

PROSIDING LOKAKARYA NASIONAL
”STATUS KONSERVASI DAN FORMULASI STRATEGI
KONSERVASI JENIS-JENIS POHON
YANG TERANCAM PUNAH
(Ulin, Eboni dan *Michelia*)”

*“Conservation Status and Formulation of Conservation Strategy of
Threatened Tree Species (Ulin, Eboni and Michelia)”*

Editor:
Prof. Dr. M. Bismark, MS.
Dr. Ir. Murniati, MSi.



**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KONSERVASI DAN REHABILITASI
BADAN LITBANG KEHUTANAN
BEKERJASAMA DENGAN ITTO**



BOGOR, 2011

PROSIDING LOKAKARYA NASIONAL

”STATUS KONSERVASI DAN FORMULASI STRATEGI KONSERVASI JENIS-JENIS POHON YANG TERANCAM PUNAH (Ulin, Eboni dan *Michelia*)”

“Conservation Status and Formulation of Conservation Strategy of Threatened Tree Species (Ulin, Eboni and Michelia)”

Tim Pengarah Lokakarya:

Ketua : Kepala Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi
Sekretaris : Kepala Bidang Pengembangan Data dan Tindak Lanjut Penelitian
Anggota : 1. Prof. Dr. M. Bismark, MS
2. Dr. Ir. Murniati, MSi.
3. Ir. Tajudin Edy Komar, MSc.

Penulis:

1. Ir. Sukaesih Prajadinata, MSc (Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi), Drs. Riskan Effendi, MSc (Puslitbang Produktivitas Hutan) dan Dr. Ir. Murniati, MSi (Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi).
2. Dr. Anthonius YPBC Widyatmoko, Dr. ILG Nurtjahjaningsih dan Prastyono, S.Hut (Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Yogyakarta).
3. Lukman Hakim, S.Hut, MP (Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi) dan Dr. Anthonius YPBC Widyatmoko (Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Yogyakarta).
4. Ir. Djoko Wahjono, MS, dan Rinaldi Imanuddin, S.Hut (Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi).
5. Dr. Kade Sidiyasa (Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Samboja).
6. Ir. Merryana Kiding Allo (Balai Penelitian Kehutanan Makasar).
7. Ir. Abdul Hakim Lukman, MSc (Balai Peneliti Kehutanan Palembang).
8. Sarip Wahyudi, Amd (PT. Restorasi Ekosistem Indonesia).
9. Prof. Dr. Iskandar Z. Siregar, Dr. Ulfah J. Siregar dan Tedi Yunanto (Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor).
10. Dr. Bambang Irawan (Fakultas Pertanian, Universitas Jambi).
11. Dr. Didik Widyatmoko (Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas-LIPI)

12. Prof. Baharuddin Nurkin (Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanudin).
13. Dodo, SP dan Dr. Sudarmono (Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor-LIPI).
14. Dr. Izu Andry Fijriyanto, Mujahidin, SP dan Dr. Hiroaki Hatta (Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor-LIPI).
15. Dr. Irdika Mansur, Dr. Ricksy Prematurny (Fakultas Kehutanan, IPB), Aris Priambodo (PT. INCO Tbk).
16. Drs. Riskan Effendi, MSc (Puslitbang Produktivitas Hutan).
17. Dra. Titik Kalima, MP (Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi).

UCAPAN TERIMA KASIH

Lokakarya Nasional ini dibiayai oleh dana hibah dari International Tropical Timber Organization (ITTO) kepada Pemerintah Indonesia melalui Proyek ITTO PD 539/09 Rev. 1 (F): “Promoting Conservation of Selected Tree Species Currently Threatened by Habitat Disturbance and Population Depletion”.

Pengelola proyek mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dan seluruh panitia yang telah membantu dalam penyelenggaraan Lokakarya Nasional ini.

Diterbitkan oleh
ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F)
Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5
Bogor

Telepon : (62-251) 8633234, 8315222
Fax. : (62-251) 8638111
E-mail : Eboni_ulinpd539@yahoo.com

ISBN 978-602-8964-19-7

Foto: ITTO PD 539/09 Rev.1 (F)

Disain/Tata letak: Hafi Febrianto

Dicetak oleh:
CV. Biografika, Bogor

KATA PENGANTAR

Saat ini banyak jenis kayu tropis sedang dalam ancaman yang serius, seiring dengan peningkatan pemanfaatan sumber daya hutan dan lahan dalam kaitan dengan peningkatan sosial ekonomi masyarakat. Jenis-jenis ini semakin menghadapi ancaman kepunahan disebabkan oleh berbagai gangguan dan perambahan pada habitat alaminya. Kondisi ini diperburuk oleh kurangnya kesadaran tentang pentingnya pengelolaan berkelanjutan jenis-jenis tersebut dan kontribusinya terhadap kesejahteraan masyarakat dan perekonomian nasional. Beberapa dari jenis yang terancam punah tersebut dan menjadi fokus pada Lokakarya Nasional “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-Jenis Pohon yang Terancam Punah”, yaitu *Eusideroxylon zwageri* (Ulin/kayu besi), *Diospyros celebica* (Eboni), *Michelia champaca* (cempaka), yang diselenggarakan pada tanggal 18-19 Januari 2011 di Bogor. Lokakarya Nasional ini dibiayai oleh proyek ITTO PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Pemerintah Indonesia melalui Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan.

Konservasi adalah upaya pemanfaatan yang berkelanjutan dari suatu species secara luas, meliputi regenerasi, potensi, distribusi, pengelolaan dan pemanfaatan dari suatu species. Pada Lokakarya ini telah didiskusikan dan diformulasikan status konservasi species, strategi konservasi dalam pencegahan penurunan potensi yang mengarah kepada kepunahan guna tercapainya upaya pemanfaatan yang berkelanjutan.

Lokakarya ini dihadiri oleh berbagai pihak yang bergerak di bidang upaya konservasi yang berasal dari berbagai institusi, meliputi peneliti, akademisi, pengelola dan pelaksana kegiatan konservasi. Projects Manager for Forest Industry, ITTO, Dr. Yanuariadi Tetra berkesempatan hadir pada Lokakarya Nasional ini sekaligus memberikan kata sambutan sebagai wakil dari ITTO. Lokakarya dibuka secara resmi oleh Kepala Badan Litbang Kehutanan, Dr. Ir. Tachrir Fathoni, MSc. Bapak Direktur Konservasi Keanekaragaman Hayati, Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam berkenan memberikan arahan tentang kebijakan konservasi jenis pohon yang terancam punah.

Kami menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya atas kerjasama semua pihak dan para peserta lainnya sehingga lokakarya nasional ini telah terlaksana sesuai dengan yang diharapkan. Diharapkan pula akan mendatangkan manfaat bagi pengelolaan hutan di Indonesia.

Bogor, April 2011

Koordinator Proyek
PD 539/09 Rev.1 (F)

Dr. Ir. Murniati, MSi.

DAFTAR ISI

	Hal
UCAPAN TERIMA KASIH	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
SAMBUTAN DAN PEMBUKAAN	ix
1. Sambutan Kepala Badan Litbang Kehutanan pada Lokakarya Nasional	xi
2. Sambutan Perwakilan ITTO	xv
3. Sambutan/Keynote Speech Direktur Konservasi Keanekaragaman Hayati: Kebijakan Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah	xvi
MAKALAH DAN PRESENTASI	1
<i>Bidang Sebaran dan Potensi</i>	3
1. Sebaran, Potensi dan Pertumbuhan/Riap Ulin (<i>Eusideroxylon zwageri</i> Teijsm & Binn) di Hutan Alam Bekas Tebangan di Kalimantan <i>Djoko Wahjono dan Rinaldi Imanuddin</i>	5
2. Sebaran, Potensi dan Pengelolaan Ulin di Indonesia <i>Kade Sidiyasa</i>	20
3. Sebaran, Potensi dan Pengelolaan <i>Michelia champaca</i> L. <i>Abdul Hakim Lukman</i>	36
4. Distribusi, Potensi dan Pengelolaan Eboni (<i>Diospyros celebica</i> Bakh) <i>Merryana Kiding Allo</i>	45
5. Pemulihan Jenis Bulian (<i>Eusideroxylon zwageri</i>) di Harapan Rain Forest, PT Restorasi Ekosistem Indonesia <i>Sarip Wahyudi</i>	56
6. Pengaruh Media Semai, Ukuran dan Perlakuan Biji Ulin (<i>Eusideroxylon zwageri</i> T. & B.) terhadap Persen Berkecambah <i>Dodo dan Sudarmono</i>	60

7. Pengaruh Lamanya Perendaman dalam Larutan Atonik terhadap Persen Tumbuh Setek Pucuk Ulin (<i>Eusideroxylon zwageri</i> T & B)	
<i>Riskan Effendi</i>	69
8. Kantil (<i>Michelia alba</i> DC.) : Pohon Lokal Jawa Tengah Terancam Kepunahan	
<i>Titi Kalima</i>	77
<i>Bidang Keanekaragaman Genetik</i>	89
9. Studi Keragaman Genetik pada Beberapa Jenis Terancam Punah (<i>Endangered Species</i>) Menggunakan Penanda RAPD	
<i>Anthonius YPBC Widyatmoko, ILG Nurtjahjaningsih dan Prastyono</i>	91
10. Aplikasi Genetika Molekuler untuk Konservasi Sumberdaya Genetik Jenis-jenis Pohon Yang Terancam	
<i>Iskandar Z. Siregar, Ulfah J. Siregar dan Tedi Yunanto</i>	105
11. Genetic Variation of <i>Eusideroxylon zwageri</i> and its Diversity on Variety	
<i>Bambang Irawan</i>	119
12. Fenologi Pohon Ulin (<i>Eusideroxylon zwageri</i> Teijsm. & Binn.) di Kebun Raya Bogor	
<i>Izu Andry Fijridiyanto, Mujahidin dan Hiroaki Hatta</i>	132
<i>Bidang Strategi Konservasi</i>	141
13. Tinjauan Pengelolaan dan Konservasi Jenis Pohon Eboni (<i>Diospyros celebica</i> Bakh) dan Cempaka (<i>Michelia champaca</i> Linn.) di Indonesia	
<i>Sukaesih Prajadinata, Riskan Effendi dan Murniati</i>	143
14. Strategi Konservasi <i>Ex-situ</i> Jenis Ulin (<i>Eusideroxylon zwageri</i>), Eboni (<i>Diospyros celebica</i>) dan Cempaka (<i>Michelia</i> spp)	
<i>Lukman Hakim dan Anthonius YPBC Widyatmoko</i>	163
15. Teknik dan Kelembagaan Pembangunan Kebun Konservasi Genetik	
<i>Didik Widyatmoko</i>	178
16. Partisipasi Masyarakat dalam Konservasi Eboni di Maros, Sulawesi Selatan	
<i>Baharuddin Nurkin</i>	204

17. Konservasi Eboni (<i>Diospyros celebica</i>) di Areal Reklamasi Tambang PT INCO Tbk., Sorowako-Sulawesi Selatan	
<i>Irdika Mansur, Ricksy Prematury, dan Aris Priambodo</i>	215
DISKUSI KELOMPOK	225
1. Pengantar Diskusi Kelompok	
Upaya Konservasi Jenis Pohon Terancam Punah: Strategi dan Rencana Tindak	
<i>M. Bismark</i>	227
2. Presentasi Kelompok 1: Strategi dan Rencana Tindak Konservasi Ulin (<i>Eusideroxylon zwageri</i> Teijsm. & Binn.)	232
3. Presentasi Kelompok 2: Strategi dan Rencana Tindak Konservasi Eboni (<i>Diospyros celebica</i> Bakh)	233
4. Presentasi Kelompok 3: Strategi dan Rencana Tindak Konservasi <i>Michelia</i> spp	235
LAMPIRAN	237
Notulen Diskusi	239
Agenda Lokakarya	249
Daftar Peserta	252

**Sambutan Kepala Badan Litbang Kehutanan
Pada Lokakarya Nasional**

**”STATUS KONSERVASI DAN FORMULASI STRATEGI
KONSERVASI JENIS-JENIS POHON YANG TERANCAM PUNAH
(Ulin, Eboni dan *Michelia*)”**

***“Conservation Status and Formulation of Conservation Strategy of
Threatened Tree Species (Ulin, Eboni and Michelia)”***

Assalamu’alaikum wr. wb.

Salam sejahtera untuk kita semua

Yang saya hormati ITTO representative;

Yang saya hormati Bapak dan Ibu jajaran Eselon II dan III Kementerian Kehutanan; Prof. Riset, para peneliti/pejabat fungsional; serta para undangan yang saya hormati.

Segala puji dan syukur marilah kita panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas ijin dan rahmatNya maka pada pagi hari ini kita dapat berkumpul bersama dalam rangka *National Workshop* tentang *“Conservation Status and Formulation of Conservation Strategy of Threatened Tree Species (Ulin, Eboni and Michelia)”* yang diadakan oleh Badan Litbang Kehutanan bekerjasama dengan ITTO.

Selamat datang dan terima kasih saya ucapkan kepada semua tamu undangan atas kesediaannya menghadiri lokakarya yang akan berlangsung dua hari, hari ini dan besok.

Hadirin yang saya hormati,

Hutan alam tropis Indonesia dikenal sebagai *mega biodiversity*, namun kondisi sekarang beberapa kawasan hutan kita telah mengalami deforestasi dan degradasi lahan sehingga sumberdaya genetik pohon hutan yang sangat bermanfaat untuk generasi yang akan datang terancam hilang/punah. Beberapa jenis pohon asli Indonesia yang terancam punah antara lain Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) merupakan jenis asli Kalimantan dan Sumbagsel, Eboni (*Diospyros celebica*) jenis endemik Sulawesi, Cendana (*Santalum album*) jenis endemik Nusa Tenggara Timur dan Merbau (*Intsia bijuga*) jenis endemik Papua dan Maluku.

Ulin sebagai salah satu penyusun hutan hujan tropika basah di pulau Kalimantan dan Sumatera bagian selatan, merupakan jenis favorit untuk perdagangan lokal maupun ekspor. Kayu ulin yang sering juga disebut sebagai kayu besi sangat kuat dan sangat awet sehingga tergolong ke dalam Kelas Kuat I dan Kelas Awet I. Banyak digunakan untuk bahan baku konstruksi berat seperti konstruksi dermaga kapal, pintu air, bendungan, jembatan, tiang listrik, pilar dan tonggak rumah, rumah tradisional masyarakat suku Dayak, dan lain-lain.

Eboni termasuk kayu mewah (*fancy wood*) merupakan jenis asli Sulawesi, memiliki warna dan corak kayunya yang bernilai artistik/dekoratif tinggi, awet dan sangat kuat. Banyak digunakan untuk bahan baku furniture, ukir-ukiran, patung, alat musik seperti gitar dan piano, tongkat, kayu lapis mewah, kotak perhiasan yang harganya sangat mahal yang di-export ke Jepang, Eropa, dan Amerika Serikat.

Michelia adalah genus tanaman berbunga dari suku Magnoliaceae. Genus ini memiliki sekitar 50 spesies pohon selalu hijau, yang tumbuh di daerah tropis dan sub-tropis di Asia Selatan dan Asia Tenggara serta Tiongkok Selatan. Beberapa spesies merupakan penghasil kayu yang penting. *Michelia champaca*, sebagai salah satu jenis pohon penghasil kayu pertukangan komersil, di beberapa daerah populasinya sudah jarang dijumpai. Namun di beberapa daerah lain telah dikembangkan secara swadaya oleh masyarakat. *M. champaca* juga dikembangkan untuk diambil minyak dari bunganya sebagai bahan parfum.

Untuk mencegah dan memperlambat laju kepunahan jenis atau kepunahan genetik pohon, kegiatan konservasi *in-situ* maupun *ex-situ* memegang peranan penting sehingga perlu terus diupayakan dan ditingkatkan. Khusus untuk jenis ulin dan eboni mempunyai nilai ekonomi yang tergolong sangat tinggi namun pertumbuhannya tergolong sangat lambat. Oleh sebab itu, eksploitasinya yang tinggi belum dapat diimbangi dengan kegiatan budidaya baik oleh masyarakat maupun dunia usaha. Masyarakat dan dunia usaha kurang berminat atau tidak memilih jenis-jenis tersebut untuk dibudidayakan dan diusahakan. Oleh karena itu, konservasi sumberdaya genetik jenis yang sudah langka dan terancam punah dengan pertumbuhan yang sangat lambat tersebut menjadi tugas pemerintah pusat maupun pemerintah daerah endemik jenis tersebut.

Hadirin peserta *Workshop* yang saya hormati,

Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi, Bogor bekerjasama dengan/didanaikan dari Proyek ITTO PD 539/09 Rev. 1 (F) mengadakan penelitian yang bertujuan untuk mempromosikan kegiatan konservasi sumberdaya genetik Ulin (*Eusideroxylon zwageri*), Eboni (*Diospyros celebica*), dan *Michelia* spp selama dua tahun (April 2010 - Maret 2012).

Kegiatan tahun 2010 adalah studi literatur untuk sintesa hasil-hasil penelitian jenis-jenis tersebut dan analisis keragaman genetik dengan pendekatan DNA. Sedangkan pada tahun 2011- 2012, berdasarkan hasil kegiatan tahun 2010, berupa pembangunan kebun konservasi *ex-situ* ketiga jenis tersebut. Direncanakan, Kebun Konservasi Genetik jenis *Michelia* akan dibangun di Jawa Barat, jenis Ulin di Sumatera Selatan, dan jenis Eboni di Sulawesi Selatan. Pembangunan kebun konservasi genetik dirasakan makin penting dan diharapkan akan memberikan kontribusi yang signifikan dalam upaya melestarikan berbagai jenis tumbuhan yang terancam punah, yang di habitat alamnya mungkin sudah sangat sulit ditemukan. Tanggung jawab pembangunan Kebun Konservasi Genetik ini tentu tidak hanya merupakan tanggung jawab pemerintah pusat saja, tetapi juga pemerintah daerah, terutama pemda yang di daerahnya terdapat jenis-jenis endemik yang terancam punah. Oleh sebab itu dalam upaya pembangunan kebun konservasi genetik ini, diharapkan terbangun kerjasama yang efektif antara Badan Litbang Kehutanan cq Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi dengan pemda setempat.

Kegiatan konservasi jenis komersial dan terancam punah ini tentu merupakan *core business* nya ITTO. Oleh sebab itu, diharapkan ITTO akan mempromot keberlanjutan proyek ini ke phase berikutnya, mengingat proyek ini hanya dua tahun dan hanya sampai kegiatan penanaman. Kegiatan pasca penanaman yaitu berupa pemeliharaan, pemberian perlakuan terhadap tanaman dan lingkungan serta pengamatan pertumbuhan merupakan kegiatan yang tidak kalah pentingnya untuk dilakukan dalam rangka konservasi jenis. Selain itu juga perlu dikembangkan terhadap jenis-jenis lain yang statusnya juga sudah terancam punah, seperti Cendana (*Santalum album*) jenis endemik Nusa Tenggara Timur dan Merbau (*Intsia bijuga*) jenis endemik Papua dan Maluku.

Pada kesempatan yang baik ini, selama dua hari, kami ingin berbagi informasi dengan menyajikan beberapa hasil penelitian yang sudah diperoleh dan mengeksplorasi hasil-hasil penelitian sejenis dari instansi lain. Selain itu juga akan

mendiskusikan dan merumuskan Strategi dan Rencana Aksi Konservasi Ulin, Eboni dan *Michelia*. Untuk mewujudkan itu semua, diharapkan partisipasi aktif saudara dalam semua sesi lokakarya ini, baik pada sesi pleno maupun pada sesi kelompok.

Akhirnya, dengan mengucap Bismillahirrohmaanirrohiim, Lokakarya Nasional tentang “”Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-Jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan *Michelia*)” ini secara resmi saya nyatakan dibuka. Semoga Allah SWT memberikan kekuatan, perlindungan dan petunjuknya kepada kita semua, sehingga acara ini dapat mencapai sasaran yang telah ditetapkan dan semoga semua kerja keras kita memperoleh balasan kebaikan dari Allah SWT. Amin.

Wassalamu’alaikum wr. wb.

Bogor, 18 Januari 2011
Kepala Badan,

Ttd

Dr. Ir. Tachrir Fathoni, MSc.

Sambutan Perwakilan ITTO

SUMMARY OF THE OPENING REMARK BY ITTO REPRESENTATIVE

Dr. Januariadi Tetra Projects Manager of Forest Industry, ITTO

Dr. Tetra, the ITTO representative, expressed his gratitude to the Executing Agency for the arrangement of this National Workshop. He underlined the overall objective of the project is to contribute to the conservation of tropical tree species, especially the threatened species, to assist in the development of strategies and action plan toward the achievement of the overall objective of ITTO. In this regard, a specific project Conservation status and formulation of conservation strategies of selected timber species is one of the ITTO commitments. ITTO expects that this assistance will achieve the overall goal in the conservation and management of the species in Indonesia, which are abundant in the number of the species.

In addition to the above specific issues as address in the project, Dr Tetra also overviewed ITTO organization, the overall objective, mechanism and various opportunities that could be explored by member countries. Indonesia, which represents producer countries, has received grant over USD 3 millions from the organization from the early age of this organization until today consisting of a number of various projects. From that grant, there should have been significant impacts resulted from the activities, output achieved and other lessons learned.

This current project, a small project, is expected to produce also a significant impact especially to the conservation and management of species, which are found only in very specific habitat and ecology, Ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm & Binn) and Eboni (*Diospyros celebica* Bakh).

Sambutan/Keynote Speech
Direktur Konservasi Keanekaragaman Hayati:
Kebijakan Konservasi Jenis-jenis Pohon yang terancam Punah

Disampaikan pada Acara Lokakarya Nasional

STATUS KONSERVASI DAN FORMULASI STRATEGI
KONSERVASI JENIS-JENIS POHON YANG TERANCAM PUNAH

Bogor, 18 Januari 2011

Yth. Bapak Kepala Badan Litbang Kehutanan,
Perwakilan ITTO,
Bapak & Ibu, para peserta *workshop* yang bahagia,

Assalamu'alaikum wr. wb.

Selamat pagi dan salam sejahtera untuk kita semua.

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karuniaNya kita dapat bertemu pada acara Lokakarya Nasional bertema “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah”.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, perkenankanlah saya menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Badan Litbang, khususnya Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi yang telah mengundang kami untuk menghadiri acara ini sekaligus menyampaikan sambutan dengan tema Kebijakan Konservasi Jenis-jenis Pohon Yang Terancam Punah.

Sebagaimana kita ketahui, sumber daya hayati, khususnya tumbuh-tumbuhan, sejak lama menjadi tulang punggung bagi pemenuhan kebutuhan dasar manusia, baik sebagai sumber pangan, sandang dan papan maupun obat-obatan. Tumbuh-tumbuhan juga memainkan peran penting dalam proses evolusi serta terpeliharanya keseimbangan ekosistem. Namun demikian seiring dengan perkembangan kebutuhan manusia dari waktu ke waktu telah mengakibatkan

sumber daya hayati ini makin hari makin berkurang dan bahkan banyak spesies dengan nilai ekonomi tinggi menjadi sangat terancam karena berbagai kegiatan eksploitasi yang berlebihan. Oleh karena itu berbagai upaya perlu dilakukan guna melindungi dan melestarikan jenis-jenis yang terancam, dan kegiatan *workshop* sebagaimana yang akan kita ikuti pada hari ini akan menjadi masukan yang sangat penting dalam menunjang upaya konservasi dimaksud.

Indonesia sebagai bagian dari komunitas dunia memiliki sejumlah komitmen internasional dibidang konservasi keanekaragaman hayati yang ditetapkan melalui peraturan perundang-undangan, antara lain seperti undang-undang No. 5 Tahun 1994 tentang ratifikasi CBD, dan Kepres No. 43 Tahun 1978 tentang Ratifikasi CITES. Kedua konvensi ini merupakan instrument global yang memiliki peran penting dalam menentukan arah dan kebijakan nasional dibidang konservasi, baik dari aspek perlindungan, pelestarian maupun pemanfaatannya, dan secara substantive ketentuan international tersebut juga telah diakomodir ke dalam berbagai peraturan perundangan dan dokumen perencanaan nasional sebagai dasar acuan upaya konservasi di indonesia, antar lain yang terutama adalah undang-undang No. 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Hayati dan Ekosistemnya, Peraturan Pemerintah No. 68 Tahun 1998 tentang KSA dan KPA, Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Tumbuhan dan Satwa Liar, Kepmenhut No.447/Kpts-II/2003 tentang Tata Usaha Pengambilan atau Penangkapan dan peredaran TSL, serta Strategi dan Rencana Aksi Keanekaragaman Hayati Nasional yang biasa kita kenal dengan IBSAP (*Indonesia Biodiversity and Action Plan*) tahun 2003-2020. Berbagai peraturan perundang-undangan tersebut perlu terus dikaji dan disesuaikan dengan berbagai perkembangan yang ada, antara lain seperti hasil-hasil COP 10 CDB Nagoya khususnya yang terkait dengan target CBD pasca 2010, penanganan isu on ABS dan mekanisme pendanaannya.

Para hadirin yang berbahagia

Sejauh ini, dokumen perencanaan nasional yang secara khusus diperuntukan bagi upaya konservasi jenis yang terancam punah masih sangat terbatas pada jenis satwa tertentu saja, antara lain seperti Harimau, Orang Utan, Badak dan Gajah. Sedangkan untuk jenis-jenis lainnya, khususnya pada kelompok tumbuhan/pohon, masih belum banyak tersentuh. Sekalipun demikian,

kebijakan pemerintah terkait dengan upaya konservasi jenis tumbuhan dan satwa secara umum telah dirumuskan di dalam Permenhut No. P.57/Menhut-II/2008 tentang Arahan Strategis Konservasi Spesies Nasional. Permenhut tersebut, secara umum memberikan penjelasan kepada kita semua tentang arah kebijakan/management yang memerlukan penanganan prioritas, terpadu, dan melibatkan semua pihak dan stakeholder, khususnya upaya konservasi bagi jenis-jenis TSL yang masuk dalam kategori prioritas, mulai dari kelompok Burung (26 jenis), Mamalia (17 jenis), Primata (11 jenis), Reptil & Amphibi (22 jenis), Serangga/insekta (22 jenis), hingga spesies akuatik/perairan (21 jenis) dan kelompok tumbuhan (22 jenis). Sesuai dengan arahan permenhut tersebut, strategi aksi bagi setiap spesies dilakukan melalui empat bidang kegiatan utama yaitu bidang penelitian, pemanfaatan, perlindungan dan pelestarian. Sesuai dengan arahan kebijakan pada kelompok tumbuhan, jenis eboni/kayu hitam ditempatkan pada urutan ke 9 dari 22 spesies tumbuhan prioritas, sedangkan untuk jenis ulin dan michelia sejauh ini masih belum termasuk kedalam kelompok prioritas yang perlu dikonservasi. Dalam kaitan ini, kriteria pengelompokan jenis tumbuhan dan satwa ke dalam jenis prioritas didasarkan kepada tingkat endemisitas, kondisi habitat, tingkat keterancaman dan ada tidaknya pengelolaan atau rencana pengelolaan spesies.

Bapak dan Ibu yang saya hormati,

Pokok-pokok kebijakan konservasi spesies secara umum juga mengamanatkan kepada kita semua untuk melakukan sejumlah aksi yang diarahkan untuk:

1. Menentukan spesies prioritas; yang dilaksanakan berdasarkan kajian ilmiah dan agar tindakan konservasi dapat dilaksanakan secara lebih sistematis dan terarah, spesies prioritas perlu dibuatkan Rencana Aksi serta perlu diberi dukungan kebijakan dan pendanaan yang memadai dari pemerintah, termasuk pemerintah daerah.
2. Merumuskan berbagai kebijakan yang terkait dengan konservasi spesies yang diselaraskan dengan kebijakan lain yang terkait, termasuk kebijakan lingkup internasional dan kebijakan lokal, antara lain: kebijakan terhadap overpopulasi, penentuan kategori spesies (dilindungi, kategori IUCN), pendaftaran (listing) dan pengeluaran (de-listing) dari daftar spesies dilindungi, pemasukan spesies asing, re-introduksi spesies, konservasi di luar kawasan konservasi (misalnya di hutan produksi, areal perkebunan).

3. Memberikan status perlindungan yang memadai terhadap spesies tertentu antara lain karena memiliki peran penting dalam ekosistem (sebagai penyerbuk, pemencar biji, membantu kelancaran siklus hara, menjadi habitat bagi spesies lain) atau karena jumlahnya semakin terbatas. Perlindungan spesies dapat dilakukan secara berjenjang, yaitu dengan memberikan status:
 - Perlindungan mutlak (tidak dapat dimanfaatkan sama sekali).
 - Perlindungan dengan pemanfaatan terbatas.
4. Memanfaatkan secara lestari jenis flora dan fauna untuk perdagangan komersial bagi spesies yang tidak lagi dilindungi atau spesies yang dilindungi secara terbatas, dengan menggunakan prinsip kelestarian. Perdagangan spesies ke luar negeri mengacu pada ketentuan CITES. Terhadap spesies yang diperdagangkan secara komersial perlu dilakukan pemantauan populasinya di alam bebas untuk memastikan pemanenan yang lestari.
5. Melakukan pengamanan hayati/lingkungan (*biosecurity*). Spesies asing (*alien/exotic*) dapat dimasukkan ke Indonesia dengan pertimbangan pemanfaatan, yaitu untuk peliharaan, atraksi, budidaya dan agens hayati dengan prinsip hanya diperkenankan dipelihara di dalam ekosistem yang terkendali untuk mengantisipasi jika spesies tersebut bersifat invasif.
6. Melaksanakan kegiatan konservasi *in-situ* di dalam maupun di luar kawasan konservasi; hal ini menjadi fokus utama bagi pengelolaan populasi jenis, untuk mempertahankan sifat-sifat alami dari spesies yang dikelola. Konservasi *in-situ* di luar kawasan konservasi disesuaikan aturan yang berlaku antara lain PP 6 Tahun 2007 dan ITTO.
7. Melakukan kegiatan konservasi *ex-situ*; konservasi *ex-situ* harus mendukung konservasi *in-situ* dan dilaksanakan oleh lembaga konservasi yang telah memperoleh ijin dari lembaga berwenang (Menteri Kehutanan).
8. Meningkatkan konservasi spesies berbasis ekosistem; kelestarian spesies flora dan fauna sangat bergantung pada ketersediaan habitat/ekosistem dengan mutu yang memadai. Oleh karena itu, konservasi berbagai ekosistem yang berada di dalam maupun di luar kawasan konservasi merupakan upaya yang sangat diperlukan. Selain itu, konservasi ekosistem

juga diperlukan sebagai suatu tindakan kehati-hatian ketika pengetahuan tentang spesies-spesies di sebuah ekosistem masih terbatas.

9. Merumuskan peran pemerinth daerah; sebagian besar atau seluruh spesies flora dan fauna Indonesia hidup di wilayah-wilayah di mana otoritas wilayah berada di tangan pemerintah daerah. Oleh karena itu, pemerintah daerah perlu difasilitasi untuk meyusun strategi konservasi spesies daerah yang sesuai dengan keadaan dan kepentingan daerah yang bersangkutan serta perlu diberi dukungan dan intensif untuk melaksanakan konservasi spesies di daerahnya.
10. Melaksanakan pengaturan penangkaran dan budidaya; kegiatan penangkaran dan budidaya untuk berbagai tujuan dapat menjadi salah satu alternatif untuk memperbanyak populasi jenis tertentu, melalui campur tangan manusia dan teknologi namun diperlukan kebijakan dan rancana aksi mengenai penangkaran dan budidaya jenis yang dilindungi, untuk dapat memungkinkan para penangkar mengkomersilkan hasil tangkaran/budidayanya. Kebijakan mengenai komersialisasi spesies dilindungi perlu segera dirumuskan, untuk mendorong upaya penangkaran dan budidaya oleh masyarakat umum.
11. Melakukan kajian peraturan perundangan dan meningkatkan upaya penegakan hukum; sesungguhnya banyak undang-undang, peraturan pemerintah, keputusan Menteri, dan peraturan lain yang terkait dengan konservasi spesies yang sudah disusun dan ditetapkan oleh pemerintah. Upaya selanjutnya adalah menyelaraskan berbagai ketentuan tersebut dan menegakkannya secara tegas dan konsisten.
12. Melakukan kegiatan riset di lapangan yang akan mendasari berbagai kebijakan, oleh karena itu, diperlukan riset dalam berbagai bidang untuk menjadi landasan yang kokoh bagi para penentu kebijakan.
13. Meningkatkan ketertiban masyarakat; konservsi spesies dilaksanakan bersama oleh pemerintah dan masyarakat secara harmonis. Perlu peyadartahuan masyarakat terkait konservasi spesies serta perlu diberi penghargaan dan intensif kepada anggota/kelompok masyarakat trasisional/lokal yang melaksanakan konservasi spesies dan memelihara kearifan tradisional.

14. Memastikan ketersediaan pendanaan; kegiatan konservasi secara umum memerlukan dana yang besar dan tidak menghasilkan keuntungan secara komersial, sehingga diperlukan upaya khusus untuk penggalangan dana.

Hadirin yang berbahagia

Demikian hal-hal yang dapat saya sampaikan, sebagai arahan kebijakan umum bagi upaya konservasi jenis. Untuk selanjutnya saya berharap kegiatan *workshop* ini hendaknya menjadi ajang bagi kita semua untuk saling bertukar pikiran, berbagi pengalaman dan bahu membahu guna memformulasikan strategi konservasi, khususnya bagi jenis pohon yang terancam, antara lain seperti ulin, eboni dan michelia, sesuai dengan arahan kebijakan di atas sebagai dasar acuan dalam pengelolaannya ke depan. Sekali lagi, selamat ber*workshop* dan sukses selalu untuk kita semua.

*Billahi tawfiq wal hidayah,
Wassalamu'alaikum wr wb.*

Bogor, 18 Januari 2011

Direktur

Ir. Novianto Bambang W., MSi
NIP 19561118 198203 1 006

Bidang Sebaran dan Potensi

SEBARAN, POTENSI DAN PERTUMBUHAN/RIAP ULIN
(*Eusideroxylon zwageri* Teijsm & Binn)
DI HUTAN ALAM BEKAS TEBANGAN DI KALIMANTAN¹

Oleh:

Djoko Wahjono dan Rinaldi Imanuddin²

ABSTRACT

Eusideroxylon zwageri (ulin) is one of the endemic species of Kalimantan and Sumatera which has been threatened to be extinct. Hence, it needs to be done to rescue or conservation measures of this species. In order to conserve the Eusideroxylon zwageri, it needs to know about potency, stand structure distribution, and growth or increment of Eusideroxylon zwageri which used as guiding to do the appropriate efforts for protection and conservation of this species. The aim of this study is to describe stand structure distribution, growth/increment, and potency of Eusideroxylon zwageri in Kalimantan. The permanent sample plots (PSP) data of 37 logging concessions were used in this study. The results showed that the distribution of Eusideroxylon zwageri were scattered in Kalimantan which the most found in East Kalimantan. Based on analyses of PSP data, the potency of ulin in logged over forest of Kalimantan was about 6.4 trees/ha; with the average of diameter increment was 0.46 – 0.68 cm/year; and the average of stand volume increment was 0.146 – 0.523 m³/ha/year.

Keywords: distribution, potency, growth/increment, Eusideroxylon zwageri.

PENDAHULUAN

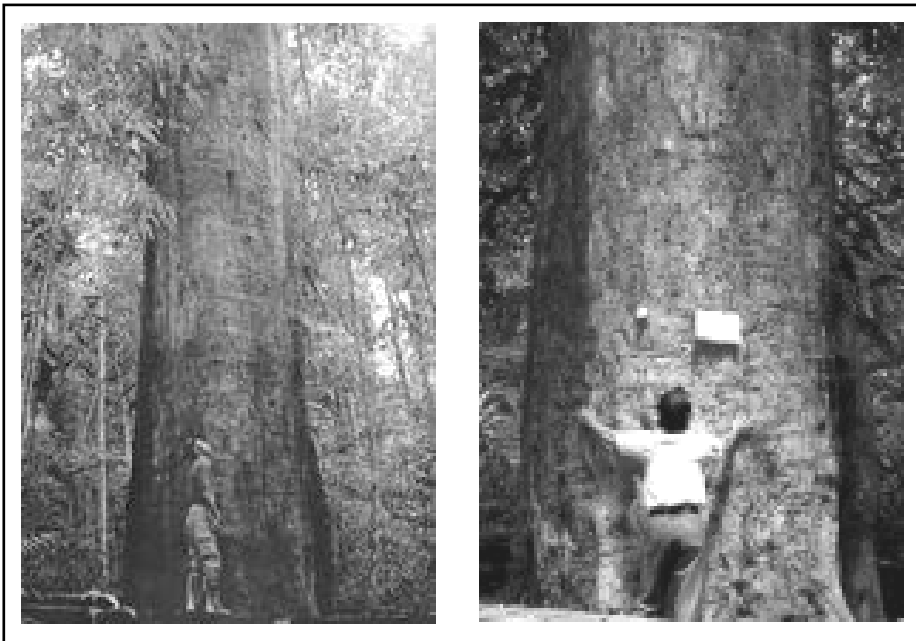
Ulin atau kayu besi (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm & Binn) adalah salah satu jenis pohon di Indonesia yang mempunyai nilai sosial budaya dan ekonomi tinggi. Jenis ini tidak bisa dipisahkan dengan budaya masyarakat Sumatera dan Kalimantan yang umumnya mempunyai budaya membuat rumah dari kayu

¹ Makalah dipresentasikan pada Lokakarya Nasional “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan Michelia)” yang diselenggarakan oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan RI, pada tanggal 18-19 Januari 2011, di Bogor.

² Peneliti pada Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi.

berbentuk panggung yang terletak di pinggir sungai atau rawa, dan hanya kayu ulin yang mampu bertahan, bahkan akan semakin kuat dan awet bila digunakan pada daerah-daerah bertanah basah atau tergenang air. Selain itu, ulin juga tahan terhadap serangan hama serangga penggerek kayu.

Menurut Beekman (1949), ulin termasuk jenis pohon semi toleran yaitu jenis pohon dimana pertumbuhannya sewaktu masih muda kurang membutuhkan cahaya, dan ketika dewasa membutuhkan cahaya penuh untuk memacu pertumbuhannya. Di hutan alam, pohon ulin mempunyai umur biologi yang sangat panjang, menurut catatan, umur ulin dapat mencapai ratusan bahkan ribuan tahun, hal ini ditunjukkan oleh diameter pohonnya yang bisa mencapai lebih dari 2 meter dengan tinggi mencapai lebih dari 40 meter sementara pertumbuhan/ riapnya cukup lambat/kecil. Salah satu pohon ulin yang tumbuh secara alami berdiameter besar dan masih hidup sampai saat ini dapat dilihat di Taman Nasional Kutai seperti terlihat pada Gambar 1.



Sumber: <http://www.kidnesia.com/Kidnesia/Indonesiaku/Propinsi/Kalimantan-Timur/Flora/Pohon-Ulin>

Gambar 1. Pohon Ulin di Taman Nasional Kutai, Kalimantan Timur.

Secara geografis, ulin tersebar di pulau Kalimantan dan Sumatera, namun ulin juga ditemukan di pulau Sulawesi walaupun potensinya sangat sedikit.

Umumnya ulin tumbuh di hutan alam mulai dari dataran rendah sampai pada ketinggian 400 m dpl, pada tanah kering yang sarang, tanah liat dan endapan batu pasir (Martawijaya *et al.*, 1989). Ulin termasuk kayu dengan kelas kuat dan kelas awet I dengan berat jenis 1,03 sehingga termasuk kelompok jenis kayu tenggelam. Pertumbuhan pohon ulin termasuk jenis yang lambat tumbuh, hal ini ditunjukkan oleh berat jenisnya yang melebihi berat jenis air, sehingga untuk mencapai diameter besar (limit diameter tebang ulin 60 cm) merlukan waktu yang sangat lama bisa mencapai lebih 100 tahun. Hal ini pulalah yang menyebabkan ketidak tertarikannya masyarakat untuk menanamnya, sehingga mereka hanya mengandalkan ulin yang tersedia di hutan alam yang sudah berumur ratusan bahkan ribuan tahun.

Permintaan kayu ulin semakin meningkat setiap tahunnya, seiring dengan laju pertumbuhan penduduk dan pesatnya pembangunan gedung dan perumahan. Kondisi yang positif ini ternyata mengancam kelestarian ulin, karena sumber bahan baku kayu ulin hanya diambil dari hutan alam tanpa memperhatikan kelestariannya. Potensi kayu ulin yang pada awalnya cukup besar dan mudah ditemui di hutan, saat ini sudah semakin menipis bahkan pada beberapa tempat sudah langka dan sulit ditemukan lagi. Sosialisasi terhadap pelestarian ulin sudah seringkali dilakukan bahkan untuk mengurangi tekanan terhadap ulin telah diterbitkan larangan perdagangan ekspor dan pembatasan produksi kayu ulin, yang hanya boleh dipergunakan untuk kepentingan masyarakat lokal dan kebutuhan pembangunan pemerintah lokal. Namun aturan dan himbauan tersebut sampai saat ini masih kurang mendapat perhatian serius. Eksploitasi ulin yang tidak mengindahkan aspek kelestarian masih terus berlangsung bahkan banyak yang telah merambah pada kawasan-kawasan konservasi. Sementara itu, upaya pelestarian ulin telah banyak dilakukan oleh beberapa pihak dengan penanaman kembali di habitat ulin melalui upaya konservasinya baik secara *in-situ* maupun *ex-situ* yang dilakukan oleh pemerintah daerah maupun oleh masyarakat lokal yang peduli terhadap kelestarian ulin. Walaupun upaya-upaya tersebut belum bisa mengatasi kecepatan eksploitasi terhadap ulin, namun upaya ini patutlah diapresiasi sebagai langkah awal yang positif untuk menyelamatkan ulin di Indonesia khususnya di Sumatera dan Kalimantan.

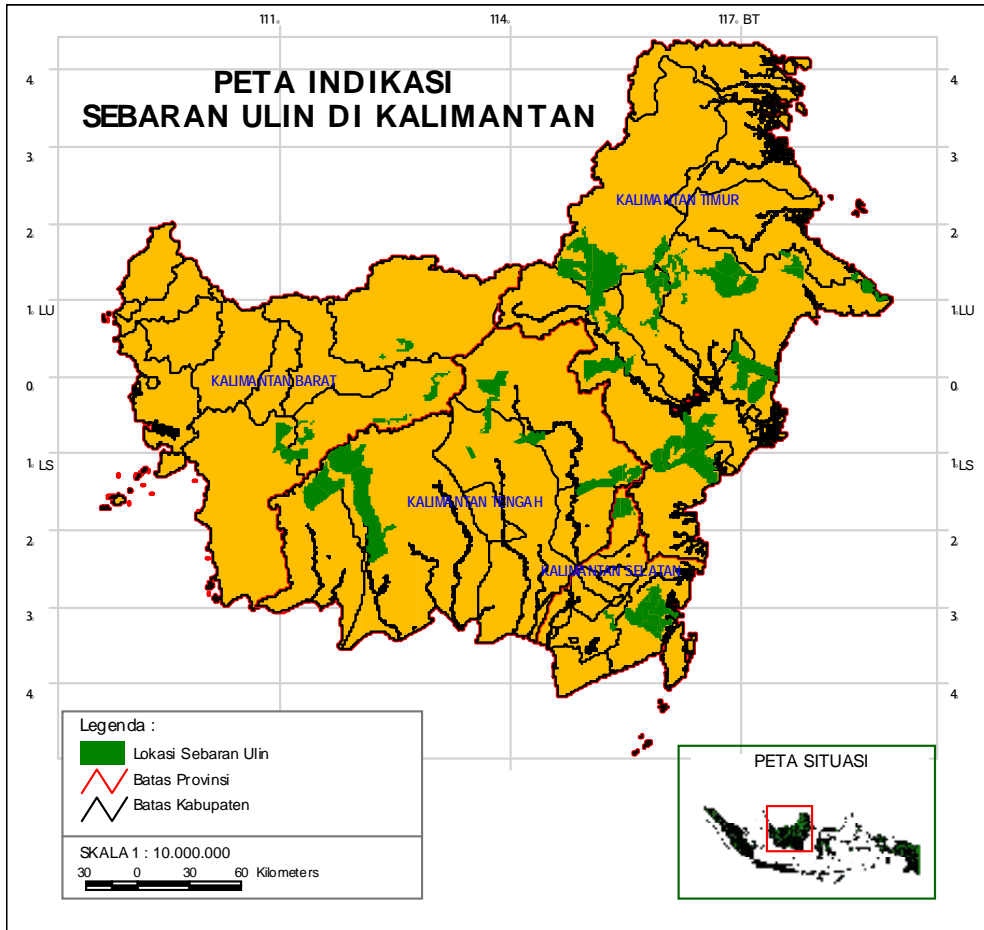
Tujuan dari penulisan makalah ini adalah untuk memberikan informasi tentang sebaran, potensi, struktur tegakan, dan pertumbuhan/riap ulin di pulau Kalimantan yang dapat digunakan sebagai acuan untuk perencanaan program penyelamatan, konservasi dan budidaya ulin, sehingga ulin sebagai salah satu jenis yang sangat khas di Kalimantan dapat dilestarikan keberadaannya dan dimanfaatkan secara arif untuk kepentingan masyarakat Kalimantan khususnya.

LOKASI DAN METODE PENGUMPULAN DATA

Data yang dipergunakan dalam penulisan makalah ini adalah data hasil pengukuran Petak Ukur Permanen (PUP) yang dibuat oleh IUPHHK-HA di Kalimantan Timur, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan dan Kalimantan Barat.

PUP-PUP dibuat sebagai kewajiban HPH/IUPHHK untuk melakukan monitoring terhadap pertumbuhan tegakan di areal yang dikelolanya, dengan membangun satu seri PUP yang mewakili setiap RKL (Rencana Karya Lima tahunan), sehingga setiap HPH/ IUPHHK terdapat 7 seri PUP yang harus dibuat. Dalam satu seri PUP terdiri dari enam buah PUP berukuran 100m x 100m yang terletak dalam satu blok tebangan yang mewakili areal bekas penebangan (t+3). Data yang dikumpulkan pada tiap PUP adalah pengukuran diameter dan tinggi semua jenis pohon yang berdiameter >10 cm. Semua pohon yang sudah diukur ditandai dengan polet, diberi nomor dan dipetakan letaknya. Untuk mempermudah pengukuran di lapangan, setiap PUP dibagi dalam plot-plot pengamatan yang berukuran 10m x 10m. Setiap tahun dilakukan pengukuran ulang PUP untuk mengetahui dinamika pertumbuhan/riap tegakannya.

Dari sebanyak 106 lokasi PUP yang tersebar di Kalimantan, sekitar 48 PUP atau sekitar 45 persen yang ditemukan keberadaan ulin. Sebagian besar berada di Kalimantan Timur (22 lokasi PUP), kemudian Kalimantan Tengah (16 lokasi PUP), Kalimantan Barat (6 lokasi PUP) dan Kalimantan Selatan (4 lokasi PUP). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh As'ari (1967) yang menyatakan bahwa sebaran ulin di Kalimantan paling banyak terdapat di Kalimantan timur. Peta indikasi sebaran keberadaan pohon jenis ulin di beberapa IUPHHK berdasarkan hasil pengamatan PUP disajikan pada Gambar 2., sedangkan lokasi PUP disajikan pada Lampiran 1.



Gambar 2. Peta sebaran Ulin di Kalimantan.

STRUKTUR TEGAKAN ULIN DI HUTAN BEKAS TEBANGAN

Struktur tegakan dapat digolongkan dalam dua tipe, yaitu struktur tegakan vertikal dan struktur tegakan horizontal. Struktur tegakan vertikal didefinisikan sebagai sebaran pohon yang dicerminkan oleh fase atau tingkat permudaan/pertumbuhan pohon dari tingkat semai, pancang, tiang dan pohon, atau sebagai sebaran pohon menurut berbagai lapisan tajuknya (Richard, 1964). Sedangkan struktur tegakan horizontal menurut Turnbull (1963) dalam Suhendang (1985) adalah sebaran bidang dasar persatuan luas pada berbagai kelas diameternya, atau sebaran jumlah pohon per hektar pada berbagai kelas diameternya. Pada makalah

ini yang dimaksud dengan struktur tegakan adalah struktur tegakan horizontal yaitu sebaran jumlah pohon per hektar pada berbagai kelas diameternya.

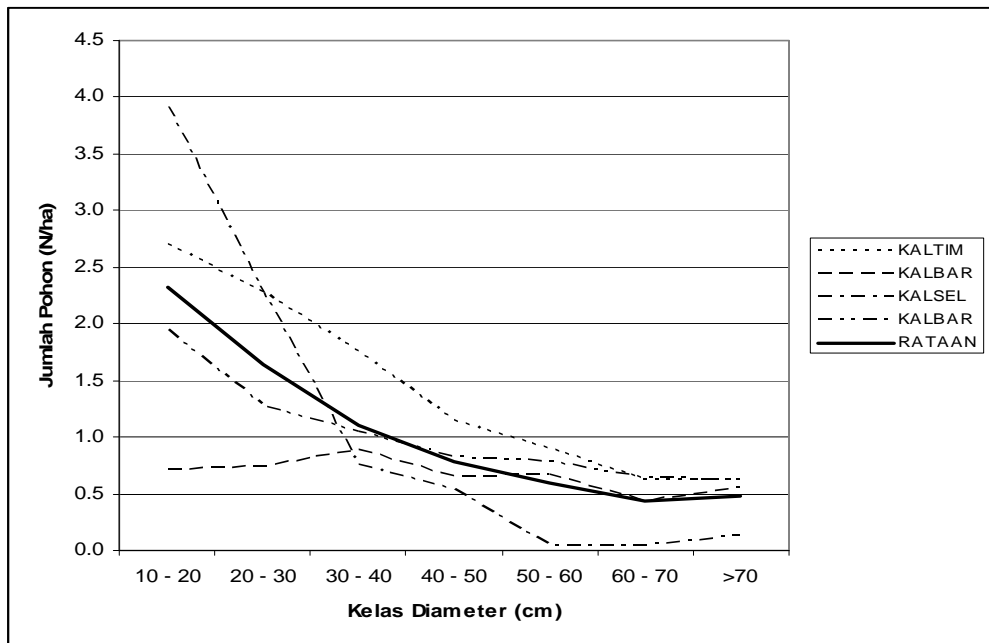
Seperti diketahui bahwa struktur tegakan normal di hutan alam baik untuk individu jenis maupun kelompok jenis, umumnya berbentuk *J* terbalik, dimana kelas diameter pohon yang kecil jumlahnya lebih banyak, dan akan semakin menurun jumlahnya pada kelas diameter yang lebih besar. Kondisi ini mencerminkan bahwa tidak semua pohon yang berdiameter kecil punya kesempatan untuk hidup dan tumbuh menjadi besar mencapai kelas diameter maksimalnya. Hal ini disebabkan oleh adanya persaingan tajuk untuk mendapatkan sinar matahari yang cukup untuk hidup dan pertumbuhannya. Bagi pohon-pohon yang mempunyai kecepatan pertumbuhan yang rendah seperti ulin, manakala terjadi celah/gap sebagai akibat terbukanya tajuk dari pohon yang tumbang biasanya akan kalah bersaing dengan pohon-pohon lainnya yang mempunyai kemampuan tumbuh cepat sehingga tajuknya dengan cepat menguasai ruang terbuka untuk mendapatkan cahaya penuh untuk pertumbuhannya, sehingga jenis-jenis yang lambat tumbuh seperti ulin akan terhambat pertumbuhannya bahkan lambat laun akan bisa mati. Oleh sebab itu di hutan alam hujan tropika di luar Jawa khususnya Kalimantan dan Sumatera tajuk-tajuk teratas (pohon dominan) umumnya dikuasai oleh jenis-jenis pohon yang cepat tumbuh seperti kelompok dipterocarpaceae (jenis-jenis meranti), sementara jenis lainnya seperti ulin peluang untuk mendapatkan ruang tumbuh menjadi sangat kecil sehingga di alam jumlahnya tidak banyak. Gambaran struktur dan potensi tegakan ulin di hutan alam bekas tebangan dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan kurva struktur tegakan dapat dilihat pada Gambar 3.

Pada Tabel 1 dan Gambar 3 terlihat bahwa struktur tegakan ulin di hutan alam bekas tebangan di Kalimantan menunjukkan perbedaan bentuk kurva yang cukup nyata, baik di Kaltim, Kalteng, Kalbar maupun Kalsel. Secara umum bentuknya kurang normal tidak menyerupai *J* terbalik, bahkan kondisi ekstrem terjadi di Kalbar dimana bentuk kurvanya hampir mendekati datar, sedangkan Kaltim agak mendekati kurva normal. Hal ini menggambarkan bahwa struktur tegakan ulin kurang baik regenerasinya. Apabila kondisi ini dibiarkan, dan tidak dibina dengan baik apalagi terus dieksploitasi, maka sudah dipastikan jenis ulin tingkat pohon akan habis di hutan-hutan alam Kalimantan.

Tabel 1. Rekapitulasi struktur tegakan jenis ulin berdasarkan data PUP

Kelas Diameter (cm)	LOKASI PUP				Rata-rata (N/ha)
	KALTIM	KALBAR	KALSEL	KALTENG	
	N/ha	N/ha	N/ha	N/ha	
10 – 20	2.7	0.7	3.9	1.9	2.3
20 – 30	2.3	0.7	2.3	1.3	1.6
30 – 40	1.8	0.9	0.8	1.0	1.1
40 – 50	1.1	0.7	0.5	0.8	0.8
50 – 60	0.9	0.7	0.0	0.8	0.6
60 – 70	0.6	0.4	0.0	0.6	0.4
>70	0.6	0.6	0.1	0.6	0.5
Jumlah	10.0	4.6	7.7	7.1	7.4

Sumber: Analisa data PUP Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam tahun 2010.



Gambar 3. Kurva Struktur Tegakan Jenis Ulin Berdasarkan Data PUP.

Secara keseluruhan potensi tegakan ulin di hutan bekas tebangan cukup kecil dengan rata-rata hanya sekitar 1 phn/ha untuk kelas diameter >60 cm dan 2 ph/ha untuk kelas diameter >50 cm. Sedangkan untuk kelas diameter 10-30 cm rata-rata 4 pohon/ha dan untuk kelas diameter >30 cm rata-rata 3,4 pohon/ha. Hal ini hampir sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Iriansyah dan Rayan (2006) di hutan penelitian Samboja menunjukkan bahwa kerapatan atau potensi tegakan ulin pada kelas diameter 10-30 cm sekitar 4,12 ph/ha dan kelas diameter >30 cm terdapat sekitar 5,6 ph/ha. Sedangkan hasil laporan inventarisasi seluruh tegakan dalam rangka penyusunan Rencana Karya Pengusahaan Hutan yang dilakukan oleh IUPHHK PT Balikpapan Forest Industries di Kalimantan Timur (2010) menunjukkan bahwa potensi tegakan ulin masih cukup baik, dengan jumlah pohon untuk kelas diameter 10-30 cm sekitar 11,5 ph/ha, untuk kelas diameter 20 -50 cm terdapat sekitar 6,5 phn/ha dan kelas diameter > 50 cm terdapat sekitar 2,5 phn/ha. Sementara Effendi (2006) menginformasikan bahwa jumlah anakan semai dan pancang pada hutan bekas tebangan di Lempake Kalimantan Timur terdapat kurang lebih 160 semai dan sekitar 85 anakan tingkat pancang per hektar. Penyebaran anakan ulin pada umumnya tidak jauh dari pohon induknya, sehingga penyebarannya sangat terbatas.

Sisa tegakan ulin yang berdiameter >30 cm umumnya tidak dapat dipertahankan dalam jangka waktu yang lama apalagi sampai menunggu rotasi tebang berikutnya, ketika eksploitasi ulin dan kerusakan hutan yang tidak terkendali terus terjadi. Pada umumnya, kayu ulin diburu oleh masyarakat atau penebang illegal bersamaan dengan penebangan illegal jenis-jenis kayu lainnya, dan ini berlangsung terus-menerus akibatnya kondisi hutan semakin rusak, potensi kayunya termasuk kayu ulin semakin menurun bahkan habis. Untuk itu perlu segera melakukan langkah-langkah penyelamatan ulin agar tidak punah yang akibatnya cukup dirasakan oleh masyarakat Kalimantan dimasa mendatang, mengingat ulin adalah merupakan bagian dari budaya masyarakat Kalimantan khususnya sebagai bahan bangunan rumah dan keperluan lainnya.

PERTUMBUHAN DAN RIAP TEGAKAN ULIN

Ulin adalah salah satu jenis tanaman yang sangat istimewa karena kekerasan, kekuatan dan keawetannya. Keistimewaan ini tidak terlepas dari berat jenisnya yaitu sekitar 1,03. Pada umumnya jenis-jenis pohon yang mempunyai berat jenis tinggi sangat berkorelasi negatif dengan pertumbuhannya. Semakin tinggi berat

jenis kayu akan semakin lambat pertumbuhannya, dan semakin rendah berat jenis kayu akan semakin cepat pertumbuhannya.

Berdasarkan hasil pengukuran berulang terhadap PUP dapat diperoleh informasi pertumbuhan/riap rata-rata tahunan tegakan ulin di hutan alam sebagaimana dapat dilihat pada Lampiran 2. Secara lebih spesifik, informasi pertumbuhan/riap diameter tegakan jenis ulin pada setiap kelas diameter di masing-masing lokasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi pertumbuhan (riap diameter) tegakan ulin berdasarkan kelas diameter (cm/th)

Kelas Diameter (cm)	KALTIM			KALBAR			KALSEL			KALTENG		
	Riap (min)	Riap (max)	Rata-rata	Riap (min)	Riap (max)	Rata-rata	Riap (min)	Riap (max)	Rata-rata	Riap (min)	Riap (max)	Rata-rata
10 – 20	0,00	1,14	0,30	0,09	0,55	0,28	0,00	0,33	0,19	0,09	1,00	0,39
20 – 30	0,00	0,81	0,28	0,00	0,74	0,34	0,14	0,48	0,28	0,05	0,83	0,35
30 – 40	0,00	0,92	0,26	0,03	0,42	0,25	0,01	0,72	0,30	0,00	0,91	0,33
40 – 50	0,00	0,63	0,21	0,00	0,42	0,24	0,05	0,37	0,15	0,00	0,82	0,28
50 – 60	0,00	0,56	0,18	0,00	1,42	0,34	0,00	0,09	0,02	0,00	0,62	0,27
60 – 70	0,00	0,57	0,11	0,00	0,51	0,19	0,00	0,06	0,02	0,00	0,64	0,22
>70	0,00	0,25	0,08	0,00	0,25	0,09	0,00	0,48	0,12	0,00	0,24	0,07
Rata-rata	0,00	0,70	0,20	0,02	0,62	0,24	0,03	0,36	0,19	0,02	0,72	0,27

Sumber: Analisis data PUP Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam tahun 2010

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa riap atau laju pertumbuhan rata-rata jenis ulin dikategorikan sangat lambat. Riap diameter rata-rata jenis ulin berkisar antara 0,19 – 0,27 cm/th dengan riap volume tegakan di hutan alam (Lampiran 2) berkisar antara 0,146 – 0,523 m³/ha/th. Pada kelas diameter antara 10 -20 cm riap tegakannya berkisar antara 0,19 – 0,39 cm/th, pada kelas diameter sedang (20 – 50 cm) riapnya berkisar 0,15 – 0,35 cm/th dan untuk kelas diameter pohon besar berdiameter >50 cm riapnya berkisar antara 0,02 – 0,34 cm/th. Dari keempat provinsi lokasi penyebaran ulin di Kalimantan menunjukkan bahwa riap rata-rata ulin berdiameter >10 cm di Kalimantan Tengah adalah paling tinggi yaitu sebesar 0,27 cm/th, kemudian Kalimantan Barat sebesar 0,24 cm, Kalimantan Timur sebesar 0,20 cm/th dan urutan terakhir adalah Kalimantan Selatan sebesar 0,19

cm/th. Sementara menurut Soerianegara dan Lemmens (1996) dalam Susanto (2006) melaporkan bahwa riap tegakan ulin yang berdiameter > 20 cm berkisar antara $0,34 - 0,49$ cm/th.

Sebagaimana umumnya pertumbuhan pohon di hutan alam dapat dikelompokkan dalam tiga fase pertumbuhan, yaitu pada fase pertumbuhan awal pohon muda (berdiameter 10-20 cm) menunjukkan laju pertumbuhan yang cepat, kemudian masuk fase kedua setelah tanaman dewasa atau menjelang tua (diameter $20 - 50$ cm) laju pertumbuhannya mulai melambat, dan pada fase pertumbuhan tanaman tua (diameter > 50 th) pertumbuhannya lambat bahkan terhenti sampai kemudian mati. Bentuk kurva pertumbuhan tanaman umumnya sama yaitu berbentuk sigmoid menyerupai huruf S. Perbedaan bentuk sigmoid antara masing-masing jenis tanaman adalah tingkat kelerengan atau kecuraman kurva pertumbuhannya. Untuk tanaman-tanaman yang cepat tumbuh, umumnya mempunyai kurva bentuk sigmoid yang mendekati tegak sedangkan untuk tanaman yang pertumbuhannya lambat seperti jenis ulin mempunyai kurva pertumbuhan yang lebih miring ke kanan. Perkembangan bentuk kurva pertumbuhan dapat dipergunakan sebagai indikator untuk melakukan tindakan silvikultur seperti penjarangan baik intensitas maupun frekuensi penjarangan yang akan dilakukan agar diperoleh pohon akhir/tinggal yang berkualitas baik, lurus, tinggi dan berdiameter besar.

PENUTUP

Ulin adalah jenis pohon istimewa di Kalimantan yang wajib dilindungi dan dilestarikan. Kelestarian jenis ulin identik dengan kelestarian budaya masyarakat Kalimantan. Manakala ulin sudah tidak bisa ditemui lagi di hutan-hutan Kalimantan, ikon ulin sebagai jenis khas dan istimewa asli Kalimantan menjadi tidak bermakna.

Berdasarkan informasi hasil pengukuran Petak Ukur Permanen di beberapa lokasi IUPHHK di Kalimantan, menunjukkan bahwa saat ini potensi ulin masih cukup tersedia walaupun dalam jumlah yang kecil yaitu berkisar antara $4,6 - 10$ phn/ha dengan riap diameter berkisar antara $0,19 - 0,27$ cm/th serta riap volume sekitar $0,146 - 0,523$ m³/ha/th. Keberadaan ulin ini masih cukup memungkinkan untuk dibina dan ditingkatkan produktivitasnya untuk dapat dimanfaatkan bagi kepentingan kelestarian budaya masyarakat kalimantan khususnya, pada gilirannya nanti dapat diusahakan secara ekonomis untuk dijadikan komoditas unggulan kayu

asli Kalimantan yang dapat di ekspor ke manca negara yang sangat berminat dengan kayu ulin.

Pemanfaatan ulin yang tidak memperhatikan aspek kelestariaannya harus dicegah, mengingat percepatan pengurangan potensi ulin menunjukkan kecenderungan yang terus meningkat seiring dengan penambahan penduduk dan kemajuan pembangunan daerah. Salah satu upaya yang bisa ditempuh dalam pelestarian ulin adalah dengan melakukan penanaman kembali atau peremajaan ulin di habitatnya. Kewajiban menanam ulin dapat dipersyaratkan bagi para pengelola IUPHHK hutan alam maupun IUPHHK hutan tanaman baik pada kegiatan pengkayaan di areal bekas tebangan maupun pada alokasi areal HTI yang diperuntukan bagi penanaman jenis unggulan setempat.

Masyarakat lokal sekitar hutan dapat dilibatkan dalam pelestarian ulin sehingga mereka juga merasa memiliki warisan sumberdaya hutan bagi kepentingan mereka saat ini maupun untuk anak cucu mereka nanti, sekaligus dapat melestarikan budaya masyarakat lokal dalam membuat rumah tinggal yang awet dan kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- As'ari. 1967. Masalah Permudaan Alam Kayu Besi (*Eusideroxylon zwageri* T. Et B.) di Daerah Hutan Samarinda Kalimantan Timur. Skripsi Sarjana Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Beekman, A. 1949. Houttelt in Indonesia. H. Veeman and Zonen Wageningen (terjemahan Soekotjo W). Proyek Penterjemah Literatur Kehutanan. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Effendi, R. 2006. Teknik Silvikultur Ulin. Prosiding Workshop Sehari Peran Litbang dalam Pelestarian Ulin, Samarinda 20 Desember 2006. Pusat Litbang Hutan Tanaman. Badan Litbang Kehutanan. Departemen Kehutanan. Halaman 87-101.
- Internet. <http://www.kidnesia.com/Kidnesia/Indonesiaku/Propinsi/Kalimantan-Timur/Flora/Pohon-Ulin>. Diunduh tanggal 3 Januari 2010.
- Iriansyah, M. dan Rayan. 2006. Pembangunan Plot Konservasi In-Situ dan Ex-Situ Ulin (*Eusideroxylon Zwageri* Teijsm & Binn) di Kalimantan Timur. Prosiding Workshop Sehari Peran Litbang dalam Pelestarian Ulin,

- Samarinda 20 Desember 2006. Pusat Litbang Hutan Tanaman. Badan Litbang Kehutanan. Departemen Kehutanan. Halaman 71-86.
- Martawijaya A., I. Kartasujana, YI. Mandang, S.A. Prawira, dan K. Kadir. 1989. Atlas Kayu Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- PT. Balikpapan Forest Industries. 2010. Laporan Hasil Kegiatan Inventarisasi Hutan Menyeluruh Berkala (IHMB) IUPHHK-HA PT. Balikpapan Forest Industries Provinsi Kalimantan Timur.
- Richard, P.W. 1964. The Tropical Rain Forest: an Ecological Study. The Cambridge University Press, London.
- Suhendang, E. 1985. Studi model struktur tegakan hutan alam hujan tropika dataran rendah di Bengkunt, Lampung. Thesis Magister Sains, Fakultas Pascasarjana, IPB, Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Susanto, M. 2006. Status Litbang Ulin ((*Eusideroxylon zwageri* T. et B.) Puslitbang Hutan Tanaman. Prosiding Workshop Sehari Peran Litbang dalam Pelestarian Ulin, Samarinda 20 Desember 2006. Pusat Litbang Hutan Tanaman. Badan Litbang Kehutanan. Departemen Kehutanan. Halaman 1-10.

Lampiran 1. Nama IUPHHK, jumlah seri dan plot PUP tempat ditemukannya jenis Ulin di Kalimantan

No.	Nama IUPHHK	Provinsi	Kabupaten	Jumlah Seri PUP	Jumlah Plot PUP
1	PT. Halisa	Kalbar	Sintang	1	4
2	PT. Harjon Timber	Kalbar	Kapuas Hulu	1	6
3	PT. Kurnia Kapuas Plywood	Kalbar	Sintang	1	5
4	PT. Sari Bumi Kusuma	Kalbar	Sintang	1	6
5	PT. Wanakayu Batu Putih	Kalbar	Sintang	1	6
6	PT. Wanasokan Hasilindo	Kalbar	Sintang	1	6
Jumlah				6	33
7	PT. Aya Yayang Indonesia	Kalsel	Tabalong	2	12
8	PT. Hendratna	Kalsel	Tanah Laut	1	2
9	PT. kodeco	Kalsel	Kotabaru	1	6
Jumlah				4	20
10	PT. Erna Djulawati	Kalteng	Kotawaringin Timur	3	18
11	PT. Fajar Kahayan	Kalteng	Tewah	1	4
12	PT. Hutanindo	Kalteng	Kotawaringin Barat	2	11
13	PT. Indexim	Kalteng	Barito Utara	1	3
14	PT. Karda Trader	Kalteng	Lamandau	1	5
15	PT. Kayu Ara Jaya Raya	Kalteng	Barito Utara	1	6
16	PT. SARPATIM	Kalteng	Kotawaringin Timur	4	18
17	PT. Sari Bumi Kusuma	Kalteng	Kotawaringin Timur	1	6
18	PT. Sindo Lumber	Kalteng	Barito Selatan	1	4
19	PT. Trisetia Intiga	Kalteng	Kotawaringin Barat	1	5
Jumlah				16	80
20	PT. Basuimex	Kaltim	Kutai	1	5
21	PT. Balikpapan Forest Industries	Kaltim	Kutai Kartanegara	1	6
22	PT. Belayan River Timber	Kaltim	Kutai Barat	1	6
23	PT. Daisy Timber	Kaltim	Berau	1	3
24	PT. Darma Satya Nusantara	Kaltim	Kutai Tengah	1	6
25	PT. Dutarendra	Kaltim	Kutai Tengah	1	4
26	PT. Gunung Gajah Abadi	Kaltim	Kutai Timur	1	6
27	PT. Gunung Jati Rimba	Kaltim	Kutai Timur	1	6
28	PT. Indowana Argo Timber	Kaltim	Pasir	1	3
29	PT. Intracawood Manufacturing	Kaltim	Bulungan	2	10
30	PT. ITCI	Kaltim	Pasir	2	9
31	PT. Kedung Madu Tropical Wood	Kaltim	Kutai Timur	1	6
32	PT. Kemakmuran Berkah Timber	Kaltim	Kutai Timur	1	6
33	PT. Mugitriman	Kaltim	Kutai Timur	1	5
34	PT. Roda Mas Timber	Kaltim	Kutai Barat	1	6
35	PT. Sumalindo Lestari Jaya	Kaltim	Berau	3	13
36	PT. Susukan Aguing	Kaltim	Bulungan	1	6
37	Wanariset Samboja	Kaltim	Pasir	1	6
Jumlah				22	112
TOTAL				48	245

Sumber: Analisis data PUP Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam tahun 2010.

Lampiran 2. Pertumbuhan/riap tegakan ulin berdasarkan data PUP pada masing-masing IUPHHK

No.	Nama IUPHHK	Riap Dimeter (cm/thn)	Riap Volume (m ³ /ha/thn)		
			Limit Ø 10 cm	Limit Ø 20 cm	Limit Ø 30 cm
A.	PROVINSI KALIMANTAN TIMUR				
1	PT. Basuimex	0,28	0,393	0,341	0,280
2	PT. Balikpapan Forest Industries	0,52	0,897	0,856	0,781
3	PT. Belayan River Timber	0,14	0,139	0,132	0,118
4	PT. Daisy Timber	0,26	0,243	0,209	0,174
5	PT. Darma Satya Nusantara	0,13	0,074	0,088	0,101
6	PT. Dutarendra	0,08	0,082	0,075	0,066
7	PT. Gunung gajah Abadi	0,26	0,395	0,365	0,254
8	PT. Gunung Jati Rimba	0,36	0,785	0,775	0,728
9	PT. Intraca-Skatak	0,09	0,093	0,157	0,157
10	PT. Intraca-Sesayap	0,10	0,080	0,132	0,127
11	PT. ITCI (Seri 1)	0,47	2,074	1,966	1,759
12	PT. ITCI (Seri 2)	0,06	0,147	0,147	0,140
13	PT. Indowana Argo Timber	0,07	0,076	0,058	0,018
14	PT. Kemakmuran Berkah Timber	0,03	0,027	0,001	-
15	PT. Kedung Madu Tropikal	0,10	0,563	0,522	0,566
16	PT. Mugitriman	0,25	0,016	0,016	-
17	PT. Roda Mas	0,16	0,178	0,159	0,159
18	PUP Wanariset-Sa,boja	0,20	0,385	0,308	0,239
19	PT. Sumalindo Lestari Jaya II (Seri 2)	0,21	0,133	0,133	0,120
20	PT. Sumalindo Lestari Jaya II (Seri 1)	0,14	0,139	0,129	0,098
21	PT. Sumalindo Lestari Jaya IV	0,07	0,029	0,046	0,040
22	PT. Susukan Agung	0,47	0,549	0,425	0,407
	Rata-rata	0,20	0,341	0,320	0,317
B.	PROVINSI KALIMANTAN TENGAH				
1	PT. Erna Djulawati (Seri 1)	0,16	0,489	0,403	0,327
2	PT. Erna Djulawati (Seri 2)	0,21	0,610	0,610	0,565
3	PT. Erna Djulawati (Seri 4)	0,24	1,925	2,121	1,862
4	PT. Fajar Kahayan	0,33	0,463	0,459	0,392
5	PT. Hutanindo (Seri 1)	0,62	0,088	0,080	0,080
6	PT. Hutanindo (Seri 2)	0,37	0,610	0,495	0,433
7	PT. Indexim Utama	0,15	0,009	0,009	0,000
8	PT. Karda Traders	0,11	0,354	0,328	0,289
9	PT. Kayu Ara Jaya Raya	0,30	1,081	0,981	0,771
10	PT. Sari Bumi Kusuma (Seri 2)	0,29	0,324	0,310	0,297
11	PT. Sarmiento Parakantja Timber (Seri 1)	0,51	0,369	0,359	0,357
12	PT. Sarmiento Parakantja Timber (Seri 2)	0,26	0,231	0,221	0,190
13	PT. Sarmiento Parakantja Timber (Seri 3)	0,16	0,705	0,690	0,658
14	PT. Sarmiento Parakantja Timber (Seri 4)	0,25	0,638	0,652	0,584
15	PT. Sindo Lumber	0,03	0,225	0,192	0,107
16	PT. Trisetia Intiga	0,40	0,253	0,225	0,195

No.	Nama IUPHHK	Riap Dimeter (cm/thn)	Riap Volume (m ³ /ha/thn)		
			Limit Ø 10 cm	Limit Ø 20 cm	Limit Ø 30 cm
	Rata-rata	0,27	0.523	0.508	0.444
C.	PROVINSI KALIMANTAN BARAT				
1	PT. Halisa	0,10	0.102	0.107	0.097
2	PT. Harjon Timber	0,17	0.407	0.405	0.389
3	PT. Sari Bumi Kusuma (Seri 1)	0,29	0.213	0.196	0.175
4	PT. Wana Kayu Batu Putih	0,14	0.057	0.033	0.014
5	PT. Wanasoka Hasilindo	0,50	1.138	1.122	1.095
6	PT. Kurnia Kapuas Plywood	0,25	0.203	0.196	0.178
	Rata-rata	0,24	0.353	0.343	0.325
D.	PROVINSI KALIMANTAN SELATAN				
1	PT. Aya Yayang Indonesia (Seri 1)	0,10	0.126	0.071	0.062
2	PT. Aya Yayang Indonesia (Seri 2)	0,16	0.140	0.059	0.036
3	PT. Hendratna Plywood	0,28	0.419	0.419	0.401
4	PT. Kodeco	0,22	0.213	0.131	0.086
	Rata-rata	0,19	0.224	0.170	0.146

Sumber: Analisis data PUP Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam tahun 2010.

SEBARAN, POTENSI DAN PENGELOLAAN ULIN DI INDONESIA¹

Oleh:

Kade Sidiyasa²

ABSTRACT

Ulin (Eusideroxylon zwageri Teijsm. & Binnend.) is one of the most economically important timber tree species that naturally occurs in eastern and southern parts of Sumatra, Bangka, Belitung, Borneo, the Sulu archipelago and Palawan island (the Phillipines). The species has become rare due to over exploitation, at the other hands it has a lot of challenges in the regeneration processes, and therefore it is protected by law. Some studies indicate that ulin has high diversity in habitat and morphological characteristics. Conservation efforts to protect ulin (in-situ and ex-situ) has already been implemented, but so far, no or less significant results were achieved. It is still need more control and pacification (mainly for the in-situ conservation areas) to get a better results.

Keywords: Vegetation, soil, climate, regeneration, conservation.

ABSTRAK

Ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binnend.) adalah pohon hutan yang menghasilkan kayu bernilai ekonomi sangat tinggi, secara alami hanya terdapat di Sumatera bagian timur dan selatan, pulau Bangka dan Belitung, Kalimantan, kepulauan Sulu dan pulau Palawan di Filipina. Jenis ini kini menjadi semakin langka karena eksploitasinya yang cenderung berlebihan, di lain pihak proses regenerasinya mengalami banyak hambatan. Berdasarkan hasil studi pustaka dan pengamatan langsung di lapangan diketahui bahwa ulin memiliki sifat morfologi dan kondisi tempat tumbuh yang sangat beragam (kecuali tempat-tempat yang berair) pada ketinggian hingga 625 m dpl. Untuk menjaga agar ulin tidak menjadi langka, berbagai upaya konservasi (termasuk penanaman) telah dilakukan, namun banyak diantaranya yang tidak atau belum menunjukkan hasil yang optimal. Upaya konservasi melalui sistem penetapan kawasan hutan adat berikut perangkat peraturan dan hukum adatnya yang pengelolaannya juga diserahkan kepada masyarakat lokal, perlu mendapat perhatian

¹ Makalah dipresentasikan pada Lokakarya Nasional “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan Michelia)” yang diselenggarakan oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan RI, pada tanggal 18-19 Januari 2011, di Bogor.

² Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Samboja.

dan dukungan dari berbagai pihak karena model konservasi ini telah menunjukkan hasil yang lebih nyata dibandingkan dengan upaya konservasi lainnya.

Kata kunci: Vegetasi, tanah, iklim, regenerasi, konservasi.

PENDAHULUAN

Ulin merupakan salah satu jenis penghasil kayu komersial yang nilai ekonominya sangat tinggi di Indonesia (Soerianegara & Lemmens, 1993). Dalam dunia tumbuhan jenis ini memiliki nama ilmiah (Latin) *Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binnend., dan termasuk dalam suku Lauraceae. Mengingat akan kekuatan dan keawetannya yang tinggi serta kegunaannya yang beraneka-ragam maka ulin banyak dicari dan diperdagangkan, baik secara lokal, regional maupun sebagai bahan komoditi ekspor. Akibatnya, walaupun kondisinya sudah dikategorikan sebagai jenis yang langka dan dilindungi oleh undang-undang (SK Menteri Pertanian No. 54/Kpts/Um/2/1972; IUCN, 2000), penebangan (terutama yang bersifat *illegal*) masih terus berlangsung. Di Sumatera, yang juga merupakan daerah sebaran alaminya, pohon ulin sangat sukar diperoleh karena ketersediaannya di alam sudah sangat jarang, bahkan hampir punah (Soerianegara & Lemmens, 1993).

Dalam mengantisipasi agar ulin tidak menjadi langka dan punah maka upaya konservasi dan pengembangan secara *ex-situ* melalui penanaman sudah dilakukan, namun hasilnya belum optimal, bahkan dapat dikatakan gagal karena penebangan juga terjadi pada hutan-hutan yang berada di dalam kawasan konservasi (Sidiyasa, *et al.*, 2009). Penanaman ulin dalam skala kecil (untuk tujuan koleksi) sudah pula dilakukan oleh berbagai institusi, termasuk oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam di Bogor. Tanaman yang di Bogor ini dapat dikatakan berhasil, namun datanya belum cukup memadai untuk dapat dijadikan pedoman atau acuan dalam penanaman ulin secara umum mengingat karakteristik ulin beserta kondisi habitat alaminya sangat beragam.

Sehubungan dengan semua masalah menyangkut ulin seperti tersebut di atas, maka perlu ada kajian dan penelitian secara mendalam untuk memperoleh informasi yang lebih konprehensif. Hal ini penting dalam mendukung program atau kebijakan yang akan diambil oleh pemerintah dalam menentukan penanganan (pengelolaan) ulin di masa datang, termasuk perlindungannya secara lebih ketat. Diharapkan agar informasi (data) yang dipresentasikan ini dapat memberikan masukan baru sehingga ketersediaan data akan menjadi lebih lengkap dan lebih

bermanfaat. Adapun informasi yang akan disajikan dalam tulisan ini adalah menyangkut daerah sebaran (termasuk pola sebarannya), potensi di alam (meliputi biodiversitas dan regenerasi) dan upaya pengelolaannya dalam mendukung program konservasi.

SEBARAN ULIN

Ulin (*E. zwageri*) merupakan jenis pohon asli Indonesia yang tersebar secara alami di Sumatera bagian timur dan selatan, pulau Bangka dan Belitung, seluruh pulau Kalimantan (termasuk Sarawak, Sabah dan Brunei Darussalam) serta kepulauan Sulu dan pulau Palawan di Filipina. Pola sebarannya di berbagai tempat di Kalimantan cenderung mengelompok, seringkali jarak antara kelompok yang satu dengan kelompok yang lainnya sangat berjauhan. Dengan demikian untuk menjumpai tegakan ulin pada daerah yang memiliki pola sebaran seperti ini tergolong sulit.

POTENSI ULIN DI KALIMANTAN

Berkaitan dengan potensi, ada dua aspek penting yang diuraikan dalam tulisan ini, yakni aspek biodiversitas (meliputi keanekaragaman morfologi kondisi tempat tumbuh) dan potensi tegakan (termasuk regenerasi), sebagai berikut.

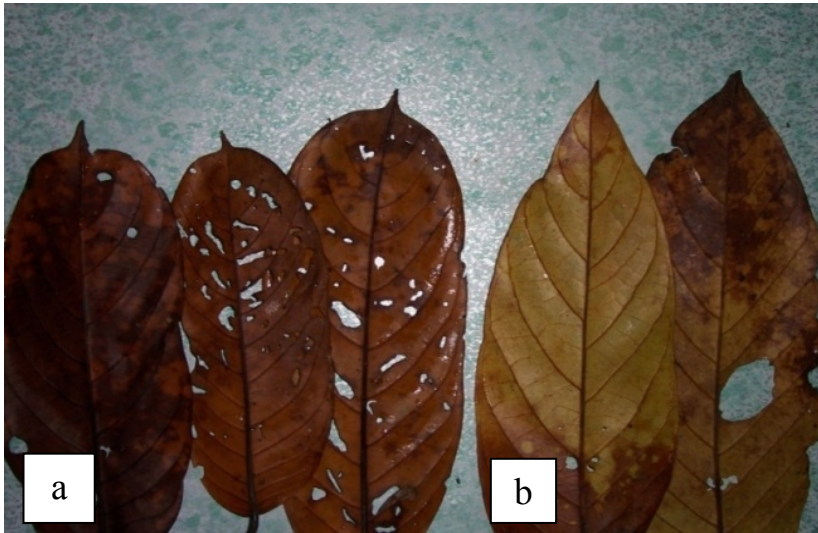
A. Biodiversitas Ulin

1. Keanekaragaman morfologi

Berdasarkan atas data, baik yang diperoleh secara langsung di lapangan maupun yang bersumber dari data koleksi herbarium dan data pustaka maka dapat dinyatakan bahwa sifat atau karakteristik morfologi ulin memang sangat bervariasi. Variasi tersebut dapat dilihat dari aspek penampakan batang, kulit batang terutama berdasarkan pada ukuran retakan atau sisik-sisik, warna, tingkat kekerasan bagian dalam, bentuk dan ukuran daun serta buah. Namun demikian Sidiyasa *et al.* (2009) menduga adanya satu bentuk takson yang secara nyata dapat dipisahkan dari takson lainnya pada ulin, yang dalam hal ini disebut sebagai “varietas *xx*”. Oleh masyarakat desa Setulang (Malinau, Kalimantan Timur) takson tersebut dikenal dengan nama “ulin tikus”. Secara lengkap usulan berkaitan dengan dugaan tersebut

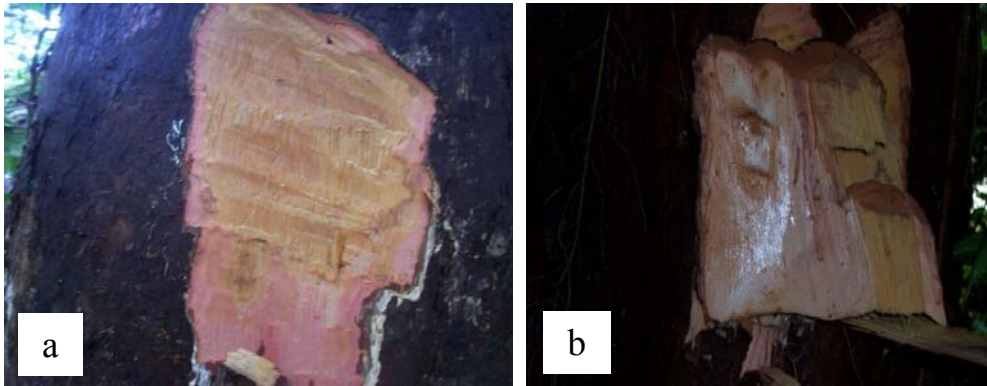
diuraikan dalam bentuk kunci determinasi berikut ini, yang selanjutnya diperlihatkan melalui foto seperti pada Gambar 1 dan 2.

- a. Kulit bagian dalam cenderung kering dan keras, bentuk daun membundar telur atau kadang-kadang jorong, ujung menyempit secara bertahap (teratur) **var. *zwageri***
- b. Kulit bagian dalam berair dan cenderung lunak, bentuk daun jorong, ujung menyempit secara tiba-tiba **var. *xx (ulin tikus)***



Gambar 1. Bentuk daun dan ujung daun pada dua varietas yang diduga berbeda pada ulin; (a) bentuk daun pada var. *xx*, (b) bentuk daun pada var. *zwageri*.

Dijelaskan pula bahwa pada jenis ulin yang termasuk dalam var. *zwageri* seperti pada klasifikasi tersebut di atas memiliki kulit batang yang secara umum sukar dipisahkan dari bagian kayunya (sukar dikupas) karena bersifat kering. Sebaliknya pada var. *xx* memiliki kulit yang mudah dikupas yang mungkin disebabkan oleh sifatnya yang basah. Selain itu, masyarakat juga mengenal ulin tikus dari kayunya yang kurang awet, ringan serta terapung apabila dimasukkan ke dalam air. Penampakan kulit bagian dalam yang kering dan basah tersebut pada pohon ulin disajikan pada Gambar 2.



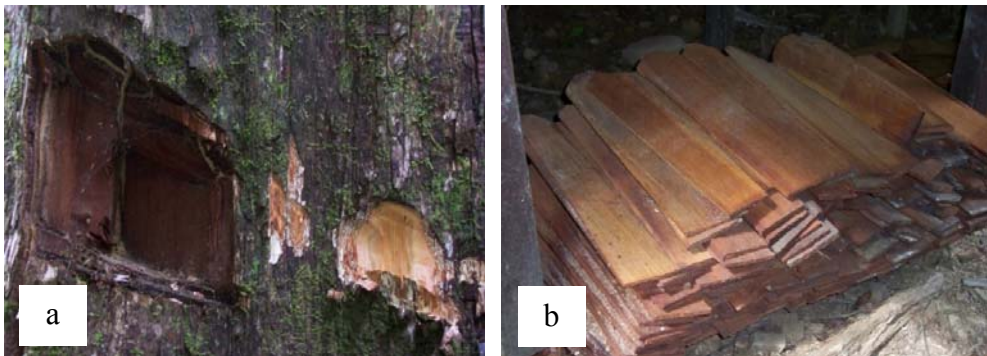
Gambar 2. (a) Kulit bagian dalam ulin yang kering dan sukar dikupas dan (b) kulit dalam yang berair dan mudah dikupas.

Berkaitan dengan sosok batang (habitus) ulin, Sidiyasa *et al.* (2009) juga menyebutkan beberapa informasi baru, antara lain adalah ukuran batang yang sangat besar, yakni bergaris tengah (pada setinggi dada) hingga 247 cm dan ukuran biji yang panjangnya 5,5 – 20 cm dan garis tengah 2,6 – 7,2 cm (Gambar 3). Informasi sebelumnya (Soerianegara dan Lemmens, 1993) menyebutkan bahwa ukuran terbesar dari batang ulin adalah dengan garis tengah 220 cm, sedangkan untuk biji, ukuran terpanjang adalah 16 cm.



Gambar 3. Variasi bentuk dan ukuran biji pada buah ulin.

Adanya anggapan dari beberapa kalangan masyarakat yang menyatakan bahwa ada jenis atau varietas tertentu dari ulin yang bisa dijadikan sirap, Sidiyasa *et al.* (2009) tidak menemukan bukti di lapangan dan menyimpulkan bahwa pohon ulin yang dapat dijadikan sirap hanyalah pohon-pohon yang kayunya berserat lurus. Hal ini didukung oleh cara kerja yang dilakukan oleh masyarakat pembuat sirap yang selalu mengambil contoh kayu terlebih dahulu dengan cara mengoak batang (Gambar 4a), lalu dibuat lembaran-lembaran sirap dengan ketebalan sesuai yang diinginkan (Gambar 4b).



Gambar 4. (a) Proses pembuatan sirap yang didahului dengan pengambilan contoh kayu dengan cara mengoak batang pohon ulin dan (b) lembaran-lembaran sirap yang dihasilkan.

2. Keanekaragaman tempat tumbuh

a. Lingkungan fisik

Soerianegara & Lemmens (1993), Sidiyasa (1995) dan Sidiyasa *et al.* (2009) menyatakan bahwa secara umum ulin tumbuh dengan baik di hutan primer dan sekunder tua, pada ketinggian hingga 500(-625) m dpl., pada daerah datar dekat sungai dan anak sungai, lereng dan punggung bukit. Selain itu, daerah tersebut harus memiliki tanah yang berdrainase baik dan curah hujan tahunan 2.500-4.000 mm.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sidiyasa *et al.* (2009) dan beberapa data yang baru diperoleh dari beberapa lokasi di Kalimantan menyatakan bahwa kondisi iklim mikro dan tanah yang langsung dikumpulkan di lapangan memiliki kecenderungan kelembaban udara yang relatif tinggi dan pH tanah yang rendah hingga sedang (Tabel 1 dan 2). Unsur kimia tanah yang lain pada umumnya juga

rendah, terutama unsur nitrogen (N-total) yang hanya berkisar antara 0,13 hingga 0,20% menjadikan nilai ratio C/N yang tinggi hingga sangat tinggi (Tabel 2). Kandungan unsur kalsium (Ca) sangat bervariasi, yakni mulai dari sangat rendah (0,68 meq/100 g) dijumpai di Sungai Wain hingga sedang, yakni mencapai 9,35 meq/100 g yang dijumpai di areal HPH PT ITCI, Sepaku.

Tabel 1. Kondisi iklim mikro dan tanah di bawah tegakan ulin berdasarkan data yang dikumpulkan langsung di lapangan

Lokasi	Iklim mikro rata-rata			pH tanah
	Suhu udara (°C)	Kelembaban udara (%)	Intensitas cahaya (lux)	
Muara Teweh	28,7	88,4	737,3	5,6
Setulang	29,9	81,0	371,0	6,2
PT. ITCI, Sepaku	27,6	95,3	321,0	5,9
Muara Wahau	29,2	69,2	-	5,3
Gunung Meratus	27,1	71,2	-	5,4
Sungai Wain	28,1	79,3	-	5,4

Tabel 2. Beberapa sifat tanah di bawah tegakan ulin hasil analisis di laboratorium

Lokasi	pH		Unsur kimia				Tekstur
	H ₂ O	KCl	P-tersedia (ppm)	Ca (ppm)	K (meq/100 g)	N-tot (meq/100 g)	
Muara Teweh	3,94	3,14	1,01	0,68	0,21	0,18	SCL
Setulang	4,52	3,21	1,07	2,06	0,21	0,17	SCL
PT ITCI, Sepaku	5,39	3,71	3,94	9,35	0,18	0,20	SL
Muara Wahau	4,30	3,45	2,86	0,73	0,20	0,26	C(-CL)
Sungai Wain	4,04	3,53	2,25	0,09	0,13	0,13	SL(-SCL)

Keterangan: C = liat; CL = liat berdebu; SCL = lempung liat berpasir dan SL = lempung berpasir.

b. Vegetasi

Selain lingkungan fisik, lingkungan biotik (vegetasi) juga berperan penting bagi keberadaan dan regenerasi ulin di alam. Jenis ini hanya akan tumbuh dengan baik pada tempat-tempat yang kondisi vegetasi yang ada di sekitarnya juga dalam keadaan baik. Karena kondisi vegetasi yang baik tersebut maka tingkat kelembaban udara di bawah tegakan hutan akan konstan dan relatif tetap tinggi (Sidiyasa *et al.*, 2009). Sebaliknya pada tempat-tempat yang vegetasinya pernah mengalami kerusakan berat, maka pohon ulin tidak ditemukan lagi (Sidiyasa dan Juliaty, 2003). Kondisi vegetasi pada tegakan ulin di enam lokasi penelitian di Kalimantan (Tabel 3) dapat berbeda-beda, dalam hal ini dilihat berdasarkan atas nilai penting (INP) dari jenis-jenis penyusunnya. Pada Tabel 3 juga digambarkan bahwa keanekaragaman jenis pohon pada enam lokasi penelitian tergolong sangat tinggi. Demikian pula tingkat kerapatan pohonnya yang bervariasi antara 447,83 hingga 550,83 pohon/ha.

Tabel 3. Kondisi dan jenis utama penyusun komunitas tegakan (pendamping ulin) di beberapa tempat di Kalimantan

Lokasi	Luas petak (ha)	Jumlah jenis	Kerapatan (ph/ha)	LBD (m ² /ha)	Jenis dengan INP paling tinggi setelah ulin
Muara Teweh	0,98	160	481,25	41,83	<i>Shorea parvifolia</i>
Setulang	0,92	175	447,83	48,98	<i>Shorea pinanga</i>
PT ITCI, Sepaku	0,32	84	528,13	37,50	<i>Aglaia sp.</i>
Muara Wahau	1,84	234	484,24	33,31	<i>Dryobalanops lanceolata</i>
Gunung Meratus	1,2	212	550,83	36,68	<i>Shorea patoiensis</i>
Sungai Wain	1,0	172	503,00	31,13	<i>Madhuca kingiana</i>

Sebagai tegakan ulin maka tingkat kepentingan jenis tersebut sangat nyata di mana ulin selalu menempati urutan pertama, diikuti oleh spesies pohon lain yang memiliki tingkat kepentingan tinggi yang ada di bawahnya. Lima jenis pohon yang memiliki INP tertinggi pada setiap lokasi penelitian disajikan pada Tabel 4. Dari 21 jenis pohon yang disajikan, hanya *Shorea parvifolia* yang mendampingi ulin (masuk dalam kelompok lima jenis penting) pada tiga lokasi penelitian, yakni di Muara Teweh (menempati urutan kedua), di PT ITCI Sepaku (di urutan kelima) dan di Muara Wahau (di urutan ketiga).

Tabel 4. Lima jenis pohon yang memiliki INP tertinggi pada tegakan ulin di setiap lokasi di Kalimantan

No	Jenis	INP dan urutan dalam setiap lokasi **)					
		Muara Teweh*	Setulang*	PT ITCI, Sepaku*	Muara Wahau	Gunung Meratus	Sungai Wain
1	<i>Aglaia sp.</i>	-	-	16,65 (2)	7,69 (4)	-	-
2	<i>Alangium javanicum</i>	-	-	-	-	6,31 (5)	-
3	<i>Artocarpus lanceifolius</i>	-	8,42 (5)	-	-	-	-
4	<i>Borassodendron borneensis</i>	-	-	-	-	10,31 (3)	-
5	<i>Dialium platysepalum</i>	11,69 (3)	-	-	-	-	-
6	<i>Dipterocarpus confertus</i>	-	-	-	-	-	10,14 (3)
7	<i>Dryobalanops lanceolata</i>	-	-	-	19,74 (2)	-	-
8	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	130,01 (1)	97,99 (1)	124,88 (1)	55,42 (1)	55,96 (1)	56,82 (1)
9	<i>Gironniera nervosa</i>	-	-	-	-	-	7,96 (4)
10	<i>Koompassia excelsa</i>	-	16,10 (3)	-	-	-	-
11	<i>Macaranga gigantea</i>	-	-	-	6,48 (5)	-	-
12	<i>Macaranga lowii</i>	-	-	-	-	-	7,22 (5)
13	<i>Madhuca kingiana</i>	-	-	-	-	-	16,71 (2)
14	<i>Pentace laxiflora</i>	-	8,49 (4)	-	-	-	-
15	<i>Pterospermum diversifolium</i>	-	-	10,46 (4)	-	-	-
16	<i>Shorea johorensis</i>	-	-	-	-	6,95 (4)	-
17	<i>Shorea lamellata</i>	-	-	14,00 (3)	-	-	-
18	<i>Shorea parvifolia</i>	33,74 (2)	-	10,30 (5)	12,19 (3)	-	-
19	<i>Shorea patoiensis</i>	-	-	-	-	10,57 (2)	-
20	<i>Shorea pinanga</i>	-	17,03 (2)	-	-	-	-
21	<i>Syzygium tawahense</i>	9,96 (5)	-	-	-	-	-
22	<i>Syzygium sp.</i>	10,16 (4)	-	-	-	-	-

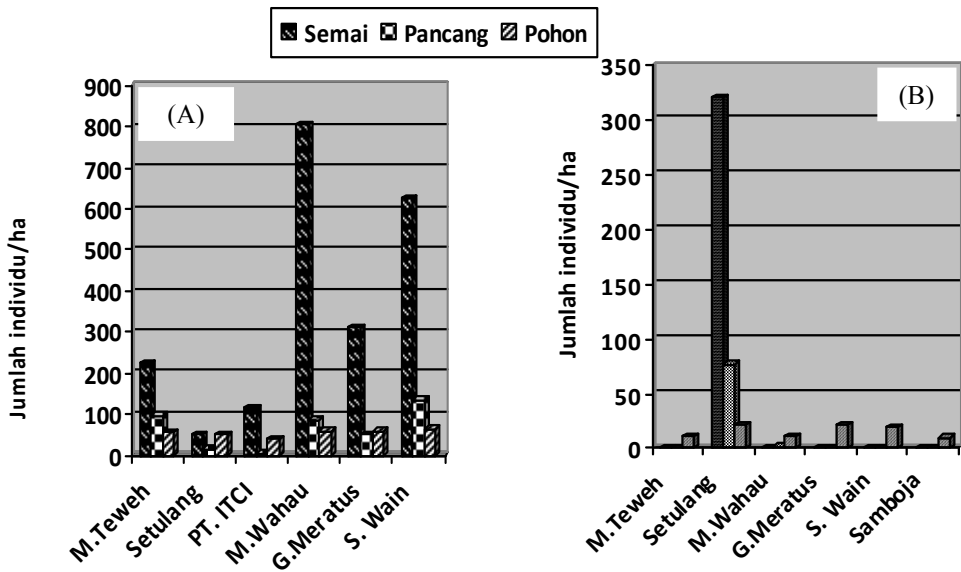
Keterangan:

*) : Mengacu pada data yang disajikan oleh Sidiyasa *et al.* (2009).

**) : Angka yang di dalam tanda kurung menunjukkan urutan atau rangking INP yang dimiliki oleh jenis yang bersangkutan dalam satu tegakan.

Potensi Ulin dan Regenerasinya

Pada Gambar 5 disajikan data potensi ulin yang diperoleh dari hasil penelitian di beberapa tempat di Kalimantan. Potensi yang tinggi pada Gambar 5(A) tersebut berkaitan dengan sistem penempatan petak-petak penelitian yang secara sengaja hanya dibuat pada tegakan-tegakan yang ada pohon ulinnya. Sedangkan kondisi (potensi) yang disajikan pada Gambar 5(B), pengambilan datanya dilakukan pada tegakan ulin yang arealnya cukup luas. Selain itu, luas jalur cuplikan yang dibuat juga cukup luas, yakni hingga 49,8 ha dari 5.300 ha (untuk hutan lindung di Desa Setulang, Kabupaten Malinau, Kalimantan Timur) (Sidiyasa *et al.*, 2006).



Gambar 5. Potensi ulin berdasarkan atas nilai kerapatan pohon (individu)/ha: (A) datanya diambil dari dalam petak-petak penelitian dan (B) data diambil pada tegakan dengan sistem jalur yang dibuat secara acak.

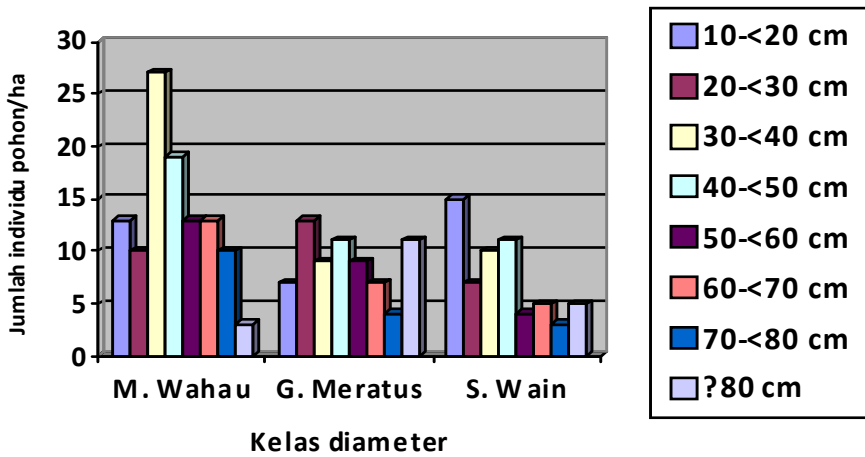
Secara lebih jelas, khusus untuk tingkat pohon (dengan diameter batang ≥ 10 cm), di dalam petak-petak penelitian diperoleh nilai kerapatan yang bervariasi antara 41 hingga 65 pohon/ha (tertinggi dijumpai di Sungai Wain), sedangkan pada areal tegakan ulin yang relatif luas dan yang dalam pengumpulan datanya menggunakan sistem jalur yang dibuat secara acak, nilai kerapatannya bervariasi

antara 10 hingga 22 pohon/ha. Kecuali bagi data yang diambil dari Muara Teweh (Kalimantan Tengah), ukuran diameter batang pohon berlaku untuk individu yang berukuran ≥ 20 cm.

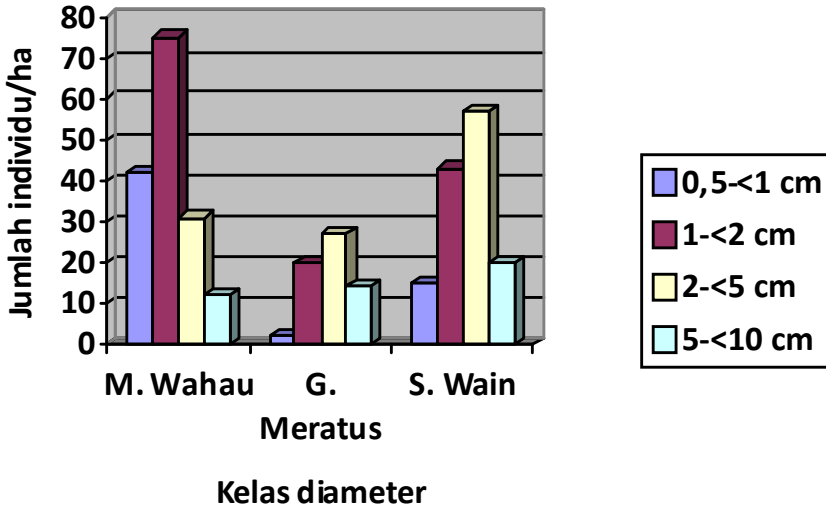
Dalam hubungannya dengan potensi regenerasi ulin, ada kecenderungan bahwa di beberapa tempat, proses regenerasinya tidak berlangsung secara baik. Hal ini terlihat secara sepintas dari bentuk histogram yang ditampilkan pada Gambar 5(A), terutama untuk lokasi Setulang dan PT. ITCI, yakni tidak membentuk huruf “J” yang terbalik secara sempurna. Namun apabila dilihat pada Gambar 5(B), justeru tegakan ulin di Setulang yang memiliki potensi regenerasi yang baik. Dikatakan “secara sepintas” mengingat data yang digunakan memiliki sebaran (klasifikasi) ukuran kelas diameter batang yang sangat kasar atau kurang rigit.

Gambaran potensi regenerasi yang lebih akurat di perlihatkan melalui diagram pada Gambar 6, 7, dan 8. Dikatakan demikian karena data (klasifikasi ukuran kelas diameter batang dan tinggi) yang digunakan sifatnya lebih rinci. Dari Gambar tersebut maka dapat dikatakan bahwa potensi regenerasi ulin di lokasi penelitian secara umum memang kurang berjalan normal. Khusus untuk tingkat semai, bentuk diagramnya tampak lebih baik (kecuali yang di Sungai Wain), namun jumlah individunya terlalu sedikit. Berdasarkan Surat Keputusan (SK) Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan No. 200/Kpts-IV/1994, jumlah individu semai untuk dapat mempertahankan kelestarian potensi tegakan minimal harus mencapai 1.000 batang/ha. Demikian juga untuk tingkat pancang, jumlah yang terdapat di lokasi penelitian jauh dari jumlah minimal yang disyaratkan, yakni 240 batang/ha.

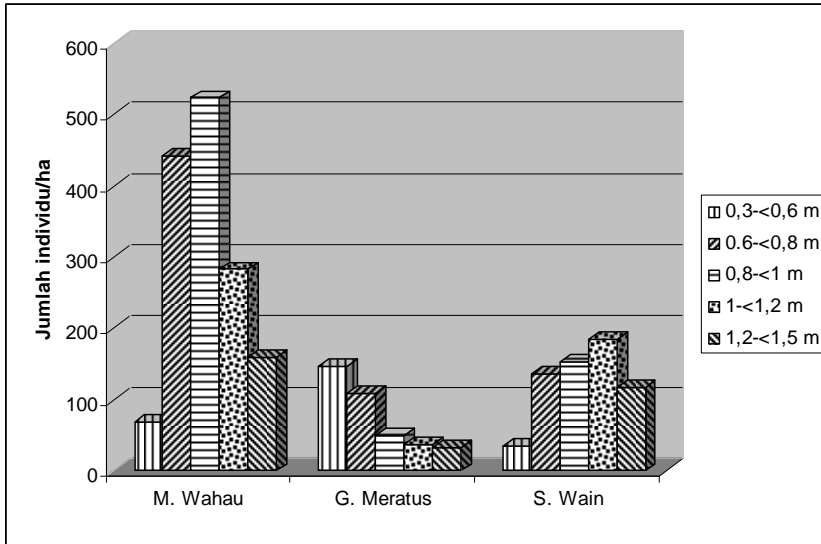
Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dan data yang dikemukakan oleh Sidiyasa *et al.* (2009), rendahnya tingkat regenerasi ulin antara lain disebabkan oleh kehadiran hama (terutama tupai dan musang) yang memakan biji ulin pada saat biji masih muda. Pada saat biji sudah masak dan jatuh ke lantai hutan, tidak banyak hama yang merusaknya. Kalaupun ada (biasanya semut), namun tingkat kerusakan yang ditimbulkan relatif kecil. Yang lebih parah justeru karena tekanan yang dialami oleh semai akibat persaingan dengan tumbuhan lain di sekitarnya. Dengan pertumbuhan ulin yang sangat lambat akan memungkinkan terjadinya penutupan tajuk oleh tumbuhan lain dan menaungi semai ulin secara rapat, ataupun tekanan lain misalnya batang patah akibat tertimpa dahan pohon dan lain-lain.



Gambar 6. Sebaran kelas diameter ulin pada tingkat pohon di tiga lokasi di Kalimantan Timur.



Gambar 7. Sebaran kelas diameter batang ulin pada tingkat pancang di tiga lokasi di Kalimantan Timur.



Gambar 8. Sebaran kelas tinggi ulin pada tingkat semai di tiga lokasi di Kalimantan Timur.

PENGELOLAAN ULIN

Dalam rangka agar ulin tidak menjadi punah sebagai akibat dari proses regenerasinya yang kurang berjalan normal dan eksploitasinya yang cenderung berlebihan, maka upaya pengelolaannya secara berkelanjutan menjadi penting. Seperti telah disebutkan di muka, banyak upaya yang sudah dilakukan ke arah tersebut oleh berbagai pihak, namun hasil yang diperoleh belum dapat dikatakan optimal, beberapa diantaranya bahkan gagal. Beberapa upaya yang telah dilakukan tersebut, antara lain adalah:

1. Pembatasan penebangan melalui Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 54/Kpts/Um/2/1972, yang melarang menebang ulin yang berdiameter batang kurang dari 60 cm.
2. Penetapan kawasan-kawasan konservasi dan hutan lindung (bersifat *in-situ*) berupa Taman Nasional, Cagar Alam, Hutan Lindung, Tegakan Benih/Areal Sumber Daya Genetik (ASDG), Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) dan lain-lain.
3. Pembangunan areal konservasi yang bersifat *in-situ* berupa Tegakan Benih, Arboretum, Kebun Raya, Kebun Plasma Nutfah dan lain-lain.
4. Penanaman oleh perusahaan dan masyarakat untuk tujuan produksi kayu.

5. Pengakuan terhadap peraturan dan hukum adat yang masih berlaku di masyarakat.

Sangat diharapkan, melalui upaya-upaya tersebut di atas maka ulin akan terhindar dari kepunahan, dengan catatan agar semua pihak yang terkait mempunyai komitmen yang sama, yakni melindungi ulin dari ancaman kepunahan. Sesuatu yang memang tidak mudah untuk dilaksanakan mengingat setiap orang, instansi maupun lembaga mempunyai kepentingan yang berbeda-beda.

Berdasarkan beberapa informasi yang dikemukakan oleh Sidiyasa *et al.* (2006; 2009) dan Wirasapoetra (2006), mengindikasikan bahwa peran masyarakat pedesaan atau pedalaman sangat penting untuk diapresiasi. Mereka memiliki komitmen yang tinggi terhadap kelestarian hutan (termasuk ulin) yang ada di wilayahnya, yang selanjutnya mereka sebut sebagai hutan adat. Sebagai contoh, masyarakat Desa Setulang di Kapupaten Malinau dan beberapa desa di Kabupaten Paser, dalam mengelola hutannya, mereka secara sungguh-sungguh menerapkan peraturan atau hukum adat yang telah sepakati bersama. Tidak hanya sampai di situ (pengelolaan hutan), masyarakat juga membuat peraturan khusus untuk pemanfaatan/pengelolaan ulin karena kayu ini memiliki nilai khusus yang tidak terpisahkan dari budaya dan ritual tradisional. Dalam hal ini kayu ulin hanya boleh dipergunakan untuk kepentingan-kepentingan tertentu sesuai dengan ketetapan yang telah disepakati bersama dan telah berlaku secara turun-temurun.

Khusus untuk hutan adat, saat ini terdapat sedikitnya 30 lokasi hutan adat yang tersebar di berbagai wilayah di Kalimantan Timur dengan luas keseluruhan mencapai sekitar 90.000 ha (Wirasapoetra, 2006; Sidiyasa *et al.*, 2009). Menurut Wirasapoetra (2006), masyarakat kampung Muluy di Kabupaten Paser (Kalimantan Timur bagian selatan) bahkan telah menetapkan kawasan lindung khusus untuk ulin di dalam kawasan hutan adat mereka setelah melalui proses survei yang cermat secara menyeluruh.

Selain bersifat *in-situ*, di lingkungan masyarakat Paser ada kesepakatan yang mewajibkan setiap warganya untuk menanam 1-2 bibit ulin. Sedangkan bagi mereka yang menebang satu pohon ulin maka yang bersangkutan wajib menanam 5-10 bibit ulin. Bibit-bibit ulin yang mereka tanam tersebut diambil dari kawasan hutan di sekitarnya, termasuk dari wilayah desa lain. Lokasi penanaman dilakukan di kawasan hutan adat, kebun-kebun rotan, kebun kopi dan lahan pekarangan di sekitar rumah tinggalnya.

Dalam hal pemanfaatan pohon ulin, masyarakat Muluy cenderung mengambil batang ulin yang sudah tumbang (karena usia ataupun tumbang akibat

tanah longsor dan lain-lain). Mengingat sifat kayunya yang kuat dan memiliki nilai magis (religius) yang tinggi maka ulin hanya diperkenankan untuk dijadikan bagian-bagian tertentu dari bangunan rumah dan peralatan rumah tangga. Bagian-bagian tertentu tersebut antara lain adalah sebagai tiang bangunan, pasak untuk dijadikan tangga pada pohon madu, tugal untuk menanam padi dan alu penumbuk padi.

Penanaman ulin sebagai bentuk ujicoba silvikultur oleh Balai Penelitian Kehutanan Banjarbaru dengan lokasi penanaman di areal hutan penelitian Kintab, Kalimantan Selatan (Qirom, 2006; Susanto, 2006) bertujuan untuk memperoleh data hubungan antara intensitas cahaya matahari dengan pertumbuhan tanaman ulin. Penanaman ulin yang dilakukan oleh Balai Besar Penelitian Dipterokarpa Samarinda dengan lokasi penanaman di KHDTK Samboja (Kalimantan Timur) tujuannya lebih bersifat uji provenan dimana telah ditanam bibit yang berasal dari 85 pohon induk yang dikoleksi dari berbagai tempat di Kalimantan Timur. Sedangkan Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Samboja yang bekerjasama dengan Balai Perbenihan Tanaman Hutan Banjarbaru dengan lokasi penanamannya juga di KHDTK Samboja bertujuan untuk membangun tegakan benih.

Laporan tentang hasil yang diperoleh dari upaya pengembangan ulin secara *ex-situ* seperti tersebut di atas, sampai saat ini masih sangat kurang, beberapa diantaranya bahkan tidak ada.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. et Binned.) merupakan satu jenis pohon komersial yang hanya dijumpai secara alami di Sumatera bagian timur dan selatan, pulau Bangka dan Belitung, Kalimantan, kepulauan Sulu dan pulau Palawan (di Filipina) serta memiliki sifat morfologi dan kondisi tempat tumbuh yang sangat beragam.
2. Kelangsungan akan potensi ulin di alam cenderung mengalami ancaman yang berat sebagai akibat dari proses regenerasinya yang tidak berlangsung secara baik dan eksploitasinya yang berlebihan.
3. Upaya konservasi (termasuk pengembangan) yang telah dilakukan terhadap ulin belum dapat menjamin bahwa ulin akan tetap lestari mengingat masih banyak kendala yang dihadapi. Namun demikian upaya yang dilakukan oleh masyarakat lokal melalui penetapan kawasan lindung berikut

peraturan/hukum adatnya diharapkan dapat menjadi satu andalan yang perlu mendapat perhatian dan dukungan dari berbagai pihak.

DAFTAR PUSTAKA

- IUCN. 2000. Red list of threatened species. International Union for the Conservation of Nature Resources.
- Qirom, M.A. 2006. Peranan litbang dalam mendukung kegiatan pelestarian jenis ulin di Kalimantan Selatan. Makalah dipresentasikan pada Workshop Peran Litbang dalam Pelestarian Ulin. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kalimantan, Samarinda.
- Sidiyasa, K. 1995. Struktur dan komposisi hutan ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn.) di Kalimantan Barat. *Wanotrop* Vol. 8 (2): 1-11.
- Sidiyasa, K. dan N. Juliaty. 2003. Pohon ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn.) dengan berbagai aspeknya. Balai Litbang Kehutanan Kalimantan, Samarinda.
- Sidiyasa, K., Zakaria dan R. Iwan. 2006. Hutan Desa Setulang dan Sengayan Malinau, Kalimantan Timur. Center for International Forestry Research (CIFOR), Indonesia.
- Sidiyasa, K., T. Atmoko, A. Ma'ruf dan Mukhlisi. 2009. Kajian tentang keragaman morfologi, ekologi, pohon induk dan konservasi ulin di Kalimantan. Laporan Hasil Penelitian Kerjasama dengan Departemen Pendidikan Nasional. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Samboja.
- Soerianegara, I. and R.H.M.J. Lemmens (eds.). 1993. Plant Resources of South-East Asia. Vol. 5 (1). Timber trees: major commercial timbers. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen.
- Susanto, M. 2006. Status Litbang Ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. et B.) Puslitbang Hutan Tanaman. Prosiding Workshop sehari peran litbang dalam pelestarian ulin. Pusat Litbang Hutan Tanaman dan Tropenbos International Indonesia. pp. 1-10.
- Wirasapoetra. K. 2006. Teliyon, pelestarian pohon ulin -- belajar bersama masyarakat adat. Makalah dipresentasikan pada Workshop Peran Litbang dalam Pelestarian Ulin. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kalimantan, Samarinda.

SEBARAN, POTENSI DAN PENGELOLAAN *Michelia champaca* L.¹

Oleh:

Abdul Hakim Lukman²

ABSTRACT

Michelia champaca L. is one of timber tree species, where its natural population is almost extinct in some areas. But not so in South Sumatra, this species has been commonly cultivated by the local community, therefore its population is already widely distributed in the area. In Indonesia, *M. champaca* distribution can be found in Java, Sumatra, Kalimantan and Sulawesi, but its potency is not yet exactly known. In South Sumatra, distribution of this species can be found in Empat Lawang, Lahat and Pagaram Districts. Currently, it is estimated there have been more than 3 million trees planted by using Agroforestry system.

Keyword: *M. champaca*, distribution, potency, management, agroforestry.

ABASTRAK

Michelia champaca L. adalah salah satu jenis pohon penghasil kayu pertukangan yang populasinya di beberapa daerah sebaran alamnya sudah jarang dijumpai. Namun tidak demikian di Sumatera Selatan, jenis pohon ini telah dibudidayakan secara swadaya oleh masyarakat, sehingga sebaran populasinya cukup luas. Di Indonesia, *M. champaca* sebarannya dapat dijumpai di Jawa, Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi, tetapi potensinya saat ini belum diketahui secara pasti. Di Sumatera Selatan sebaran jenis ini dapat dijumpai di Kabupaten Empat Lawang, Lahat dan Kota Pagaram, dan saat ini diproyeksikan telah tertanam sebanyak lebih dari 3 juta pohon, dengan sistem penanaman pada umumnya menggunakan pola agroforestry.

Kata kunci: *M. champaca*, sebaran, potensi, pengelolaan, agroforestri.

¹ Makalah dipresentasikan pada Lokakarya Nasional “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan *Michelia*)” yang diselenggarakan oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan RI, pada tanggal 18-19 Januari 2011, di Bogor.

² Balai Penelitian Kehutanan Palembang.

PENDAHULUAN

Pembangunan kehutanan bertujuan untuk menyelenggarakan pengelolaan sumberdaya hutan bagi kepentingan masyarakat pada masa kini dan masa yang akan datang. Hal tersebut dapat tercapai melalui pemanfaatan sumberdaya hutan secara bijaksana, dengan memperhatikan fungsi hutan, tanah dan air sebagai sistem penyangga kehidupan, dan pengawetan keanekaragaman jenis serta ekosistemnya. Dengan prinsip semacam ini diharapkan dapat dicapai pemanfaatan sumberdaya hutan secara berkelanjutan.

Namun kenyataan saat ini dampak dari pengelolaan sumberdaya hutan yang telah diselenggarakan selama puluhan tahun telah mewariskan kondisi hutan kita yang memprihatinkan, baik secara kuantitas maupun kualitasnya, akibat pemanfaatan sumberdaya yang melebihi kapasitas produksinya. Implikasi dari hal tersebut adalah menyusutnya bahkan hilangnya beberapa jenis pohon yang mempunyai nilai ekonomis, ekologis dan sosial yang tinggi. Sehubungan dengan hal itu, maka kekayaan sumberdaya hutan, terutama jenis-jenis komersil perlu diinventarisasi penyebarannya, potensinya, dan pengetahuan silvikultur/pengelolaannya.

Michelia champaca, sebagai salah satu jenis pohon penghasil kayu pertukangan komersil, di beberapa daerah populasinya sudah jarang dijumpai. Namun di Sumatera Selatan, *M. champaca*³ yang dikenal dengan nama pohon bambang, telah dibudidayakan secara swadaya oleh masyarakat. Sehubungan dengan itu, dalam makalah ini akan disajikan uraian mengenai sebaran, potensi dan pengelolaan *M. champaca* L., terutama di Propinsi Sumatera Selatan.

DESKRIPSI UMUM *Michelia champaca*

Michelia adalah marga tumbuhan berbunga dari suku Magnoliaceae. Menurut Sosef *et al.* (1998), marga *Michelia* memiliki sekitar 30 species, bahkan dalam pustaka lainnya disebutkan marga *Michelia* terdiri dari 50 species dengan pohon yang selalu hijau (*evergreen*) dan tumbuh di daerah tropis dan subtropis di Asia Selatan dan Asia Tenggara (Anonim, 2010^a dan Wikipedia, 2010). Beberapa jenis dari marga ini merupakan sumber kayu penting secara lokal seperti *Michelia champaca* L.

³ Hasil identifikasi/determinasi herbarium pohon bambang di Puslitbang Hutan dan Konservasi Hutan, Bogor, dan di Pusat Penelitian Biologi – LIPI, Cibinong.

M. champaca merupakan jenis pohon yang berukuran sedang sampai besar dengan tinggi hingga 50 m, batang lurus selindris dengan diameter hingga 200 cm, kulit batang halus berwarna putih kelabu dan tajuk agak jarang dan melebar (Sosef *et al.*, 1998 dan Anonim, 2010^b). Penampilan batang *M. champaca* (bambang) disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Penampilan batang bambang (*M. champaca*) di Kabupaten Empat Lawang, Sumatera Selatan.

Pohon *M. champaca* berbunga dan berbuah terjadi sepanjang tahun, dengan penyerbukan dilakukan oleh kumbang dan serangga lainnya (Anonim, 2010^b, Buharman *et al.*, 2002, Clifford. dan Kobayashi, 2010), sedangkan penyebaran pohon diduga dilakukan oleh burung *Andis* (sejenis kutilang) (Martin *et al.*, 2003). Secara ekologis, *M. champaca* tumbuh tersebar di hutan hujan dataran rendah hingga pegunungan sampai ketinggian 2.100 m dpl, dengan suhu maksimum dan minimum berturut-turut 35-40°C dan 3-10°C (Sosef *et al.*, 1998), curah hujan tahunan mulai dari 2.250-5.000 mm dan kelembaban 60-90% (Anonim, 2010^c).

Di Indonesia, *M. champaca* dijadikan sebagai pohon identitas untuk Propinsi Nangroe Aceh Darusalam, dan dikenal dengan beberapa nama daerah seperti cempaka kuning, campaka koneng, campaga, jeumpa, kepaka, dan sampakak (Anonim, 2009 dan Indriani, 2010). Di Sumatera Selatan, pohon jenis ini dikenal dengan nama lokal pohon bambang atau medang bambang.

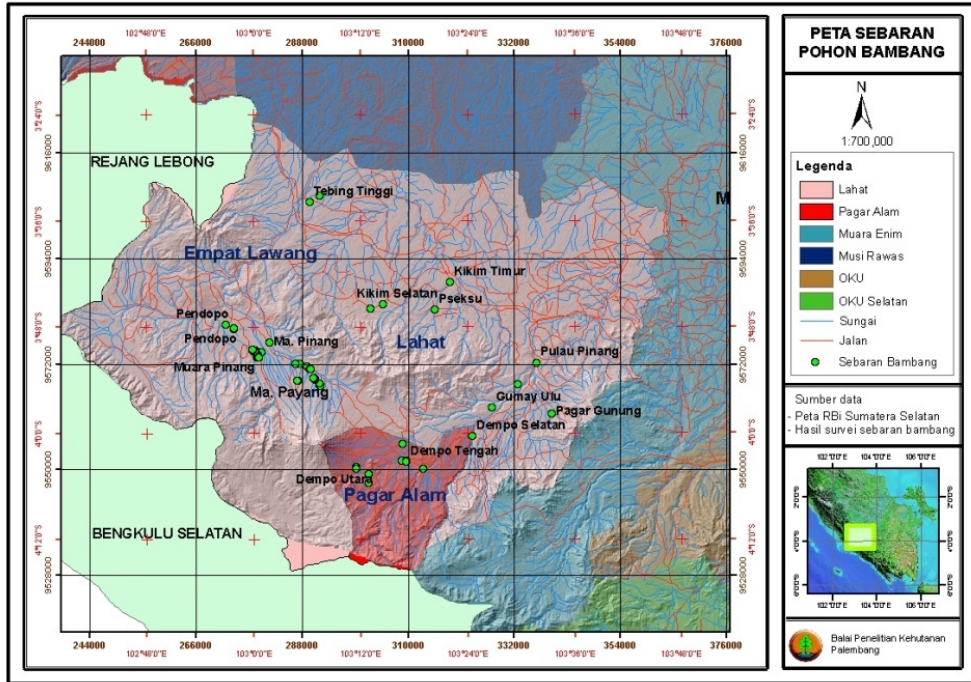
SEBARAN DAN POTENSI *Michelia champaca*

A. Sebaran *M. champaca*

Sebaran suatu jenis pohon dapat dinyatakan sebagai sebaran alami dan sebaran setelah didomestikasi atau dibudidayakan. Sebaran alami didefinisikan sebagai daerah sebaran dimana suatu jenis pohon secara alami tumbuh dan berkembang dengan baik karena sesuai dengan persyaratan tumbuhnya. Sementara sebaran budidaya diartikan sebagai daerah pengembangan baik di dalam maupun di luar habitat alaminya, yang dapat memberikan pertumbuhan terhadap tanaman dengan baik. Dari beberapa pustaka disebutkan daerah sebaran *M. champaca* meliputi India, Myanmar, Cina, Banglades, Thailand, Vietnam, Malaysia dan Indonesia (Sosef, *et al.*, 1998 dan Clifford, 2010). Menurut Sosef, *et al.*, (1998), Buharman *et al.*, (2002), dan Anonim (2009), di Indonesia, sebaran *M. champaca* dijumpai di Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Kepulauan Sunda Kecil.

Di Sumatera Selatan, *M. champaca* atau yang lebih dikenal dengan nama pohon bambang atau medang bambang, sebarannya dapat dijumpai di Kabupaten Empat Lawang, Kabupaten Lahat dan Kota Pagaralam (Lukman, *et al.*, 2010). Menurut Martin dan Premono (2010), jenis ini awalnya dikembangkan atau diduga sebaran alaminya terdapat di Kabupaten Empat Lawang, atau tepatnya di Kecamatan Muara Pinang, Pendopo dan Ulu Musi. Saat ini jenis pohon tersebut telah menyebar tidak saja ke seluruh Kabupaten Empat Lawang, tetapi telah ditanam secara swadaya oleh masyarakat di beberapa kabupaten lainnya di Sumatera Selatan. Peta sebaran *M. champaca* di Kabupaten Empat Lawang, Lahat dan Kota Pagaralam disajikan pada Gambar 2.

Selain di Sumatera Selatan, *M. champaca* juga dapat dijumpai di Propinsi Lampung, Bengkulu, Sumatera Barat, Aceh, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Sulawesi Utara (Martin dan Premono, 2010 dan Indriani, 2010).



Gambar 2. Peta sebaran pohon bambang (*M. champaca*) di Kabupaten Lahat, Empat Lawang dan Kota Pagaralam.

B. Potensi Pohon *M. champaca*

Data potensi *M. champaca* hingga saat ini belum tersedia, baik di daerah sebaran alaminya maupun di daerah pengembangannya. Potensi jenis pohon dapat dinyatakan dalam satuan luas atau jumlah batang pohon yang ada, baik yang tumbuh secara alami maupun yang ditanam. Untuk kasus di Sumatera Selatan, data potensi *M. champaca* dapat dinyatakan dalam jumlah batang pohon yang ditanam. Potensi pohon dalam satuan luas agak sulit untuk diperoleh, karena pada umumnya masyarakat menanam jenis pohon ini dalam pola *agroforestry* bersamaan dengan tanaman pokok perkebunan seperti kopi, kakao atau karet, dengan jarak tanam yang sangat bervariasi. Menurut Martin dan Premono (2010), hingga saat ini di Sumatera Selatan diperkirakan telah tertanam jenis pohon bambang (*M. champaca*) lebih dari 3 juta batang.

PENGELOLAAN *Michelia champaca*

M. champaca saat ini telah dibudidayakan di daerah tropis (Sosef *et al.*, 1998). Di Sumatera Selatan, sistem penanaman yang umum diterapkan di masyarakat adalah dengan pola *agroforestry*, yaitu penanaman *M. champaca* di antara tanaman perkebunan sebagai tanaman pokok seperti kopi, kakao atau karet, dan tanaman MPTS (*Multi Purpose Tree Species*) seperti durian, kemiri, cempedak dan petai. Di dalam pola *agroforestry*, *M. champaca* biasanya ditanam pada tahun ketiga atau keempat setelah pembukaan lahan, yakni saat petani secara intensif memelihara kebunnya yang mulai menghasilkan kopi atau tanaman pokok (perkebunan) lainnya (Martin *et al.*, 2003). Menurut Martin dan Premono (2010), dalam penanaman pohon *M. champaca*, selain menerapkan pola *agroforestry*, juga ada pola budidaya lainnya yaitu, sebagai tanaman pagar dan pola monokultur (Gambar 3).



Gambar 3. Hutan tanaman bambang (*M. champaca*) di Kabupaten Empat Lawang, Propinsi Sumatera Selatan.

Dalam perbanyakan bibit *M. champaca* yang akan digunakan untuk penanaman, petani telah memiliki pengetahuan cukup memadai, yakni dengan memilih buah yang telah matang (berwarna merah), kemudian merendamnya semalam sampai dua malam dalam air dingin untuk melunakkan daging buahnya agar biji mudah dibersihkan. Biji (benih) yang telah diperoleh dapat langsung disemai dalam media perkecambahan yang berupa campuran tanah dan pasir (1:1). Dalam waktu 10 hari sampai dua atau tiga minggu, benih telah mulai berkecambah. Setelah tinggi kecambah sekitar 5- 7,5 cm atau telah terbentuk dua helai daun, kecambah siap disapih kedalam polibag yang berisi media sapih. Setelah 4 – 6 bulan dipersemaian, bibit siap ditanam di lapangan.

Pada saat penanaman, dipilih bibit yang bermutu baik berdasarkan penampakan batang yang proporsional antara tinggi dan diameter serta berbatang tunggal (Martin *et al.*, 2003). Pada awal pertumbuhannya, pohon *M. champaca* memerlukan pohon penangung dan tidak tahan terhadap cahaya penuh. Adanya tanaman kopi atau tanaman lainnya yang ditanam lebih dahulu dapat dijadikan sebagai penangung. Jarak tanam yang digunakan bervariasi tergantung dari jarak tanam tanaman pokok (kopi), umumnya 6 m x 6 m atau 5 m x 5 m. Pada penanaman dengan pola monokultur yang dilakukan di India, jarak tanam yang digunakan adalah 1,8 m x 1,8 m atau 2,4 m x 2,4 m, dan pada tahun kelima dilakukan penjarangan (Anonim, 2009). Sementara, di Jawa jarak tanam yang dipakai adalah 3 m x 2,5-3 m (Sosef *et al.*, 1998).

Kegiatan pemeliharaan yang berupa pemupukan dan penyiangan pada umumnya tidak atau jarang dilakukan terhadap tanaman bambang (*M. champaca*). Walaupun ada, hal tersebut ditujukan untuk memupuk dan menyiangi tanaman kopi atau kakanya. Begitu pula dengan kegiatan pemangkasan ranting pohon bambang, tujuan utamanya adalah agar tanaman kopi di bawahnya tidak ternaungi. Dampak dari kegiatan-kegiatan tersebut memberikan nilai positif terhadap pertumbuhan tanaman bambang.

Pemanenan *M. champaca*, biasanya dilakukan pada umur tanaman 15 tahun dengan menghasilkan kayu gergajian $\pm 1 \text{ m}^3$ (Martin dan Premono, 2010). Menurut Sofyan (2010), riap volume *M. champaca* adalah sekitar $13 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{th}$, sementara Sosef *et al.* (1998) melaporkan riap volume *M. champaca* sebesar $20\text{-}25 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{th}$, dan merekomendasikan untuk menghasilkan kayu gergajian, rotasi tebang dari *M. champaca* adalah 50 th.

PENUTUP

Informasi sebaran, potensi dan pengelolaan suatu jenis tanaman diperlukan dalam upaya pengembangan jenis tersebut baik di dalam maupun di luar daerah sebaran alaminya. Dengan diketahuinya daerah sebaran alaminya, maka untuk dikembangkan di luar habitatnya dapat ditentukan daerah-daerah yang memiliki karakteristik biofisik yang sama atau mirip dengan daerah sebaran alaminya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. *Michelia champaca* L. <http://www.proseanet.org/prohati4/browser.php?>. Diakses 15 Nopember 2009.
- Anonim. 2010^a. *Michelia*. http://zipcodezoo.com/Key/Plantae/Michelia_Genus.asp. Diakses 11 Nopember 2010.
- Anonim. 2010^b. *Michelia champaca*. http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDES/Michelia_champaca.pdf. Diakses 11 Nopember 2010.
- Anonim. 2010^c. Sempagam. <http://www.agritech.tnau.ac.in/forestry/timbersempagam.html>. Diakses 11 Nopember 2010.
- Buharman, D.F. Djam'an. 2002. Atlas Benih Tanaman Hutan Indonesia. Vol. 2 (9). Jilid IV. Edisi Khusus Benih Tanaman Hutan Rakyat. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan. Bogor.
- Clifford, P. dan K. Kobayashi. 2010. Non-invasive Landscape Plants with Fragrant Flowers. Ornamental and Flowers. Feb. 2010 OF-46. College of Tropical Agriculture and Human Resources. University of Hawai'i. Manoa.
- Indriani, D.V. 2010. *Michelia champaca*. http://www.toiusd.multiply.com/journal/item/167/Michelia_champaca. Diakses 22 September 2010.
- Lukman, A.H., A.P. Yuna dan Kusdi. 2010. Penelitian Budidaya Bambang Lanang. LHP Tahun 2010. Balai Penelitian Kehutanan. Palembang. (Tidak dipublikasikan).
- Martin, E., M. Ulfa, A.T.L. Silalahi, dan B. Winarno. 2003. Agroforestry Tradisional Sebagai Basis Pengembangan Hutan Rakyat: Kasus di Kabupaten Lahat Sumatera Selatan. Prosiding Temu Lapang dan Ekspose Hasil-hasil Penelitian UPT Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan

- Wilayah Sumatera. 9-10 Desember 2003. Peran Pembangunan Hutan Tanaman Terhadap Lingkungan dan Kesejahteraan Masyarakat. Pusat Litbang Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Yogyakarta.
- Martin, E. dan B. T. Premono. 2010. Hutan Tanaman Kayu Pertukangan adalah Portofolio: Pelajaran dari keswadayaan penyebarluasan bambang lanang di masyarakat. Makalah pada Seminar Nasional Kontribusi Litbang Dalam Peningkatan Produktivitas dan Kelestarian Hutan. 29 November 2010. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan. Bogor.
- Sofyan, A, Edwin Martin, Abdul Hakim Lukman, Agung W. Nugroho. 2010. Mengenal Jenis-jenis Kayu Pertukangan Prioritas Badan Litbang Kehutanan Di Sumatera. Makalah pada Seminar Bersama Hasil-hasil Penelitian. Peran Litbang Kehutanan dalam Implementasi RSPO pada Pembangunan Perkebunan di Sumatera. Pekanbaru, 4-5 Nopember 2010. Badan Litbang Kehutanan. Jakarta.
- Sosef, M.S.M., L.T. Hong dan S. Prawirohatmodjo. 1998. Plant Resources of South-East Asia. No. 5(3). Timber trees: Lesser-known timbers. Backhuys Publisher. Leiden.
- Wikipedia. 2010. Michelia. <http://www.id.wikipedia.org/wiki/Michelia>. Diakses 11 Nopember 2010.

DISTRIBUSI, POTENSI DAN PENGELOLAAN EBONI (*Diospyros celebica* Bakh)¹

Oleh:

Merryana Kiding Allo²

ABSTRACT

Eboni (Diospyros celebica Bakh) as an endemic flora species, is only found in Sulawesi island. This evidence indicate that the Wallacea region has a distinctive geomorphology shape, that makes the Sulawesi island has a significant role in the world trade and the world flora conservation. Sulawesi eboni tree as a luxury timber (fancy wood) has high decorative value, durable and very strong with a characteristic striped pattern wood, black basic color patterns fiber blend of straight, wavy shaped strip with a beautiful reddish brown color. In addition, this wood possess very high price. Fear of extinction of this species due to the high on-going exploitation, which less consider the government rules, very slow growth, harvesting cycle more than 100 years and frequent land use change of eboni sites. The natural distributions of ebony in Sulawesi are in form of clusters (groups) covering Central, West and South Sulawesi. It was located at 00°07'41.8"- 05°23'74.4'S and 119°11'34.5'- 121° 08'36.2"E. Potency of the eboni in natural forest varied among the sites. The average density of ebony at level of tree, pole and sapling at four sites in South and West Sulawesi were 81, 69 and 98 stems/ha, respectively. Whereas, estimated number of seedling was 112,292 seedlings/ha.

Keywords: Eboni, distribution, potency, management.

ABSTRAK

Eboni (*Diospyros celebica* Bakh), flora endemik yang hanya ada di Pulau Sulawesi, sebagai bukti bahwa kawasan Wallacea dengan geomorfologi yang khas menjadikan P. Sulawesi memiliki arti penting dalam konservasi flora. Pohon 'eboni sulawesi' penghasil kayu mewah (*fancy wood*) memiliki nilai dekoratif tinggi, awet dan sangat kuat dengan karakteristik kayu pola bergaris, warna dasar hitam perpaduan antara pola serat lurus, bergelombang membentuk strip dengan warna coklat kemerahan yang indah. Memiliki nilai jual sangat tinggi. Kekhawatiran akan punahnya

¹ Makalah dipresentasikan pada Lokakarya Nasional "Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan Michelia)" yang diselenggarakan oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan RI, pada tanggal 18-19 Januari 2011, di Bogor.

² Balai Penelitian Kehutanan Makasar.

jenis ini disebabkan oleh tingginya eksploitasi yang terus berlangsung tanpa mengindahkan aturan pemanenan oleh pemerintah, pertumbuhan sangat lambat, usia panen di atas 100 tahun dan adanya perubahan atas fungsi lahan tempat tumbuh eboni. Distribusi eboni di Sulawesi dijumpai dalam bentuk kelompok pada hutan-hutan alam mulai dari Sulawesi Tengah, Sulawesi Barat dan Sulawesi Selatan, berada pada koordinat 00°07'41,8" - 05°23'74,4"LS dan 119°11'34,5"-121°08'36,2" BT. Potensi eboni di hutan alam bervariasi di antara tempat tumbuh yang ada. Rata-rata kerapatan eboni tingkat pohon, tiang dan pancang di empat lokasi di Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat berturut-turut adalah 81, 69 dan 98 ph/ha. Sementara estimasi jumlah semai adalah 112.292 semai/ha.

Kata kunci: Eboni, distribusi, potensi, pengelolaan.

PENDAHULUAN

Kekayaan biodiversity yang tinggi dari hutan-hutan di Sulawesi menyebabkan MAB-UNESCO (1997) dalam Widagdo (2009) menetapkan sebagai salah satu cagar biosfer (biosphere reserve) dunia. Menurut Whitten dkk. (1987) bahwa Pulau Sulawesi yang masuk ke dalam kelompok flora Malesiana berkerabat paling dekat dengan flora wilayah kering di Filipina, Maluku, Nusa Tenggara dan sedikit Jawa.

Diantara keragaman flora yang ada, eboni (*Diospyros celebica* Bakh) sebagai jenis flora endemik, yang hanya dapat ditemukan di Sulawesi merupakan bukti bahwa kawasan Wallacea dengan bentuk geomorfologinya yang khas menyebabkan P. Sulawesi memiliki arti penting dalam konservasi flora maupun perdagangan Pohon '*eboni sulawesi*' dikenal sebagai penghasil kayu mewah (*fancy wood*) memiliki nilai dekoratif tinggi, awet dan sangat kuat dengan karakteristik kayu bercorak (pola bergaris), warna dasar hitam perpaduan antara pola serat lurus, bergelombang membentuk strip dengan warna coklat kemerahan yang indah. Kekhasan corak yang dimiliki kayu teras eboni meliputi warna, jumlah strip dan letak garis (gelombang/sejajar). Berdasarkan pada corak inilah harga kayu eboni dinilai sangat tinggi bila dibandingkan dengan jenis-jenis kayu komersial dari hutan tropis di Indonesia saat ini. Dari aspek ekologis, pertumbuhan eboni dengan umur lebih dari seratus tahun sangat penting, khususnya dalam menjaga kestabilan suatu komunitas dari perubahan-perubahan akibat pembukaan lahan. Dalam pertumbuhannya, eboni hidup berasosiasi dengan beberapa jenis flora maupun fauna khas seperti, jenis pinang-pinangan dan jenis burung alo yang menjadikan tajuk eboni sebagai tempat beristirahat dan sebagai sumber makanan pada saat pohon eboni berbuah.

Berdasarkan sejarah perkembangan dan kehidupan, pohon eboni hidup di hutan-hutan alam pada topografi sedang hingga berat, pada beberapa tipe iklim dan jenis tanah. Ditengarai habitat eboni makin terdesak oleh kebutuhan lahan yang makin meningkat menyebabkan populasi eboni di alam makin menurun. Berdasarkan kondisi diatas dan berbagai hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penurunan populasi eboni di alam antara lain disebabkan:

- Siklus umur yang sangat panjang (> 100 tahun);
- Eksploitasi yang berlebihan (tidak mengikuti aturan yang telah ditetapkan tentang pembatasan penebangan eboni);
- Perubahan penggunaan lahan seperti untuk tambang, transmigrasi dan pertanian/perkebunan.

Keadaan tersebut di atas berpengaruh pada distribusi spesies, sifat interaksi ekologi antara tumbuhan dengan lingkungannya dan bahkan dapat berakibat pada punahnya jenis-jenis vegetasi alami. Kesuburan lahan dan kestabilan tanah berada dalam ancaman, terutama pada wilayah yang pembangunannya terhambat akibat kemiskinan.

Dalam kondisi populasi yang semakin terbatas, distribusi dan potensi populasi eboni selama ini belum banyak terungkap. Sebagaimana diketahui bahwa distribusi populasi adalah susunan dari anggota-anggota populasi dalam suatu habitat. Teori yang berkembang bahwa sebaran organisme di alam jarang ditemukan dalam pola seragam (teratur), tetapi umumnya mempunyai pola penyebaran yang mengelompok. Sama halnya dengan pertumbuhan pohon eboni di hutan-hutan alam yang pada umumnya mengelompok, membentuk tegakan yang sangat rapat dengan formasi tajuk lebat sehingga menghambat pertumbuhan jenis vegetasi yang ada di bawahnya. Demikian pula halnya dengan pertumbuhan semai alami eboni yang sangat dipengaruhi oleh tipe malai, buah berdaging dan berkulit cukup tebal sehingga sulit untuk jatuh jauh dari pohon induknya. Tercatat jumlah semai alami eboni pada saat musim buah matang sangat melimpah, tetapi secara perlahan akan terus berkurang hingga 80 – 90% akibat persaingan dengan sesama dalam hal perolehan ruang tumbuh dan cahaya.

Kendala utama untuk menemukan tegakan eboni saat ini adalah jarak yang sangat jauh karena umumnya berada dalam hutan alam dan sulit dijangkau, karena pengaruh *illegal logging* eboni yang terus berlangsung tanpa dapat dikendalikan. Selain itu pada beberapa habitat eboni yang dekat, yang merupakan tegakan tinggal hanya berupa tegakan eboni yang tidak ekonomis lagi, seperti kayu dalam kondisi gerowong, tegakan dalam bentuk pancang yang entah sampai kapan dapat bertahan

akibat penutupan tajuk hutan yang sangat rapat. Selain itu pula sifat tumbuh dari tanaman yang semi toleran ini sangatlah lambat. Hasil penelitian Kiding Allo (2005), teridentifikasi bahwa pertumbuhan diameter semai alami jenis eboni rata-rata mencapai 0,473 cm/tahun Sedangkan pertumbuhan diameter permudaan tingkat pancang adalah 0,202 cm/tahun (merupakan hasil eksplorasi di hutan bekas tebangan di Mamuju, Sulawesi Barat). Untuk pertumbuhan tinggi semai permudaan alami rata-rata pertahun selama tiga tahun pengamatan adalah 11,24 cm/tahun (Kiding Allo dan Paembonan, 2010).

SEBARAN TEMPAT TUMBUH EBONI

Pertumbuhan pohon sangat ditentukan oleh tiga faktor, yaitu genetik, lingkungan dan teknik budidaya (silvikultur). Faktor-faktor tersebut dikelompokkan dalam faktor eksternal (tanah, iklim, api, pencemaran dan faktor biotik) dan faktor internal (hormon, keseimbangan air dan genetik). Diantara komponen iklim, yang berpengaruh terhadap pertumbuhan adalah suhu, cahaya, angin dan hujan.

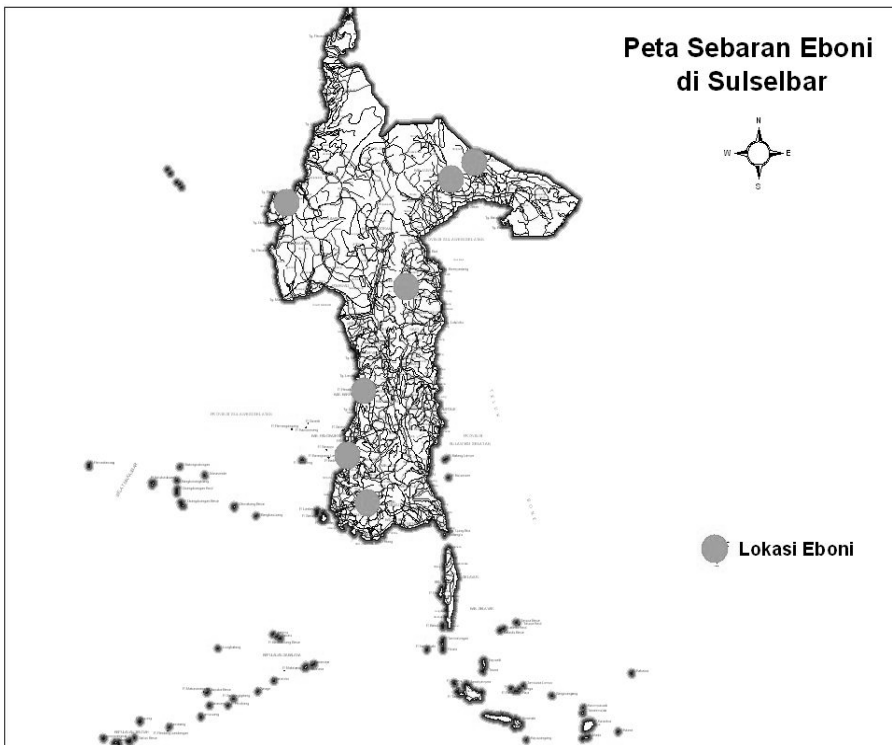
Secara geografis posisi habitat eboni sesuai dengan beberapa hasil penelitian sebaran tempat tumbuh jenis eboni, di Sulawesi Barat 00°58'33,1''-02°55'6,11''LS dan 119°33' 40,3''- 119°11'34,5''BT, di Sulawesi Selatan 02°38'33,3''- 05°23'74,4''LS dan 119°06'39,0''- 122°89'19,0'' BT dan di Sulawesi Tengah secara geografis tersebar mulai dari 00°07'41,8'' - 01°25'34,3'' LS dan 119°56'97,4'' - 121°08'36,2'' BT (Gambar 1). Lokasi-lokasi sebaran tersebut di atas umumnya berupa spot-spot lokasi kecuali lokasi tempat tumbuh di Sulawesi Barat. Hasil pengamatan tahun 2007 menunjukkan bahwa kondisi hutan eboni pada lokasi Bambaebone (masuk ke dalam kelompok hutan S. Matapangi) yang berbatasan dengan wilayah Sulawesi Tengah masih berupa suatu kawasan hutan eboni dan masih murni terjaga. Hal tersebut dimungkinkan karena sekitar kawasan di huni oleh masyarakat etnis Bungku (suku asli setempat) dan selain itu akses ke lokasi juga sangat sulit.

A. Altitude

Umumnya pohon eboni tumbuh secara alami dijumpai pada ketinggian tempat 30–550 m dpl. Nampaknya pertumbuhan eboni tidak mempersyaratkan ketinggian tempat tumbuh untuk dapat hidup optimal.

B. Topografi (kelerengan)

Eboni mengalami pertumbuhan yang stabil pada bagian lereng yang miring sampai dengan 43%, hal tersebut diindikasikan dengan bentuk tajuk yang lebat, daun yang mengkilap dan membentuk postur tumbuh pohon yang tinggi. Topografi yang tergolong berat yaitu berbukit hingga curam (3-43%) nampak cukup berpengaruh bagi pertumbuhan eboni, khususnya dalam hal ketersediaan unsur hara.



Sumber: Data primer Kiding Allo (2007)

Gambar 1. Letak dan Sebaran tempat tumbuh eboni di Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat.

C. Arah lereng

Pada beberapa lokasi tempat tumbuh yang umumnya berbukit keberadaan tegakan eboni terletak pada posisi lereng bagian Timur, kecuali pada beberapa tempat bertopografi datar dan khususnya pada habitat yang berada di bagian

lembah. Postur pertumbuhan tinggi pohon eboni lebih nyata terlihat lebih baik pada tempat tumbuh lereng ke Timur.

D. Biotis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis eboni tidak dapat hidup sendiri, namun membentuk assosiasi (kelompok) di dalam suatu ekosistem hutan. Terdapat 42 jenis tumbuhan yang berasal dari 23 famili yang hidup dalam kelompok eboni di Sulawesi Selatan. Diantara jenis-jenis tersebut ternyata jenis yang berasal dari famili Rubiaceae mendominasi dalam kelompok. Dalam Kiding Allo dan Sallata (1991), diuraikan bahwa keberadaan semai eboni di CA Kalaena, Luwu Timur memiliki nilai tingkat kekariban sekitar 0,0073 bersama dengan jenis-jenis lainnya seperti *Vitex quinata* dan *Colona secabra*, dengan Nilai Penting (NP) mencapai 66,57%. Selain itu pada tingkat tiang NP hanya mencapai 1,97 kemudian NP meningkat pada tingkat pohon yaitu 23,01%.

Di CA Karaenta, Kab. Maros beberapa jenis yang hidup dalam kelompok tegakan eboni, diantaranya adalah jenis paliasa (*Kleinhovia hospita* L.), kume (*Manilkara morrilliana* H.J.L) dan latang (*Ternstroemia* sp.). Di hutan lindung Padangloang, Kab. Barru terdapat jenis bayam (*Intsia bijuga* (Colebr.) Kuntze), kayu ula (*D. macrophylla* Bl.), aren (*Arenga pinnata* (Wurmb) Merr), pinang (*Areca catechu* L.) dan jambu-jambu (*Eugenia* sp.) (Hendromono dan Kiding Allo (2007).

Sedangkan hasil identifikasi pada kelompok hutan Uekuli, Kab. Poso Sulawesi Tengah terdapat 13 jenis tumbuhan yang hidup berassosiasi dalam kelompok eboni. Sebagai gambaran umum di lapangan bahwa keberadaan eboni pada tingkat semai dominan diantara jenis-jenis yang ada (NP mencapai 92,18%). Di CA Pangi Binangga, Prop. Sulawesi Tengah terdapat jenis-jenis flora yang menunjukkan ketergantungannya dengan keberadaan pengembangan eboni, antara lain kayu malam (*D. macrophylla*), kenari (*Canarium odoratum*), binuang (*Octomeles sumatrana*), angga (*Gluta elegans*), medang (*Dehaasia panciflora*), andolia doromoga (*Cananga odorata*), aga (*Ficus variegata*) dan siuri (*Koordeosiodendron pinnatum*).

E. Iklim

Eboni hidup pada tipe iklim yang bervariasi dari A – C, dengan kondisi iklim mikro yang terdiri dari suhu udara berkisar antara 26 – 40,9°C, suhu tanah 23 – 28°C, dan kelembaban udara 62 – 88%.

F. Tanah dan Batuan

Jenis tanah umumnya didominasi kelompok tanah-tanah Inceptisols yaitu Brown Forest Soil dan Regosol dengan pH mulai 5,1 – 6,8 mendekati netral. Sifat fisik tanah merupakan kombinasi antara tekstur lempung liat dan berpasir, pada wilayah lereng struktur tanah umumnya halus – agak halus dan pada wilayah lembah berstruktur kasar – agak kasar sehingga kondisi tanah lereng umumnya kurang subur. Warna tanah bervariasi mulai dari coklat kehitaman hingga abu-abu merupakan warna yang termuda yaitu pada lokasi Kasimbar, Sulawesi Tengah.

POTENSI EBONI PADA BEBERAPA LOKASI TEMPAT TUMBUH

Kiding Allo dan Sallata (2001) mendeteksi dan menganalisis keberadaan eboni pada lahan-lahan yang diketahui sebagai habitat eboni di Sulawesi Tengah menggunakan citra satelit. Terhadap luas liputan 4.920.541 ha, terdapat pohon eboni yang hidup tersebar pada lahan seluas 336.883 ha (8,5%). Adapun rincian dari luasan tersebut yaitu 177.000 ha terdapat di hutan alam dengan komposisi keberadaan pohon eboni sekitar 10–20%, 143.038 ha terdapat di hutan jarang dengan komposisi 20-30% pohon eboni dan 16.845 ha terdapat di pekarangan/tegalan dengan komposisi < 10% pohon eboni. Komposisi permudaan alami eboni pada beberapa lokasi tempat tumbuh disajikan pada Tabel 1.

Pearcy dalam Paembonan (2002) berpendapat bahwa pengaruh dan peran faktor lingkungan terhadap hidup dan tumbuhnya satu jenis tumbuhan atau lebih dapat diketahui dengan mempelajari proses fisiologis tumbuhan. Hal tersebut, sesuai dengan pernyataan Irwan (1992), bahwa faktor-faktor lingkungan akan mempengaruhi fungsi fisiologis suatu jenis tumbuhan dan respon tersebut akan nampak pada penampilan pertumbuhan.

Berdasarkan data pada Tabel 1, nampak bahwa ketersediaan semai sangat berlimpah berkisar antara 30.833 – 267.500 semai per ha dan seiring dengan bertambahnya waktu, regenerasi pada permudaan tingkat pancang mulai berkurang dimana terdapat hanya 98 pohon/hektar dan selanjutnya pada tingkat tiang menjadi lebih sedikit yaitu 69 pohon/hektar sedangkan tingkat pohon dengan jumlah 81 pohon/hektar. Kehadiran jenis eboni pada tingkat permudaan pancang menurun, karena perolehan cahaya sangat minim, sedangkan sifat tumbuh jenis eboni setelah pertumbuhan primer terjadi pertumbuhan sekunder khususnya pada waktu membentuk ranting terjadi dengan sangat lambat.

Tabel 1. Komposisi permudaan alami eboni tingkat semai, pancang, tiang dan pohon di bawah tegakan eboni pada musim berbuah pada beberapa lokasi (September, 2004)

No. Petak	Lokasi	Potensi pancang, tiang dan pohon (20x20)m ²			Potensi semai per (2x2)m ²			Jumlah semai (rata-rata/4m ²)	Estimasi semai per hektar
I.1	Malili Kab. Luwu Timur	4	4	6	15	55	15	28,3	70.833
I.2		4	2	3	15	43	15	24,3	60.833
I.3		4	4	6	11	23	11	15,0	37.500
II.1	Pituriawa, Kab.Sidrap	4	4	6	201	80	40	107,0	267.500
II.2		3	3	5	121	65	21	68,7	171.667
II.3		6	3	6	120	75	38	77,7	194.167
III.1	Palado, Kab. Mamuju	7	3	-	35	19	5	19,7	49.167
III.2		5	-	-	212	13	17	80,7	201.667
III.3		3	6	-	25	3	9	12,3	30.833
IV.1	CA Karaenta, Kab.Maros	2	3	3	38	29	15	27,3	68.333
IV.2		3	1	2	82	43	8	44,3	110.833
IV.3		2	-	2	90	9	2	33,7	84.167
Rata-rata/plot		3,92	2,75	3,25				44,92	
Estimasi per hektar		98	69	81					112.292

Balai Konservasi SDA (2003), menyebutkan bahwa estimasi volume eboni di Sulawesi Tengah 3,16 juta m³ yang menempati areal seluas 1,2 juta hektar berupa hutan primer dan sekunder. Dari jumlah tersebut hanya 0,96 juta m³ yang relatif aman, sedangkan sisanya 2,2 juta m³ berada dalam ancaman karena terdapat dalam hutan sekunder yang telah terfragmentasi oleh perkebunan sebagai akses yang sangat mudah bagi kegiatan konversi lahan maupun penebangan liar. Selanjutnya disebutkan bahwa dalam selang waktu 18 tahun (1985-2003) telah hilang tegakan eboni sebanyak 2,56 m³ per ha untuk hutan primer atau setara dengan 0,74 juta m³ dan pada hutan sekunder 3,53 m³ per ha atau 3,28 juta m³ sesuai dengan luas masing-masing hutan pada waktu itu. Jadi sebanyak 4,02 juta m³ kayu eboni (223.356,07 m³/tahun) telah hilang baik oleh perambahan hutan, penebang liar maupun konversi lahan Selanjutnya disebutkan pula bahwa pada ketinggian sekitar 100 m dpl, kelimpahan jenis di kawasan hutan ini kurang lebih 1,50 pohon per hektar dengan estimasi volume tegakan sekitar 3,29 m³ per ha. Ancaman serius

yang masih tetap berlangsung adalah penebangan liar sesuai hasil pengamatan, wawancara dan investigasi.

Cagar Alam Pangi Binangga di Prop. Sulawesi Tengah yang ditetapkan sebagai kawasan perlindungan kayu eboni/kayu hitam, memiliki potensi tegakan eboni 1,5 pohon/ha dengan estimasi volume $\pm 2,35 \text{ m}^3$ per ha. Di wilayah hutan Bendungan, Kec. Tinombo, status dan batas kawasan hutan tidak begitu jelas sehingga perambahan hutan di kawasan ini tidak diketahui luasannya. Hal tersebut nampak dari serakan log-log kayu eboni yang tumbang tidak diangkut menggambarkan eksploitasi kayu eboni pada masa HPH sangat tinggi dan habis-habisan. Jika ditelusuri sejak tahun 1990 telah dieksploitasi ratusan kubik kayu eboni dari kawasan ini.

PENGELOLAAN EBONI

Pengelolaan eboni telah berlangsung sejak tahun 1960, hingga era tahun 70-an terjadi eksploitasi sangat tinggi. Pada tahun 1972 melalui, Pemerintah dalam hal ini Departemen Pertanian melalui SK No.54/Kpts/Um/2/1972 menerbitkan larangan penebangan pohon-pohon eboni berdiameter $< 60 \text{ cm}$. Namun implementasinya di lapangan tidak berjalan sesuai aturan, bahkan eksploitasi kayu eboni tetap berlangsung tanpa terkendali. Untuk itu pada tahun 1990 Pemerintah (Departemen Kehutanan) kembali menyempurnakan aturan tersebut dengan menerbitkan SK No. 950/IV/TPHH/90 yang ditujukan untuk Gubernur Sulawesi Tengah, yang berisi larangan menebang eboni (boleh dieksploitasi atas persetujuan dan ijin khusus pemerintah) dan wilayah cakupan untuk aturan tersebut hingga ke Sulawesi Selatan.

Di lain pihak eksploitasi baik secara legal maupun illegal tetap berlangsung, berdasarkan pada kegiatan-kegiatan baik oleh HPH maupun oleh industri besar dan kecil (kerajinan dan meubeler) bahkan pencurian terhadap kayu eboni masih tetap berlangsung hingga saat ini. Oleh pihak HPH hal tersebut memungkinkan untuk tetap dapat berjalan karena, jenis kayu eboni dimasukkan dalam kelompok jenis kayu campuran dan entah apakah hal ini diketahui oleh pihak Dinas Kehutanan Propinsi ?

Berdasarkan hal tersebut di atas, suatu pertanyaan apakah kedua keputusan tersebut di atas masih tetap diberlakukan atau tidak? Belum ada informasi yang pasti sehingga perlu didiskusikan secara terbuka dalam rangka menemukan solusi terbaik yang tidak menambah kerugian negara dan kerusakan ekosistem.

PENUTUP

Eboni (*Diospyros celebica* Bakh) sebagai jenis flora endemik hanya dapat dijumpai di hutan-hutan Sulawesi, penghasil kayu mewah (fancy wood) yang memiliki nilai dekoratif tinggi, awet dan sangat kuat dengan karakteristik kayu pola bergaris, warna dasar hitam perpaduan antara pola serat lurus, bergelombang membentuk strip dengan warna coklat kemerahan yang indah penyebab nilai jualnya sangat tinggi. Dengan sifat tumbuh yang sangat lambat dan usia panen/tebang lebih dari 100 tahun, terus dieksploitasi tanpa mengindahkan aturan yang telah ditetapkan. Distribusi tempat tumbuh eboni tersebar pada hutan-hutan alam di Sulawesi Tengah, Sulawesi Barat dan Sulawesi Selatan dalam bentuk kelompok. Potensi keberadaannya di alam cukup dalam hal ketersediaan permudaan alami khususnya pada beberapa lokasi tempat tumbuh, namun penting campur tangan manusia untuk meningkatkan pengembangan eboni ke depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Konservasi SDA. 2003 *Inventarisasi dan Populasi Eboni*. <http://www.bksda.html>. diakses tgl. 10 Juni 2007.
- Hendromono dan Kiding Allo, M. 2007. Konservasi Sumberdaya Genetika Eboni di Sulawesi Selatan. *InfoHutan* Vol. IV No.5 (Hal. 177-187). Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Bogor.
- Irwan, Z.D. 1992. Prinsip-Prinsip Ekologi dan Organisasi "Ekosistem Komunitas dan Lingkungan". Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Kiding Allo, M dan K. Sallata. 2001. Potensi dan Sebaran Eboni. Laporan Hasil Penelitian (unpublished). Balai Penelitian Kehutanan Makassar.
- Kiding Allo, M. 2005. Teknik Pemeliharaan Tegakan Sisa pada Areal Bekas Tebangan di Sulawesi. Laporan Hasil Penelitian (unpublished). Balai Penelitian Kehutanan Makassar.
- Kiding Allo, M. dan K. Sallata. 1991. Asosiasi Jenis Vegetasi di Cagar Alam Kalaena. *Jurnal Penelitian Kehutanan* Vol. V No.2. Balai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang. Ujung Pandang.
- Kiding Allo, M dan S.A. Paembonan. 2010. Dianamika Pertumbuhan Permudaan Alam Jenis Niagawi pada Logged Over Area di Sulawesi. Prosiding Hasil-

Hasil Litbang Mendukung Rehabilitasi dan Konservasi Hutan Untuk Kesejahteraan Masyarakat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor. .

Paembonan, S.A. 2002. Aspek Ekofisiologi dalam Pengelolaan dan Pelestarian Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.). Berita biologi Vol. 6. No. 2. Pusat Penelitian Biologi, LIPI. Bogor.

Whitten, A.J. Mustafa, M dan Henderson, G.S. 1987. Ekologi Sulawesi. Gadjah Mada University. Yogyakarta. Indonesia.

Widagdo. 2009. Pengembangan Tumbuhan Obat di TN Lore Lindu. Paper disampaikan dalam workshop tumbuhan obat. Balai Taman Nasional Lore Lindu. Sulawesi Tengah.

PEMULIHAN JENIS BULIAN (*Eusideroxylon zwageri*) DI HARAPAN RAIN FOREST, PT RESTORASI EKOSISTEM INDONESIA¹

Oleh:
Sarip Wahyudi²



**Pemulihan Jenis Bulian (*Eusideroxylon zwageri*)
di Harapan Rainforest
PT Restorasi Ekosistem Indonesia**



DESKRIPSI Bulian (*Eusideroxylon zwageri*)

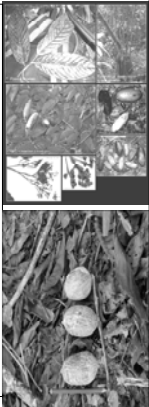
Rambai, Onglen, Belian Tabulin,
Telian

Famili : Lauraceae
Genus : *Eusideroxylon*
Species : *zwageri*

Ciri – Ciri :

- ❖ Tinggi pohon < 50 m; diameter 50 – 120 cm
- ❖ Batang Lurus, dengan kulit luar agak kasar sampai lebih halus
- ❖ Percabangan tidak banyak dan tidak mendominasi
- ❖ Akar berbanir
- ❖ Daun ellpis dengan bagian pangkal membulat dan ujung meruncing; lebar 6 – 10 cm dan panjang 12 – 30 cm
- ❖ Letak daun berpasangan bersilang
- ❖ Tekstur kayu agak kasar sampai kasar merata dan permukaan kayu agak mengkilap sampai mengkilap

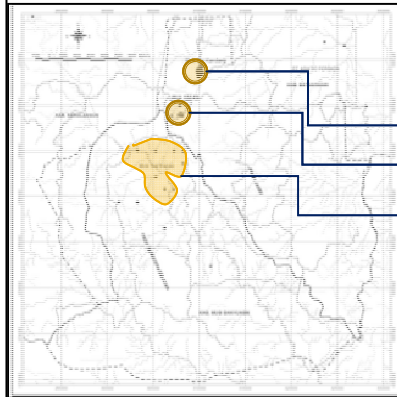
Habitat : Tumbuh pada ketinggian 5 – 400 m, topografi datar sampai miring. Jenis Tanah Podsolik merah kuning



¹ Makalah dipresentasikan pada Lokakarya Nasional “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan Michelia)” yang diselenggarakan oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan RI, pada tanggal 18-19 Januari 2011, di Bogor.

² PT Restorasi Ekosistem Indonesia.

Sebaran Bulian di Harapan Rainforest



Secara blok besar terdapat beberapa blok besar diantaranya :

- Blok areal Sei Kandang
- Blok areal Km 49
- Blok Areal Sei Kapas (Hulu Kapas)

Sebaran di Sungai Kandang



Luasan kawasan Sungai Kandang ± sebesar 30 Ha.

Jumlah total 335 tegakan
Memiliki rata-rata diameter 28 cm
Tinggi rata-rata total tegakan 17,3 m.

Potensi Bulian di Harapan

Hasil Survey IHMB Pada Lokasi Prov. Sumatera Selatan

❖ Ketersedian potensi kayu bulian saat ini 46.83 m³

❖ Ketersedian potensi kayu bulian 0.63 m³/ha

❖ Ketersediaan n/ha pada setiap tingkatan tumbuh:

- Tingkat Pancang 7 n/ha
- Tingkat Tiang 0.87 n/ha
- Tingkat Pohon 0.31 n/ha

TEKANAN

- Beberapa tekanan yang terjadi di HRF
 - Perladangan
 - Perambahan
 - Kebakaran
 - Pengembalaan dan
 - Pencurian
- Pencegahan yang dilakukan
 - Pemberian penyuluhan terhadap Masyarakat sekitar tentang bahaya dansanksi yang dapat di berikan pada orang yang melakukannya.
 - Menjalin hubungan dengan aparat terkait setempat , serta membuat pos-pos penjagaan dan menempatkan petugas keamanan yang tersebar di wilayah kerja restorasi.

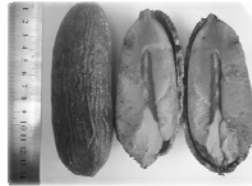


Budidaya Bulian

Pengumpulan Buah

Pengunduhan secara tidak langsung (pengambilan buah/benih dibawah tegakan).

- ❖ Musim buah umumnya musim buah masak terjadi pada bulan Oktober - Maret.
- ❖ Buah Bulian berbentuk bulat lonjong dengan garis tengah 5 – 10 cm dan panjang 10 – 20 cm.
- ❖ Buah tua berwarna coklat, daging buah akan lepas dari biji melalui proses pembusukan selama ±2-3 bulan.
- ❖ Biji berwarna putih gading dengan kulit biji yang keras setebal 1-2 mm.



Budidaya Bulian

Penanganan Biji:

1. Pembersihan dari daging buah
2. Penyimpanan kering angin (1 tahun = 80 %)
3. Perlakuan sebelum perkecambahan; buang kulit biji; potong 2 bagian secara horisontal



Pengecambahan Biji:

- a. Bedeng Tabur
- b. Langsung Polibag

Masa Kecambah 3 -6 bulan



Budidaya Bulian

Media :

- a. Tabur : pasir, sungkup
- b. Sapih : topsoil, pasir, kompos perbandingan 3:1:1

Penyapihan Bibit :

- ☐ Muncul tunas
- ☐ Penyapihan dilakukan pada pagi atau sore hari pada tempat yang teduh.
- ☐ Bedeng sapih dibuat di bawah naungan.

Hal-hal yang harus diperhatikan :

- Akar jangan sampai terlipat atau patah, mengingat akar cukup panjang dan besar;
- Biji jangan sampai terputus/terlepas dari bibitnya, karena terpisahnya biji dari bibit akan menyebabkan kematian bibit tanaman.
- Bibit di tingkat sapihan memerlukan waktu 3-4 bulan dan bibit siap tanam di pangan.

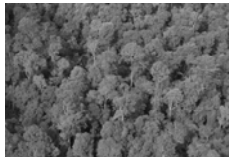


Budidaya Bulian

Pemeliharaan Bibit :

Perlakuan pemeliharaan bibit pada dasarnya sama dengan pemeliharaan bibit lainnya antara lain :

- Penyiraman
- Penyulaman bibit
- Pemupukan (NPK 10 gr/polibag)



Hasil Produksi

- Jumlah produksi bibit
 ± 20.000 Bibit tahun 2010
- Penanaman
Bulian 20.000 Bibit Tahun 2010



PENGARUH MEDIA SEMAI, UKURAN DAN PERLAKUAN BIJI ULIN (*Eusideroxylon zwageri* T. & B.) TERHADAP PERSEN BERKECAMBAH¹

Oleh:

Dodo dan Sudarmono²

ABSTRACT

*Bulian or Ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. & B.), is widely used timber tree species, so the status of its rarity in nature considered vulnerable (Vulnerable = VUId). Propagation is one method to preserve the tree species. This research aims to study effect of seedling media types, seed sizes, and seed treatments on germination of ulin (ironwood). Results showed that seedling media, compost which is not completely decomposing yet, gave higher germination percentage compare to sand media. The larger/longer size of ironwood seed is the higher of germination percentage. Seeds were shelled have higher germination percentage than the whole seeds or injured seeds.*

*Keywords: Ulin (*Eusideroxylon zwageri*), seed, seedling media.*

ABSTRAK

Bulian atau ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. & B.) adalah jenis kayu yang banyak dimanfaatkan, sehingga di alam status kelangkaannya dikategorikan rawan (*Vulnerable* = VUId). Perbanyakan merupakan salah satu cara untuk melestarikan ulin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis media semai, ukuran dan perlakuan biji terhadap persen berkecambah biji ulin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media semai kompos yang belum sempurna memberikan persen berkecambah biji ulin yang lebih tinggi dibandingkan media pasir. Semakin besar/panjang ukuran biji ulin, semakin tinggi persen berkecambahnya. Biji yang dikupas batoknya memberikan persen berkecambah yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan biji utuh dan biji yang dilukai.

*Kata kunci: Ulin (*Eusideroxylon zwageri*), biji, media semai.*

¹ Makalah Penunjang pada Lokakarya Nasional “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan Michelia)” yang diselenggarakan oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan RI, pada tanggal 18-19 Januari 2011, di Bogor.

² Pusat Konservasi Tumbuhan – Kebun Raya Bogor, LIPI, Jl. Ir. H. Juanda No.13 Bogor 16003. Telpon/Fax: 0251-8322187, e-mail: s_darmono@yahoo.com

PENDAHULUAN

Bulian atau ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. & B.) memiliki nilai komersial yang sangat tinggi karena kayunya termasuk jenis kayu yang sangat kuat dan awet, dengan kelas kekuatan I dan kelas keawetan I, batangnya tegak lurus, tinggi mencapai 50 m, diameter 50 – 200 cm (Sastrapradja *et al.*, 1977). Menurut Heyne (1987), kayu ulin berpotensi sebagai bahan konstruksi bangunan, jembatan, dan bantalan kereta api. Penyebarannya di pulau Sumatera bagian timur dan selatan, Bangka, Belitung, Kalimantan dan Kepulauan Sulu dan Palawan di Filipina.

Ulin termasuk jenis kayu yang banyak dimanfaatkan, sehingga populasinya di alam semakin berkurang akibat tidak diimbangi dengan upaya penanaman kembali. Status kelangkaan ulin dikategorikan rawan (*Vulnerable* = VU1d) dan pada tahun 2010 menjadi *Vulnerable* A1cd+2cd ver 2.3 (IUCN, 2010). Penebangan berlebihan tanpa diikuti usaha peremajaan atau penanaman kembali dapat menyebabkan populasi alamnya menjadi rawan (Mogea *et al.*, 2001). Keadaan seperti ini sangat mengkhawatirkan jika tidak dilakukan upaya pelestarian.

Kegiatan perbanyakan merupakan salah satu cara untuk melestarikan ulin. Ulin dapat diperbanyak melalui biji, cangkok, atau kultur jaringan (Soerianegara dan Lemmens, 1994). Perbanyakan melalui kultur jaringan memerlukan biaya yang tinggi. Sedangkan secara cangkok dapat merusak tanaman induk dan harus memanjat. Untuk itu, perbanyakan dengan cara sederhana dan tepat melalui perkecambahan biji diharapkan dapat memudahkan para pelaku pembudidaya dan membantu mempermudah untuk melestarikan jenis kayu yang bernilai ekonomis tinggi ini. Perbanyakan dari biji merupakan cara yang paling efektif dalam memperbanyak bibit ulin.

Dalam perbanyakan ulin diperlukan media semai yang tepat, karena biji ulin memiliki tempurung/batok yang sangat keras. Secara alami biji ulin berkecambah selama 6 – 12 bulan (Sastrapradja *et al.*, 1977). Biji dapat berkecambah apabila memenuhi 3 syarat, yaitu benih harus dalam keadaan hidup, benih tidak berada dalam keadaan dorman, dan persyaratan lingkungan untuk perkecambahan biji dapat terpenuhi. Faktor lingkungan tanaman terdiri dari media tumbuh dan udara. Faktor lingkungan ini harus memiliki ketersediaan air, suhu udara dan suhu media yang optimal, cahaya, dan ketersediaan hara mineral esensial bagi tanaman (Lakitan, 1995). faktor dari udara yang diterima oleh tanaman akan relatif sama, tetapi dari media tumbuh akan diterima secara berbeda oleh tanaman, tergantung pada sifat dan karakter media tumbuh itu sendiri. Untuk itu diperlukan pemilihan media tumbuh yang tepat, yaitu yang dapat memacu perkecambahan ulin.

Pemilihan media semai yang tepat dan efektif perlu dilakukan dengan pertimbangan: kualitas tinggi, harga murah, dan mudah diperoleh. Media semai yang digunakan untuk mengecambahkan biji harus mempunyai kapasitas pegang air yang baik, mempunyai aerasi yang baik, bebas dari gulma, nematoda, jamur, bakteri patogenik, dan musuh alami serta dapat menyediakan unsur hara esensial bagi tanaman (Lakitan 1995). Hutan ulin berkembang pada tanah pasir lembab dengan drainase baik, seperti di lokasi Sumatra dan Kalimantan (Anonim, 2010a). Media yang dipergunakan untuk persemaian ulin adalah campuran tanah + pasir + kompos (7 : 2 : 1) dan setiap 1 m³ media diberi pupuk TSP 1 sendok makan (Anonim, 2010b). Untuk mengetahui kualitas media pertumbuhan biji ulin perlu dilakukan percobaan, sehingga dapat diketahui dampak media semai yang bersangkutan terhadap perkecambahan ulin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis media semai, ukuran dan perlakuan biji terhadap persen berkecambah biji ulin.

METODOLOGI

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pembibitan Reintroduksi Tumbuhan Langka Kebun Raya Bogor selama satu tahun (2008-2009). Persemaian dilakukan pada bak semai yang diberi atap paranet. Pemberian paranet ini dimaksudkan untuk menaungi persemaian ulin dari sinar matahari langsung karena bibit muda akan terbakar pucuknya jika terkena sinar matahari langsung.

B. Bahan Penelitian

Bahan-bahan penelitian yang digunakan adalah biji ulin yang masih hidup dan sudah matang yang diperoleh dari Dinas Kehutanan Provinsi Jambi. Media semai yang dipakai terdiri dari pasir dan kompos setengah jadi. Pemilihan ini didasarkan pada daya serapnya terhadap air, karena air sangat berpengaruh dalam proses perkecambahan biji. Kompos belum jadi masih mengeluarkan panas yang dibutuhkan dalam proses perkecambahan biji.

Pasir memiliki daya serap air yang sangat rendah, miskin hara, dan bebas patogen, sedangkan kompos memiliki daya serap air yang cukup tinggi, memiliki hara yang dibutuhkan tanaman, banyak patogen. Berdasarkan sifat itu ingin dilihat pengaruhnya terhadap perkecambahan biji ulin.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga faktor. Faktor A yaitu media semai, terdiri dari dua macam (pasir dan kompos yang belum jadi). Faktor B adalah ukuran biji, terdiri dari empat taraf yaitu sangat besar (panjang biji > 14 cm), besar ($11 < \text{panjang biji} \leq 14$ cm), sedang ($8 < \text{panjang biji} \leq 11$ cm), dan kecil (panjang biji < 8 cm). Faktor C adalah perlakuan biji terdiri dari tiga taraf, yaitu biji utuh, ujung biji atau tempat keluarnya akar/tunas dilukai, dan biji dikupas atau tanpa batok biji. Setiap perlakuan terdiri dari 25 biji ulin dan masing-masing perlakuan diulang tiga kali.

D. Analisis Data

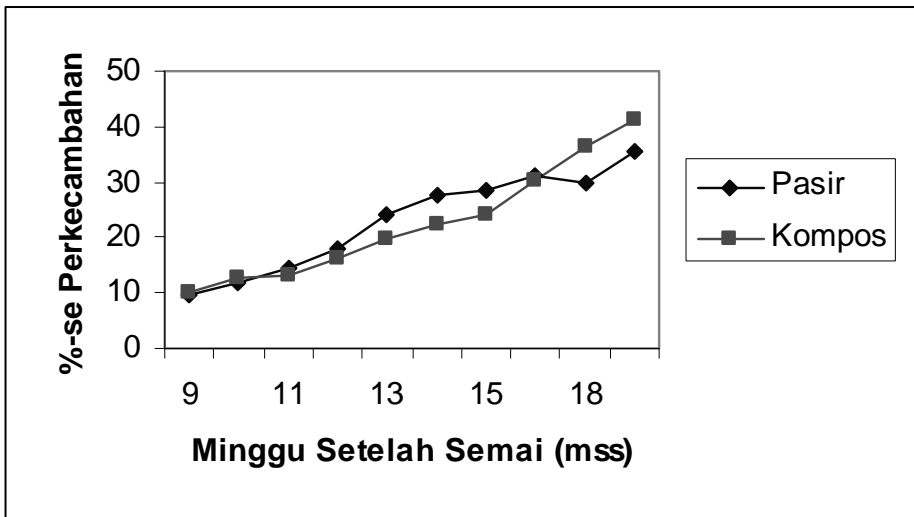
Untuk membandingkan dua jenis media dilakukan uji statistik dengan t-test. Beda nyata selanjutnya diuji dengan ANOVA dengan Uji Beda Nyata Berganda (*Duncan Multiple Range Test, DMRT*) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkecambahan biji dipengaruhi oleh jenis media semai yang digunakan, ukuran biji, dan perlakuan terhadap biji. Pengaruh tersebut dapat dilihat dari persentase daya kecambah yang dihasilkan oleh masing-masing perlakuan. Menyemai biji ulin dengan dibenamkan dalam media semai untuk menghindari cahaya matahari. Cahaya matahari langsung dapat membakar biji terutama yang dikupas. Pengaruh media semai terhadap perkecambahan biji ulin disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan bahwa sampai dengan umur 10 minggu setelah semai (mss) persentase perkecambahan ulin pada media kompos lebih tinggi. Akan tetapi mulai umur 11 sampai 17 minggu perentase perkecambahan ulin pada media pasir lebih tinggi. Setelah umur 18 minggu media kompos kembali memberikan persen perkecambahan biji ulin yang lebih tinggi dibandingkan media pasir. Media kompos lebih banyak mengandung unsur hara sehingga pada saat endosperm sebagai cadangan makanan habis maka akar mengambil zat makanan dengan bulu-bulu akar barunya. Proses perkecambahan memerlukan respirasi pada media berpori dan terjadi imbibisi air melalui kulit biji sehingga kulit biji pecah dan muncul radikal keluar, selanjutnya terjadi penyerapan zat makanan oleh bulu-bulu halus radikal (Bewley and Derek, 1997). Kompos yang setengah matang masih

mengalami proses fermentasi oleh mikroba sehingga suhu kompos meningkat hingga 60°C (Djuarnani, Kristian, & Budi 2009). Suhu yang tinggi inilah yang mungkin mempercepat terjadinya imbibisi air ke dalam endosperm biji ulin. Perkecambahan biji ulin menjadi lebih cepat terjadi pada media semai kompos. Pada umur 2 bulan lebih satu minggu atau sekitar 9 mss, biji ulin sudah berkecambah sebanyak 10 % sedangkan pada pasir 9,67 %.

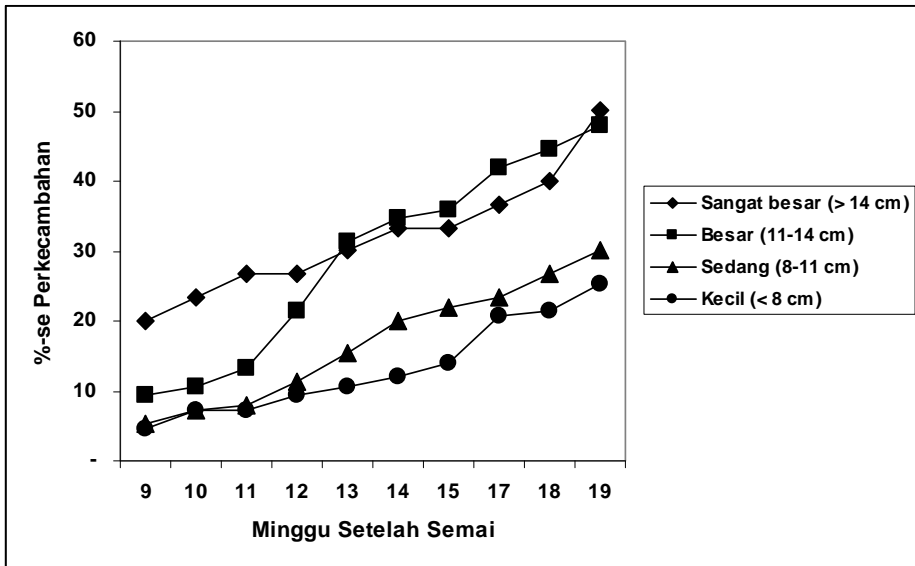


Gambar 1. Persentase perkecambahan ulin pada dua jenis media semai yang digunakan.

Pengaruh ukuran biji terhadap persentase perkecambahan biji ulin pada setiap minggunya disajikan pada Gambar 2. Grafik pada Gambar 2 menunjukkan bahwa persentase perkecambahan biji ulin yang tertinggi terjadi pada ukuran biji yang sangat besar, kemudian besar, sedang, dan kecil. Persentase perkecambahan biji ulin pada umur 19 mss berturut-turut dari sangat besar, besar, sedang dan kecil adalah sekitar 50%, 48%, 30%, dan 25%. Jadi semakin besar ukuran biji semakin tinggi persentase perkecambahannya.

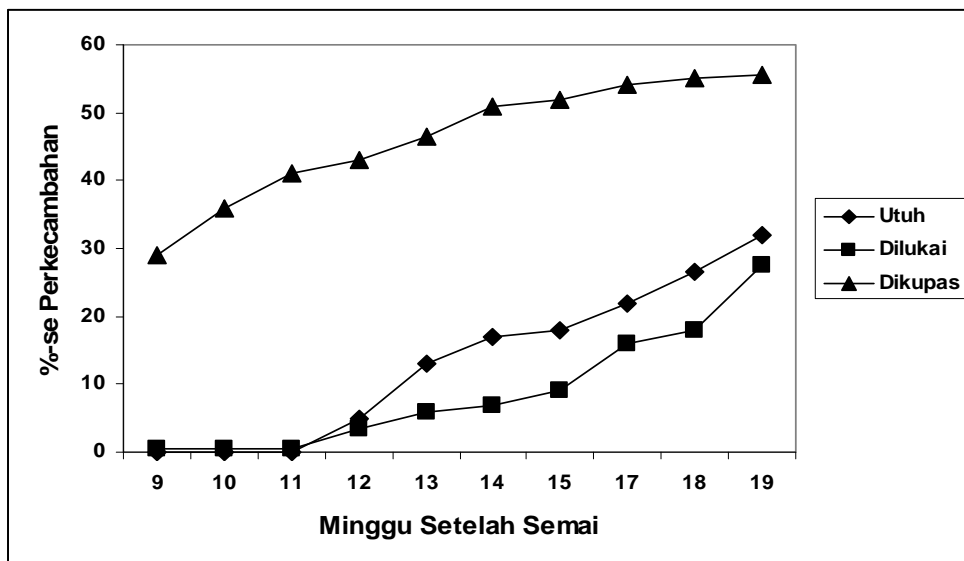
Bentuk grafik yang menaik menunjukkan bahwa hampir setiap minggu terjadi pertambahan jumlah kecambah ulin. Tidak ada perbedaan yang nyata akibat pengaruh pemilihan biji ulin yang disemai. Pada umur dibawah 12 mss, persen perkecambahan tertinggi dihasilkan oleh biji yang sangat besar, tetapi pada umur 13 – 18 mss, persen perkecambahan tertinggi dihasilkan oleh biji berukuran besar.

Namun, pada umur 19 mss biji sangat besar kembali menghasilkan persen perkecambahan yang tertinggi. Kandungan endosperm merupakan faktor internal biji yang berpengaruh terhadap perkecambahannya. Benih yang berasal dari varietas yang sama, namun ukuran berbeda maka ukuran yang lebih besar akan mampu tumbuh relatif cepat (Bewley dan Derek, 1997).



Gambar 2. Grafik persentase perkecambahan berdasarkan ukuran biji pada 9– 19 minggu setelah semai.

Pengaruh perlakuan biji terhadap perkecambahan biji ulin disajikan pada Gambar 3. Gambar ini menunjukkan bahwa setiap minggu terjadi penambahan jumlah kecambah biji ulin. Mulai umur 14 mss, biji yang dikupas sudah berkecambah lebih dari 50%. Persentase perkecambahan tertinggi terjadi pada biji yang dikupas atau dibuang batoknya, sedangkan yang terendah terjadi pada biji yang dilukai. Daya kecambah yang rendah disebabkan biji mengalami kerusakan pada saat pemotongan ujung biji. Biji yang dikupas lebih cepat memperoleh air dan cahaya begitu pula dalam proses pertumbuhan akar dan tunas tidak terhalangi oleh batok. Hasil penelitian Utami dkk (2005) mengungkapkan perlakuan benih ulin dengan cara mengupas seluruh kulit biji memberi hasil terbaik dari semua perlakuan yang dicoba, seperti dijemur sinar matahari, direndam air, diretakkan kulitnya atau disimpan pada suhu 20°C.



Gambar 3. Grafik persentase perkecambahan biji ulin berdasarkan perlakuan biji pada 9 – 19 minggu setelah semai.

Terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan biji ulin terhadap persen perkecambahannya. Persen perkecambahan biji yang dikupas nyata lebih tinggi dari biji yang dilukai dan utuh (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh perlakuan biji terhadap persentase perkecambahan biji ulin

Perlakuan Biji	9 mss*	10 mss	11 mss	12 mss	13 mss	14 mss	15 mss	17 mss	18 mss	19 mss
1. Utuh	0.0a	0.0a	0.0a	5.0a	13.0a	17.0a	18.0a	22.0a	26.5a	32.0a
2. Dilukai	0.5a	0.5a	0.5a	3.5a	6.0a	7.0a	9.0a	16.0a	18.0a	27.5a
3. Dikupas	29.0b	36.0b	41.0b	43.0b	46.5b	51.0b	52.0b	54.0b	55.0b	55.5b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$) menurut Uji Beda Berganda Duncan.

*mss = minggu setelah semai

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Media semai kompos yang belum sempurna memberikan persentase perkecambahan biji ulin yang lebih tinggi dibandingkan media pasir. Semakin besar atau panjang ukuran biji ulin, semakin tinggi persentase perkecambahannya. Semai yang berasal dari biji yang memiliki ukuran sangat besar (panjang biji lebih dari 14 cm) lebih kuat dibandingkan dengan ukuran biji yang pendek (kurang dari 14 cm). Biji ulin yang dikupas batoknya memberikan persentase perkecambahan yang lebih tinggi dibandingkan dengan biji utuh dan biji yang dilukai.

B. Saran

Sebaiknya diteliti lebih lanjut biji ulin yang disemai pada kombinasi kompos dan pasir atau berbagai media lain dan peranan fermentasi kompos terhadap perkecambahan biji ulin.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010a. Klasifikasi Hutan. media.unmul.ac.id/media/document/120.pdf.
- _____. 2010b. Identifikasi Benih Ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. et B.). <http://www.indonesianforest.com/Atlas%20benih/Identifikasi/Ulin.PDF>.
- Bewley and J.Derek. 1997. Seed Germination and Dormancy. The Plant Cell, Vol. 9 1055-1066 America Society of Plant Physiologist.
- Djuarnani N., Kristian, & Budi S. 2009. Cara Cepat Membuat Kompos. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia II*. Yayasan Sarana Wanajaya. Jakarta.
- IUCN. 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 30 December 2010.
- Lakitan B. 1995. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta..

- Mogea, J.P., D. Gandawidjaja, H. Wiriadinata, R.E. Nasution, dan Irawati. 2001. *Tumbuhan Langka Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi – LIPI. Bogor.
- Sastrapradja, S., K. Kartawinata, Roemantyo, U. Soetisna, H. Wiriadinata, dan S. Riswan. 1977. *Jenis-jenis Kayu Indonesia*. Lembaga Biologi Nasional – LIPI. Bogor.
- Soerianegara, I. and Lemmens R. H. M. J. 1994. *Timber Trees : Major Commercial Timbers*. Plant Resources of South-East Asia no 5 (1). Prosea Foundation. Bogor.
- Utami, N.W., Djadja S.H., Witjaksono dan Danu. Perbanyakan Ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. et B.) dengan Biji dan Setek. *Berita Biologi*, Vol. 7 (4), hal. 199-206.

**PENGARUH LAMANYA PERENDAMAN DALAM LARUTAN
ATONIK TERHADAP PERSEN TUMBUH SETEK PUCUK ULIN
(*Eusideroxylon zwageri* T & B)¹**

*(The Effect of Soaking Time in Atonik Solution on the Growth
Percentage of Ulin (*Eusideroxylon zwageri* T & B.) Stem Cuttings)*

Oleh:
Riskan Effendi²

ABSTRACT

*A study on the effect of soaking time in Atonik solution on the growth percentage of *Eusideroxylon zwageri* stem cuttings was carried out at green house of Dipterocarp Research Center Samarinda. Two treatments namely soaking time of Atonik solution 200 ml in 1 liter water for one hour two hours were applied. Stem cutting originated from ulin seedlings ready for planted in the field. Those cuttings were then rooted using KOFFCO fog cooling system. The root growth media consisted of a mixture of coconot peat and paddy husk in 2:1 ratio. The result after 11 weeks, showed that the average percentage of rooted cuttings for one hour soaking time treatment was 51,1% while that of two hours was 33,3%. Statistically the two treatments gave no significant difference.*

Keywords: *Eusideroxylon zwageri*, stem cuttings, Atonik.

ABSTRAK

Studi tentang pengaruh lamanya perendaman dalam larutan Atonik terhadap persen tumbuh setek pucuk ulin (*Eusideroxylon zwageri*) telah dilakukan di rumah kaca Balai Besar Penelitian Dipterokarpa Samarinda. Dua perlakuan lama perendaman, yaitu 200 ml larutan Atonik dalam 1 liter air selama satu jam dan dua jam diterapkan. Setek pucuk berasal dari bibit ulin yang siap ditanam ke lapangan. Pengakaran setek pucuk tersebut menggunakan sistem pengabutan KOFFCO. Media pertumbuhan akar terdiri dari campuran debu sabut kelapa (*cocopeat*) dan sekam padi dalam

¹ Makalah Penunjang pada Lokakarya Nasional “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan *Michelia*)” yang diselenggarakan oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan RI, pada tanggal 18-19 Januari 2011, di Bogor.

² Puslitbang Peningkatan Produktivitas Hutan, Email: riskan51@yahoo.co.id.

perbandingan 2:1. Hasil penelitian setelah 11 minggu menunjukkan bahwa rata-rata persentase setek pucuk yang berakar untuk perlakuan perendaman selama satu jam adalah 51,1% sedangkan perlakuan dua jam adalah 33,3%. Secara statistik kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang signifikan.

Kata kunci: Ulin, *Eusideroxylon zwageri*, setek pucuk, Atonik.

PENDAHULUAN

Ulin dengan nama botani *Eusideroxylon zwageri* T & B suku Lauraceae, adalah salah satu jenis pohon asli (*native tree species*) pulau Kalimantan yang mempunyai nilai tinggi dan merupakan kayu yang paling awet dan paling kuat di pulau ini. Kayu ulin mempunyai banyak keunggulan diantaranya sangat kuat dan sangat awet sehingga disebut kayu besi, memiliki daya tunas (*coppice*) yang baik sekali dimana tunas dapat tumbuh menjadi pohon dewasa, tahan terhadap kebakaran dan bijinya dapat menghasilkan lebih dari satu bibit melalui teknik pemotongan biji (Effendi, 2006).

Karena kuat dan awet maka kayu ulin telah digunakan baik di daratan maupun di air bahkan dalam konstruksi dalam air laut. Soerianegara dan Lemmens (1994) mengemukakan kegunaan kayu ulin yaitu konstruksi berat (jembatan, tiang listrik), bangunan rumah tradisional (*longhouses*), atap sirap, kusen, lantai, bantalan kereta api. Kayu ulin juga digunakan untuk perabotan rumah dan juga patung serta ukiran.

Saat ini luas maupun potensi hutan ulin semakin menipis, bahkan di beberapa daerah yang dulu terkenal penghasil kayu ulin kini hanya tinggal kenangan. Penyebaran alami ulin di Kalimantan antara lain di Hutan Lindung Sungai Wain, KHDTK Samboja, KHDTK Labanan, Areal Sumber Benih PT ITCI KU, Areal IUPHHK PT Sari Bumi Kusuma, Arboretum PT Suka Jaya Makmur, Taman Nasional Kutai (Effendi, 2009; Hakim *et al.*, 2005). Untuk mengembalikan tegakan ulin maka perlu dilakukan penanaman atau restorasi terutama pada lokasi yang dulunya terdapat hutan alam ulin atau pada lokasi lain yang sesuai dengan persyaratan tumbuhnya.

Pembangunan hutan tanaman ulin memerlukan bibit yang banyak. Dilain pihak tegakan ulin sebagai penghasil bibit semakin jauh dan biji ulin kadang-kadang sulit diperoleh. Menurut Yusliansyah *et al.* (2004), bibit ulin dapat diperoleh dengan berbagai cara yaitu biji dengan berbagai perlakuan (peretakan,

pemotongan, perendaman dalam hormon IBA), cabutan, stum, putaran dan stek pucuk.

Bibit ulin dari stek pucuk dapat diproduksi setiap waktu tanpa menunggu musim buah. Kendala yang dihadapi masih rendahnya keberhasilan stek pucuk. Tujuan dari percobaan ini untuk mengetahui pengaruh lamanya perendaman stek pucuk ulin dalam larutan Atonik terhadap persen tumbuhnya.

METODOLOGI

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di rumah kaca Balai Besar Penelitian Dipterokarpa, sebelumnya bernama Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kalimantan, di Samarinda. Lokasi rumah kaca berada dibelakang kantor dan bersebelahan dengan arboretum.

Penelitian dimulai tanggal 7 Juli 2006. Pengamatan perakaran dilakukan pada tanggal 22 September 2006 atau setelah 11 minggu kemudian.

Bahan

Bahan setek pucuk diambil dari bibit ulin yang siap ditanam ke lapangan, dimana bahan setek pucuk tersebut masih muda. Umur bibit kurang lebih 1,5 tahun dan tinggi berkisar antara 80-100 cm. Bahan lainnya yang digunakan adalah zat perangsang tumbuh ATONIK yang dicampur dengan air.

Metoda

Dua macam perlakuan pada penelitian ini adalah:

- A1: Perendaman setek pucuk ulin selama satu jam dalam larutan Atonik sebanyak 200 ml dicampur 1 liter air.
- A2: Perendaman setek pucuk ulin selama dua jam dalam larutan Atonik sebanyak 200 ml dicampur 1 liter air.

Setiap perlakuan diulang 3 kali dan setiap ulangan terdiri dari 30 stek, sehingga jumlah stek yang dicoba sebanyak $2 \times 3 \times 30 = 180$ stek. Pengakaran stek dilakukan dengan sistem KOFFCO (Komatsu Forda Fog Cooling System) yang menggunakan sungkup transparan berukuran kecil (Gambar 1). Media tumbuh berupa campuran sekam padi dan serbuk sabut kelapa (*coco peat*) dengan

perbandingan 2:1. Untuk menjaga kelembaban digunakan pengatur kelembaban yang secara otomatis akan hidup bila kelembaban turun.



Gambar 1. Setek pucuk ulin yang diakarkan pada bak setek sistem KOFCO.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase keberhasilan setek pucuk yang berakar dengan menggunakan larutan ATONIK di rumah kaca disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase setek pucuk yang berakar pada dua perlakuan perendaman dalam larutan Atonik

Perlakuan	Ulangan	Persentase Perakaran (%)	Keterangan
A1	1	70,0	
	2	43,3	
	3	40,0	
Rata-rata		51,1	ns*
A2	1	30,0	
	2	30,0	
	3	40,0	
Rata-rata		33,3	ns*

Keterangan: Ns* = Tidak nyata.

Data pada Tabel 1 menunjukkan persentase setek ulin yang berakar (Gambar 2) untuk perlakuan perendaman selama satu jam berkisar antara 40 sampai 70% dengan rata-rata 51,1%, sedangkan untuk perlakuan perendaman selama dua jam berkisar antara 30 sampai 40% dengan rata-rata 33,3%. Hasil uji sidik ragam (ANOVA) diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata dari kedua perlakuan yang diterapkan

Data hasil pengamatan yang secara rinci disajikan pada Lampiran 1, menunjukkan bahwa sampai 11 minggu setek yang sudah mempunyai calus (Gambar 3) namun belum menjadi akar sebanyak 42 setek dari 90 setek yang dicoba (46,7%) dan 54 setek dari 90 setek yang dicoba (60%) masing-masing untuk perlakuan perendaman 1 dan 2 jam. Jumlah setek yang mati untuk kedua perlakuan relatif sedikit yaitu berjumlah 8 batang. Berdasarkan penelitian yang terdahulu sebagian besar setek yang tumbuh hanya hingga callus biasanya akan mati.

Setek batang yang telah berakar selanjutnya disapih kedalam polibag dan disusun di persemaian. Persentase tumbuh bibit di persemaian setelah satu bulan kemudian untuk perlakuan A1 sebesar 16,7% dan perlakuan A2 sebesar 20,0% (Lampiran 2). Berkurangnya jumlah stek yang berakar menjadi bibit siap tanam dipengaruhi berbagai faktor antara lain serangan penggerek batang.



Gambar 2.

Setek pucuk ulin yang telah berakar dengan perlakuan perendaman dalam larutan Atonik.



Gambar 3.

Setek pucuk ulin yang hanya menjadi calus.

Pembiakan secara vegetatif melalui setek pucuk dengan menggunakan zat perangsang tumbuh seperti Rotone – F telah dilakukan oleh para peneliti namun hasilnya kurang memuaskan.

Anonim (2001) melaporkan keberhasilan setek pucuk ulin yang dilakukan di PT Kiani Hutani Lestari yaitu antara 25-30%. Bahan setek pucuk diperoleh dari trubusan tunggak pohon ulin. Penggunaan hormon IBA telah dicoba oleh Ernayati dan Leppe (1992) dengan merendam biji ulin dalam larutan IBA. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perkecambahan biji ulin dapat dipercepat menjadi 5 hari dan hasil ini telah diterapkan di Stasiun Penelitian Wanariset Samboja.

Bila hasil yang diperoleh dalam penelitian ini dimana persentase perakaran setek ulin mencapai rata-rata 51,1% dibandingkan dengan penelitian sebelumnya dengan hasil 25-30% (Anonim, 2001), maka penggunaan hormon Atonik pada setek pucuk ulin menghasilkan persentase perakaran yang lebih tinggi.

Charomaini dan Hariyanti (2005) mencoba penggunaan larutan Atonik pada setek cabang bamboo kuning dengan diameter 1,5 cm. Perlakuan terdiri dari konsentrasi Atonik (250, 500 dan 750 ppm) dan lamanya perendaman (30, 60 dan 90 menit). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa konsentrasi 500 ppm dan perendaman selama 30 menit memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan awal bambu kuning (*Bambusa vulgaris var. striata*).

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Rata-rata persentase perakaran setek pucuk ulin dengan perlakuan perendaman selama satu jam dalam larutan ATONIK 200 ml dalam 1 liter air adalah 51,1% dengan kisaran 40-70%, sedangkan perendaman selama 2 jam adalah 33,3% dengan kisaran 30-40%. Persentase perakaran pada kedua perlakuan tidak berbeda nyata, tetapi lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian sebelumnya.
2. Untuk aplikasi Atonik disarankan menggunakan perlakuan waktu perendaman 1 jam dan konsentrasi 200 ml dalam 1 liter air.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2001. Pengalaman pembudidayaan Tanaman Ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. et. B), PT. Kiani Hutani Lestari. Jakarta.
- Charomaini dan S. Hariyanti. 2005. Aplikasi Atonik pada Setek Cabang bamboo Kuning. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman. Vol.2. No. 1. Puslitbang Hutan Tanaman Yogyakarta.
- Effendi, R. 2006. Teknik Silvikultur Ulin. Prosiding Workshop Sehari. Peran Litbang dalam Pelestarian Ulin. Puslitbang Hutan Tanaman dan Tropenbos Internasional Indonesia. Puslitbang Hutan Tanaman Yogyakarta.
- Effendi, R. 2009. Kayu Ulin di Kalimantan: Potensi, Manfaat, Permasalahan dan Kebijakan yang Diperlukan untuk Kelestariannya. Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan. Vol. 6 No. 3. Puslit Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan Bogor.
- Ernayati dan D. Leppe. 1992. Pengaruh Hormon IBA dan Tiga Macam Pupuk terhadap Pertumbuhan Anakan Ulin. Wanatrop Vo. 6. No.1. Balai Penelitian Kehutanan Samarinda.
- Hakim, L., Prastyono dan A.Syakur. 2005. Eksplorasi Ulin di Kalimantan untuk Konservasi Eks-Situ. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman. Vol.2. No. 1. Puslitbang Hutan Tanaman Yogyakarta.
- Soerianegara, I and R.H.M.J Lemmens.(Eds.) 1994. *Eusideroxylon Teisjm, & Binnend. Prosea Plant Resources of South-East Asia. (1) Timber Trees:Major commercial timbers.PROSEA Bogor, Indonesia. Pp.211-215.*
- Yusliansyah, R. Effendi, Ngatiman, Sukanda, Ernayati dan T.Wahyuni. 2004. Status Litbang Ulin (*Eusideroxylon zwageri* T & B). Balai Litbang Kehutanan Kalimantan Samarinda.

Lampiran 1. Hasil pengukuran pertumbuhan akar setek pucuk ulin di Rumah Kaca, BP2KK Samarinda

Perla- kuan	Ulangan	Tanggal tanam	Jumlah Ditanam	Tanggal Pengamatan akar	Jumlah Berakar	Persentase berakar	Jumlah bercallus	Jumlah stek mati
A1	1	7 Juli 06	30	22 Sep.06	21	70,0	9	-
	2	7 Juli 06	30	22 Sep.06	13	43,3	16	1
	3	7 Juli 06	30	22 Sep.06	12	40,0	17	1
Jumlah			90		46		42	2
Rata-rata					15,3	51,1	14,0	
A2	1	7 Juli 06	30	22 Sep.06	9	30,0	17	4
	2	7 Juli 06	30	22 Sep.06	9	30,0	20	1
	3	7 Juli 06	30	22 Sep.06	12	40,0	17	1
Jumlah			90		30		54	6
Rata-rata					10,0	33,3	18,0	

Lampiran 2. Persentase tumbuh setek pucuk ulin di persemaian

Perla- kuan	Ulangan	Tanggal Sapih	Jumlah	Tanggal cek bibit hidup	Jumlah	Persentase	Keterangan
A1	1	23 Nov.06	15	23 Des.06	12	40,0	Jumlah setek awal setiap perlakuan adalah 30 setek.
	2	23 Nov.06	10	23 Des.06	8	26,6	
	3	23 Nov.06	11	23 Des.06	10	33,3	
Jumlah			36		30	16,7	
A2	1	23 Nov.06	6	23 Des.06	3	10,0	
	2	23 Nov.06	8	23 Des.06	5	16,7	
	3	23 Nov.06	12	23 Des.06	10	33,3	
Jumlah			26	Jumlah	18	20,0	

KANTIL (*Michelia alba* DC.): POHON LOKAL JAWA TENGAH TERANCAM KEPUNAHAN¹

Oleh:
Titi Kalima²

ABSTRAK

Kantil (*Michelia alba* DC.), salah satu anggota Magnoliaceae, merupakan spesies pohon penghasil bunga yang populasinya di daerah sebaran alaminya di Jawa Tengah sudah jarang ditemukan. Spesies ini, populasinya semakin berkurang karena pemanfaatannya yang cenderung berlebihan. Di Indonesia, *Michelia alba* DC. terdapat di Sumatra, Jawa, Kepulauan Sunda Kecil, dan Sulawesi, tetapi potensinya belum diketahui secara pasti. Berdasarkan pengamatan di lapangan, diketahui bahwa sebaran spesies ini ditemukan di wilayah Kabupaten Bantul, Kabupaten Kulon Progo dan Kabupaten Kebumen yang tumbuh di pekarangan, ladang, tepi jalan dan pekuburan pada ketinggian hingga 1200 m dpl. Mengingat hal ini, maka upaya pengembangan pohon kantil tersebut sudah selayaknya ditingkatkan melalui usaha bersama antar lembaga terkait terutama lingkup Kementerian Kehutanan.

Kata kunci: Kantil (*Michelia alba* DC.), pemanfaatan, terancam kepunahan, Jawa Tengah.

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia dikenal memiliki potensi kekayaan alam yang luar biasa, diantaranya berbagai spesies tumbuhan yang sangat berlimpah. Diperkirakan jumlah spesies tumbuhan berbunga yang sudah diketahui sebanyak 11% atau sekitar 30.000 spesies di temukan di dalam hutan hujan tropika. Dari jumlah tersebut, dalam IUCN Redlist tercatat 2.316 tumbuhan yang berstatus terancam. Sampai saat inipun banyak kalangan ilmuwan

¹ Makalah penunjang pada Lokakarya Nasional “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan *Michelia*)” yang diselenggarakan oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan RI, pada tanggal 18-19 Januari 2011, di Bogor.

² Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Email: titi_kalima@yahoo.co.id.

yang berpendapat bahwa belum semua spesies flora yang ada di bumi telah dikenali.

Kerusakan lingkungan yang terjadi telah menghancurkan banyak habitat-habitat tumbuhan yang menyebabkan spesies-spesies tumbuhan kondisinya terancam kepunahan, salah satunya spesies pohon kantil (*Michelia alba* DC.).

Kantil (*M. alba* DC.) merupakan salah satu spesies pohon penghasil bunga dari sekitar 50 spesies *Michelia* yang memiliki aroma khas dan kuat. Pohon penghasil bunga ini masih tergolong dalam suku Magnoliaceae. Dalam dunia pemanfaatan, spesies ini juga memiliki nama daerah yang berbeda seperti cempaka putih dan cendana putih (<http://id.wikipedia.org/wiki/Michelia>), yang telah lama dikenal di Indonesia. Mengingat akan nilai tradisi yang kuat dan sangat erat bagi masyarakat Jawa Tengah, serta kegunaannya yang beranekaragam maka bunga kantil banyak dicari dan diperdagangkan baik secara lokal maupun regional.

Hasil utama yang diperoleh dari pohon kantil (*M. alba* DC.) adalah minyak atsiri yang diekstrak dari bunga, biji, buah, dan daun (Krisdiana, 2010). Bunga kantil atau cempaka putih adalah salah satu jenis bunga yang banyak terdapat di Indonesia terutama di pulau Jawa. Bahkan di seluruh negara-negara Asia Timur, untuk bunganya memiliki aroma yang khas dan kuat. Bunga kantil mempunyai nilai tradisi yang erat bagi masyarakat Jawa terutama Jawa Tengah, banyak dimanfaatkan dalam berbagai acara, baik yang bersifat magik, ritual, religius, maupun acara biasa seperti kelahiran, perkawinan, kematian, dan hajat-hajat lain. Bunga kantil dalam kehidupan sehari-hari telah menjadi suatu idola, terutama masyarakat lokal Jawa Tengah. Dengan sifat-sifat yang dimiliki oleh kantil tersebut, maka dapat disebut pohon lokal (Heyne, 1987). Pohon kantil (*Michelia alba* DC.) kini termasuk salah satu pohon yang mulai terlupakan bahkan terancam kepunahan dan jarang dibudidayakan.

BOTANI

Pohon kantil (*M. alba* DC.) telah lama dikenal di Indonesia, termasuk pulau Jawa dan khususnya Jawa Tengah, bunganya memiliki aroma yang harum dan kuat. Di Jawa, umumnya dikenal dua jenis Cempaka, yaitu Cempaka putih dan cempaka kuning. Cempaka putih di Jawa Tengah lebih dikenal sebagai *kantil* (Gambar 1).

Biasanya, Cempaka putih ini untuk campuran sesajian atau wewangian lain. Wewangian itu dihasilkan dari ekstrak minyak atsiri bunga, daun, dan kulit kayu

kantil. Pohon kantil mempunyai beberapa nama lokal di berbagai daerah di Indonesia. Nama- nama lokal tersebut diantaranya cempaka putih, kantil (Jawa), *cempaka bodas* (Sunda), *campaka* (Madura), *jeumpa gadeng* (Aceh), *campaka putieh* (Minangkabau), *sampaka mopusi* (Mongondow), *bunga eja kebo* (Makasar), *bunga eja mapute* (Bugis), *capaka bobudo* (Ternate), *capaka bobulo* (Tidore).

Di negara-negara lainpun, kantil dikenal dengan nama *champaka*, *sampaka* (Filipina), *champa* (Laos), *champa*, *champa-khao* (Thailand), *white champaca* (Inggris). Bahkan negara Laos, pada zaman dahulu dikenal dengan nama “*negeri champa*” (Qumairah, 2009).



Gambar 1. Habitus, batang, dan seranting daun *Michelia alba* DC. (Foto: Titi).

Menurut klasifikasi, pohon kantil ini termasuk ke dalam Super Divisi: Spermatophyta, Divisi: Magnoliophyta, Kelas: Magnoliopsida, Sub Kelas: Magnoliidae, Ordo: Magnoliales, Famili: Magnoliaceae, Genus: *Michelia*, Spesies: *Michelia alba* dan sinonim: *M.longifolia* (Anonim, 2010). <http://www.plantamor.com/index.php?plant=846>).

Bunga kantil atau cempaka putih (*M. alba* DC.) ini masih berkerabat dekat dengan bunga cempaka kuning (*M. champaca* L.). Berdasarkan data yang diperoleh baik secara langsung di lapangan maupun dari data pustaka dan koleksi spesimen herbarium maka dapat dinyatakan bahwa karakteristik morfologi kantil

atau cempaka putih memang ada kemiripan dengan cempaka kuning. Deskripsi spesies (Nooteboom, 1988; Dasuki, 1998; Hanelt, 2001) adalah sebagai berikut:

A. *Michelia alba* DC.

Pohon tinggi 30 m, diameter batang 84 cm. Ranting berbulu halus warna keabu-abuan. Daun tunggal, kadang-kadang bercuping, berbulu halus, bentuk bulat telur memanjang, berukuran 15 – 35 cm x 25,5 – 11 cm, tersusun spiral atau berseling, ujung daun lancip panjang 0,7 – 30 mm, pangkal daun bentuk tirus, tulang daun sekunder berjumlah 12 – 18 pasang, tulang daun tersier bentuk jala dan jelas pada kedua permukaan daun, daun penumpu menyelubungi kuncup daun. Tangkai daun panjangnya 15 – 50 cm, tidak terdapat bekas daun penumpu. Bunganya banyak, warna putih, tepal (perhiasan bunga) berjumlah 12, panjang 30 – 55 mm, benangsari panjangnya 10 mm dan dipisahkan dalam suatu ruangan. Karpel (daun buah) berjumlah 10.

Persebaran: pada umumnya spesies ini ditanam di negara Tropis dan Sub tropis.

Habitat dan ekologi: ditemukan tumbuh tersebar pada dataran rendah sampai ketinggian 1200 m di atas permukaan laut.

B. *Michelia champaca* L.

Pohon tinggi 30 m dan diameter batang 50 cm. Ranting tidak berbulu. Daun tunggal tidak berbulu, bentuk bulat telur, ujung daun lancip panjangnya 7 – 13 (-25) mm, pangkal daun bentuk pasak sampai tirus, tersusun spiral atau berseling, tulang daun sekunder berjumlah 14 – 23 pasang, tulang daun tersier bentuk jala, daun penumpu menyelubungi kuncup daun. Tangkai daun panjangnya 14 – 36 (-40) mm, terdapat bekas daun penumpu. Bunganya banyak, warna kuning terang sampai oranye tua, tepal (perhiasan bunga) berjumlah 15, panjang 20 – 45 mm, benangsari panjangnya 6 – 8 mm bersatu dalam suatu ruangan. Karpel (daun buah) berjumlah 30.

Persebaran: pada umumnya ditanam di semua negara tropis. Kemungkinan berasal dari India.

Habitat dan ekologi: ditemukan tumbuh tersebar pada dataran rendah hingga pegunungan sampai ketinggian 2100 m di atas permukaan laut.

PERSEBARAN

Pohon kantil (*M.alba* DC.) kemungkinan berasal dari India, kemudian menyebar ke berbagai tempat di Asia hingga Cina Barat Daya, Indocina, Semenanjung Malaya, Sumatra, Jawa dan Kepulauan Sunda Kecil, tidak ditemukan di Sulawesi dan Papua. Kemungkinan awalnya tumbuhan ini merupakan tumbuhan pekarangan, namun ternaturalisasi menjadi tumbuhan hutan yang sangat mudah dijumpai di hutan-hutan primer atau tepi hutan, hingga ketinggian 2100 m. Di Jawa ditanam sebagai tanaman penghijauan atau pohon peneduh di tepi jalan. Jenis ini juga ditanam sebagai tanaman hias di belahan dunia lain. Pada umumnya habitat tumbuhan kantil ditemukan pada dataran rendah hingga ketinggian mencapai 1200 m dpl. (Nooteboom, 1988).

Menurut hasil pengamatan di lapangan tahun 2004, pohon kantil atau cempaka putih ditemukan di daerah Kabupaten Kulon Progo, Kabupaten Bantul dan Kabupaten Kebumen dengan memiliki pola persebaran cenderung di sepanjang tepi jalan, pekuburan, pekarangan dan ladang-ladang. Di wilayah hutan BKPH Baharo, RPH Banjarwaru, KPH Jatirogo, Tuban, Jawa Timur ditemukan pohon kantil (cempaka putih) tumbuh secara liar dan berkelompok (Haryanto, 2010).

MANFAAT POHON KANTIL (*Michelia alba* DC.)

Hampir semua bagian pohonnya berguna, yaitu akar, batang, kulit kayu, daun, bunga, buah, dan bijinya. Secara medis, bunga, batang, daun kantil mengandung alkaloid mikelarbina dan liriodenina yang mempunyai khasiat sebagai ekspektoran dan diuretik. Karena kandungan yang dipunyainya, kantil dipercaya dapat menjadi obat alternatif bagi berbagai penyakit seperti bronkhitis, batuk, demam, keputihan, radang, prostata, infeksi saluran kemih, dan sulit kencing (Alamendah, 2010). Selain bermanfaat sebagai ekspektoran dan diuretik, kantil juga dapat bermanfaat sebagai antipiretik (Srijoni, 2004).

Kantil merupakan tumbuhan obat yang berkhasiat sebagai obat tradisional, obat untuk mengembalikan nafsu makan. Obat dari kantil ini sangat mudah untuk diramu sendiri. Kantil memiliki sifat yang khas, yaitu manis, pedas dan menghangatkan. Dengan sifat-sifat yang dimiliki oleh kantil tersebut, maka dapat berkhasiat untuk ekspektoran (obat batuk) dan diuretik.

Pemanfaatan dari bagian-bagian pohon kantil (Dasuki, 1998), diantaranya:

A. Bunga

Bunga dari kantil dapat dimanfaatkan untuk mengobati bronkhitis, batuk, demam, keputihan, radang, dan gangguan prostata. Minyak atsiri yang dihasilkan dari bunga kantil sebagai bahan parfum dan antiseptik. Selain itu, bunga kantil berkhasiat:

1. Untuk mengatasi masalah bau badan dan ketiak, caranya ambil bunga cempaka putih, daun sirih masing-masing secukupnya direbus dengan air secukupnya lalu airnya digunakan untuk mandi setelah airnya hangat.
2. Untuk mengatasi sinusitis dengan menggunakan 30 gram bunga kantil kering, 30 gram daun mint/menthol, 15 gram jahe, 2 batang daun bawang putih direbus dengan 800 cc air hingga tersisa 400 cc air, lalu airnya diminum untuk 2 kali sehari masing-masing 200 cc.
3. Mengobati masalah vertigo (kepala pusing) dengan menggunakan 5 - 7 kuntum bunga kantil kering direbus dengan 500 cc air hingga tersisa 200 cc, kemudian airnya diminum selagi hangat.
4. Mengatasi masalah perut kembung dengan menggunakan 5 kuntum bunga kantil, 5 gram kulit jeruk keprok atau jeruk mandarin kering, 3 butir kapulaga, 15 gram jahe direbus dengan 700 cc air hingga tersisa 300 cc, kemudian disaring dan diminum selagi hangat.
5. Mengobati masalah keputihan dengan menggunakan 30 gram bunga kantil kering, 60 gram biji jali (*Coix lacryma jobi* L.) (direndam dahulu hingga lembut), 15 gram kulit delima kering direbus dengan air secukupnya dan air rebusannya diminum selagi hangat sedangkan jalinya dimakan.
6. Mengatasi masalah radang saluran pernapasan dengan menggunakan 15 gram bunga kantil kering ditambahkan air secukupnya lalu ditim, kemudian airnya ditambahkan madu secukupnya dan diminum selagi hangat. Lakukan secara teratur.
7. Mengatasi dada terasa penuh/begah, ambil 15 gram bunga kantil kering direbus dengan 500 cc air hingga tersisa 300 cc, lalu airnya diminum selagi hangat.
8. Mengatasi masalah bau badan dengan menggunakan 30 gram bunga kantil, gula batu secukupnya direbus dengan air secukupnya, airnya diminum.
9. Mengobati batuk rejan, batuk berdahak: 5 - 7 kuntum bunga kantil, 10 gram jahe, 10 gram kulit jeruk mandarin kering direbus dengan 600 cc air hingga tersisa 300 cc, tambahkan madu secukupnya dan diminum. Lakukan dua kali sehari masing-masing 150 cc.

B. Daun

Bagian daun kantil dapat dimanfaatkan untuk mengobati bronkhitis dan infeksi saluran kemih. Minyak atsiri yang dihasilkan dari daun kantil sebagai bahan parfum dan antiseptik. Kandungan kimia dari daun kantil atau cempaka putih (*Michelia alba* DC.) adalah (-) – N - Formylanonaine (1), (-) - oliveroline (2), (+) - nornuciferine (3), lysicamine (4),(+) -cyperone (5),(+) -epi-yangambin (6), ficaprenol-10 (7), pheophytin a (8), aristophyll C (9) and michephyll A (10). Diantara 10 senyawa tersebut, michephyll merupakan senyawa yang baru. Aktivitas antioksidasinya adalah 10 (Huang, 2010). Selain itu, daun kantil berkhasiat:

1. Mengatasi masalah radang saluran pernapasan dengan menggunakan 15 gram daun kantil, 15 gram pahap (umbi bunga lili (*Lilium brownii* F. E. Brown), 5 gram kulit jeruk mandarin kering direbus dengan 500 cc air hingga tersisa 200 cc lalu airnya diminum selagi hangat. Minum secara teratur.
2. Untuk pembesaran prostat. gunakan 30 gram daun kantil kering, 30 gram daun kumis kucing segar, dan 30 gram daun sendok segar direbus dengan air 700 cc hingga tersisa 300 cc, lalu airnya diminum selagi hangat.

C. Kayu

Kayu kantil berkualitas cukup baik dan sering digunakan untuk kerajinan yaitu bedug (beduk terbesar di dunia ada di Masjid Agung Purworejo), bahkan kadang-kadang juga digunakan untuk bahan *furniture* ringan, plywood, lemari karena memiliki struktur yang indah.

D. Kulit kayunya bermanfaat untuk obat demam.

E. Akar: Mengobati infeksi saluran kemih.

UPAYA KONSERVASI

Dari data yang terkumpul, kantil (*M. alba* DC.) oleh masyarakat Jawa khususnya Jawa Tengah sangat digemari karena bunganya harum dan mempunyai nilai tradisi yang erat bagi masyarakat Jawa Tengah, banyak dimanfaatkan dalam berbagai acara, baik yang bersifat magic, ritual, religius, maupun acara biasa

seperti kelahiran, perkawinan, kematian, dan acara-acara lain. Spesies ini umumnya telah memiliki umur yang tua, bahkan perlu ditebang karena rawan tumbang atau roboh, sedangkan yang lain ada pula yang ditebang karena terkena pelebaran jalan. Dengan demikian keberadaan pohon kantil (bunga, daun, buah, biji, kulit batang dan akar) semakin terancam.

Mengingat pentingnya peranan keanekaragaman pemanfaatan kantil di Jawa, maka perlu diambil tindakan konservasi agar tidak terjadi penurunan populasi secara drastis. Dari aspek legalistik, upaya konservasi ini didukung dengan diterbitkannya Undang-Undang No. 5 Tahun 1990. Tambahan pula pohon kantil penghasil bunga ini di Jawa Tengah jarang dibudidayakan sehingga peran budidayanya sebagai sumber utama bunga dan minyak atsiri terasa diperlukan. Dilain pihak dari informasi yang diperoleh tampak adanya kecenderungan peningkatan permintaan bunga dan bagian-bagian pohon kantil lainnya untuk dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Untuk itu, sebagai tindak lanjut dalam menunjang tersedianya pohon kantil tanpa mengganggu pertumbuhannya, dari aspek konservasi tumbuhan dapat dilakukan dengan meningkatkan daya dukungnya melalui penambahan populasi pohon di lahan-lahan terdegradasi di Jawa, yaitu melalui penanaman di pekarangan-pekarangan, ladang, di lahan-lahan yang terbuka, pinggir-pinggir jalan, lapangan dan kawasan rehabilitasi.

BUDIDAYA

Dewasa ini pohon kantil (*Michelia alba* DC.) jarang dibudidayakan walaupun hanya dengan cara tradisional dan skala kecil. Hasil pokok dari pohon kantil adalah bunganya yang memiliki bau khas harum. Namun saat ini, pohon kantil sulit ditemukan baik di hutan alam maupun di hutan tanaman, kemungkinan sudah tidak banyak yang membudidayakan, sehingga spesies yang ditemukan relatif sudah tua. Berdasarkan wawancara dengan penduduk setempat umurnya lebih dari 100 tahun dimana diameter batangnya berukuran 84 cm.

Persyaratan Tumbuh

Pohon kantil dapat tumbuh dengan baik pada tanah-tanah kering, seperti ditegalan dan ekarangan, baik dataran rendah maupun dataran tinggi dengan ketinggian mencapai 1200 m dpl. Pertumbuhan pohon kantil akan lebih baik pada daerah dengan tipe iklim B (basah), tipe C (agak basah) dan tipe iklim D (kering).

Sebaiknya pohon kantil ditanam di tempat-tempat yang terbuka atau tidak terlindung oleh tanaman lain.

Perbanyakan

Pohon kantil dapat dikembangkan dengan cara generatif dan vegetatif. Dari kedua cara tersebut, cara vegetatif adalah yang paling mudah dan umum dilakukan oleh petani. Pengadaan bibit kantil secara vegetatif dapat dilakukan dengan cangkok, dan stek.

Cara Menanam

Penanaman di pekarangan dilakukan dengan membuat lubang tanam 50 x 50 x 50 cm. lubang diisi tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 3 :1, kemudian bibit ditanam dan diberi ajir atau pagar.

Penyiraman

Pohon muda perlu penyiraman terutama dimusim kemarau, sedangkan pada pohon dewasa tidak diperlukan penyiraman terkecuali terjadi tanda-tanda kekurangan air pada tanaman.

Pemupukan

Waktu pemupukan yang baik dilakukan pada awal musim hujan dan menjelang musim kemarau.

Hama dan Penyakit

Hama yang menyerang tanaman kantil adalah hama penggerek buah, ulat batik (*Phyllocnites* sp.), penggerek daun (*Blotch miners*), ulat daun (*Papilo memron*), umbang, walang sangit (*Leptocorisa acuta*), semut dan kutu. Penyakit yang menyerang adalah bercak coklat. Parasit benalu sering juga menyerang tanaman kantil.

Panen

Pohon kantil menghasilkan bunga \pm 1 tahun. Bunga dipanen dengan cara memetik dengan tangan atau dapat pula menggunakan galah. Waktu pemetikan disesuaikan dengan keadaan pasar.

PEMASARAN HASIL DAN POTENSI PASAR

Pemasaran dapat dilakukan di rumah, di pasar atau di tepi jalan. Peluang pasar bunga kantil atau cempaka putih di Jawa sangat baik karena bunga ini merupakan hasil pokok dari pohon kantil yang memiliki bau harum yang khas. Harga bunga tabur yang terdiri atas bunga kantil, mawar, telasih, dan kenanga di Pasar Kranggan Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, menurut berita daerah Yogyakarta, mengalami kenaikan pada saat tradisi nyadran menyambut bulan suci ramadhan karena permintaan dari masyarakat meningkat dibandingkan hari-hari biasa. Pada waktu-waktu tersebut kalangan pedagang mampu meraup keuntungan signifikan karena banyak orang membeli bunga untuk ziarah ke makam. Harga jual bunga tabur kini berkisar antara Rp15.000,- hingga Rp50.000,- per keranjang kecil yang berisi bunga kantil, mawar, kenanga, melati, dan telasih. Pada hari-hari biasa hanya berkisar antara Rp 4.000,- hingga Rp5.000,- per keranjang kecil (Febi, 2010). Sehingga setiap tahun menjelang Ramadhan kalangan penjual bunga tabur mampu memperoleh pendapatan sebesar Rp100.000,- - Rp 500.000,- per hari.

Menurut Siti Aminah, seorang pedagang bunga tabur di Pasar Prambanan bahwa kenaikan harga bunga sudah terjadi di tingkat produsen. Sebagian besar para penjual bunga disini kulakan dari Boyolali, harganya mencapai Rp. 160.000,- per 3 kilogram (Leman, 2009). Karena itu, dijelaskan supaya tidak merugi, harga di tingkat eceran dinaikkan. Biasanya, harga bunga tabur Rp 25 ribu dan saat ini menjadi Rp 60 ribu. "Biasanya akan naik hingga 6 hari ke depan. Kemudian harga normal kembali ketika memasuki bulan puasa. Namun, akan kembali naik ketika menjelang bulan Syawal."

Begitu pula, di Semarang menjelang Ramadan maupun hari raya, pasar kembang di sekitar Pasar Randusari Jl. Kyai Saleh selalu ramai penjual maupun pembeli bunga khas makam itu. Ratusan pembeli entah calon peziarah atau pengkulak sudah mengerumuni bakul-bakul kembang yang berjajar di sekitar bahu jalan. Karena merasa dibutuhkan, para penjual bunga kantil menaikkan harganya hingga 100% dari hari-hari biasanya, dari seharha Rp.35.000,- per 100 biji, naik hingga Rp. 75.000,- per 100 biji, menjelang lebaran. Walau harganya meroket hingga 100%, ratusan orang di sana, bahkan ribuan orang di pasar lain tetap membeli bunga tabur untuk meneruskan tradisi leluhur (Semarang Metro, 2009).

Dilaporkan pula dari surat kabar di Malang, menjelang masuknya bulan suci Ramadhan, hingga Ahad 31 Agustus 2008 pagi, para penjual bunga di sekitar pemakaman kebanjiran rejeki. Seiring dengan banyaknya peziarah yang datang ke Taman Pemakaman Umum (TPU) Samaan, maka harga jual bunga dikawasan itu

naik cukup drastis dari Rp1.000 per bungkus menjadi Rp1.500-Rp 2.000 per bungkus, karena harga aneka jenis bunga ziarah seperti mawar, kenangan ,kantil dan sedap malam juga naik. Pada umumnya peziarah datang dari luar kota seperti Blitar, Probolinggo, Banyuwangi, Kediri, Tulungagung dan Malang.

PENUTUP

Di Jawa umumnya dikenal dua spesies cempaka yaitu cempaka putih (*Michelia alba* DC.) dan cempaka kuning (*M.champaca* L.). Cempaka putih di Jawa Tengah lebih dikenal sebagai *kantil* dimana bunganya memiliki aroma yang harum. Dengan diketahuinya bahasan yang telah dikemukakan tersebut di atas, maka kedua spesies merupakan peluang bagi taksonom untuk melakukan identifikasi. Dengan demikian, untuk kelestarian spesies kantil (*M.alba* DC.) yang terancam kepunahan karena pemanfaatannya dan jarang dilakukan budidaya. Pemanfaatan dan cara pengambilan bunga kantil oleh masyarakat Jawa Tengah perlu diperhatikan dan dipantau, sehingga diharapkan dapat dipertahankan keberadaannya. Mengingat hal ini, maka pengembangan pohon kantil sudah selayaknya ditingkatkan melalui usaha bersama antar lembaga terkait terutama lingkup Kementerian Kehutanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamendah. 2010. Kantil (Cempaka Putih), Mitos dan Manfaat. <http://alamendah.wordpress.com/2010/05/30/kantil-cempaka-putih-mitos-dan-manfaat/>. Diakses pada tanggal 5 Juni 2010.
- Anonim. 2010. <http://www.plantamor.com/index.php?album=846>. Diakses pada tanggal 5 Juni 2010.
- Dasuki, U.A. 1998. *Michelia* L. Dalam M.S.M. Sosef, L.T. Hong and S. Prawirohatmodjo (editor). Plant Resources of South- East Asia No. 5(3). Timber trees : Lesser-known timbers. Backhuys Publishers, Leiden.
- Febi. 2010. Penjualan bunga tabur di Yogyakarta. http://lepmida.com/news_irfan.php?id=25226&sub=news&page=1. Diakses pada tanggal 4 Agustus 2010.

- Hanelt, Dr. P. 2001. *Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops*. Springer – Verlag Berlin Heidelberg in Germany.
- Haryanto, T. 2010. Cempaka. http://kphjatirogo.blogspot.com/2010_08_01_archive.html. Diakses pada tanggal 4 Agustus 2010.
- Heyne, 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid II. Badan Litbang Kehutanan. Jakarta.
- Huang, Lee-Yu. 2010. <http://www.informaworld.com/smpp/content~content=919926619~db=all~jumptype=rss> Diakses pada tanggal 7 Juni 2010.
- Krisdiana, D. 2010. Isolasi, karaterisasi, identifikasi komponen,dan uji aktivitas minyak atsiri bunga cempaka putih (*Michelia alba* D.C) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. <http://karya-ilmiah.um.ac.id/index.php/kimia/article/view/6168>.
- Leman. 2009. Pedagang bunga tabur di Pasar Prambanan. Surat Kabar Kedaulatan Rakyat Jogja.com. Minggu 1 Agustus 2009.
- Nooteboom, H.P. 1988. Magnoliaceae. *Flora Malesiana Serie I - Spermatophyta Flowering Plants* Vol.10 (3). *Revision*. Kluwer Academic Publishers Dordrecht/ Boston/ London.
- Semarang Metro. 2009. Harga Bunga Makam Naik hingga 100%, 19 September 2009.
- Srijoni, Pande Nyoman, dkk. 2004. *Tanaman Obat Jilid II: Manfaat dan Cara Pemakaiannya*. Denpasar: Dinas Kesehatan Provinsi Bali.
- Qumairah. 2009. Magnoliales.: <http://images.qumairah.multiply.multiplycontent.com/attachment/0/ShomvQoKCDcAAAShomv1/V.%20MAGNOLIID%2026080.doc?nmid=246645379>. Diakses pada tanggal 5 Juni 2010.

Bidang Keanekaragaman Genetik

STUDI KERAGAMAN GENETIK PADA BEBERAPA JENIS TERANCAM PUNAH (*ENDANGERED SPECIES*) MENGUNAKAN PENANDA RAPD¹

Oleh:

AYPBC Widyatmoko, ILG Nurtjahjningsih dan Prastyono²

ABSTRACT

Dispyros celebica, *Eusideroxylon zwageri* and *Michelia* spp are involed in threatened species according to their potential in the natural forest. Thus conservation of these species becomes a very crucial activity to be carried out. In order to conserve the species effective and efficient, information of genetic diversity, its distribution and genetic relationship between populations is very important. Information on genetic erosion in within population is also important to decide conservation strategy of each species. Analysis of genetic diversity and genetic erosion of each species were carried out using 5 selected RAPD primers. Total number of loci obtained from the primers has variation between 22 to 25. Mean genetic diversity of three provenances of *Diospyros celebica* (Eboni) was 0.2886. Mean genetic distance between provenances of *D. celebica* was 0.3029. Mean genetic diversity of two provenances of *Eusideroxylon zwageri* (Ulin) was 0.3678. Mean genetic distance between provenances of *E. zwageri* was 0.2572. Mean genetic diversity of two provenances of *Michelia* spp was 0.1878. Mean genetic distance between provenances of *Michelia* spp. was 0.6648. Based on cluster analysis, provenances of the three species were divided into two clusters. The clusters were correlated with geographic originality of the samples. Basically, different province will be clustered into different group. Genetic erosion from trees into poles and or wildling was not revealed in this study for *D. celebica* and *E. zwageri*. However, for *M. champaca*, genetic diversity was tend to decrease from trees to poles and wildlings.

Keywords: *Diospyros celebica*, *Eusideroxylon zwageri*, *Michelia*, RAPD, genetic diversity, genetic erotion.

¹ Makalah dipresentasikan pada Lokakarya Nasional “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan *Michelia*)” yang diselenggarakan oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan RI, pada tanggal 18-19 Januari 2011, di Bogor.

² Balai Besar Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Jogjakarta.

ABSTRAK

Diospyros celebica, *Eusideroxylon zwageri* dan *Michelia* spp termasuk dalam jenis terancam punah sehubungan dengan potensinya yang masih tersisa di hutan alam. Oleh karenanya, penyelamatan dari jenis-jenis tersebut menjadi sangat penting untuk dilaksanakan. Untuk pelaksanaan kegiatan konservasi jenis-jenis tersebut secara efektif dan efisien, informasi keragaman genetik dan distribusinya, serta hubungan kekerabatan antar populasi sangatlah dibutuhkan. Informasi mengenai erosi genetik di dalam suatu populasi juga dibutuhkan untuk menentukan strategi konservasi dari masing-masing jenis. Analisis keragaman dan erosi genetik dari masing-masing jenis dilaksanakan menggunakan lima primer RAPD yang telah diseleksi. Jumlah total losi yang diperoleh dari primer RAPD tersebut bervariasi antara 22-25. Rata-rata keragaman genetik dari tiga provenan *Diospyros celebica* (Eboni) adalah 0,2886. Rata-rata jarak genetik antar provenan dari *D. celebica* adalah 0,3029. Rata-rata keragaman genetik dari dua provenan *Eusideroxylon zwageri* (Ulin) adalah 0,3678, sedangkan rata-rata jarak genetik antar provenan adalah 0,2572. Rata-rata keragaman genetik dua provenan *Michelia* spp adalah 0,1878, sedangkan rata-rata jarak genetiknya adalah 0,6648. Berdasarkan analisis kelompok (*cluster analysis*), provenan dari ketiga jenis terbagi menjadi dua kelompok yang berhubungan dengan jarak geografis antar provenan. Pada dasarnya pengelompokan berdasarkan propinsi. Erosi genetik dari tingkat pohon ke tingkat tiang dan atau ke semai (*wildling*) tidak terlihat untuk jenis *D. celebica* dan *E. zwageri*. Tetapi untuk *M. champaca*, keragaman genetik cenderung menurun (berkurang) dari tingkat pohon ke tingkat tiang dan semai.

Kata kunci: *Diospyros celebica*, *Eusideroxylon zwageri*, *Michelia*, RAPD, keragaman genetik, erosi genetik.

PENDAHULUAN

Diospyros celebica (eboni), *Eusideroxylon zwageri* (ulin) and *Michelia* spp. merupakan jenis-jenis tumbuhan hutan yang terancam punah (*endangered species*). Oleh karenanya, kegiatan konservasi sumber daya genetik sangatlah penting dilakukan untuk menyelamatkan ketiga jenis tersebut.

Informasi tentang keragaman genetik dari ketiga jenis tersebut sangat diperlukan untuk mendukung kegiatan konservasi, khususnya konservasi *eks-situ*. Hingga saat ini, informasi keragaman genetik untuk ketiga jenis tersebut masih sangat sedikit. Idealnya, kegiatan konservasi genetik dilakukan setelah diperoleh informasi mengenai keragaman genetiknya. Beberapa studi tentang keragaman genetik yang telah dilakukan adalah untuk jenis (*Hartati et al.*, 2007), *Instia bijuga* (Rimbawanto dan Widyatmoko, 2006), *Santalum album* (Rimbawanto *et al.*, 2006a) dan *Gyrinops verstigii* (Widyatmoko *et al.*, 2009). Keragaman genetik

untuk ulin telah dilaporkan oleh Sulistyowati *et al.* (2005) dan Rimbawanto *et al.* (2006b).

Ketersediaan informasi keragaman genetik untuk ketiga jenis tersebut akan sangat berguna untuk merencanakan strategi konservasi dan jumlah sampel yang dibutuhkan. Penanda DNA diperlukan untuk studi berbagai aspek penelitian seperti sistem reproduksi, keragaman genetik dan sistem perkawinan. Penanda RAPD (random amplified polymorphic DNA) (Williams *et al.*, 1990; Welsh *et al.*, 1991) merupakan salah satu penanda DNA yang efektif untuk analisis keragaman genetik. Metode RAPD berbasis PCR dengan menggunakan primer 10 basa. Metode ini relatif mudah dan murah untuk dilaksanakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menginvestigasi keragaman genetik dan distribusinya, serta hubungan kekerabatan antar populasi atau provenan untuk *D. celebica*, *E. zwageri* dan *Michelia spp* menggunakan penanda RAPD.

METODOLOGI

Ekstraksi DNA

Ekstraksi DNA bertujuan untuk mendapatkan total DNA dari setiap sampel daun yang akan diuji. Sampel daun dari masing-masing individu diekstraksi dengan metode CTAB (*Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide*) (Murray dan Thompson, 1980) yang telah dimodifikasi (Shiraishi dan Watanabe, 1995). Hasil ekstraksi DNA dipurifikasi menggunakan GeneClean III Kit (Q-biogene) dan dilarutkan hingga konsentrasi 2,5 ng/μl untuk reaksi PCR.

RAPD analysis

Reaksi PCR dilakukan dengan volume total 10 μl yang mengandung psd H₂O, 10 x Stoffel Buffer, dNTP (2,5 mM), MgCl₂, AmpliTaq DNA Polimerase (5 U/μL), Primer (1 pmol) dan sampel DNA (10 ng). Primer yang digunakan sebanyak 23 primer dari Operon Technology (Tabel 2). Proses PCR diawali dengan pemanasan awal (94°C, 3 detik) dan inkubasi (95°C, 60 detik). Tahap selanjutnya adalah amplifikasi sebanyak 45 siklus yang terdiri dari denaturasi (94°C, 30 detik), penempelan (37°C, 30 detik) dan pemanjangan (72°C, 90 detik). Reaksi PCR diakhiri dengan pemanjangan akhir (72°C) selama 5 menit. Reaksi PCR tersebut dilakukan pada mesin thermocycler GeneAmp PCR System 9700 Applied Biosystems. Hasil amplifikasi PCR dielektroforesis pada 1,5% gel Agarose, 20X

TBE Buffer dan 0,5% Ethidium bromide selama 2 jam pada 120V. Hasil elektroforesis difoto menggunakan BIO-RAD Gel DocTMEQ.

Sebanyak 20 primer RAPD (Operon Technologies) dicobakan untuk menyeleksi primer RAPD yang menghasilkan lokus polimorfik untuk masing-masing jenis. Beberapa kriteria digunakan untuk menyeleksi primer RAPD polimorfik, yaitu jumlah lokus polimorfik, pita DNA yang jelas antara 200 – 800 bps dan reproduktibilitas dari lokus yang dipilih.

Hasil visualisasi pita-pita DNA diskoring berdasarkan keberadaan pita DNA hasil amplifikasi dengan klasifikasi "1" bila terdapat pita hasil amplifikasi, dan "0" bila tidak terdapat pita hasil amplifikasi. Hasil skoring dianalisis dengan *software* program POPGENE 1.32 (Yeh *et al.*, 1999) untuk menghitung nilai keragaman genetik dan jarak genetik berdasarkan *Nei's Gene Diversity* dan *Nei's Original Measures of Genetic Distance* (Nei, 1978). Analisis kluster mengelompokkan populasi dalam suatu konsep jarak genetik menggunakan metode UPGMA (*Unweighted Pair-group Method with Arithmetic Averaging*). Hasil analisis kluster ditampilkan dalam bentuk dendrogram.

Seleksi primer RAPD

Tiga kriteria digunakan untuk menyeleksi primer RAPD polimorfik. Kriteria pertama adalah jumlah lokus polimorfik. Kriteria ini penting untuk memperoleh sebanyak mungkin informasi dengan sesedikit mungkin primer yang digunakan. Kriteria ini digunakan tidak hanya untuk efisiensi waktu, tetapi juga untuk efisiensi biaya. Kriteria yang kedua adalah kejelasan dari pita RAPD. RAPD biasanya memproduksi pita yang cukup banyak untuk tiap primer. Karena terjadinya persaingan amplifikasi dari pita-pita tersebut, sebagian dari pita tersebut kenampakannya tipis atau sangat tipis. Tipisnya pita DNA juga dapat disebabkan oleh *mis-annealing* (kesalahan penempelan) dari primer RAPD. Oleh karenanya, pada umumnya pita yang tipis mempunyai reproduktibilitas (*reproducibility*) yang rendah. Hanya pita DNA yang jelas yang dipilih karena mempunyai tingkat reproduktibilitas yang tinggi dan mempermudah di dalam pembacaan. Untuk beberapa losi mempunyai pita yang jelas dan tipis, yang kemungkinan terjadi karena heterosigositas dari pita tersebut. Pita yang tebal kemungkinan adalah homosigot, sedangkan yang tipis adalah heterosigot. Kemungkinan yang lain adalah dua losi yang mempunyai panjang DNA yang sama/hampir sama. Losi seperti ini tidak dipilih karena dapat menyebabkan kesalahan dalam pembacaan. Dengan demikian, kriteria yang ketiga adalah lokus dengan tingkat reproduktibilitas tinggi.

HASIL PENELITIAN

Materi yang Digunakan dalam Penelitian

Daun dari individu tingkat pohon/tiang/semai dari ketiga jenis dikumpulkan. Untuk *D. celebica*, materi genetik dikumpulkan dari Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tengah. Materi untuk *E. zwageri* juga dikumpulkan dari 2 provenans di Jambi dan Sumatera Selatan. Sedangkan *Michelia champaca* dikumpulkan dari Sumatera Selatan dan Jawa Timur. Data lengkap materi yang digunakan dalam kegiatan ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar materi genetik yang digunakan dalam analisis keragaman genetik

No.	Provenan	Tingkatan tanaman	Jumlah sampel
<i>Diospyros celebica</i> (Eboni)			
1	Kec. Wasupoda, Luwu Timur, Sulawesi Selatan 2°29.191' LS, 121°06.474' BT, 401 m dpl.	Pohon	8
		Semai	8
2	Kec. Mangkutana, Luwu Timur, Sulawesi Selatan 2°27.087' LS, 120°48.891' BT, 66 m dpl.	Pohon	8
		Semai	8
3	Parigi Moutong, Sulawesi Tengah, 01°03'45'' - 01°04'25'' LS, 121°31'12'' - 121°31'55'' BT 150 m dpl.	Pohon	8
		Semai	8
<i>Eusideroxylon zwageri</i> (Ulin)			
1	Batanghari, Jambi	Pohon	8
		Tiang	8
		Semai	8
2	Musi Rawas, Sumatera Selatan	Pohon	8
		Tiang	8
		Semai	8
<i>Michelia champaca</i>			
1	Gunung Arjuno, Kec. Purwodadi , Pasuruan	Pohon	8
		Tiang	2
	Gunung Wilis, Ngawi	Tiang	6
2	Lahat1, Sumatera Selatan	Pohon	6
		Tiang	6
		Semai	8
	Lahat2, Sumatera Selatan	Pohon	4
<i>Michelia alba</i>			
	Gunung Arjuno, Kec. Purwodadi , Pasuruan	Pohon	4
	Bumiaji Arboretum, Malang	Pohon	2

Seleksi Primer RAPD

Dua puluh primer RAPD diseleksi untuk masing-masing jenis guna memperoleh primer RAPD yang menghasilkan losi polimorfik untuk analisis keragaman genetik. Seleksi primer dilaksanakan menggunakan tiga kriteria yang telah disebutkan di atas. Jumlah primer yang diseleksi dan total losi polimorfik yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah primer RAPD yang diseleksi, jumlah primer RAPD yang dipilih, jumlah total losi polimorfik dan rata-rata losi polimorfik per primer

Keterangan	<i>D. celebica</i>	<i>E. zwageri</i>	<i>Michelia spp</i>
Jumlah primer yang dicobakan	20	20	20
Jumlah primer yang dipilih	5	5	5
Jumlah total losi polimorfik	23	25	22
Rata-rata losi polimorfik per primer	4,6	5	4,4

Keragaman Genetik *Diospyros celebica* (Eboni)

Untuk mengetahui keragaman dan erosi genetik pada tiga provenan Eboni, sampel dibagi menjadi 6 kelompok. Besarnya keragaman genetik dalam kelompok dan jarak genetik antar kelompok disajikan pada Tabel 3.

Table 3. Keragaman genetik di dalam (diagonal) dan antar (di bawah diagonal) kelompok untuk enam kelompok sampel Eboni dari Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tengah

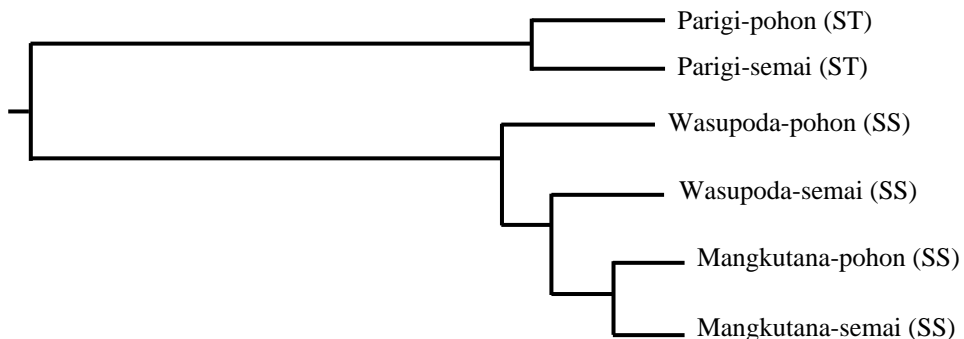
Kelompok	P-p	P-s	W-p	W-s	M-p	M-s
Parigi-pohon	0.2527					
Parigi-semi	0.1062	0.3048				
Wasupoda-pohon	0.5186	0.3664	0.1848			
Wasupoda-semi	0.4029	0.3648	0.1499	0.3533		
Mangkutana-pohon	0.5729	0.5536	0.1397	0.1110	0.2080	
Mangkutana-semi	0.5270	0.4862	0.0886	0.0762	0.0508	0.2290

Rata-rata keragaman genetik dari keenam kelompok adalah 0,2554, lebih tinggi dari *Pinus attenuata* (0,011), *P. radiata* (0,08), *P. sylvestris* (0,022), *P. menziesii* (0,050) dan *Alstonia scholaris* (0,247).

Keragaman genetik yang tertinggi dimiliki oleh kelompok Wasupoda-semai (0,3533), sedangkan kelompok Wasupoda-pohon mempunyai keragaman genetik yang terendah. Untuk dua provenan yang lain (Parigi and Mangkutana), antara kelompok pohon dan semai tidak memperlihatkan perbedaan keragaman genetik yang signifikan.

Semai dari Parigi dan Mangkutana mempunyai keragaman genetik yang sedikit lebih tinggi dari induknya. Perkawinan secara random di dalam provenan dan jumlah sampel yang masih sedikit dapat menjadi penyebab dari hasil tersebut. Jika jumlah sampel ditambah, keragaman genetik antara kelompok pohon dan semai kemungkinan besar akan sama. Perbedaan keragaman genetik yang signifikan antara kelompok Wasupoda-pohon dan Wasupoda-semai kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain perkawinan yang random, jumlah sampel yang sedikit dan terjadinya pertukaran gen dari provenan lainnya yang dekat dengan Wasupoda.

Dalam rangka untuk menjelaskan hubungan kekerabatan antar kelompok, dendrogram UPGMA dibangun berdasarkan informasi jarak genetik antar kelompok (Gambar 1). Enam kelompok secara garis besar terbagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama terdiri dari kelompok dari Sulawesi Tengah (Parigi), sedangkan kelompok kedua berasal dari Sulawesi Selatan (Wasupoda dan Mangkutana). Jarak genetik antar kedua kelompok adalah 0,4366. Pengelompokan tersebut berhubungan erat dengan jarak geografis.



Gambar 1. Dendrogram berdasarkan hubungan kekerabatan dari enam kelompok sampel Eboni yang berasal dari Sulawesi Selatan (SS) dan Sulawesi Tengah (ST) berdasarkan UPGMA (Nei, 1978).

Secara umum, semai dari masing-masing provenans mempunyai hubungan yang dekat dengan induknya. Tetapi untuk semai dari Wasupoda mengelompok dengan sampel dari Mangkutana. Kondisi ini mungkin disebabkan karena tingginya keragaman genetik dari kelompok Wasupoda-semai dan rendahnya keragaman genetik dari Wasupoda-pohon.

Keragaman Genetik *Eusideroxylon zwageri* (Ulin)

Keragaman genetik dari enam kelompok sampel ulin bervariasi antara 0,2461 dan 0,4258. Keragaman genetik yang tertinggi dimiliki oleh kelompok Musi Rawas-semai (0,4258) dan diikuti oleh Musi Rawas-tiang (0,4102). Keragaman genetik yang terendah dimiliki oleh kelompok Batanghari-pohon (0,2461). Detail dari keragaman genetik masing-masing kelompok diperlihatkan pada Tabel 4. Rata-rata keragaman genetik kelompok Ulin adalah 0,3678, lebih tinggi dari Eboni pada kegiatan ini (0,2886).

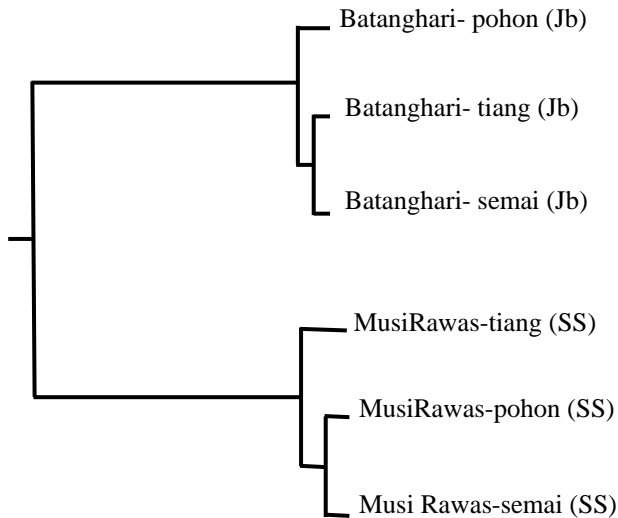
Tabel 4. Keragaman genetik di dalam (diagonal) dan antar (di bawah diagonal) kelompok dari enam kelompok sampel ulin dari Jambi dan Sumatera Selatan

Kelompok	B-p	B-t	B-s	M-p	M-t	M-s
Batanghari-pohon	0.2461					
Batanghari-tiang	0.0226	0.3516				
Batanghari-semi	0.0276	0.0060	0.3672			
Musi Rawas-pohon	0.3897	0.2396	0.2195	0.4062		
Musi Rawas-tiang	0.3609	0.2204	0.1926	0.0234	0.4102	
Musi Rawas-semi	0.3144	0.1992	0.1792	0.0167	0.0202	0.4258

Gambar 2 menjelaskan hubungan kekerabatan antar enam kelompok Ulin berdasarkan informasi jarak genetik antar kelompok. Jarak genetik yang tertinggi adalah antara Batanghari-pohon dan Musi Rawas-pohon (0,3897), sedangkan yang terdekat adalah antara Batanghari-tiang dan Batanghari-semi (0,0060).

Enam kelompok sampel terbagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama terdiri dari sampel dari Jambi (Batanghari-pohon, Batanghari-tiang dan Batanghari-semi), sedangkan kelompok kedua adalah sampel dari Sumatera Selatan (Musi

Rawas-pohon, Musi Rawas-tiang and Musi Rawas-semai). Dalam masing-masing kelompok, ketiga kelompok memiliki hubungan kekerabatan yang sangat dekat.



Gambar 2. Dendrogram dari hubungan kekerabatan antara enam kelompok sampel Ulin dari Jambi (Jb) dan Sumatera Selatan (SS) berdasarkan UPGMA (Nei, 1978).

Erosi genetik dari pohon ke tiang dan dari tiang ke semai tidak terlihat pada kedua provenan, bahkan cenderung meningkat. Khususnya untuk provenans Batanghari, kelompok pohon memiliki keragaman genetik yang terendah dibandingkan dengan tiang dan semai. Jumlah dari pohon pada provenan ini menurun secara signifikan karena adanya penebangan.

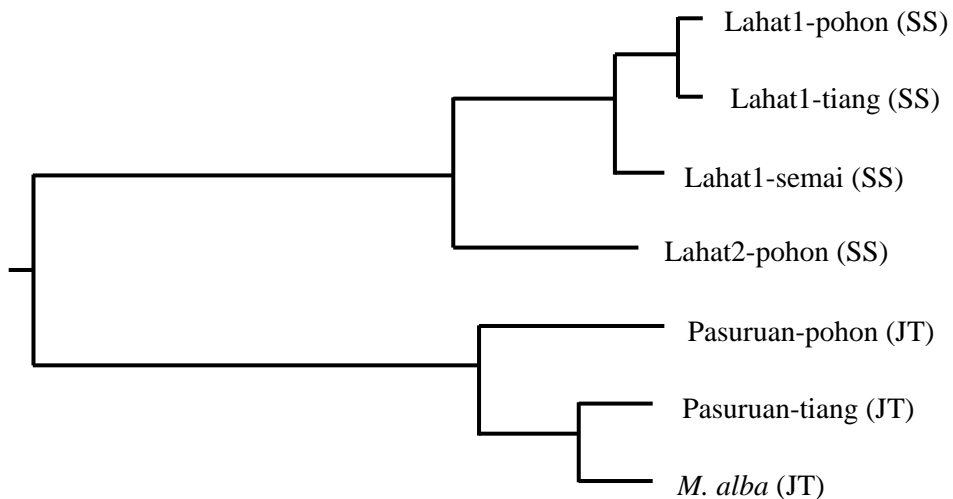
Keragaman Genetik *Michelia spp*

Keragaman genetik dari tujuh kelompok sampel *Michelia spp* bervariasi antara 0,1000 dan 0,2560. Keragaman genetik yang tertinggi dimiliki oleh kelompok Lahat1-tiang (0,2560) dan diikuti oleh Pasuruan-pohon (0,2419), sedangkan yang terendah adalah kelompok Lahat1-semai (0,1000). Detail dari keragaman genetik masing-masing kelompok diperlihatkan pada Tabel 5. Rata-rata keragaman genetik dari enam kelompok sampel *M. champaca* adalah 0,1878, lebih rendah dari eboni (0,2886) dan ulin (0,3678) yang diperoleh pada kegiatan ini.

Tabel 6. Keragaman genetik di dalam (diagonal) dan antar (di bawah diagonal) kelompok dari tujuh kelompok sampel *Michelia* spp. dari Sumatera Selatan dan Jawa Timur

Kelompok	L1-p	L1-t	L1-s	L2-p	P-p	P-t	<i>M.alba</i>
Lahat1-pohon	0.1731						
Lahat1-tiang	0.0256	0.2560					
Lahat1-semai	0.0473	0.0428	0.1000				
Lahat2-pohon	0.1565	0.1573	0.2292	0.1512			
Pasuruan-pohon	0.5847	0.5141	0.6470	0.6790	0.2419		
Pasuruan-tiang	0.7282	0.6145	0.8405	0.7103	0.0888	0.2050	
<i>M. alba</i>	0.7399	0.6458	0.8623	0.8116	0.2382	0.0754	0.1368

Dendrogram UPGMA yang dibangun berdasarkan informasi jarak genetik antar kelompok untuk menjelaskan hubungan kekerabatan antar tujuh kelompok *Michelia* spp diperlihatkan pada Gambar 3. Jarak genetik yang tertinggi adalah antara Lahat1-semai dan Pasuruan-tiang (0,8405), sedangkan yang terdekat adalah antara Lahat1-pohon dan Lahat1-tiang (0,0256).



Gambar 3. Dendrogram dari hubungan kekerabatan antara tujuh kelompok sampel *Michelia* spp. dari Sumatera Selatan (SS) dan Jawa Timur (JT) berdasarkan UPGMA (Nei, 1978).

Dari Gambar 3 di atas, dua kelompok besar terbentuk. Kelompok pertama terdiri dari kelompok sampel dari Sumatera Selatan (Lahat1-pohon, Lahat1-tiang, Lahat1-semai dan Lahat2-pohon), sedangkan kelompok kedua terdiri dari sampel dari Jawa Timur (Pasuruan-pohon, Pasuruan-tiang, *M. alba*). Pada kelompok pertama, empat kelompok sampel terbagi lagi menjadi dua kelompok, sampel Lahat1 dan sampel Lahat2. Pengelompokan ini memperlihatkan pengelompokan berdasarkan asal sampel. Sampel dari Lahat1 dimiliki oleh salah satu petani, sedangkan Lahat2 dimiliki oleh petani lainnya. Kemungkinan besar masing-masing petani menggunakan materi dari provenan atau pohon induk yang berbeda.

Kelompok dari Jawa Timur juga terbagi menjadi dua kelompok kecil. Kelompok Pasuruan-tiang lebih dekat ke kelompok *M. Alba* daripada induknya. Hal ini kemungkinan dapat disebabkan oleh dua faktor, terjadinya *inter-species* hybrid antara *M. champaca* dan *M. alba* pada area yang sama, atau jumlah sampel yang sedikit untuk *M. alba*.

Berbeda dengan eboni, keragaman genetik semai di Lahat1 dan tiang di Pasuruan cenderung untuk menurun dari induknya (pohon). Tingginya *inbreeding* karena sistem perkawinan non-random antar induk pohon dapat menjadi penyebab dari kondisi tersebut.

APLIKASI DALAM STRATEGI KONSERVASI

Potensi penanda molekuler untuk mendukung konservasi genetik pada hutan tropis dapat dilakukan melalui dua tahap. Tahap pertama, penanda DNA dapat digunakan untuk mengevaluasi latar belakang genetik dari plot *ex-situ* dan *in-situ* dari berbagai jenis tanaman hutan yang telah dibangun, apakah plot tersebut memiliki keragaman genetik yang cukup untuk konservasi genetik atau tidak.

Tahap yang kedua adalah mengaplikasikan penanda DNA untuk menyusun program konservasi dengan mendeterminasi keragaman di dalam dan antar populasi serta sistem perkawinan dan pertukaran gen (*gen flow*). Informasi ini dapat menjadi dasar bagaimana dan di mana materi genetik perlu dikoleksi untuk konservasi *ex-situ* dan lokasi mana yang sesuai untuk konservasi *in-situ*.

Pada kegiatan ini, tahap kedua adalah yang sesuai untuk ketiga jenis karena plot konservasi *ex-situ* dan *in-situ* untuk jenis-jenis tersebut belum banyak atau belum dibangun di Indonesia, dan rencananya akan dibangun. Informasi keragaman genetik di dalam dan antar populasi, serta hubungan kekerabatan antar populasi dari ketiga jenis telah diperoleh dalam kegiatan ini. Keragaman genetik

eboni dan ulin masih relatif tinggi, keragaman genetik dalam provenan lebih tinggi daripada antar provenan. Demikian juga untuk jarak genetik yang cukup tinggi antar klaster. Berdasarkan informasi tersebut, koleksi materi genetik untuk konservasi *ex-situ* seharusnya fokus baik pada individu di dalam provenan maupun pada setiap klaster. Setiap propinsi harus diwakili oleh satu populasi atau provenan.

Degradasi atau erosi genetik tidak tampak baik pada eboni maupun ulin. Oleh karenanya, apabila individu pohon dalam provenans dapat dikonservasi secara baik, keragaman genetik dari kedua jenis tersebut dapat terjaga. Koleksi materi genetik untuk pembangunan plot konservasi *ex-situ* dapat dilakukan dari masing-masing pohon induk atau dapat juga secara *bulk* (luasan). Yang terpenting adalah bahwa materi genetik yang dikumpulkan harus berasal dari beberapa pohon induk.

Untuk kasus *M. champaca*, keragaman genetik cenderung menurun dari pohon ke tiang, dan dari tiang ke semai. Dengan demikian, untuk pembangunan plot konservasi *ex-situ*, ada dua hal penting yang perlu diperhatikan di dalam koleksi materi genetik. Yang pertama adalah bahwa materi genetik harus dikoleksi dari sebanyak mungkin pohon induk dan dikoleksi secara terpisah per pohon induk. Yang kedua adalah pohon induk yang dikoleksi harus mewakili keseluruhan area tegakan tersebut. Sebagai contoh untuk provenan Lahat, materi genetik harus diambil dari beberapa pohon induk dari masing-masing petani pemilik tegakan.

KESIMPULAN

1. Rata-rata keragaman genetik dari enam kelompok sampel *Diospyros celebica* (Eboni) adalah 0,2886. Rata-rata jarak genetik antar kelompok adalah 0,3029.
2. Rata-rata keragaman genetik dari enam kelompok sampel *Eusideroxylon zwageri* (Ulin) adalah 0,3678. Rata-rata jarak genetik antar kelompok adalah 0,2572.
3. Rata-rata keragaman genetik dari tujuh kelompok sampel *Michelia spp* adalah 0,1878. Rata-rata jarak genetik antar kelompok adalah 0,6648.
4. Berdasarkan analisis klaster, kelompok sampel dari ketiga jenis terbagi menjadi dua kelompok. Pengelompokkan tersebut berhubungan erat dengan lokasi geografis dari masing-masing kelompok. Pada dasarnya, sampel-sampel yang berasal dari provenan yang berbeda akan terpisah pengelompokkannya.

5. Pada penelitian ini. degradasi/erosi genetik dari pohon ke tiang dan semai tidak terlihat untuk sampel-sampel *D. celebica* dan *E. zwageri*. Akan tetapi untuk *M. champaca*, keragaman genetik cenderung menurun dari pohon ke tiang dan semai.

DAFTAR PUSTAKA

- Hartati, D., Rimbawanto, A., Taryono, Sulistyaningsih, E. dan Widyatmoko, AYPBC. 2007. Pendugaan keragaman genetik di dalam dan antar provenan Pulau menggunakan penanda RAPD. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan* 1(2): 51-98.
- Nei, M. 1978. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. *Genetics* 89: 583-590.
- Rimbawanto, A. dan Widyatmoko, AYPBC. 2006. Keragaman genetik empat populasi *Intsia bijuga* berdasarkan penanda RAPD dan implikasinya bagi program konservasi genetik. *Jurnal Penelitian Tanaman Hutan* 3(3): 149-154.
- Rimbawanto, A., Widyatmoko, AYPBC. dan Sulistyowati, P. 2006a. Distribusi keragaman genetik populasi *Santalum album* berdasarkan penanda RAPD. *Jurnal Penelitian Tanaman Hutan* 3(3): 175-181.
- Rimbawanto, A., Widyatmoko, AYPBC dan Harkinto. 2006b. Keragaman populasi *Eusideroxylon zwageri* Kalimantan Timur berdasarkan penanda RAPD. *Jurnal Penelitian Tanaman Hutan* 3(3): 201-208.
- Shiraishi, S. dan A. Watanabe (1995) Identification of chloroplast genome between *Pinus densiflora* Sieb. et. Zucc. and *P. thunbergii* Parl. based on the polymorphism in *rbcL* gene. *J. Jpn. For. Soc.* 77: 429-436.
- Sulistyowati, P., Widyatmoko, AYPBC dan Rimbawanto, A. 2005. Studi keragaman genetik 4 populasi *Eusideroxylon zwageri* menggunakan penanda RAPD. *Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Produktivitas Hutan: Peran Konservasi Sumber Daya Genetik, Pemuliaan dan Silvikultur dalam Mendukung Rehabilitasi Hutan* (Eds. Eko B. Hardiyanto), pp 383-395.

- Welsh, J., Peterson, C. dan McClelland, M. 1991. Polymorphism generated by arbitrary primer PCR in the mouse: application to strain identification and genetic mapping. *Nucl. Acid Res.* 19:303-306.
- Widyatmoko, AYPBC, Afritanti, R.D., Taryono dan Rimbawanto, A. 2009. Keragaman genetik lima populasi *Gyrinops verstegii* di Lombok menggunakan penanda RAPD. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan* 3(1):1-10.
- Williams, J.G.K., Kubelik, A.R., Livak, K.J., Rafalski, J.A. dan Tingey, S.V. 1990. DNA Polymorphism Amplified by Arbitrary Primers are Useful as Genetic Markers. *Nucleic Acids Res.* 18: 6531-6535.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan penelitian ini dibiayai oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F), “Promoting Conservation of Selected Tree Species Currently Threatened by Habitat Disturbance and Population Depletion”. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada Dr. Ir. Murniati, M.Si., selaku Koordinator Projek, atas dana untuk kegiatan penelitian ini dan masukannya yang sangat berharga dalam penyusunan makalah ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada teman-teman peneliti dan teknisi di Laboratorium Genetika Molekuler Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan atas bantuannya dalam pekerjaan laboratorium dan penyusunan makalah ini.

APLIKASI GENETIKA MOLEKULER UNTUK KONSERVASI SUMBERDAYA GENETIK JENIS-JENIS POHON YANG TERANCAM PUNAH¹

Oleh:

Iskandar Z. Siregar, Ulfah J. Siregar dan Tedi Yunanto²

Pendahuluan

- Sumberdaya genetik (SDG) → Salah satu komponen biodiversitas
- Pengaruh aktivitas manusia thd SDG:
 - Level global → Perubahan iklim
 - Level lansekap → Tata guna lahan
 - Level setempat → Pengelolaan hutan
- Pengelolaan SDG:
 - Hutan alam → Sistem silvikultur
 - Hutan tanaman → Praktek silvikultur

Pohon hutan dan karakteristiknya

- “Umur Panjang”
 - Variasi temporal yang tinggi dari lingkungan
- Lingkungan yang heterogen
 - Potensi “**adaptasi**” yang tinggi
 - Plastisitas fenotipik
 - Diversitas genetik
- “Immobil”
 - Tidak dapat ‘*escape*’ jika kondisi lingkungan berubah



Hutan dipterocarpa di Kalimantan

¹ Makalah dipresentasikan pada Lokakarya Nasional “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan Michelia)” yang diselenggarakan oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan RI, pada tanggal 18-19 Januari 2011, di Bogor.

² Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan IPB.

Pohon hutan dan karakteristiknya

- Pohon → sangat penting
 - Jenis-jenis kunci, i.e. dipterokarpa
 - Peranan penting
 - Ekonomi
 - Ekologi
 - Sosial budaya
- Pohon → cukup sulit untuk dipelajari
 - Dimensi besar
 - 'wild', i.e. non-domestikasi
 - Siklus generasi yg lama



Tegakan alami *Pinus merkusii* di Aceh Tengah (Siregar, 2000)

Pohon hutan dan karakteristiknya

Variasi genetik pohon hutan - isoenzim

Category	No of sp.	A/L	H _e
Annual herbs	226	1.45	0.101
Perennial herbs	204	1.39	0.098
Long-living woody plants	196	1.76	0.148

A/L: average number of alleles per locus
H_e: expected heterozygosity

(Hamrick et al., 1992)

Pohon hutan dan karakteristiknya

Species	n	Genome size		bp/cM	Gene content
		bp	cM		
<i>Arabidopsis thaliana</i>	5	150 10 ⁶	675	220 10 ³	25 500
<i>Oryza sativa</i>	12	450 10 ⁶	1490	300 10 ³	
<i>Populus trichocarpa</i>	19	550 10 ⁶	2500	220 10 ³	42 000
<i>Eucalyptus grandis</i>	11	630 10 ⁶	1400	450 10 ³	
<i>Lycopersicon esculentum</i>	12	980 10 ⁶	1280	760 10 ³	
<i>Acacia magium</i>	13	1 110 10 ⁶	1550	720 10 ³	
<i>Hordeum vulgare</i>	7	5 500 10 ⁶	1250	4 400 10 ³	
<i>Pinus pinaster</i>	1 2	24 000 10 ⁶	1850	12 970 10 ³	

Prat (unpublished)

Pohon hutan dan karakteristiknya

Ukuran genom - tanaman

Species name	Journal	Status	Size(Mb)	# of transcripts
<i>Arabidopsis thaliana</i>	Nature, 2000	Complete	119.19	32,615
<i>Oryza sativa japonica</i>	Science, 2002 Nature, 2005	Complete	372.08	66,710
<i>Oryza sativa indica</i>	Science, 2002 PLoS Biology, 2005	WGS	426.32	49,710
<i>Populus trichocarpa</i>	Science, 2006	WGS	485.51	45,555
<i>Vitis vinifera</i>	Nature, 2007	WGS, Complete	497.51	30,434
<i>Carica papaya</i>	Nature, 2008	WGS	369.69	28,589
<i>Sorghum bicolor</i>	Nature, 2009	WGS	738.54	36,338
<i>Zea mays</i>	Science, 2009	BAC, WGS	2,061.02	53,764
<i>Cucumis sativus</i>	Nature genetics, 2009	WGS	225.88	N/A

Pohon hutan dan karakteristiknya

Proyek Genom Pohon Hutan



SEQUENCING OF THE EUCALYPTUS GENOME: A PROPOSAL TO DOE-JGI



Prepared by

Zander Murray, Denis Donoghue, Brad Pitt, Carlos Lohs, David Bowne, Margaret Byrne, Peter Veldman, Peter Sorensen, Steven Swanson

and other members of

the Eucalyptus Genome Network (EUGEN)

18 June 2006

Pohon di daerah tropis – Pembungaan Dipterokarpa

Table 5. Extent of mass flowering in peninsular Malaysia and Borneo for 1950-1983; bold type refers to El Niño years (adapted from Ashton et al. 1988).

Year	Peninsular Malaysia		Borneo	
	West	East	West	East
1950				
1951				
1952				
1953				
1954				
1955				
1956				
1957				
1958				
1959				
1960				
1961				
1962				
1963				
1964				
1965				
1966				
1967				
1968				
1969				
1970				
1971				
1972				
1973				
1974				
1975				
1976				
1977				
1978				
1979				
1980				
1981				
1982				
1983				

Flowering: 0, strong; o, somewhat weaker

(Ashton et al. 1988)

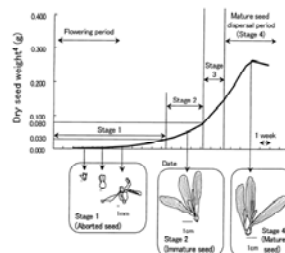


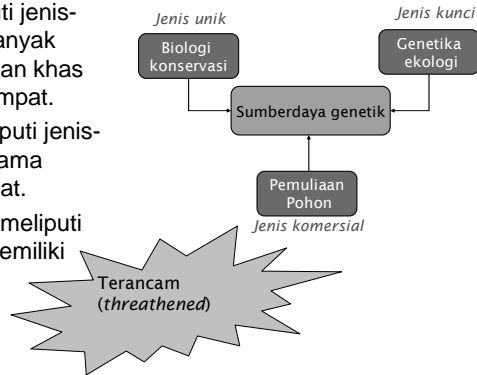
Fig. 1. Flowering and seed development of Dipterocarpaceae. Outline of seed development process (Stage 1 to 4; see Naito et al. 2004) is also shown by both a seed growth curve and drawings of seeds.

*Dry seed weight actually means dry weight of fruit after removing its wings.

(Naito et al., 2004)

Siapa yang berkepentingan?

- **Jenis unik** meliputi jenis-jenis yang tidak banyak memiliki kerabat dan khas ditemui disuatu tempat.
- **Jenis Kunci**, meliputi jenis-jenis penopang utama ekosistem setempat.
- **Jenis komersial**, meliputi jenis-jenis yang memiliki nilai komersial (perdagangan).



Referensi kriteria “terancam” untuk konservasi SDG

- IUCN Red List
- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species)
- World Conservation Monitoring Center (WCMC)
- Lain-lain (*ad hoc* criteria)

Contoh lain penggunaan kriteria - simplifikasi

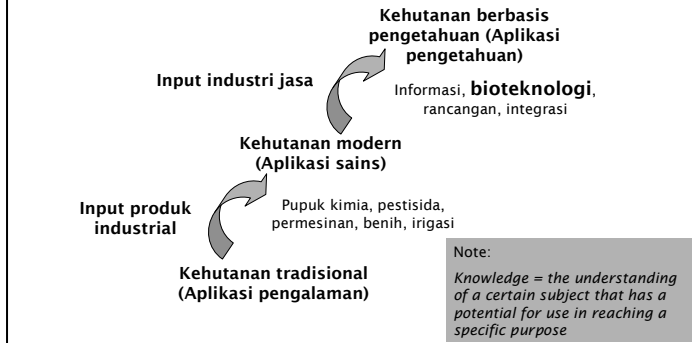
Proyek riset “*Genetic risks of species extinction*” (FoF IPB-Kyushu University)



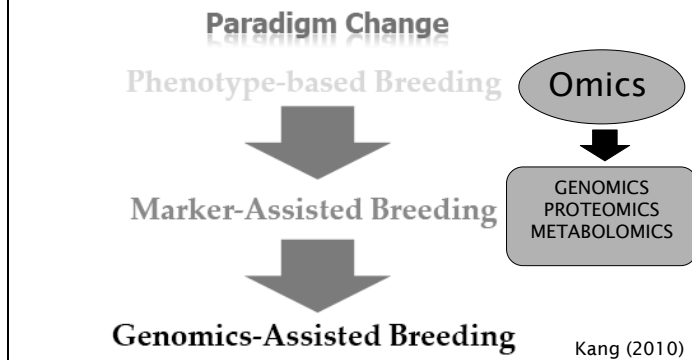
An endangered species: a population of an organism, which is at risk of becoming extinct because it is either *few in numbers*, or *threatened by changing environment or pests or poor natural regeneration*.

Shorea spp.

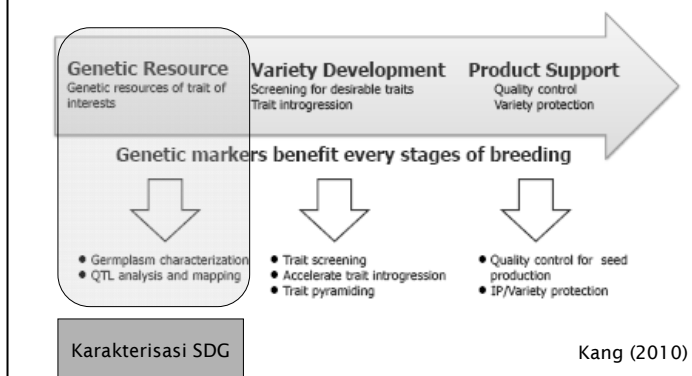
Urgensi informasi genetika molekuler

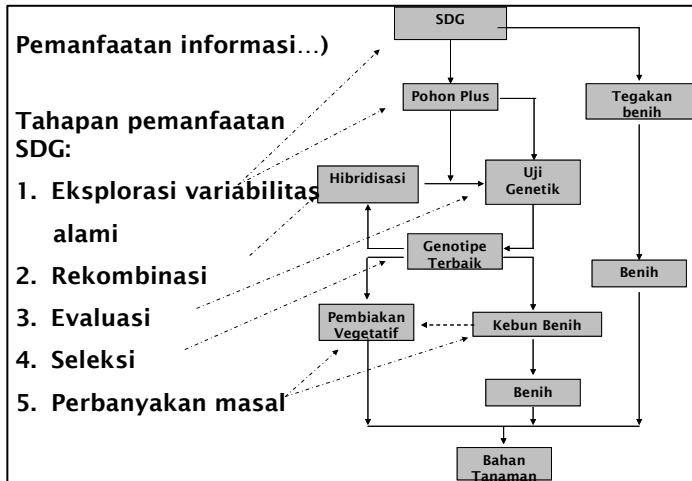


Perubahan paradigma – kasus pemuliaan



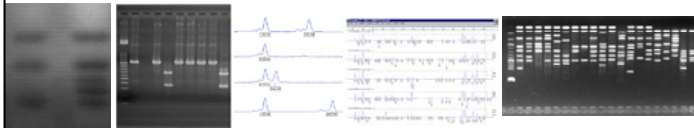
Perubahan paradigma – kasus pemuliaan





Penanda genetik pada pohon hutan (umum digunakan)

Isozim
Mikrosatelit
RAPDs (Random Amplified Polymorphic DNA)
AFLPs (Amplified Fragment Length Polymorphisms)
Chloroplast DNA markers



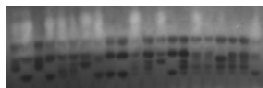
Isozim

Contoh besaran variasi
 dengan penanda genetik

Isozim - GOT - Jati

Populasi 1

Populasi 2

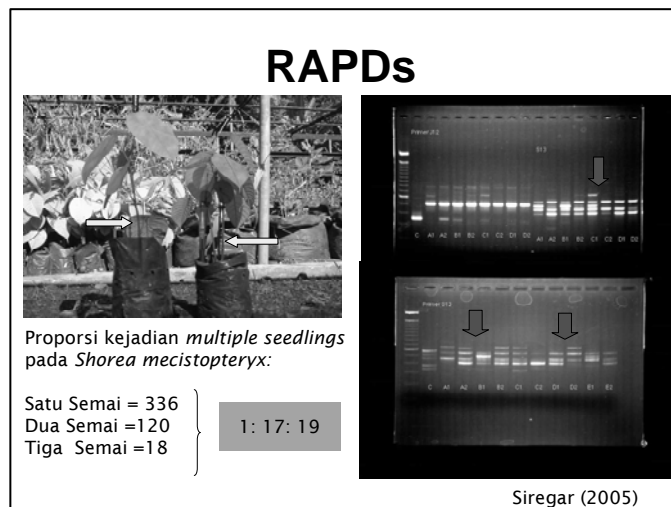
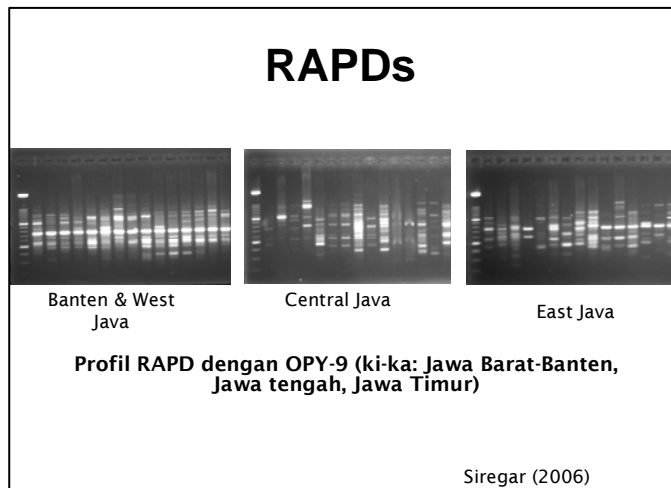
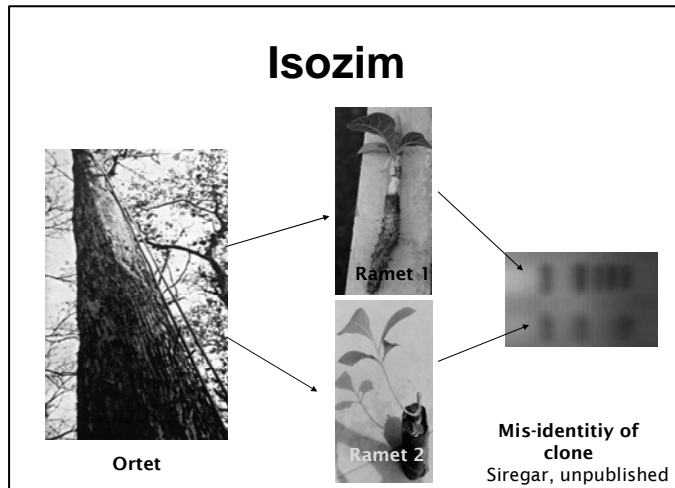


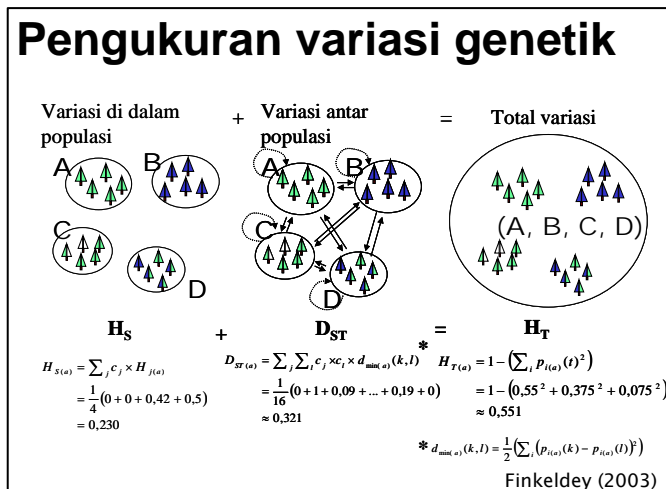
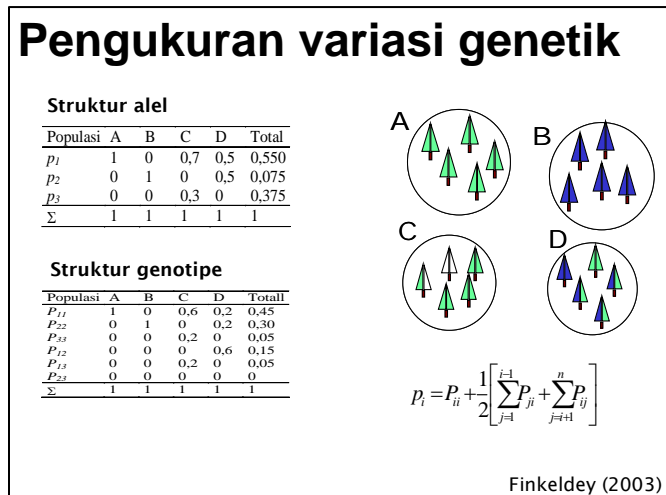
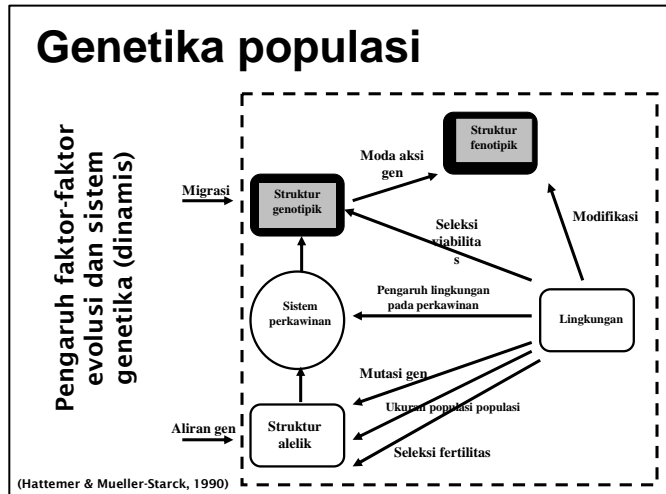
1 individu

Variasi rendah

Siregar (2003)

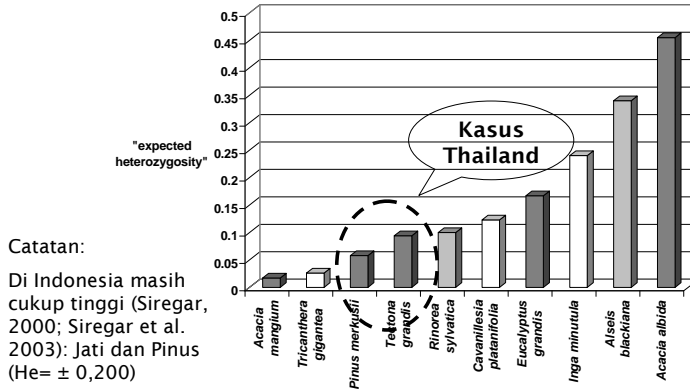






Pengukuran variasi genetik

Contoh ukuran variasi genetik pohon tropis (Finkeldey, 2003)



Strategi konservasi SDG

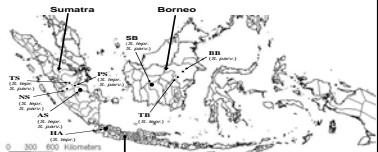
- Pelaksanaan konservasi sumberdaya genetik suatu jenis harus dimulai dengan mengidentifikasi secara jelas apa **tujuan** konservasi tersebut.
- Tahap kedua adalah **seleksi** sumberdaya genetik yang akan dikonservasi berdasarkan pengetahuan yang tersedia tentang pola spasial dari variasi genetik.
- Selanjutnya memilih **metode konservasi** untuk melakukan pengawetan secara fisik.
- Tahap akhir program konservasi adalah **regenerasi** sumberdaya genetik.

Rekomendasi jumlah individu pohon untuk dikonservasi

Frekuensi alel	Kang (1979)	Gregorius (1980)	Namkoong (1981)	Frankel et al. (1995)
0,5	18	6	-	5
0,2	31	21	-	14
0,1	49	51	-	29
0,05	79	117	117	59
0,01	269	754	597	299

Case#1: *S. leprosula*

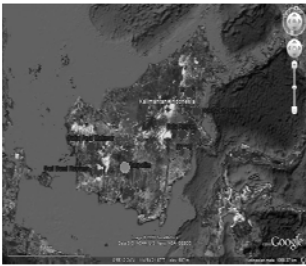
Survey variasi genetik
Shorea leprosula
berdasarkan marker AFLP
(Siregar et al., 2005)



Population*	Sample size	Polymorphic loci	PPL	n_a	n_e	H_e
1. <i>S. lepr_HA</i>	34	34	60.71%	1.607	1.318	0.186
2. <i>S. lepr_TB</i>	23	26	46.43%	1.464	1.184	0.115
3. <i>S. lepr_AS</i>	9	37	66.07%	1.661	1.355	0.208
4. <i>S. lepr_PS</i>	11	29	51.79%	1.518	1.280	0.163
5. <i>S. lepr_TS</i>	22	28	50.00%	1.500	1.281	0.160
6. <i>S. lepr_NS</i>	16	28	50.00%	1.500	1.250	0.151
7. <i>S. lepr_SB</i>	18	27	48.21%	1.482	1.249	0.145
Mean	19	30	53.32%	1.533	1.274	0.161
Total	133	52	92.86%	1.929	1.347	0.211

"diversity center" in Sumatra

Case#2: *S. laevis*



Studi variasi cpDNA haplotype (*S. laevis*)
→

■ Variasi rendah berdasarkan dua lokus mikrosatelit, i.e. *ccmp2* and *ccmp10*.

■ haplotype yang teridentifikasi ada empat yaitu:

A=0.743, B=0.143, C=0.029 and D=0.035. (Mahfira et al. 2010)

No.	Population	N	cpDNA haplotypes			
			A	B	C	D
1	Berau	5	1.000	0.000	0.000	0.000
2	Batu Ampar	5	1.000	0.000	0.000	0.000
3	Sarpatim	5	0.000	1.000	0.000	0.000
4	SUM	5	1.000	0.000	0.000	0.000
5	Bangkai	5	1.000	0.000	0.000	0.000
6	SBK	5	0.800	0.000	0.200	0.000
7	ITCKU	5	0.400	0.000	0.000	0.600
Average (total)		(35)	0.743	0.143	0.029	0.085

Case#3: *Toona sinensis*

Genetic variation within population
Toona sinensis in Java based on
AFLP (Hidayat et al. unpublished)



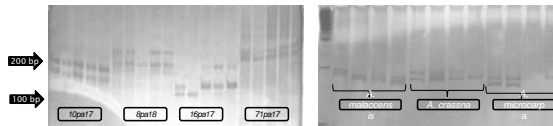
Population	N	Polymorphic loci	PPL	N_a	N_e	H_e
Progeny Trial (PT)	25	22	31.43	1.3143	1.1932	0.1166
TBI-Sumedang	25	42	60.00	1.6000	1.3570	0.2166
TBI-Kendal	25	29	41.43	1.4143	1.2444	0.1501
TBI-Tasikmalaya	25	16	22.86	1.2286	1.1413	0.0851
TBS-Unwim	24	14	20.00	1.2000	1.1179	0.0726
Total	124	49	70.00	1.7000	1.2304	0.1549

PPL: percentage of phenotypically polymorphic loci; n_a : observed number of alleles per locus; n_e : effective number of alleles per locus; H_e : Nei's (1973) gene diversity

Case#4: Gaharu

Variabilitas genetik berdasarkan mikrosatelit (Siregar et al., unpublished)

No	Populasi	Asal	N	Na	Ne	He
1	<i>A. malaccensis</i>	Tanaman	32	2.750	2.198	0.542
2	<i>A. microcarpa</i>	Tanaman	8	2.500	2.114	0.523
3	<i>A. crassna</i>	Tanaman	15	2.750	2.349	0.567
4	<i>Gyrinops</i> spp.	Alam	10	2.000	1.995	0.499
5	<i>A. malaccensis</i>	Alam	20	2.250	2.233	0.540
6	<i>A. malaccensis</i>	Alam	20	2.000	1.776	0.399
7	<i>A. microcarpa</i>	Alam	20	2.000	1.804	0.420
8	Kayu gaharu	???	7	2.000	2.000	0.500



Case#5: *P. merkusii* (Kerinci)

Workshop on Policies, Management, Utilization and Conservation of NTFPs in the South Asia Region

Low genetic variation of Merkus pine (*Pinus merkusii* Jungb. et De Vries) in Kerinci-Seblat national park, Sumatera.

Iskandar Z. Siregar

Laboratory of Silviculture, Faculty of Forestry, Bogor Agricultural University,
Kampus IPB Darmaga, PO Box 165 Bogor 16001, Indonesia.
Email: isiregar@ipb.ac.id

Table 1. Genetic variability measures of seed trees and progenies in the investigated population of *P. merkusii* in KSNP.

Plant Material	Sample Size (N)	Genetic Multiplicity		Allelic Diversity		Genetic Diversity		Heterozygosity	
		A/L	P	v	v_{pop}	H_e	$H_e - S_i$		
seed trees	25	1.0	00.0	1.000	1.000	0.000	0.000		
embryos	200	1.0	00.0	1.000	1.000	0.000	0.000		

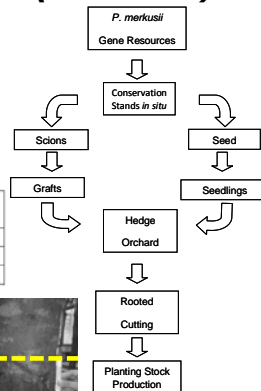
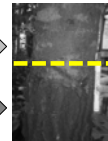
A/L = Number of allele per locus

P = Percentage of polymorphic loci (among 10 loci studied)

S_i = Total population differentiation



Kerinci
Jawa



Roadmap riset – Shorea

(2003-Skrg)

Phylogeny of dipterocarps (54 species)?

Microsatellite; PCR-RFLP and AFLP (2 PhDs) → completed

Molecular tools for the identification of the origin of plant material, including wood?

AFLP; SCAR (2 PhDs) → completed

DNA based CoC in Bangkirai (*Shorea laevis*)?

Microsatellite; (1 MSc) → completed

Patterns of genetic variation of selected Shorea species (*S. leprosula*, *S. acuminata*, & *S. parvifolia*)?

RAPD (1 BSc); AFLP & DNA Seq. (2 PhDs); microsatellite and PCR-RFLP (2 MSc) → completed

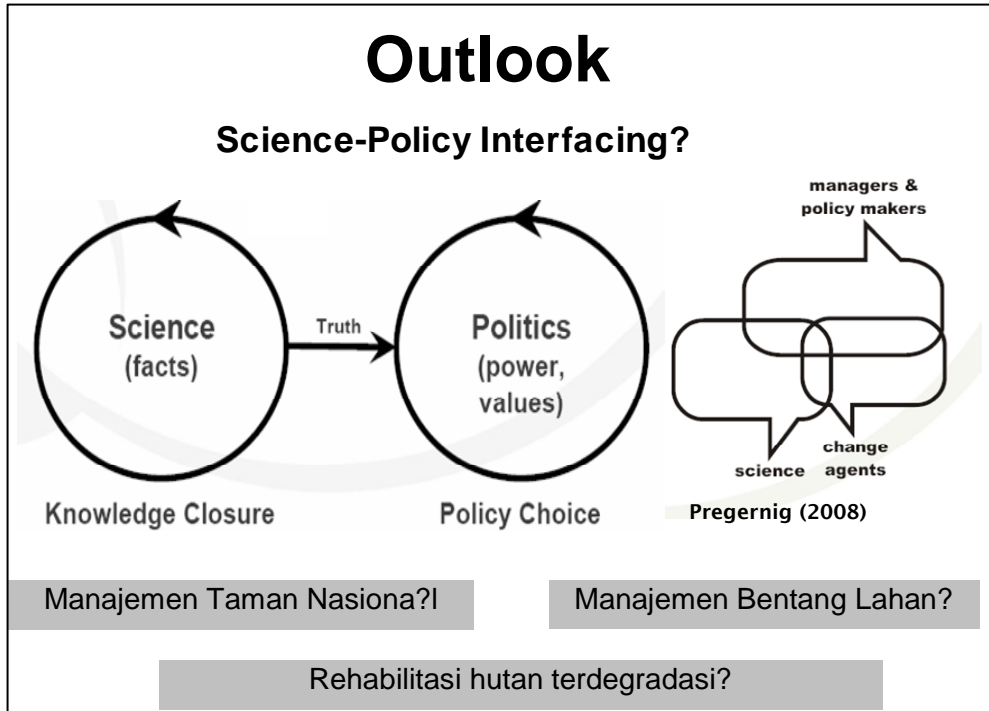
Genetic implication of silvicultural practices (*S. johorensis*, *S. javanica*)?

RAPD (2 BSc) → Completed

Endangered Shorea?

Shorea in remnant forests??

Status of genetic variation of Shorea and It's potential application



Kesimpulan

- Faktor-faktor evolusi serta sistemnya berperan penting menentukan status variasi genetik suatu populasi.
- Pelaksanaan KSDGTH berkaitan erat dengan tujuan konservasi, seleksi SDG, metode konservasi dan regenerasinya.
- Survey genetik sebaiknya dilakukan sebagai landasan ilmiah dalam seleksi sumberdaya genetik yang ada untuk tujuan konservasi.

GENETIC VARIATION OF *Eusideroxylon zwageri* AND ITS DIVERSITY ON VARIETY¹

Oleh:
Bambang Irawan²

ABSTRACT

Bulian/ulin/belian/borneo ironwood (ironwood) (Eusideroxylon zwageri Teijsm. & Binn.), synonymous with Bihania borneensis Meissner and Eusideroxylon lauriflora Auct., belongs to the family of Lauraceae, tribus of Cryptocaryeae and subtribus of Eusideroxylineae. The variability of E. zwageri has been reported by many scientists since the middle of 19th century. However, they did not give further explanation about this variability. Most of them only reported the variability, which was recognized by local people based on certain morphological structures such as fruit form or bark and wood structures. A study had been conducted to proof the genetic variation of E. zwageri using DNA based molecular marker as well as morphological trait analysis. The results show that genetic variation among E. zwageri varieties is high. The dendrogram, which was formed based on AFLP analysis, seems to be more or less synchronized with the clusters that formed based on morphological characteristics. AFLP results also verified that morphological variability of E. zwageri varieties, which is recognized by local people, has a genetic basis. Seed morphological characteristics were chosen as the main characteristics to differentiate E. zwageri varieties since they show clear differentiation among varieties and are more stable than other characteristics. Four varieties of E. zwageri had been identified based on this study, namely zwageri, exilis, ovoidus and grandis. Local people in Jambi named the varieties as daging for exilis, kapur for ovoidus, sirap for zwageri, and tanduk for grandis.

Keywords: *AFLP, Eusideroxylon zwageri, Genetic variation, Morphological traits, Varieties.*

¹ Makalah dipresentasikan pada Lokakarya Nasional “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan Michelia)” yang diselenggarakan oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan RI, pada tanggal 18-19 Januari 2011, di Bogor.

² Forestry Department, Faculty of Agriculture, Jambi University, Indonesia, email: irawanbam@yahoo.com.

INTRODUCTION

Eusideoxylon zwageri is one of the most important construction woods in Indonesia. The wood is used for making furniture, window and door frames, harbors, heavy construction, roofs, bridges, railway sleepers, marine pilling, boat construction, fence posts, heavy duty industrial flooring, shingles and vehicle body work.

The most valuable characteristic of *E. zwageri* is that it is not vulnerable to termites and other ubiquitous tropical wood-eating insects and fungi. For this reason, the wood is in great demand for construction throughout Indonesia (Peluso, 1992). Martawijaya, *et al.* (1989) explained that the physical characteristics of *E. zwageri* are excellent. Class of strength is one, durability class is one, and it is very hard, with a specific gravity of 0.88 – 1.19. Additionally, Wong, *et al.* (1996) explained that belian (*E. zwageri*) is found to be very resistant to fungi in a fungal decay test. Sampling of belian heartwood poles in Sarawak revealed only surface biodeterioration after 20 years in ground-contact. Furthermore, although the wood is impermeable to preservatives, it can be used in severe decay hazard environments (soil burial).

Syafii, *et al.* (1987) reported that Eusiderin (neolignan component) of the heartwood extractives is primarily responsible for the durability of *E. zwageri*. Additionally, Syafii and Yoshimoto (1991) suggested that *E. zwageri* wood containing lignin primarily consisted of *guaiacyl* units, which is unusual for typical hardwoods.

Oldfield, *et al.* (1998) showed that *E. zwageri* is included in the list of threatened tree species. Its decline was first noted in 1955. Population reduction caused by over exploitation and shifting agriculture has been noted in the following regions: Kalimantan, Sumatra, Sabah, Sarawak and the Philippines. Its regeneration in logged forests is limited. So far, the species has only been planted on a small scale because the supply of seeds and seedlings is inadequate. Based on the 2000 IUCN red list of threatened species, *E. zwageri*'s category and criteria are *VU A1cd+2cd*. This means that *E. zwageri* is not critically endangered or endangered but is facing a high risk of extinction in the wild in the medium-term future (IUCN, 2001).

The major threats to *E. zwageri* are over-exploitation, shifting cultivation, the introduction of chain saws and extensive road systems by the timber industry, selective logging, infrastructure (roads, dams, power lines, etc.) (Peluso, 1992; Kostermans, *et al.*, 1994; IUCN, 2001). Logging and clearing for plantations and

agriculture have been especially heavy in the lowlands east of the Barisan Range, especially since the 1998-1999 economic crisis. Extensive stands of *E. zwageri*, a species of great commercial importance producing an exceptionally durable timber, have been almost entirely destroyed in southern Sumatra (WWF, 2001).

According to Indonesian Ministry of Agriculture decree no. 54/Kpts/UM/2/1972, *E. zwageri* is included among the protected tree species and cutting is restricted to trees over 60 cm diameter at breast height. Indonesia also has been banned from exporting it. Regionally, *E. zwageri* is one of Southeast Asia's priority species, which must be conserved (Koskela, *et al.*, 2002).

GENETIC VARIATION OF *Eusideroxylon zwageri*

A. Genetic Variation Based on Indigenous Knowledge

Bulian/ulin/belian/borneo ironwood (ironwood) (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn.), synonymous with *Bihania borneensis* Meissner and *Eusideroxylon lauriflora* Auct. belongs to the family of Lauraceae, tribus of Cryptocaryeae and subtribus of Eusideroxylineae (Kostermans, 1957). Symington (1940) cit. in De Wit (1949) described a new species in this genus, *Eusideroxylon melangai* Sym., but Kostermans (1979) moved it into the new genus *Potoxylon* (*Potoxylon melangai*).

The variability of *E. zwageri* has been reported by many scientists since the middle of 19th century (see Van Lijnden & Groll, 1851; Teijsmann, 1858; Teijsmann & Binnendijk, 1863; Heyne, 1927; Koopman & Verhoef, 1938; De Wit, 1949; Kostermans, *et al.*, 1994). However, they did not give further explanation about this variability. Most of them only reported the variability, which was recognized by local people based on certain morphological structures such as fruit form or bark and wood structures.

Van Lijnden and Groll (1851) reported that local people in Kalimantan recognized three types of *E. zwageri*. Teijsmann (1858) and Teijsmann and Binnendijk (1863) reported some variability of *E. zwageri*'s fruits and used the term "variety" to explain their variability. One of the types that was mentioned is *bulian telor* (local name, telor = egg), which is found in Banka island and has a rounded fruit shape.

Heyne (1927) reported that there are four types of *E. zwageri* in West Kalimantan. The first is *belian tando*, which is reddish brown. The second is *belian lilin*, which is very suitable for foundations and floors. The third is *belian tembaga*,

which is yellow and is utilized for foundations and floors. The fourth is *belian kapur*, which is brown and is the only type which is easy to split; therefore, it is suitable for shingles.

Furthermore, Koopman and Verhoef (1938) reported that the native people distinguished several types of *E. zwageri* based on fruit form and wood characteristics. In Palembang, Sumatra, the first type of *E. zwageri* is *onglen regis*, with long cylindrical, and clearly pointed fruit. The second is *onglen arang*, with large, thick and more oval fruit. The third type is *onglen koenjit*, which has wood that is yellow in color and easy to split. The fourth is *onglen arang* with dark-colored wood that is not easy to split, and the last is *onglen regis* with wood characteristics that are in-between. There is no further explanation about these types of *E. zwageri*. In Jambi, Sumatra, one distinguishes *boelian arang* and *boelian kapur*; the last has white lines or hyphens in the cortex. These characteristics of the cortex would go together with a thick cross-section of leaves.

De Wit (1949) reported that in Jambi, *E. zwageri* is known as *bulian gundjing* or *bulian regis*, *bulian rambai*, *bulian ketimun* (with large fruit) and *bulian terkujung*. Additionally, several varieties can possibly be distinguished within *E. zwageri* based on the form and size of the fruits. In practice, '*bulian sirap*,' having wood suitable for the manufacture of shingles, is sometimes distinguished from '*bulian tanduk*' or '*bulian daging*,' which are suitable for the production of timber (Kostermans, *et al.*, 1994).

Local people recognized four types of *E. zwageri* which grow in the Senami forest in Jambi, Indonesia - namely *daging*, *kapur*, *sirap*, and *tanduk*. The meaning of those vernacular names is directly related to the wood or bark structure of each type. *Daging* means "meat", and this describes an *E. zwageri* type whose wood is not easy to split; it is also watery and relatively heavier than other types. *Kapur* means "chalk" and this name is used to describe the *E. zwageri* type which has smooth bark and a whitish color. The word *sirap* means "shingle" and is used to describe the *E. zwageri* type whose wood is easy to split, making it very suitable for shingle production. *Tanduk* means "horn". It is used to describe the type of *E. zwageri* that has waved and bruised bark like a horn structure, especially in the base of the trunk.

The timber of *E. zwageri* is known to vary; however, it has never been determined that there is a correlation between wood quality and other botanical characteristics (Koopman and Verhoef, 1938). Additionally, the fruits of *E. zwageri* differ widely in size and shape. It is generally considered that this variable

shape of no specific importance, and this view has been shared by systematists (De Wit, 1949).

De Wit (1949) suggested that an investigation is necessary to find the actual relationship between fruit characteristics and other characteristics (flowers, leaves, timber) of *E. zwageri*. The opinion of earlier observers was confirmed and, as no detailed investigation had been carried out until now, received a firmer basis. He found that in a single tree the shape of the fruit is constant. The size may vary somewhat (see Fig.1), but one individual tree produces one single kind of fruit. Since in nature several kinds of fruit are found in one locality this points to the possible occurrence of *varieties* or *taxa* of lower rank. When a genetic analysis has been conducted and its results are combined with wood and other botanical properties, some units of varieties or taxa may become acceptable.

B. Genetic Variation Proofed by DNA-Based Molecular Marker

NA-based molecular markers are tools that enable plant breeders to directly evaluate genetic variation without any concern for environmental factors and effects on gene expression levels. In addition, DNA techniques allow for the assessment of a theoretically unlimited number of polymorphic marker loci (Nguyen, *et al.*, 2004). DNA markers are true genetic markers, which have several advantages over other biochemical markers. The first, and probably most important, advantage is that potentially an unlimited number of DNA markers can be detected. A second advantage is that DNA markers do not vary among tissue type or developmental stages of the plant because the assays are based on the DNA itself and either not the product of genes. The third advantage of DNA markers is that they are not affected by environmental variation (Neale, *et al.*, 1992).

The Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) technique has emerged as a new powerful tool for genomic analysis (Vos, *et al.*, 1995). AFLP is considered to be a reliable technique for the assessment of genetic variation among and between plant populations (Paul, *et al.*, 1997). In most cases where samples were taken from trees physically close to each other, AFLP profiles were found to be more than 95% similar. Assays of duplicate leaf samples were also found to be 96% similar or 100% identical, suggesting that this level of differences is within the bounds of scoring error for AFLPs (Winfield, *et al.*, 1998). AFLP analysis detected the highest number of polymorphisms in a single assay and is superior in terms of efficiencies when compared to RAPD (Lübberstedt, *et al.*, 2000; Kjølnær, *et al.*, 2004).

However, AFLP has never been used to investigate genetic variation of *E. zwageri*. Moreover, there is no available knowledge on genetic variation of *E. zwageri* types. A recent study on the genetic variation of *E. zwageri* was conducted by Sudarmonowati, *et al.* (2000) using Random Amplification of Polymorphic DNA (RAPD). They reported that more than 90% of the loci of *E. zwageri* were polymorphic.

The AFLP primer combination E 42 and M 70 produced 100 scorable fragments of *E. zwageri* ranging from 74 to 324 base pairs; 53 of them were polymorphic while 47 were monomorphic. It indicated that genetic variation among *E. zwageri* varieties is high. The Polymorphic fragment among its varieties is 53%. Sudarmonowati, *et al.* (2000) reported that more than 90% of the loci of *E. zwageri* that were analyzed using RAPD were polymorphic. The result of this research confirmed that genetic variation within a population of tropical forest plants is high (Loveless, 1992).

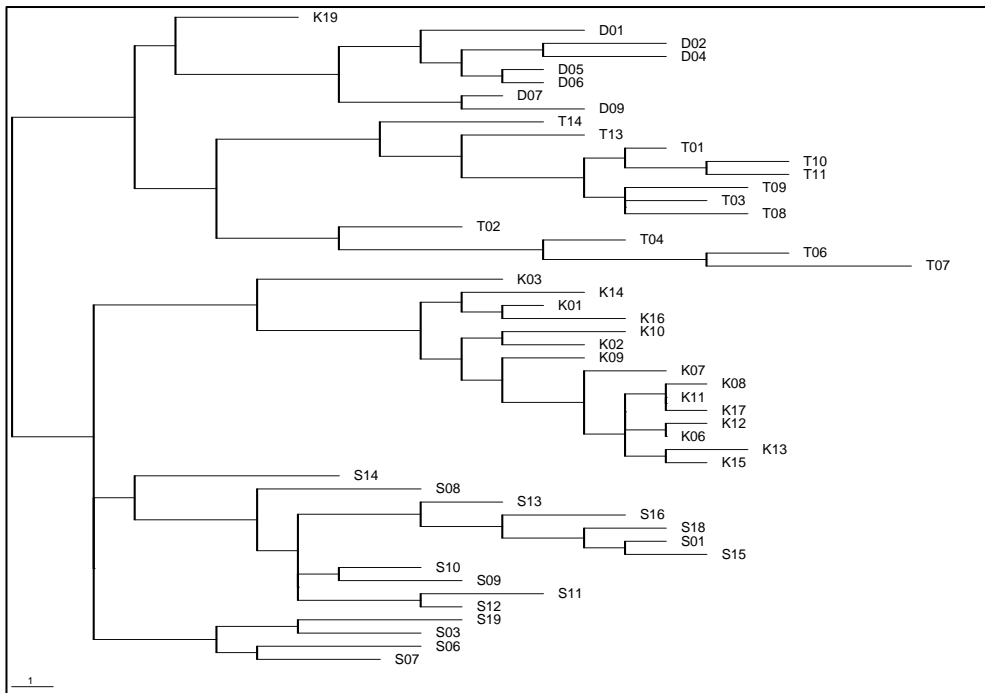


Figure 1. Genetic variation among *E. zwageri* varieties revealed by cluster analysis (UPGMA) based on mean number of pairwise character different (Swofford, 1998). Note: D is *exilis*, K is *ovoidus*, S is *zwageri* and T is *grandis* variety.

Results of the UPGMA cluster analysis are presented in Fig. 1. Genetic distance among *E. zwageri* varieties was calculated based on mean number of pairwise character different (Swofford, 1998). The cluster analysis shows that one out of a total of 50 samples analyzed formed a cluster based on the type/variety that was recognized by local people (except one sample-K19). Fig. 1 shows that the varieties are divided into four main clusters. The first and second are clusters that were formed by *exilis* and *grandis* varieties. Those two varieties have a closer relationship than they do with the two other varieties. The third and fourth are clusters which were formed by *zwageri* and *ovoidus* varieties.

Clustering analysis based on the AFLP data revealed that *grandis* was closer to *exilis* and *zwageri* closer to *ovoidus*. This result is parallel to results of morphological structures analysis, especially in seed and leaf shape. Jaccard's similarity coefficient revealed further evidence that *zwageri* has high similarity with *ovoidus* (76.25%) as well as *grandis* (77.22%), while between *exilis* and *ovoidus*; *exilis* and *grandis*; *exilis* and *zwageri*; *ovoidus* and *grandis* there was lower similarity.

This indicates that any specific introgression was likely to have taken place among *ovoidus*, *zwageri* and *grandis*. Since *zwageri* has high similarity with both varieties but low similarity with *exilis*, it is possible that *zwageri* was the result of a hybridization between *grandis* and *ovoidus*. The same result was obtained by Teo, *et al.* (2002) who verified the hybrid status of *Mangifera odorata* Griff using AFLP.

Another fact shows that intermediate morphological structures could be found in certain varieties. Those intermediate characteristics can easily be seen from the seed shape; for example, the seed shape of *zwageri* variety is between the seed shapes of *ovoidus* and *grandis* variety. This fact leads to an idea that the formation of *E. zwageri*'s varieties seems to be induced formerly by natural hybridization. As described by Hardig *et al.*, (2000), hybrid plants possess a collection of both parental and intermediate morphological characteristics.

However, the intermediate morphological structures are not always homogenous in one variety (Hardig, *et al.*, 2000). Variation or extraordinary structures can also possibly be formed. For example, *grandis* variety, which usually has long cylindrical seeds, can also have rounded seeds, but they are much bigger than the rounded seeds which belong to *ovoidus* variety.

Jaccard's similarity coefficient among samples in one cluster is very high. *Ovoidus* cluster was formed with the highest level of similarity, followed by *exilis*, *zwageri* and *grandis*. This verified that *E. zwageri* is clearly divided into four

different groups not only in morphological traits but also in genetic composition. However, the relationship among varieties is relatively high. This indicates that evolutionary development of those varieties was close together.

A dendrogram, which was formed based on AFLP analysis, seems to be more or less synchronized with the clusters that formed based on morphological characteristics. The synchronized results between morphological structure assessment and genetic molecular analysis are very important, since many scientists previously believed that the variation of *E. zwageri* has no specific importance (see Koopman and Verhoef, 1938). This result is in accordance with De Wit (1949), who stated that when a genetic analysis has been conducted and its results are combined with wood and other botanical properties, some units of varieties or taxa may become acceptable.

AFLP results also verified that morphological variability of *E. zwageri* varieties, which is recognized by local people, has a genetic basis. Therefore, identification, which is conducted by local people through indigenous knowledge (IK), is highly accurate and has taxonomic values. IK is one of the knowledge sources for forest research, especially for tropical forest since much knowledge is still missing. IK has already been used for many years, for example, to recognize species of tropical trees through vernacular names (Prawira and Tantra, 1972; Whitten, *et al.*, 2000).

RELIABLE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS TO DISTINGUISH *E. zwageri* VARIETIES

The investigation results revealed morphological structures, namely leaf shape and size, bark thickness, bark color, bark surface structure, seed shape, and seed size, which can be used to distinguish *E. zwageri* varieties. The investigation also obtained that one group of *E. zwageri* varieties has characteristics which matched with the description and figures published by Teijsmann and Binnendijk (1863) and the type specimen from Herbarium Bogoriense, Bogor, Indonesia. This variety is named *zwageri* variety.

Among those three main parameters, seed morphological characteristics were chosen as the main characteristics to differentiate *E. zwageri* varieties since they show clear differentiation among varieties and are more stable than other characteristics (see Aniszewski, *et al.*, 2001). Seed characteristics also revealed a good amount of genetic variability (Sindhueverendra *et al.*, 1999). Consequently,

the names of varieties were taken from the seed shapes except *zwageri*, which was named in the original description written by Teijsmann and Binnendick (1863). *Exilis* means “slender,” *ovoidus* means “rounded shape,” and *grandis* means “big or giant”. Local people in Jambi named the varieties as *daging* for *exilis*, *kapur* for *ovoidus*, *sirap* for *zwageri*, and *tanduk* for *grandis*.

Seed shape: *E. zwageri* seeds have various shapes. The longest and the biggest seeds belong to *grandis* with a sub-cylindrical shape, while *exilis* also has a long seed, but with a smaller diameter. Its shape is slender. *Ovoidus* has a rounded seed while *zwageri* has a moderate seed shape; its shape is between long cylindrical and rounded.

Seed size: Statistically, seed traits of *E. zwageri* differ significantly among varieties. Those traits are seed length and diameter, length and diameter ratio, and seed weight. *Grandis* has the longest, biggest, and heaviest seed among *E. zwageri* varieties. The most moderate is *zwageri*; *exilis* is the lightest and *ovoidus* is the shortest. Seed length and diameter ratio of *E. zwageri*'s varieties are also significantly different from one another. The highest value belongs to *exilis*, which is then followed by *grandis*, *zwageri*, and *ovoidus*.

Leaf shape: The leaf shapes of *E. zwageri* varieties are different. *Zwageri* is oblong to elliptic, tapered to both ends but with the sides more or less parallel. Leaf shape of *grandis* and *exilis* is elliptic to obovate while *ovoidus*'s tends to ovate. The leaf apex is acuminate while the leaf base is rotundate for *zwageri* and *ovoidus* while *grandis* and *exilis* tend to obtuse to rotundate.

Leaf size: The length and width of *E. zwageri* varieties are significantly different from one to another, however the ratio of length and width is more accurate and acceptable than both parameters. The highest value of length and width ratio belongs to *exilis* with a value of (1.73–) 2.71–2.82–2.92 (–4.26) followed by *grandis* with a value of (1.67–) 2.56–2.61–2.67 (–3.38), *ovoidus* with a value of (1.78–) 2.41–2.46–2.51 (–3.18) and *zwageri* with value of (1.24–) 2.15–2.19–2.24 (–2.92). This means that *zwageri* has the widest leaves while *exilis* and *grandis* have the narrowest leaves. The length varies from 12.00 cm to 39.80 cm, which belongs to *zwageri*. The mean lengths are 26.35, 27.23, 27.82, 28.48, which belong to *grandis*, *exilis*, *ovoidus*, and *zwageri*, respectively. The width varies between 5.30 cm, which belongs to *exilis*, and 18.10 cm, belonging to *zwageri*. The mean widths are 9.81 cm, 10.49 cm, 11.32 cm and 12.87 cm, which belong to *exilis*, *grandis*, *ovoidus* and *zwageri*, respectively.

Bark thickness, color, and surface structure: The bark thicknesses of four varieties of *E. zwageri* are significantly different from one another. The highest

value of thickness belongs to *grandis* followed by *zwageri*, *exilis*, and *ovoidus*. The bark color of *exilis* tends from reddish brown to dark reddish brown, while *grandis* and *zwageri* are mostly dark reddish brown. A bark surface with some bruises forming a surface horn-like structure due to irregular stem form, especially at the base of the trunk, is a specific characteristic of *grandis*.

KEY IDENTIFICATION

Key to the varieties of *Eusideroxylon zwageri*:

KEY INCLUDING THE MOST RELIABLE IDENTIFICATION CHARACTERISTICS FOR DISTINGUISHING E. ZWAGERI VARIETIES

1. Seed rounded, bark more or less smooth with white to pale yellow color, leaf elliptic tends to ovate**Var. ovoidus**
2. Seed long slender, bark reddish brown to dark reddish, leaf elliptic tends to obovate**Var. exilis**
3. Seed cylindrical, bark dark reddish brown2
4. Seed sub-cylindrical with length and diameter ratio of (1.91–) 2.58–2.67–2.74 (–3.52), bark with waves and bruises forming surface horn-like structure due to irregular stem form, especially at base part of trunk, leaf elliptic tends to obovate**Var. grandis**
5. Seed moderate shape; between cylindrical and rounded; smaller than var. *grandis* with length and diameter ratio of (1.53–) 1.99–2.04–2.09 (–2.61); bark relatively smooth, leaf oblong to elliptic**Var. zwageri**

REFERENCES

- Aniszewski, T., Kupari, M.H., and Leinonen, A.J. (2001). Seed number, seed size and seed diversity in Washington Lupin (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) *Annals of Botany* 87: 77 – 82.

- De Wit, H.C.D. (1949). *Spicilegium Malaianum*. Bulletin of the Botanical Gardens Buitenzorg. III Vol. 18: 181 – 212.
- Hardig, T.M., Brunsfeld, S.J., Fritz, R.S., Morgan, M., and Orians, C.M. (2000). Morphological and molecular evidence for hybridization and introgression in a willow (*Salix*) hybrid zone. *Molecular Ecology* 9 (1): 9-24.
- Heyne, K. (1927). *De Nuttige Planten van Nederlandsch Indie II*. Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel. Buitenzorg.
- I.U.C.N. (2001). The 2000 IUCN list of threatened species. <http://www.redlist.org/>.
- Kjølner, S., Sæstad, S.M., Taberlet, P. and Brochmann, C. (2004). Amplified fragment length polymorphism versus random amplified polymorphic DNA markers: clonal diversity in *Saxifraga cernua*. *Molecular Ecology* 13 (1): 81-86.
- Koopman, M.J.F., and Verhoef, L. (1938). *Eusideroxylon zwageri*, The ironwood of Borneo and Sumatra. *Tectona* 31: 381 – 399.
- Koskela, J., Pedersen, A.P., and Krishnapillay, D.B. (2002). Southeast Asian workshop on forest genetic resources. In: *Forest Genetic Resources* No. 30. FAO (Palmberg-Lerche, C., Iversen, P.A., Sigaud, P., eds). Rome, Italy.
- Kostermans, A.J.G.H. (1957). *Lauraceae*. Communication of The Forest Research Institute. Indonesia no. 57. Balai Besar Penyelidikan Kehutanan. Bogor. Indonesia.
- Kostermans A.J.G.H. (1979). *Potoxylon*, a new Bornean genus of Lauraceae. *The Malayan Nature Journal* 32: 143 – 147.
- Kostermans, A.J.G.H., Sunarno, B., Martawijaya, A., and Sudo, S. (1994). *Eusideroxylon* Teijsm. and Binnend. In: *Plant Resources of South-East Asia* 5 (1). Timber trees: major commercial timbers (Soerianegara, I. and Lemmens, R.H.M.J. eds). PROSEA. Bogor Indonesia.
- Loveless, M.D. (1992). Isozyme variation in tropical trees: Pattern of genetic organization. In: *Population genetics of forest trees* (Adams, W.T., Strauss, S.H., Copes, D. and Griffin, A.R. Eds.). Kluwer Academic Publishers.
- Lübberstedt, T., Melchinger, A.E., Dussle, C., Vuylsteke, M., and Kuiper, M. (2000). Relationships among early European maize inbreds. IV. Genetic diversity revealed with AFLP markers and comparison with RFLP, RAPD, and pedigree data. *Crop Science* 40: 783–791.

- Martawijaya, A., Sujana, I.D., Mandang, Y.I., Prawira, S.A., and Kadir, K. (1989) Atlas Kayu Indonesia II (Map of Indonesian trees II). Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Bogor. Indonesia.
- Neale, D.B., Devey, M.E., Jermstad, K.D., Ahuja, M.R., Alosi, M.C., and Marshall, K.A. (1992). Use of DNA markers in forest tree improvement research. *New Forests* 6: 391 – 407.
- Nguyen, T.T., Taylor, P.W.J., Redden, R.J. & Ford, R. (2004). Genetic diversity estimates in *Cicer* using AFLP analysis. *Plant Breeding* 123 (2): 173-179.
- Oldfield, S., Lusty, C. and Kinven, A.M. (1998). The world list of threatened trees. World Conservation Press.
- Paul, S., Wachira, F.N., Powell, W., and Waugh, R. (1997). Diversity and genetic differentiation among populations of Indian and Kenyan tea (*Camellia sinensis* (L) O.Kuntze) revealed by AFLP markers. *Theoretical and Applied Genetics* 94: 255-263.
- Peluso, N.L. (1992). The ironwood problem: (mis) management and development of an extractive rainforest product. *Conservation Biology* 6 (2): 210 – 219.
- Prawira, R.S.A., and Tantra, I.G.M. (1972). Daftar pohon-pohonan Palembang (List of tree species - Palembang (South Sumatra)). Report of the forest research institute no. 141. Lembaga Penelitian Hutan. Bogor, Indonesia.
- Sindhuv eerendra, H.C., Rao, R.V., Ananthapadmanabha, H.S., and Muniredy, M. (1999). Variation in seed characters of clones of *Tectona grandis* L.f. (teak). In: Seed and nursery technology of forest trees (Edwards, D.G.W. and Naithani, S.C. eds). New Age International Publishers.
- Sudarmonowati, E., Hartati, N.S., and Siregar, U.J. (2000). Assessing genetic diversity of two different timber species (*Shorea parvifolia* and *Eusideroxylon zwageri*) in Central Kalimantan using DNA markers. The XXI IUFRO world congress. Kuala Lumpur, Malaysia 7 - 12 August 2000.
- Swofford, D.L. (1998). PAUP: phylogenetic analysis using parsimony, version 4.0b1. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- Syafii, W., Samejima, M., and Yoshimoto, T. (1987). The role of extractives in decay resistance of ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. et B.) *Bulletin of the Tokyo University Forests* 77: 1 – 8.

- Syafii, W., and Yoshimoto, T. (1991). Effect of lignin structure on decay resistance of some tropical woods. *Indonesian Journal of Tropical Agriculture*. 3 (1): 32-37.
- Teijsmann, J.E. (1858) Botanische reis over banka en in de palembansche binnenlanden. Natuurkundig tijdschrift voor Nederlandsch-Indië 18: 1 – 96.
- Teijsmann, J.E., and Binnendijk, S. (1863). Bijdrage tot de kennis van het Echte Ijzerhout (*Eusideroxylon zwageri* T. et B.). Natuurkundig tijdschrift voor Nederlandsch-Indië 25: 288 –294.
- Teo, L.L., Kiew, R., Set, O., Lee, S. K. and Gan, Y.Y. (2002). Hybrid status of kuwini, *Mangifera odorata* Griff. (Anacardiaceae) verified by amplified fragment length polymorphism. *Molecular Ecology* 11 (8): 1465-1469.
- Van Lijnden, B.D.W.C., and Groll, J. (1851). Aanteekeningen over de Landen van het stroomgebied der Kapoeas. Natuurkundig tijdschrift voor Nederlandsch-Indië 2: 537 – 583.
- Vos P, Hogers, R., Bleeker, M., Rijans M., van der Lee T., Hornes, M., Frijters, A., Pot, J., Peleman, J., Kuiper, M. and Zabeau, M. (1995) A new technique for DNA fingerprinting. *Nucleic Acid Research* 23: 4407–4414.
- Whitten, A.J., Damanik, S.J. Anwar, J., and Hisyam, N. (2000). *The Ecology of Sumatra*. Periplus Editions, Singapore.
- Winfield, M.O., Arnold, G.M., Cooper, F., Le Ray, M., White, J., Karp, A. & Edwards, K.J. (1998). A study of genetic diversity in *Populus nigra* subsp. *betulifolia* in the Upper Severn area of the UK using AFLP markers. *Molecular Ecology* 7 (1): 3-10.
- Wong, A.H.H., Singh, A.P. and Ling, W.C. (1996). Major decay type recognized in and extremely durable timber species belian (*Eusideroxylon zwageri* T. et B.) from east Malaysia. *Proceeding of the timber research and technical training centre. Forest product seminar 11–13 March 1996. Kuching Malaysia*. 162 – 173.
- W.W.F. (2001). *Sumatran Lowland Forest*. <http://www.worldwildlife.org>.

FENOLOGI POHON ULIN (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn.) DI KEBUN RAYA BOGOR¹

**(*Phenology of Ironwood (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn.)
in the Bogor Botanic Garden*)**

Oleh:

Izu Andry Fijridiyanto², Mujahidin² & Hiroaki Hatta³

ABSTRACT

*The phenological study of ironwood (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn.) has been carried out for three years (2001-2004) in the Bogor Botanic Garden (BBG). BBG is one of the ex-situ conservation for plants under the Indonesian Institute of Sciences (LIPI). The results from this study showed that iron wood is evergreen species, with the abortion of leaves that occurred throughout the year but with a small amount. The growth of shoot buds occurred 3-4 times a year during the rainy season or dry season. The period of flowering occurred up to nine months in a year which also did not depend on the season. Although often flowering, it was very rare to find the fruit. This was probably due to the natural pollinators of this species were not available in the Bogor Botanic Garden.*

*Keywords: Phenology, *Eusideroxylon zwageri*, Bogor Botanic Garden, ex situ conservation.*

PENDAHULUAN

Kebun Raya Bogor (KRB) adalah salah satu dari empat areal konservasi *ex-situ* tumbuhan yang berada di bawah Lembaga Ilmu Pegetahuan Indonesia. KRB didirikan pada tanggal 18 Mei 1817 oleh seorang ahli botani berkebangsaan Jerman

¹ Makalah penunjang pada Lokakarya Nasional “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan Michelia)” yang diselenggarakan oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan RI, pada tanggal 18-19 Januari 2011, di Bogor.

² Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor-LIPI, Jl. Ir. H. Juanda No. 13 Bogor. Email: izu_161@yahoo.com.

³ Tsukuba Botanical Garden, National Museum, 4-1-1 Amakubo, Tsukuba, Ibaraki 305-0005 Japan.

yang bernama Prof. Dr. C. G. R. Reinward pada masa kolonial Belanda. Pada awal berdirinya kebun ini diberi nama 's Lands Plantentuin te Buitenzorg yang oleh pemerintah kolonial Belanda pada waktu itu dimaksudkan untuk menjadi pusat introduksi berbagai tanaman pertanian bernilai ekonomi penting sebelum dikembangkan di wilayah Indonesia. Beberapa tanaman yang diintroduksi melalui KRB yang kemudian menjadi komoditi pertanian di Indonesia diantaranya adalah kelapa sawit, karet, coklat, leci dan kina (Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, 2002).

Selain menjadi pusat introduksi tumbuhan yang berasal dari luar Indonesia, pemerintah kolonial Belanda juga mengumpulkan tumbuh-tumbuhan asli Indonesia yang memiliki nilai ekonomi untuk ditanam di KRB. Seiring dengan berjalannya waktu, setelah masa kemerdekaan, pengelolaan KRB sepenuhnya dilakukan oleh bangsa Indonesia dan fungsi KRB pun berkembang menjadi pusat konservasi *ex-situ* tumbuhan tropika dataran rendah. Salah satu tumbuhan asli Indonesia yang sejak zaman kolonial Belanda sudah dikonservasi di KRB adalah pohon ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn.).

Pohon ulin di Pulau Sumatera dikenal juga dengan nama bulian, dapat mencapai tinggi 50 m dengan diameter hingga 220 cm. Daun tersusun spiral, tunggal, pinggir rata, ellip hingga bulat telur, bagian dasar bulat hingga agak menjantung, bagian ujung membulat hingga meruncing yang pendek, panjang 14-18 cm dan lebar 5-11 cm, panjang tangkai daun 6-15mm. Perbungaan malai (Gambar 1a), aksilar, panjang 10-20 cm. Bunga berkelamin dua, aktinomorphyk, panjang tangkai 3-11 mm, berwarna kuning atau keungguan, tepal 6 tersusun 2 lingkaran; benang sari tersusun 4 lingkaran, lingkaran ke 3 fertil; bakal buah superior, tidak bertangkai, beruang satu dengan satu bakal biji. Buah batu (drupa), ellip hingga bulat telur atau bulat, panjang 7-16 cm dan lebar 5-9 cm, berbiji satu yang sangat besar (Gambar 1b). Distribusi jenis ini terdapat di Sumatera bagian timur, Bangka, Belitung, Borneo serta di Kepulauan Sulu dan Palawan di Philipina. Biasanya tumbuh pada hutan primer dan hutan sekunder dataran rendah dengan ketinggian tempat mencapai 625 m dpl (Lemmens & Soerianegara, 1994).

Kayu dari pohon ulin memiliki kekuatan yang sangat baik dan tahan lama sehingga sering digunakan untuk konstruksi kapal, pelabuhan, jembatan, rumah dan bantalan rel kereta api (Heyne, 1987). Karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi, pohon ulin di eksploitasi secara berlebihan sehingga populasinya sudah jarang di temukan di habitat alaminya. Sebagai lembaga konservasi *ex situ* tumbuhan, Kebun Raya Bogor juga mengkonservasi jenis ini sebagai koleksi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fenologi pohon ulin yang hidup di kawasan konservasi *ex situ* Kebun Raya Bogor.



Gambar 1. Bunga (a) dan buah (b) pohon ulin.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di Pusat Konservasi Tumbuhan (PKT) Kebun Raya Bogor, LIPI selama tiga tahun dari September 2001 sampai dengan Agustus 2004. Pengamatan dilakukan setiap satu minggu sekali pada tanaman koleksi Kebun Raya Bogor yang berada di Vak. IX.C dengan nomor koleksi 130. Karakter yang diamati berupa: (a) Pertumbuhan vegetatif: pertumbuhan tunas pucuk, daun hijau dan daun kuning; (b) Pertumbuhan generatif: kuncup bunga, bunga mekar, buah muda dan buah masak. Untuk kategori pengamatan digunakan nilai pertumbuhan dari 1 sampai 5, yaitu: nilai 1 = tidak ditemukan (0%); nilai 2 = sangat jarang (<30%); nilai 3 = jarang (30-60%); nilai 4 = sedang (60-80%); nilai 5 = banyak (>80%). Data curah hujan selama waktu pengamatan diperoleh dari Subbidang Registrasi PKT Kebun Raya Bogor, LIPI.

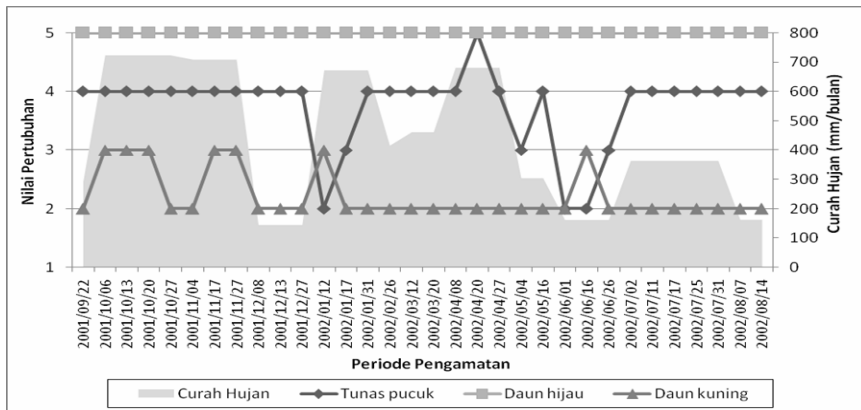
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebun Raya Bogor terletak di dataran rendah dengan ketinggian tempat 250 mdpl dengan kondisi iklim yang tidak terlalu berbeda sepanjang tahun. Berdasarkan data curah hujan selama 32 tahun (1971-2002), Kota Bogor khususnya kawasan Kebun Raya Bogor memiliki curah hujan rata-rata perbulannya melebihi 200 mm (Hatta *et al.* 2005). Menurut kriteria iklim Oldeman (Whitten *et*

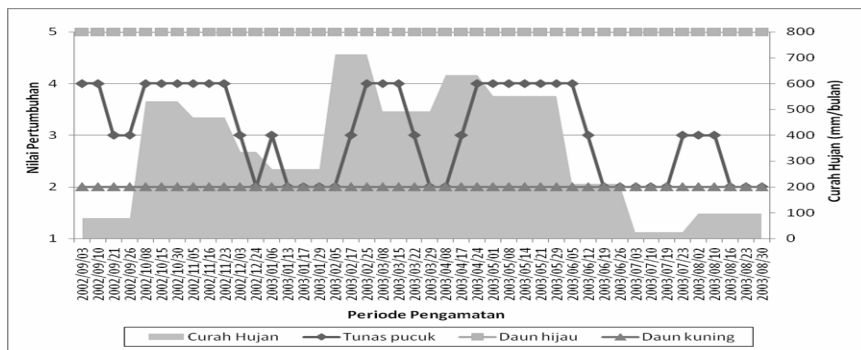
al., 1984) dari data tersebut Kebun Raya Bogor memiliki type iklim A yang memiliki bulan basah lebih dari sembilan bulan. Dari data curah hujan selama penelitian dilakukan (Gambar 2a, b, c) terlihat bahwa curah hujan yang kurang dari 100 mm yang merupakan bulan kering terjadi pada bulan Juni 2003 dan bulan Juni –Agustus 2004. Suhu harian berkisar antara 21-30°C dengan suhu rata-rata perbulannya sekitar 25°C. Dengan kondisi iklim yang demikian memungkinkan untuk tanaman dapat tumbuh optimal di Kebun Raya Bogor.

Pada Gambar 2 terlihat bahwa pohon ulin merupakan jenis pohon yang selalu memiliki daun hijau (nilai 5) dengan pengguguran daun (daun kuning) terjadi di sepanjang tahun tetapi dengan jumlah yang sedikit (nilai 2-3). Pertumbuhan tunas pucuk juga terjadi sepanjang tahun dengan puncak pertumbuhan (nilai 4-5) tiga sampai empat kali dalam setahun. Puncak pertumbuhan tunas pucuk memiliki sinkronisasi waktu yang rendah karena kurang dari 80% terjadi pada waktu yang sama setiap tahunnya. Dari Gambar 2 juga terlihat bahwa hubungan jumlah curah hujan dengan waktu pengguguran daun tidak menunjukkan hubungan yang nyata. Hal ini dikarenakan pohon ulin termasuk jenis tumbuhan selalu hijau (*evergreen*) yang memiliki sifat pengguguran daun terjadi tidak secara bersamaan tetapi dalam jumlah yang sedikit terjadi sepanjang tahun. Tersedianya curah hujan yang tinggi hampir sepanjang tahun menyebabkan pohon ulin tidak perlu merontokan daunnya dalam jumlah yang banyak pada waktu yang bersamaan.

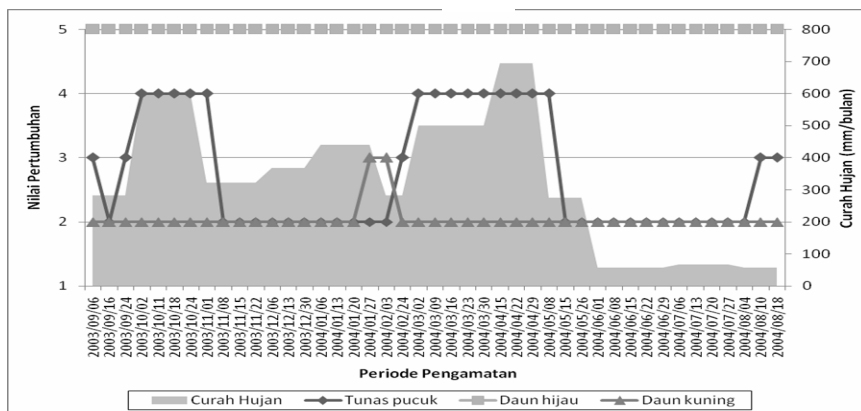
Fenologi daun di hutan tropis biasanya memiliki hubungan dengan curah hujan atau temperatur (Sun *et al.*, 1996). Kebun Raya Bogor dengan kondisi iklim yang memiliki bulan basah lebih dari sembilan bulan dan temperatur yang hampir sama sepanjang tahunnya membuat jenis-jenis tumbuhan selalu hijau (*evergreen*) dapat tumbuh sepanjang tahun. Hal ini terlihat pada pohon ulin yang selalu memiliki pertumbuhan tunas pucuk yang ditandai dengan adanya daun muda sepanjang tahun dan memiliki puncak pertumbuhan tiga sampai empat kali dalam satu tahun.



a.



b.



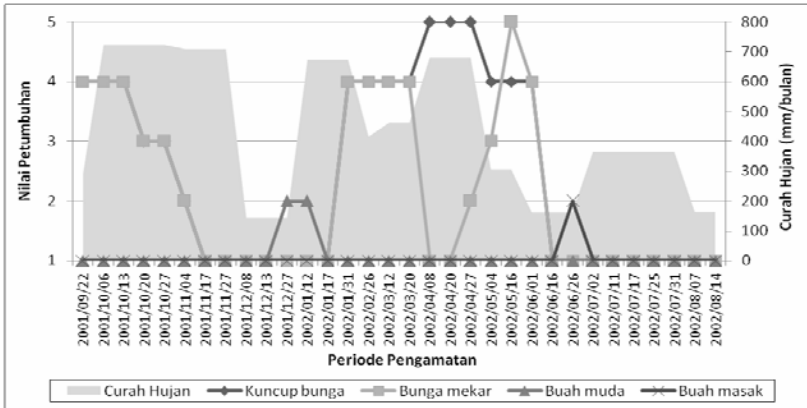
c.

Gambar 2. Grafik hubungan pertumbuhan vegetatif pohon ulin dengan curah hujan pada periode September 2001-Agustus 2002 (a.), September 2002-Agustus 2003 (b.) dan September 2003-Agustus 2004.

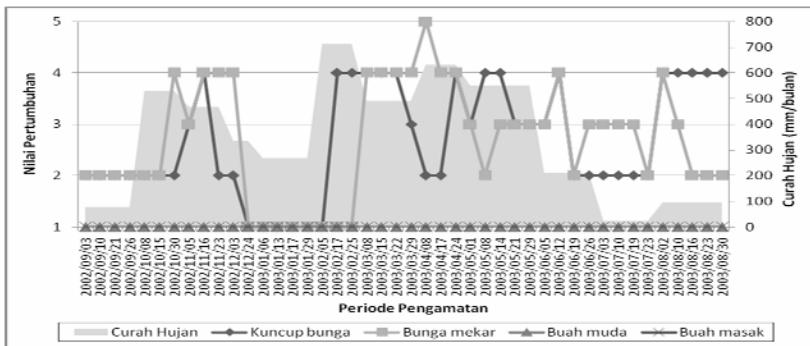
Pertumbuhan generatif pohon ulin seperti yang terlihat pada Gambar 3, menunjukkan bahwa pertumbuhan kuncup bunga bisa muncul dua kali dalam satu tahun atau satu kali dalam satu tahun tetapi dengan jumlah bulan yang lebih panjang. Waktu kemunculan kuncup bunga tidak memiliki pola yang jelas setiap tahunnya, dengan jumlah dan awal bulan yang berbeda-beda. Pertumbuhan kuncup bunga pada tahun 2002 terjadi pada Januari-Juni dan September-Desember, tahun 2003 terjadi pada bulan Februari-Oktober dan tahun 2004 terjadi pada bulan Mei-Juni. Munculnya bunga bisa terjadi pada bulan yang curah hujannya sangat tinggi (> 500 mm) ataupun pada bulan dengan curah hujan yang rendah (< 100 mm). Di habitat alaminya seperti di Sumatera bagian selatan pohon ulin sering ditemukan berbunga pada bulan April-Mei dan di Kalimantan pohon ulin biasanya ditemukan berbunga pada bulan Juli-Agustus. Biasanya pohon ulin berbunga setiap 2-3 tahun sekali atau kadang-kadang setiap tahun. (Lemmens & Soerianegara, 1994).

Menurut Sun *et al.* (1996) fenologi bunga di hutan tropis umumnya memiliki hubungan dengan curah hujan atau temperatur. Dari Gambar 3 terlihat bahwa di Kebun Raya Bogor perkembangan kuncup bunga tidak terlihat memiliki hubungan yang jelas dengan curah hujan dan temperatur. Hal ini dimungkinkan karena curah hujan di Kebun Raya Bogor yang cukup tinggi selama waktu pengamatan dan temperatur yang tidak jauh berbeda sepanjang tahunnya.

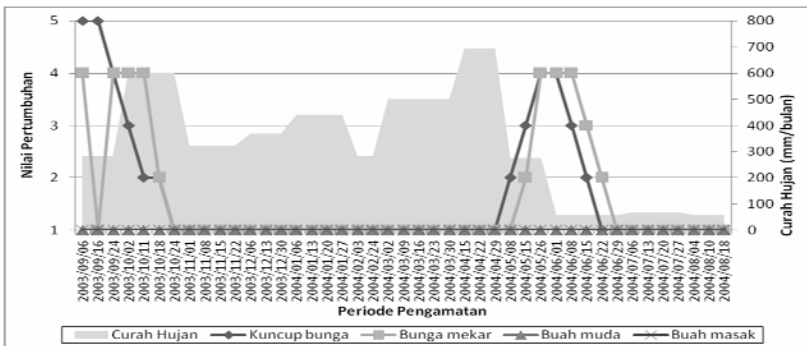
Dari Gambar 3 juga terlihat bahwa meskipun pohon ulin sering berbunga bahkan dengan jumlah yang sangat banyak (nilai 4 dan 5) tetapi selama pengamatan sangat jarang terlihat adanya buah. Hanya pada tahun 2001 dan 2002 dengan jumlah yang sangat sedikit (nilai 2). Hal ini kemungkinan karena di Kebun Raya Bogor tidak terdapat polinator alami yang menyerbuki bunga pohon ulin. Bunga-bunga pohon ulin tersebut tidak terserbuki dengan baik sehingga tidak bisa berkembang menjadi buah. Pohon ulin di habitat alaminya di Sumatera bagian selatan sering ditemukan berbuah pada bulan Juli-Agustus dan di Kalimantan pada bulan Oktober-Nopember. Buah bisa ditemukan setiap 2-3 tahun sekali atau kadang-kadang setiap tahun (Lemmens & Soerianegara, 1994).



a.



b.



c.

Gambar 3. Grafik hubungan pertumbuhan generatif pohon ulin dengan curah hujan pada periode September 2001-Agustus 2002 (a.), September 2002-Agustus 2003 (b.) dan September 2003-Agustus 2004.

KESIMPULAN

Kebun Raya Bogor memiliki curah hujan yang cukup tinggi, bulan basah lebih dari sembilan bulan setiap tahunnya dengan temperatur yang hampir sama sepanjang tahun. Sebagai jenis yang selalu hijau (*evergreen*) pada kondisi iklim yang demikian membuat pohon ulin bisa melakukan pertumbuhan sepanjang tahun. Hal ini ditandai dengan berkembangnya tunas pucuk sepanjang tahun dengan puncak pertumbuhan bisa terjadi 3-4 kali dalam satu tahun. Masa produksi bunga pohon ulin di Kebun Raya Bogor lebih lama (mencapai sembilan bulan) di banding dengan yang tumbuh di habitat alaminya (dua bulan). Produksi buah pohon ulin di Kebun Raya Bogor sangat jarang ditemukan. Hal ini kemungkinan dikarenakan tidak tersedianya polinator alami untuk menyerbuki bunga agar dapat berkembang lebih lanjut menjadi buah.

DAFTAR PUSTAKA

- Heyne, K.1987. Tumbuhan berguna Indonesia. Jilid II. Departemen Kehutanan. Jakarta Pusat.
- Hatta, H., Mujahidin, A.R. Gumilang, I.A. Fijridiyanto, K. Hashiba & D. Darnaedi. 2005. Phenology and growth habits of tropical trees long-term observation in the Bogor and Cibodas Botanic Garden, Indonesia. In: Phenology and growth habits of tropical trees. H. Hatta & D. Darnaedi (eds.). National Science Museum. Tokyo. pp.15-59.
- Lemmens, R.H.M.J. & I. Soerianegara,(Eds.). 1994. *Plant Resources of South-East Asia (PROSEA) No. 5(1) Timber Trees: Minor commercial timbers*. Backhuys Publishers, Leiden.
- Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor. 2002. Menuju paradigma baru. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor - LIPI, Bogor.
- Sun, C., B.A. Kaplin & K.A. Kristensen. 1996. Tree phenologi in a tropical montane forest in Rwanda. *Biotropica*. 28(4b). 668-681.
- Whitten, A.J., S.J. Damanik, J. Anwar & N. Hisyam. 1984. The ecology of Sumatra. Gajah Mada University Press.

Bidang Strategi Konservasi

TINJAUAN PENGELOLAAN DAN KONSERVASI JENIS POHON EBONI (*Diospyros celebica* Bakh) DAN CEMPAKA (*Michelia champaca* Linn.) DI INDONESIA¹

Oleh:

Sukaesih Prajadinata², Riskan Effendi³ dan Murniati²

ABSTRACT

*Utilization of natural resources, particularly plants has been increasing during the last few decades. However, population of some species including eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) from Ebenaceae family keep decreasing. Eboni is native species from Sulawesi. The species has a high value and luxurious wood and recently the species is categorized as a fancy wood, which accelerated logging activities including illegal logging. Therefore, its potency and population in nature decreased significantly and is classified into endangered (vulnerable) species. Although cempaka (*Michelia champaca* Linn), not includes as an endangered species, it has good prospects to be developed and maintained because of its multiple uses. Continuous extraction of its flower feared has caused natural regeneration of this species will decrease gradually or even disappear. Some conservation activities have been done to conserve those two species. However, so far based on the planting activities and the growth of the species, it seems to be unsuccessful. For that reasons, government need to declare that eboni and cempaka are the main species to be correlated in rehabilitation or plantation program. Complementary regulations that lead to a better conservation of these species need to be formulated as well. The purpose of this review is to present information on (a) recent condition of these species (b) management and conservation status (c) the efforts of conservation that have been conducted in their natural habitat (in-situ conservation) or outside of their natural habitat (ex-situ conservation) and (d) management and conservation problems. The review also presents recommendations to be done for the conservation of that two species by encouraging people to enlarge planting both inside and outside native habitat as well as preserve forest stand as original seed sources.*

Keywords: *Eboni (*Diospyros celebica* Bakh), cempaka (*Michelia champaca* Linn), in-situ and ex-situ conservation, management.*

¹ Makalah dipresentasikan pada Lokakarya Nasional “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-Jenis Pohon Yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan *Michelia*)” yang diselenggarakan oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan RI, pada tanggal 18-19 Januari 2011, di Bogor.

² Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi.

³ Pusat Litbang Peningkatan Produktivitas Hutan.

ABSTRAK

Pemanfaatan sumber daya alam hayati, khususnya tumbuhan yang terus meningkat, menyebabkan beberapa jenis tumbuhan mengalami degradasi potensi termasuk diantaranya eboni (*Diospyros celebica* Bakh) dari suku Ebenaceae. Eboni yang tumbuh secara alami di Pulau Sulawesi, merupakan kayu mewah dan mempunyai nilai tinggi, sehingga memacu kegiatan penebangan termasuk penebangan liar. Oleh sebab itu potensi dan populasinya di alam menurun secara signifikan, dan dewasa ini dikategorikan sebagai jenis pohon yang semakin langka dan terancam punah (*vulnerable*). Cempaka (*Michelia champaca* Linn.) meskipun belum termasuk jenis langka, namun karena banyak kegunaannya, mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan dan dijaga kelestariannya. Dengan dimanfaatkan produksi bunganya dikhawatirkan lambat laun regenerasi alami jenis ini semakin berkurang dan bahkan punah. Dilihat dari keberhasilan penanaman, usaha konservasi kedua jenis ini belum maksimal, untuk itu perlu adanya motivasi terutama dari pemerintah untuk mencanangkan kedua jenis tersebut sebagai tanaman pokok, serta melengkapi peraturan-peraturan/kebijakan-kebijakan yang mendorong kearah perbaikan kelestarian jenis tersebut. Tujuan dari tinjauan ini terutama untuk menyajikan informasi terkait dengan (a) kondisi habitat jenis tersebut, (b) status pengelolaan dan konservasi, (c) usaha-usaha konservasi yang telah dilakukan baik di habitat aslinya (*in-situ*) maupun konservasi di luar habitat aslinya (*ex-situ*), dan (d) tantangan pengelolaan dan konservasinya. Dalam tinjauan juga disajikan rekomendasi berupa upaya dan kegiatan yang perlu dilakukan untuk pelestarian jenis pohon eboni dan cempaka. Informasi yang tersaji diharapkan dapat memacu usaha-usaha kearah konservasi baik *in-situ* maupun *ex-situ* baik dengan cara memperluas penanaman/budidaya maupun menjaga tegakan di hutan alam sebagai pohon induk/sumber benih alam.

Kata kunci: Eboni (*Diospyros celebica* Bakh), cempaka (*Michelia champaca* L), konservasi *in-situ* dan *ex-situ*, pengelolaan.

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara mega biodiversity, diantara jenis pohon yang tumbuh secara alami, beberapa jenis mempunyai nilai ekonomi tinggi dan banyak diminati yaitu antara lain eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) dan cempaka (*Michelia champaca*. Linn). Kayu suatu jenis pohon akan banyak disukai apabila sifat kayunya mempunyai kelebihan baik kualitas maupun keindahanya.

Eboni termasuk jenis kayu mewah karena kayunya kuat dan kayu terasnya mempunyai penampilan yang indah. Meningkatnya permintaan terhadap kayu jenis ini menjadikan tingginya harga jual dan memacu maraknya kegiatan penebangan termasuk *illegal logging*, sehingga potensi dan populasinya menurun secara drastis. Cempaka banyak diminati karena kayunya mempunyai serat yang halus dan cocok

untuk bahan *furniture* dan bahan baku industry lainnya, bunganya untuk wangi-wangian dan bahan baku minyak atsiri. Saat ini, keberadaan jenis eboni dan cempaka di hutan alam tidak mudah ditemukan, ketersediaan jenis kayu tersebut sebagian besar hanya terdapat di taman-taman nasional, hutan lindung, kawasan hutan penelitian dan hutan produksi yang terpencil. Karena populasinya yang terus menurun, oleh IUCN (2010) eboni digolongkan sebagai jenis pohon yang terancam punah (*vulnerable*).

Untuk menjaga kelestarian jenis-jenis pohon tersebut, diperlukan berbagai upaya, antara lain berupa kebijakan pemerintah yang terkait dengan pengelolaan dan pemanfaatannya, penanaman (konservasi) di habitat aslinya (*in-situ*) dan di luar habitat aslinya (*ex-situ*) serta pemeliharaan paska penanaman. Tegakan alam eboni dan cempaka yang masih terdapat di hutan lindung, taman nasional dan hutan primer perlu dipertahankan sebagai plasma nutfah, tegakan biji (*seed stand*) dan pohon induk (*mother trees*). Kegiatan pengayaan dan penanaman hutan tanaman eboni dan cempaka perlu segera dilakukan, meskipun di beberapa tempat telah dilaksanakan, namun hasilnya belum maksimal.

Tinjauan pengelolaan dan konservasi eboni dan cempaka ini bertujuan untuk menyajikan kondisi hutan eboni dan cempaka, meliputi antara lain (1) taksonomi, sebaran geografis dan pemanfaatannya, (2) status pengelolaan dan konservasi, (3) upaya-upaya konservasi di habitat aslinya (*in-situ*) dan di luar habitatnya (*ex-situ*) dan (4) tantangan pengelolaan dan konservasi seperti adanya penebangan di hutan lindung atau penebangan pohon dibawah diameter yang ditentukan. Dalam tinjauan juga disajikan saran-saran terkait dengan upaya dan kegiatan yang perlu dilakukan untuk pelestarian ketiga jenis tersebut. Informasi yang disajikan diharapkan akan membantu para pemegang kebijakan dalam menentukan langkah-langkah yang diperlukan untuk melestarikan jenis eboni dan cempaka.

METODOLOGI

Data dan informasi tinjauan pengelolaan dan konservasi eboni dan cempaka diperoleh melalui pengumpulan data sekunder (studi pustaka baik berupa data elektronik maupun media cetak) dan survey di lapangan (wawancara, diskusi dan pengamatan langsung).

Kajian pustaka dilakukan dengan mengumpulkan dan menelaah hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan oleh perguruan tinggi, lembaga penelitian, lembaga masyarakat dan perorangan yang peduli terhadap kelestarian eboni dan cempaka.

Pustaka yang ditelaah umumnya berupa jurnal, majalah, koran, dan informasi yang belum dipublikasikan (laporan, skripsi dan lainnya). Kajian terhadap kebijakan pemerintah meliputi kajian terhadap peraturan dan perundangan (Keputusan Menteri Kehutanan, Keputusan Direktur Jenderal, dan keputusan-keputusan lainnya dari pemerintah Pusat dan Daerah) yang berkaitan dengan pengelolaan, upaya-upaya konservasi dan pengaturan peredaran hasil kayunya. Untuk mengetahui permasalahan dan kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan pengelolaan dan pelestarian kedua jenis tersebut, dilakukan wawancara dengan masyarakat, tokoh masyarakat dan instansi terkait.

Survey lapangan bertujuan untuk memperoleh data dan informasi terkini mengenai potensi dan keberadaan eboni dan cempaka. Kegiatan survey di lapangan meliputi, pengumpulan data dan informasi melalui wawancara/diskusi dan pengamatan langsung di lapangan (pembuatan plot pengamatan). Beberapa lokasi habitat alam dan lokasi kegiatan konservasi (*in-situ* dan *ex-situ*) yang dikunjungi antara lain: (1) Sulawesi Tengah (Kabupaten Parigi Moutong: Desa Kasimbar Barat-Kecamatan Kasimbar, Desa Sausu dan Desa Maleali - Kecamatan Sausu.) untuk data eboni dan (2) Jawa Timur (Kab. Pasuruan, Kab. Nganjuk dan Kab. Malang) serta Sumatera Selatan (kebun masyarakat dan areal Sumber benih cempaka di Kabupaten Lahat) untuk pengamatan dan pengumpulan data cempaka.

DESKRIPSI JENIS

A. Eboni (*D. celebica* Bakh.).

Kayu eboni (*D. celebica* Bakh.), termasuk jenis kayu mewah (*fancy wood*), selain kayunya awet dan kuat, kayu terasnya yang berwarna hitam dengan garis-garis merah coklat menjadikan tekstur kayu ini sangat indah. Dalam perdagangan internasional kayu hitam Sulawesi ini dikenal sebagai *Macassar ebony*, *Coromandel ebony*, *streaked ebony* atau juga *black ebony*. Nama-nama lainnya di Indonesia di antaranya kayu itam, toetandu, sora, kayu lotong, kayu maitong, dan lain-lain. (Soerianegara, 1967a).

Bentuk pohonnya lurus, tingginya dapat mencapai 40 m dengan panjang batang bebas cabang antara 10-21 m. Diameter dapat mencapai 100 cm, pohon yang besar mempunyai banir sampai setinggi 3 m, warna kayu gubal putih, merah muda yang tebalnya 4,5 – 7 cm. warna kayu teras hitam bergaris coklat atau coklat bergaris hitam, jika dilihat penampang garisnya merupakan lingkaran (Soerianegara, 1967a). Menurut Martawijaya *dkk.* (1989), kayu eboni sangat keras

(BJ 1,05), termasuk klas kuat dan klas awet I, banyak dipakai untuk mebel mewah, perpatungan, ukiran, kipas, barang bubutan, alat-alat dekoratif, vinir mewah dan alat musik tiup.

Tajuk berbentuk selindris sampai kerucut, daun tunggal terletak berselang-seling berbentuk biji. Bunga berukuran kecil berwarna putih, buahnya bulat telur, berbulu, daging buahnya berwarna keputihan dan merupakan makanan bagi satwa baik burung maupun mamalia. Buah mempunyai bakal biji 10, tapi yang jadi biji 2-8, buah masak pada bulan September dan Oktober (Soerianegara, 1967a). Sifat biji rekalsitran (cepat berkecambah) sehingga tidak dapat disimpan lama, biji eboni yang langsung dikecambahkan presentase perkecambahannya dapat mencapai 90%, sedangkan yang disimpan selama 12 hari di lemari pendingin perkecambahannya turun menjadi 20% (Allo dan Sallata, 1991).

Secara alami *D. celebica*. Bakh. banyak ditemukan pada hutan alam campuran mulai dari Sulawesi Tengah (Poso, Donggala, Toli-Toli, Kolonodale dan Banggai) sampai ke Sulawesi Selatan (Mamuju, Luwuk, Malili, Bone, Wajo, Barru, Maros, Pangkajene, dan Polmas) (Soerianegara, 1967a, Anonim, 1981) dan di Sulawesi Utara (Paembonan dan Nurkin, 2002). Tumbuh pada ketinggian 10 m - 400 m dpl, pada berbagai tipe tanah, mulai dari tanah berkapur, tanah liat sampai tanah berpasir atau berbatu, tofografi miring sampai curam berkisar 15 – 65% pada daerah yang memiliki curah hujan antara 1230 – 2737 mm / tahun (Soerianegara, 1967a). Menurut Santoso (1997) eboni juga tersebar secara alami pada ketinggian tempat tumbuh 500 – 700 m dpl. Pohon eboni termasuk jenis lambat tumbuh, riap diameter pohon eboni sebesar 0,5 cm/tahun (Steup, 1935 dalam Soerianegara (1967a). Hasil percobaan Soerianegara (1987b), di Cikampek dan di Bogor (Jawa Barat) selama 20 tahun pertama riap diameter eboni adalah 1,5 cm/tahun, kemudian menurun menjadi 0,5 cm/tahun.

B. Cempaka (*M. champaca* Linn.)

Cempaka kuning (*M. champaca* Linn. sinonimnya *M. velutina* BL atau *M. pilifera* Bakh.f.), termasuk famili Magnoliaceae. Umumnya cempaka mempunyai tinggi 15-25 meter dan diameter batang 40-50 cm (Heyne, 1987). Di alam tingginya mencapai 50 m dengan diameter batang 1,8 m. Berbunga sepanjang tahun, warna kuning sampai orange. Pohon mulai berbunga setelah umur 4-5 tahun (Oyen dan Xuan Dung, 1999). Bunganya dipakai sebagai pengharum dan sebagai bahan baku minyak atsiri. Tanaman dapat diperbanyak dengan membibitkan biji atau mencangkok cabang. Kayu cempaka memiliki serat yang halus, digolongkan kedalam Klas Kuat dan Klas Awet II, dapat digunakan sebagai bahan baku industri,

konstruksi, furniture, vinir, plywood, *particle board*, ukiran dan barang-barang dekorasi (Martawijaya, 1989). Di Indonesia tumbuh tersebar di Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, dan Kepulauan Sunda Kecil, di hutan tropika basah tumbuh di lereng gunung pada ketinggian 250-1500 m diatas permukaan laut (Oyen dan Xuan Dung, 1999), pada tipe iklim A atau B menurut klasifikasi Smith dan Ferguson, dengan curah hujan berkisar antara 1000-2000 mm/tahun (Saputra, 1991 dalam Iskandar, 2003). Di Jawa budidaya dilakukan pada lahan sampai \pm 1200 m diatas permukaan laut (Heyne, 1987). Cempaka tumbuh baik pada tanah bertekstur yang didominasi lempung atau tanah liat, kondisi tanah agak lembab dan pH normal (Iskandar, 2003).

STATUS PENGELOLAAN DAN KONSERVASI

A. Status Pengelolaan

Sejak tahun 1970, di Indonesia pengelolaan hutan alam dilakukan dengan sistem Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI), termasuk hutan alam dengan komponen utama vegetasi hutannya eboni. Pengelolaan sitem TPTI ini berdasarkan pada pembatasan limit diameter pohon yang ditebang, pemeliharaan tegakan tinggal dan penanaman tanaman pengayaan (*enrichment planting*). Akan tetapi pada prakteknya di lapangan terjadi penyimpangan, oleh karena itu pada tahun 1972 pemerintah cq Menteri Pertanian mengeluarkan Surat Keputusan No.54/Kpts/Um/2/1972 yang isinya larangan untuk menebang pohon eboni yang berdiameter kurang dari 60 cm. Beberapa kebijakan lain dibuat Pemerintah Pusat dan Daerah untuk kelestarian jenis eboni.

1. Eboni (*D. celebica* Bakh.)

Sejak dikeluarkannya Peraturan Pemerintah No 21 tahun 1970 tentang pemberian izin Hak Pengusahaan Hutan (HPH) dan Hak Pemungutan Hasil Hutan (HPHH), kayu eboni menjadi komoditas andalan pada perusahaan HPH terutama di Propinsi Sulawesi Tengah. Besarnya permintaan dan tingginya harga jual jenis kayu eboni, membuat maraknya kegiatan penebangan di kawasan hutan alam dan meningkatnya aktivitas *illegal logging*. Meskipun ada larangan menebang eboni dengan diameter kurang dari 60 cm (Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 54/KPTS/UM-2/1972) akan tetapi pohon eboni dengan diameter lebih dari 40 cm sulit ditemukan di hutan alam bekas tebangan (setelah 20 tahun) di Sulawesi Tengah.

Pemanenan yang berlebihan, telah mengakibatkan semakin menipisnya persediaan kayu eboni di hutan alam. Untuk alasan tersebut, pemerintah mengeluarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 31/KPTS/IV/86 yang mengatur perijinan, penebangan, pengolahan, peredaran dan melarang adanya penebangan baru jenis eboni. Dengan Surat Keputusan ini, pemerintah memberikan kesempatan kepada para ex Pemegang Ijin Hak Pemungutan Hasil Hutan (IHPHH) yang masih memiliki kayu tebangan lama, di dalam maupun di luar hutan, untuk mengeluarkan kayu-kayunya untuk disyahkan, dalam jangka waktu yang ditentukan oleh Direktur Jenderal Pengusahaan Hutan. Namun demikian, setelah masa waktu yang diberikan berakhir, belum semua kayu dapat dikeluarkan, sehingga pemegang IHPHH melalui pemerintah daerah mengajukan perpanjangan waktu. Dari hasil pengamatan, bahwa dengan diperpanjangnya periode untuk mengeluarkan kayu tebangan lama, dikhawatirkan akan memicu terjadinya penebangan baru secara *illegal*, dalam hal ini hasil penebangan baru dapat dimanipulasi menjadi hasil penebangan lama. Untuk mencegah laju kerusakan hutan dan kepunahan kayu eboni, beberapa kebijakan pemerintah berkaitan dengan pengelolaannya antara lain seperti terlihat pada Tabel 1.

Table 1. Peraturan yang terkait dengan pengelolaan eboni

No	Jenis/Ringkasan Isi Peraturan
1	<p>SK Gubernur Kepala Daerah Tk I Sulawesi Tengah No. 522-21/166/BKDHUT-G-ST/2005</p> <p>PD Sulteng ditunjuk sebagai pelaksana pengangkutan dan pemasaran kayu eboni eks tebangan lama hasil pengumpulan PD Sulteng di Wilayah Kab. Donggala dan Parigi Moutong. PD Sulteng wajib membuat laporan secara periodik terhadap realisasi pengangkutan dan pemasaran kayu eboni eks tebangan lama yang ditujukan kepada Dinas Kehutanan Propinsi Sulawesi Tengah. PD Sulteng diwajibkan membayar kepada negara berupa provisi sumberdaya hutan (PSDH) dan Dana Reboisasi (DR) serta retribusi kepada daerah terhadap semua kayu eboni eks tebangan lama.</p>
2	<p>SK Gubernur Kepala Daerah Tk I Sulteng No. 522-21/107/Ro.Huk/99. tgl 23 Maret 1999</p> <p>Menunjuk Perusahaan Daerah Sulawesi Tengah (PD. SULTENG) untuk mengkoordinir pemanfaatan, pengumpulan, penurunan dan penjualan kayu eboni eks tebangan rakyat/lama di Sulawesi Tengah dengan melibatkan instansi terkait.</p>

Table 1. (Lanjutan)

No	Jenis/Ringkasan Isi Peraturan
3.	Surat Direktur Jenderal Pengusahaan Hutan, Departemen Kehutanan. No. 2606/IV-PH/1998. Tgl 30 Desember 1998 Persetujuan Pemda Dati I Sulawesi Tengah untuk mengkoordinir pemanfaatan kayu eboni eks tebangan rakyat/lama dengan tetap melibatkan PT INHUTANI II.
4.	Surat Direktur Jenderal Pengusahaan Hutan, Departemen Kehutanan. No. 925/IV-BPH/1998. Tgl 14 Mei 1998 Persetujuan bantuan kerjasama PD SULTENG kepada PT INHUTANI II dalam pengelolaan eboni eks tebangan
5.	Instruksi Menteri kehutanan No. 239/Menhut-II/1996 Penyempurnaan Instruksi Menteri Kehutanan No. 1295/Menhut-I/1995. Menginstruksikan kepada PT INHUTANI II untuk memasukkan hasil kegiatan pemasaran/penjualan kayu eboni sebagaimana dimaksud dalam Instruksi Menteri Kehutanan No. 1295/Menhut-I/1995, menjadi hasil usaha dari PT. INHUTANI II
6.	Surat Keputusan Gubernur No. SK.05/GKDH-ST/I/96 Semua kayu eboni tebangan lama oleh rakyat yang berasal dari areal HPH yang selanjutnya diserahkan kepada PT Inhutani II dan atau berasal dari hutan negara yang tidak dibebani hak, pengumpulan, penurunan dan penjualannya dilaksanakan oleh PT Inhutani II bekerjasama dengan Pemerintah Daerah dan Instansi terkait. Mendistribusikan/menjual kayu-kayu eboni, prioritas ke PT Sulawesi Ebony Sentra dan Industri Pengolahan kayu lainnya di Sulawesi Tengah yang mendapat rekomendasi dari Gubernur KDT I Sulawesi Tengah. Hasil pengumpulan kayu eboni yang tidak terserap oleh industri pengolahan kayu di Sulawesi Tengah dapat dijual ke daerah lain.
7.	Surat Menteri Kehutanan No 1227/Menhut-IV/1995. tgl 21 Agustus 1995 Pengamanan hutan dan pengumpulan kayu hitam tebangan lama. Pengamanan hutan di Prop. Sulawesi Tengah agar ditingkatkan intensitasnya. Kayu eboni tebangan lama yang semula ditunjuk untuk memanfaatkannya, adalah PT INHUTANI I , dimanfaatkan oleh PT INHUTANI II dan hasilnya diserahkan kepada PT SULAWESI EBONI CENTRA untuk disalurkan ke industri kerajinan eboni lainnya.
8.	Instruksi Menteri Kehutanan No. 1295/Menhut-I/1995 Penurunan dan penjualan kayu eboni ex tebangan rakyat : Menunjuk PT Inhutani II untuk melaksanakan pengumpulan, penurunan dan memasarkan/menjual kayu eboni ex tebangan rakyat di wilayah Propinsi Sulawesi Tengah.

Table 1. (Lanjutan)

No	Jenis/Ringkasan Isi Peraturan
9.	<p>Surat Keputusan Direktur Jenderal Pengusahaan Hutan No. 038/Kpts/IV-Tib/1986</p> <p>Petunjuk Pelaksanaan Penertiban kayu eboni: Pengumuman dan Pendaftaran: Ex pemegang Ijin Hak Pemungutan Hasil Hutan yang memiliki kayu eboni diwajibkan untuk mendaftarkan kayu-kayunya kepada Team Daerah Cq. Dinas Kehutanan setempat.</p> <p>Inventarisasi terbatas: Dilaksanakan oleh Team daerah untuk menentukan kayu legal, kayu tidak legal dan kayu dalam sengketa.</p> <p>Penyelesaian kayu yang tidak dapat diturunkan : Kayu yang masih berada dalam areal HPH yang tidak dapat dikeluarkan sesuai dengan batas waktu yang telah ditentukan dimanfaatkan oleh HPH yang bersangkutan dan diperhitungkan dalam target Rencana Kerja Tahunan (RKT) sedangkan kayu eboni yang berada di luar HPH, pemanfaatannya untuk kepentingan Dalam Negeri.Kayu eboni hasil tebangan baru yang tidak sah diselesaikan berdasarkan ketentuan dalam PP No 28 Tahun 1985.</p>
10	<p>Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 31/KPTS/IV/86</p> <p>Penertiban kayu eboni di Propinsi Sulawesi Tengah, Sulawesi Utara dan Sulawesi Tenggara : Memberikan kesempatan kepada para ex Pemegang Ijin Hak Pemungutan Hasil Hutan yang merasa memiliki kayu di dalam maupun di luar hutan untuk mengeluarkan kayu-kayunya untuk disyahkan.</p>

2. Cempaka (*M. champaca* Linn.)

Cempaka merupakan jenis tanaman multi guna, kayunya dipergunakan untuk bahan bangunan dan *furniture* sedangkan bunganya untuk wangi-wangian (sering digunakan dalam ritual budaya setempat) dan sebagai bahan minyak atsiri. Minyak cempaka kuning mempunyai nilai ekonomis tinggi dan minyak cempaka yang asli sangat sulit didapat. Meskipun demikian di Jawa penanaman cempaka belum memasyarakat, cempaka ditanam di pekarangan hanya untuk diambil bunganya, kayu yang diambil untuk bahan bangunan biasanya berasal dari pohon yang sudah tidak berbunga, di Jawa Barat cempaka digunakan sebagai tanaman reboisasi pada lahan terkena erosi.

Di Sumatera Selatan cempaka sudah dibudidayakan. Di Desa Muara Payang, Kabupaten Lahat, masyarakat menanam cempaka sejak tahun 1960 sekalipun masih dalam luasan kecil. Saat ini cempaka sudah banyak di budidayakan oleh masyarakat setempat dengan luasan 0.5 ha atau rata-rata 100 pohon untuk setiap kepala keluarga (KK) dalam bentuk campuran dengan kebun kopi (sebagai

peneduh tanaman kopi). Di desa Muara Payang ini telah dibentuk kelompok tani tegakan benih cempaka dengan nama Kelompok Tani Purnomo dan pada tahun 2008 meraih Juara Nasional di bidang konservasi. Pertumbuhan pohon cempaka cukup cepat, pada umur 30 tahun sudah mencapai diameter 60 cm dengan produksi kayunya mencapai $\pm 5 \text{ m}^3$ /pohon. Masyarakat setempat senang menanam cempaka di lahan miliknya karena tumbuhnya cepat, pemeliharaan mudah dan harga kayunya tinggi. Penyebaran cempaka di Kabupaten Lahat sudah hampir di semua kecamatan dan desa (75%). Pembibitan juga dilakukan oleh masyarakat dan telah disebar/dipasarkan ke luar Propinsi Sumatera Selatan antara lain ke Jambi, Riau dan Bangka Belitung (Murniati, 2010).

B. Status Konservasi

Konservasi secara luas merupakan sebuah upaya pemanfaatan yang berkelanjutan, konservasi harus diartikan sebagai sebuah kesinambungan antara penelitian, pemanfaatan dan perlindungan (Waluyo, 2002). Suatu jenis dikonservasi bukan berarti hanya untuk dilindungi akan tetapi harus dapat dimanfaatkan seluas-luasnya secara berkesinambungan. Untuk menentukan status konservasi suatu jenis harus diketahui manfaat, potensi, penyebaran dan status regenerasinya.

1. Eboni (*D. celebica* Bakh.).

Menurut inventarisasi potensi eboni di hutan primer Sulawesi Tengah, dari 4.850 semai/hektar terdapat 90 semai eboni dengan penyebaran 5%. Permudaan tingkat pancang untuk jenis eboni sangat kurang, yaitu 1 anakan per hektar dengan penyebaran 1%. Sedangkan di hutan bekas tebangan dari 6.480 semai/ha hanya terdapat 10 semai eboni (Bismark, 2002, Sunaryo, 2002). Hasil Inventarisasi di Cagar Alam Pangi Binangga untuk pohon berdiameter $> 20 \text{ cm}$ (tingkat pohon) mempunyai Kerapatan Relatif dan Frekuensi Relatif masing-masing 12.87% dengan Indeks Nilai Penting 35.36 (Tim Ekologi BKSDA Sulteng, 2010).

Mulai tahun 1990 kayu eboni dinyatakan sebagai kayu yang terkena larangan tebang dan dilindungi. Eboni hanya boleh dieksploitasi atas persetujuan dan izin khusus dari pemerintah c.q Departemen Kehutanan (Surat Keputusan Menteri Kehutanan N0 950/IV-TPHH/90). Namun demikian eksploitasi kayu eboni secara *illegal* masih tetap berlangsung, sekalipun saat ini penebangan dilakukan lebih banyak pada areal bekas tebangan dan di puncak bukit.

Karena jumlah/populasi di alam menurun secara drastis, IUCN mencantumkan *Diospyros celebica* Bakh ke dalam kategori vulnerable (VU A1 cd)

yang artinya berada pada batas beresiko tinggi untuk punah di alam. Kriteria penetapan status ini adalah jumlahnya diperkirakan tereduksi atau berkurang lebih dari 20% dari jumlah sepuluh tahun yang lalu dan perlu dijadikan target utama untuk konservasi baik habitat maupun jenisnya. Untuk mencegah kecenderungan pemanfaatan yang berlebihan sehingga kemungkinan akan memperburuk status jenis ini, usaha-usaha untuk menuju pelestarian jenis ini harus segera dilakukan.

2. Cempaka (*M. champaca* Linn.)

Kayu cempaka mempunyai kualitas cukup baik dan sering digunakan sebagai *furniture* karena memiliki struktur yang indah. Untuk diambil kayunya, tanaman cempaka secara silvikultur mempunyai daur 35 tahun. Pertumbuhan tinggi dan diameter batang rata-rata per tahun berkisar 1–1,8 m dan 1,5–2 cm. Pada umur 16 tahun sudah mencapai diameter batang 40 cm dengan tinggi 19,7 meter dan pada umur 34 tahun telah mencapai tinggi 20,2 m dengan diameter batang 65 cm (Asumijarto, 2002 dalam Iskandar, 2003).

Melihat pertumbuhannya yang cukup cepat, daerah sebaran yang cukup luas, keberhasilan tanaman jenis cempaka cukup menjanjikan baik di tempat asal maupun di luar habitat aslinya. Menurut Iskandar (2003) kayu cempaka dari Sulawesi selain untuk kebutuhan lokal, juga diekspor terutama ke Jepang dan Australia. Permintaan pasar baik dalam maupun luar negeri yang semakin meningkat dengan harga yang cukup tinggi mengakibatkan tanaman cempaka sudah dipanen rata-rata umur 15 – 20 tahun meskipun produksinya belum optimal, sehingga dikhawatirkan persediaan kayu cempaka akan menurun apabila tidak dibarengi dengan penanaman yang intensif.

KONSERVASI *IN-SITU* DAN *EX-SITU*

A. Konservasi *in-situ*

1. Eboni (*D. celebica* Bakh.)

Mengingat tingginya nilai ekonomi dari kayu eboni dan populasinya yang makin berkurang, maka diperlukan adanya upaya-upaya ke arah kelestarian jenis eboni ini. Upaya-upaya dimaksud dapat berupa kebijakan-kebijakan maupun tindakan nyata di lapangan berupa kegiatan konservasi *in situ*. Sampai saat ini telah ada enam tegakan benih yang telah ditetapkan sebagai Tegakan Benih Teridentifikasi yaitu Morowali, Parigi Moutong, Barru, Luwu Timur (2 lokasi) dan Mamuju.

Pada tahun 1989 di Dusun Ranang, Desa Kasimbar Barat, Kecamatan Kasimbar, Kabupaten Parigi Moutong penduduk setempat membangun kebun eboni di lahan milik, penanaman dilakukan secara bertahap dan sampai tahun 2010 mencapai luas 5 ha dengan jumlah pohon lebih kurang 5000 pohon. Untuk rencana ke depan atas rembugan warga desa setempat pada tahun 2009 dibentuk *Kelompok Eboni Lestari*. Kegiatan kelompok ini adalah melakukan penanaman eboni secara swadaya di lahan-lahan kebun milik masyarakat berupa kebun campuran dengan jenis pohon lain.

2. Cempaka (*M. champaca*. Linn).

Salah satu usaha yang dilakukan dalam konservasi *in-situ* yaitu ditetapkannya beberapa sumber benih *Michelia champaca* teridentifikasi di Sumatera Selatan (Tabel 2).

Tabel 2. Tegakan benih *M. champaca* teridentifikasi di Sumatera Selatan

No.	1	2
No SB	16.04.018	16.01.009
Propinsi	Sumatera Selatan	Sumatera Selatan
Kabupaten	Lahat	OKU Selatan
Kecamatan	Muara Payang	Buay Sandang Aji
Desa	Muara Payang (700 m dpl)	Kuripan
Luas areal	2 ha (30 pohon)	1,69 ha
Kelas sumber benih	Sumber Benih Teridentifikasi	Sumber Benih Teridentifikasi
Buah masak	Musim buah 3 kali dalam 2 tahun	Juli
Produksi benih	70kg/ph/musim	
No. Sertifikat sumber benih	SK BPTH Sumatra No. 55/V/BPTH/Sum-3/SSB/2006	-
Pemilik	Kelompok Tani Purnomo (Didirikan tahun 1999)	M. Nuh (Perorangan)

Di Jawa Timur penanaman cempaka dilakukan di kebun-kebun di Lereng Gunung Arjuno, yang merupakan tempat tumbuh asli cempaka dengan ketinggian 410 m-764 m dpl. Pada tahun 2004/2005 Pemerintah Kabupaten Pasuruan

mensuplai bibit cempaka ke desa-desa di lereng Gunung Arjuno, masyarakat menanam bibit cempaka tersebut di kebun dan pekarangan miliknya. Hasil Inventarisasi tahun 2010 terhadap tanaman cempaka di dua kecamatan (Purwosari dan Purwodadi) diperoleh diameter rata-rata tanaman cempaka umur 6 tahun mencapai 23,9 cm dengan tinggi rata-rata 13,3 cm. Bibit berasal dari cangkakan, tujuan penanaman adalah untuk diambil bunganya (Prajadinata, 2010).

B. Konservasi *ex-situ*

1. Eboni (*D. celebica* Bakh.)

Beberapa penanaman telah dilakukan di luar habitatnya untuk tujuan konservasi dan penelitian antara lain di Jawa Barat (Cikampek, Bogor), Jawa Tengah (Wanagama), di hutan kemasyarakatan dan di lahan masyarakat di Sulawesi Tengah dan Sulawesi Selatan.

Sejak tahun 2001, melalui Program Pembangunan Hutan Tanaman Unggulan Lokal Propinsi Sulawesi Tengah, Dinas Kehutanan Propinsi Sulawesi Tengah telah melakukan penanaman eboni di beberapa daerah (Tabel 3).

Tabel 3. Pelaksanaan kegiatan rehabilitasi tanaman eboni Provinsi Sulawesi Tengah sejak tahun 2001

No	Kegiatan	Lokasi	Luas/jumlah Pohon	Tahun tanam
1	Penanaman eboni	Desa Nupaboma Kec. Tawaeli Kota Palu (Km12-17)	100 Ha 50.000 btg	2001
2	Rehabilitasi tegakan eboni (Penanaman eboni)	Desa Maleali dan Desa Sausu Piore, Kab. Parigi Moutong	57 Ha 5000 btg	2003–2006
3	Pembangunan hutan tanaman unggulan	Kec. Damsol Kab. Donggala	1.400 ha 250.000 btg	2006
4	Hutan Kemasyarakatan	Desa Lende, Kec. Sirenja, Kab. Donggala	500 batang	2008
6	Hutan Kemasyarakatan	Desa Siweli, Kec Balaesang, Kab. Donggala.	5000 batang	2009

Sumber: Dinas Kehutanan Propinsi Sulawesi Tengah, 2005.

Departemen Kehutanan melalui BPDAS Sulawesi Tengah telah menyediakan bibit tanaman hutan termasuk eboni bagi masyarakat untuk ditanam di lahan masing-masing, sebagai wujud konservasi *exsitu* eboni, meskipun masih bersifat tanaman sisipan bukan tanaman pokok.

2. Cempaka (*M. champaca*. Linn).

Sebagai upaya konservasi *ex-situ*, tahun 1988 cempaka ditanam di Arboretum Jasa Tirta/Sumber Brantas, Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kabupaten Malang, Jawa Timur, pada daerah dengan ketinggian : ± 1.500 m (dpl), curah hujan rata-rata : ± 2.500 mm/thn. Jenis tanah: andosol dengan tekstur debu, strukturnya remah, solum tebal, pH basa. Luas Arboretum : ± 12 hektar.

Beberapa pohon cempaka ditanam di Kebun Raya Purwodadi, Jawa Timur, diameter pohon telah mencapai 22-28,4 cm dengan tinggi pohon 11-14 m. Pada tahun 2008, Kebun Raya Purwodadi telah memprakarsai penanaman cempaka di Desa Bajulan, Kecamatan Loceret, Kabupaten Nganjuk, termasuk KRPH Bajulan, BKPH Pace, KPH Kediri, Jawa Timur, pada ketinggian 732 m dpl. dengan koordinat: $02^{\circ} 46'47.6''$ LS, $112^{\circ}50'34.9''$ BT. Hasil pengamatan diperoleh, cempaka umur 2 tahun mempunyai tinggi rata-rata 1,5-3,8 m dengan diameter batang 1,9-5,3 cm.

Benih dan bibit cempaka dari kebun benih di Kabupaten Lahat telah dipasarkan ke luar Propinsi Sumatera Selatan antara lain ke Jambi, Riau dan Bangka Belitung, dapat dipastikan bahwa cempaka telah menyebar/ditanam di ketiga daerah tersebut.

TANTANGAN PENGELOLAAN DAN KONSERVASI

A. Tantangan Pengelolaan

1. Eboni (*D. celebica* Bakh.)

Sebagaimana diuraikan di muka, potensi eboni semakin menipis, bahkan di beberapa daerah mengalami penurunan potensi yang sangat serius. Dikhawatirkan pohon eboni akan menjadi punah apabila tidak segera ditangani baik sistem pengelolaan maupun peredaran dan perdagangan kayunya.

Menurut Sunarno (1996), beberapa faktor yang diduga menjadi penyebab terjadinya kemerosotan potensi kayu eboni di Sulawesi Tengah antara lain:

- Pelaksanaan penebangan yang tidak efisien dan tidak dilakukan penanaman kembali (replanting) pada areal bekas tebangannya.

- Belum terkendalinya praktek pencurian kayu dan penebangan liar di lapangan.
- Masih rendahnya tingkat kesadaran para pelaku pemanfaat kayu eboni (perusahaan dan masyarakat) dan belum efektifnya pelaksanaan pengawasan di lapangan.
- Masih kurangnya data dan informasi hasil-hasil penelitian yang dapat dijadikan pedoman teknis pengelolaan di lapangan.
- Belum berjalannya alih teknologi hasil penelitian yang sudah ada kepada praktisi.

Di Sulawesi Tengah, pengurusan dan pemanfaatan kayu eboni tebangan lama diserahkan kepada salah satu Perusahaan Daerah. Meskipun ada batas waktu pengumpulan, kenyataannya dalam waktu yang telah ditentukan belum seluruh kayu tebangan lama yang ada di dalam hutan dapat dikeluarkan. Untuk menyelesaikan pengangkutan kayu dari dalam hutan, pihak yang bersangkutan meminta kepada pemerintah perpanjangan waktu. Perpanjangan masa pengumpulan ini menimbulkan kerawanan dan dikhawatirkan terjadi manipulasi penebangan baru.

2. Cempaka (*M. champaca*. Linn).

Penanaman cempaka umumnya hanya dalam skala kecil milik perorangan, belum ada campur tangan dan bantuan pemerintah untuk mendorong pengusaha kayu menanamkan modalnya dalam skala besar pada komoditi cempaka. Kelangkaan dan tingginya harga minyak cempaka asli seharusnya memicu masyarakat untuk menanam cempaka. Akan tetapi di Jawa masyarakat lebih senang mengambil bunga untuk langsung dijual dalam bentuk bunga segar, karena dapat langsung memperoleh hasilnya tanpa menunggu proses penyulingan menjadi minyak atsiri, dengan demikian keuntungan yang diperoleh dari penanaman cempaka tidak maksimal. Penanaman pohon cempaka di Jawa belum memasyarakat, menanam cempaka hanya sekedar penghasilan tambahan, tujuan menanam belum mengarah ke penanaman skala luas untuk industri.

Di Sumatera dan Sulawesi, budidaya dan penanaman cempaka sudah dikenal oleh masyarakat, meskipun hanya dalam skala kecil. Kayunya diambil untuk keperluan sendiri dan untuk diperdagangkan. Pemasaran kayu cempaka ke luar daerah habitatnya masih dalam bentuk papan dan balok kayu. Selain itu industri yang menggunakan kayu cempaka masih berupa industri rumah tangga dalam skala kecil. Untuk menambah nilai jual, pemasaran kayu cempaka ke luar daerah

habitatnya sebaiknya berupa barang jadi, bukan dalam bentuk papan dan balok kayu.

Secara silvikultur, tanaman cempaka mempunyai daur 35 tahun. Tumbuh cepat dan pada umur 16 tahun diameter rata-rata sudah mencapai 48 cm dengan tinggi rata-rata 20 m. Kayu cempaka dari Sulawesi biasanya diekspor ke Jepang dan Australia. Pemasaran kayu cempaka baik di dalam negeri maupun di luar negeri cukup baik, hal ini mengakibatkan cempaka sudah dipanen pada umur 15 sampai 20 tahun (Iskandar, 2003). Sampai saat ini belum ada kebijakan yang mengatur pengelolaan maupun peredaran kayu cempaka secara khusus. Meningkatnya pemanenan kayu sebelum daur tebang dengan tidak dibarengi penanaman dalam luasan yang cukup, dikhawatirkan akan terjadi kelangkaan persediaan kayu cempaka yang berakibat terjadinya kelangkaan akan jenis ini.

B. Tantangan konservasi

1. Eboni (*D. celebica* Bakh.)

Pertumbuhan eboni sangat lambat, untuk memperoleh kayu teras yang baik dan besar memerlukan waktu yang cukup lama, selain itu kualitas teras yang baik umumnya dihasilkan oleh pohon-pohon yang tumbuh pada daerah-daerah berpasir atau berbatu. Sampai saat ini, penanaman eboni belum dilakukan dalam skala besar. Program penanaman yang dilakukan oleh pemerintah, jenis eboni masih dikelompokkan sebagai tanaman sisipan bukan tanaman pokok. Penanaman dilakukan hanya sebagai tanaman pengayaan atau tanaman campuran di kebun-kebun masyarakat. Lamanya waktu rotasi penebangan dan rendahnya produksi yang dihasilkan menyebabkan para pengusaha kayu kurang berminat melakukan investasi dalam hutan tanaman industri kayu eboni ini.

Kegagalan hasil penanaman lebih banyak disebabkan karena proyek-proyek penanaman tidak diikuti dengan kegiatan pemeliharaan, atau pemeliharaan hanya dilakukan pada tahun pertama, sehingga persen tumbuh tanaman eboni rendah karena kalah bersaing dengan gulma dan tanaman pengganggu lainnya.

2. Cempaka (*M. champaca*. Linn).

Di hutan tempat tumbuh alaminya (di Jawa dan Sumatra) cempaka sudah jarang ditemukan. Di Jawa masyarakat masih enggan untuk membudidayakan cempaka. Cempaka yang ditanam umumnya diperuntukan untuk diambil bunganya, sehingga pohon tidak dibiarkan menjadi tinggi akan tetapi dipangkas untuk memperoleh cabang yang banyak yang akan menghasilkan bunga yang banyak. Pada masa paceklik bunga tahun 2010 harga satu kuntum bunga bisa mencapai Rp.

1000,- akan tetapi pada panen raya bunga, harga turun drastis menjadi Rp. 100,- per kuntum, sehingga hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan yang diharapkan. Budidaya masih dilaksanakan secara konvensional. Biji sebagai alat regenerasi tidak akan terbentuk karena sudah dipanen pada waktu masih dalam bentuk bunga, regenerasi dilakukan dengan cara vegetatif/cangkokan dalam jumlah terbatas.

Di Sumatera minat masyarakat terhadap budidaya cempaka cukup tinggi. Khususnya di Kabupaten Lahat, Kabupaten Empat Lawang dan Kota Pagaralam sebagian besar penduduknya telah menanam cempaka dalam pola Agroforestry dengan tanaman kopi, durian dan petai. Kayunya dimanfaatkan untuk bahan bangunan dan meubel. Bimbingan dan pengarahan dari pemerintah masih diperlukan dalam rangka meningkatkan nilai tambah dari komoditi cempaka supaya dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Jenis pohon eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) adalah jenis asli pulau Sulawesi yang harus dijaga kelestariannya baik oleh pemerintah maupun masyarakat bahkan masyarakat internasional.
2. Saat ini IUCN menggolongkan jenis pohon eboni sebagai *vulnerable species* (VU A1 cd). Luas habitat dan potensi jenis eboni menurun secara signifikan pada tiga dekade belakangan ini, sehingga perlu upaya untuk melestarikan dan meningkatkan populasinya melalui penanaman dan penetapan tegakan benih.
3. Eboni digolongkan sebagai jenis tanaman unggulan lokal (TUL) di provinsi-provinsi tempat tumbuh aslinya.
4. Cempaka (*Michelia champaca* Linn.) merupakan bagian dari budaya dan perangkat acara keagamaan masyarakat setempat dan kegunaannya sangat banyak sehingga pengelolaannya tidak dapat dipisahkan dari kehidupan masyarakat setempat.
5. Cempaka meskipun belum termasuk kategori jenis langka, namun harus dijaga kelestariannya, mengingat semakin diminati (bunganya sebagai bahan baku minyak atsiri dan kayunya sebagai bahan furniture dan bangunan), sedangkan budidayanya belum memasyarakat.

B. Saran

1. Dalam jangka pendek perlu menetapkan lokasi konservasi *in-situ* eboni di Sulawesi (khususnya pada habitat aslinya seperti di taman-taman nasional, cagar alam dan KHDTK) .
2. Membangun areal konservasi *ex-situ* eboni pada lokasi yang sesuai dengan persyaratan tumbuhnya dan yang aman dari gangguan masyarakat.
3. Menetapkan eboni dan cempaka sebagai jenis dalam program Gerakan Menanam 1 Miliar Pohon dan mewajibkan kepada pemegang IUPHHK HTI agar menanam sebagian arealnya dengan jenis pohon eboni atau cempaka dalam rangka pelestarian jenis asli Indonesia.
4. Perlu sosialisasi kepada masyarakat untuk melastarikan jenis pohon eboni dan cempaka dengan tidak menebang pohon yang berdiameter kecil atau sebelum pohon memberikan buah untuk permudaan alamnya. Menganjurkan kepada masyarakat yang saat ini telah menanam eboni di Desa Kasimbar Barat, Kabupaten Parigi Moutong dan cempaka di Kabupaten Lahat dan Empat Lawang (Sumatera Selatan), untuk lebih meningkatkan penanaman kedua jenis tersebut.
5. Memberikan penghargaan kepada desa dan masyarakat yang telah melestarikan melalui penanaman dan menjaga hutan eboni dan cempaka.
6. Melakukan sebuah studi komprehensif tentang ketersediaan tegakan, pengelolaan di hutan alam maupun hutan tanaman, mengkaji situasi peredaran dan perdagangan kayu dari kedua jenis tersebut untuk menghasilkan angka-angka yang cukup dapat dipercaya dalam menunjang keberhasilan konservasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Allo, M.K. dan M.K. Sallata. 1991. Pengaruh lama dan tempat penyimpanan terhadap perkecambahan eboni. Jurnal Penelitian Kehutanan, Balai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang.
- Anonim. 1981. Studi Kelayakan Pembangunan Sumber Benih *Diospyros celebica* (Eboni) di Sulawesi Tengah. Affiliasi dan Penelitian Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.

- Bismark, M. 2002. Pengelolaan dan Pengembangan Eboni dalam Sistem Daerah Penyangga. Berita Biologi, Volume 6, Nomor 2. Pusat Penelitian Biologi LIPI.
- Dinas Kehutanan Propinsi Sulawesi Tengah. 2005. Laporan Akhir Penyusunan Rencana Unit Pengelolaan Pembangunan Hutan Tanaman Lokal Provinsi Sulawesi Tengah. Tidak diterbitkan.
- Iskandar. 2003. TEKNIK Budidaya Cempaka Sebagai Usaha Peningkatan Pendapatan Masyarakat. Tekno DAS. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan DAS Indonesia Bagian Timur. Makassar.
- IUCN. 2010. IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org. Diakses tanggl 5 November 2010.
- Murniati. 2010. Laporan Perjalanan Dinas ke Sumsel. Laporan intern. Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam Bogor. Tidak diterbitkan.
- Oyen, LPA. Nguyen Xuan Dung . (editors). 1999. Plant Resource of South East Asia. No. 19. Essensial oil Plant. PROSEA, Bogor.
- Paembonan, S.A dan Baharuddin Nurkin. 2002. Kajian Biologi Eboni dan Kajian Budidaya Eboni. Berita Biologi Volume 6, Nomor 2. 2002. Edisi Khusus Manajemen Eboni. Pusat Penelitian Biologi LIPI.
- Prajadinata, Sukaesih. 2010. Laporan Perjalanan Dinas ke Kaltim, Sulteng dan Jatim. Tidak diterbitkan.
- Santoso, B. 1997. Pedoman Teknis Budidaya Eboni (*Diospyros celebica* Bakh). Informasi Teknis No 6 Tahun 1997. Badan Litbang Kehutanan, Balai Penelitian Kehutanan. Ujung Pandang.
- Soerianegara, I. 1967a. Beberapa Keterangan Tentang Jenis-jenis Pohon Eboni di Indonesia. Pengumuman No. 92. Lembaga Penelitian Hutan Bogor.
- Soerianegara, I. 1967b. Percobaan Penanaman *Diospyros celebica* di Jawa Barat. Naskah, Bagian Pemuda dan Pemuliaan Hutan, Lembaga Penelitian Hutan.
- Soenarno. 1996. Degradasi Potensi Kayu Eboni (*Diospyros celebica* Bakh) di Sulawesi Tengah dan Faktor-faktor Yang Mempengaruhinya. EBONI no 1. Tahun 1996. Balai Penelitian Kehutanan (BPK) Ujung Pandang.

- Sunaryo. 2002. Konservasi Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.). Berita Biologi, Volume 6, nomor 2, Edisi Khusus. Pusat Penelitian Biologi LIPI.
- Tim Ekologi BKSDA Sulteng. 2010. Survey Ekologi di Cagar Alam Pangi Binangga, Sulawesi Tengah. Tidak diterbitkan.
- Waluyo, Eko Baroto. 2002. Gatra Etnobotani Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.). Berita Biologi, Volume 6, Nomor 2. Pusat Penelitian Biologi LIPI.

STRATEGI KONSERVASI *EX-SITU* JENIS ULIN (*Eusideroxylon zwageri*), EBONI (*Diospyros celebica*), DAN CEMPAKA (*Michelia spp*)¹

Oleh:

Lukman Hakim² dan Anthonius YPBC Widyatmoko³

ABSTRACT

Ulin (Eusideroxylon zwageri), Eboni (Diospyros celebica), and Cempaka (Michelia spp) are indigenous species in Indonesia which included into endangered species. Therefore, appropriate genetic conservation strategy are needed to maintain sustainability of those species. Two activities have been conducted by ITTO Project PD 539/09 Rev. 1 (F), those are literature study on research activities and analysis of genetic diversity using DNA markers. The result of both activities will be important to decide appropriate conservation strategy of those species that will be conduct on 2011. This paper will discuss ex-situ conservation strategy, include genetic materials collection and establishment of ex-situ conservation plots. By establishing ex-situ conservation plots, remaining genetic diversity of each species and characteristic in natural populations can be reserved.

Keywords: Endangered species, genetic conservation, ex-situ conservation plot.

ABSTRAK

Ulin (*Eusideroxylon zwageri*), Eboni (*Diospyros celebica*), dan Cempaka (*Michelia spp*) merupakan jenis-jenis endemik Indonesia, termasuk jenis langka dan terancam punah sehingga diperlukan strategi konservasi yang tepat dalam upaya untuk menjaga kelestariannya. Kegiatan penelitian jenis-jenis ulin, eboni, dan cempaka yang sudah dilakukan pada tahun 2010 dari Proyek PD 539/09 Rev. 1 (F) ITTO adalah studi literatur untuk sintesa hasil-hasil penelitian jenis-jenis tersebut dan analisis keragaman genetik dengan pendekatan DNA sebagai dasar dalam menentukan strategi konservasi ex-situ pada tahun 2011. Makalah ini akan mengupas strategi konservasi ex-situ

¹ Makalah dipresentasikan pada Lokakarya Nasional “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan Michelia)” yang diselenggarakan oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan RI, pada tanggal 18-19 Januari 2011, di Bogor.

² Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi (lukshakim@yahoo.com).

³ Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan (aviwicaksono@yahoo.com).

berdasarkan hasil yang sudah dicapai pada tahun 2010 yang meliputi eksplorasi dan pengumpulan materi genetik dari beberapa populasi di alam dan teknik pembangunan plot konservasi *ex-situ*. Pembangunan plot konservasi *ex-situ* diharapkan dapat mewakili dan mempertahankan karakteristik dari setiap populasi alamnya.

Kata kunci: Jenis langka dan terancam punah, strategi konservasi *ex-situ*, plot konservasi *ex-situ*.

PENDAHULUAN

Hutan alam tropis Indonesia sebelum era tahun 1980-an dikenal sebagai *mega biodiversity*, namun kondisi sekarang telah terdegradasi dan terdeforestasi. Angka deforestasi di Indonesia berdasarkan data CIFOR dari tahun 2000 s.d. 2005 seluas 1,2 ha/tahun (CIFOR, 2009). Terkait dengan penurunan bio-diversitas, UNEP WCMC (2003) mengungkapkan bahwa hutan alam tropis di Sumatera telah kehilangan 182 species pohon dan di Kalimantan 210 species pohon telah masuk dalam daftar yang terancam punah (*threatened*). Dengan keadaan seperti ini, maka Indonesia terancam kehilangan sumberdaya genetik pohon hutan yang sangat bermanfaat untuk generasi yang akan datang. Kegiatan eksploitasi hutan alam yang bersifat ekstraktif dalam rangka memenuhi kebutuhan manusia menyebabkan kemerosotan secara kualitas maupun kuantitas hutan pada level genetik, jenis, maupun ekosistem. Konsesi perusahaan hutan alam, perkebunan, pertambangan, pemukiman dan transmigrasi, serta kelemahan birokrasi merupakan beberapa faktor yang menyebabkan angka fragmentasi dan degradasi hutan alam tropis Indonesia semakin tidak dapat dikendalikan (Curran *et al.*, 2004). Degradasi hutan akan mengarah pada kemungkinan kepunahan suatu jenis, atau pengurangan jumlah individu penyusun vegetasi di areal yang hilang.

Beberapa jenis endemik Indonesia yang terancam punah antara lain Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) merupakan endemik Kalimantan dan Sumbagsel, Eboni (*Diospyros celebica*) jenis endemik Sulawesi, Cendana (*Santalum album*) jenis endemik Nusa Tenggara Timur dan Merbau (*Intsia bijuga*) jenis endemik Papua dan Maluku. Jenis-jenis tersebut merupakan jenis *slow growing* sehingga masa panennya sangat lama, penyebaran sempit, produksi benih terbatas, dan relatif sulit dan mahal dalam pembuatan bibit maupun penanaman di lapangan. Beberapa hal tersebut menjadi alasan mengapa masyarakat maupun dunia usaha tidak memilih jenis tersebut untuk dibudidayakan dan diusahakan. Oleh karena itu, konservasi sumberdaya genetik jenis yang sudah langka dan terancam punah tersebut menjadi

tugas pemerintah pusat maupun daerah endemik jenis tersebut secara bersama-sama.

KONSERVASI SUMBERDAYA GENETIK

Konservasi sumberdaya genetik adalah perlindungan dan pemeliharaan variasi genetik dari suatu spesies dalam rangka menjaga sumberdaya genetik untuk tujuan penelitian dan pemuliaan di masa depan (Anonim, 2004). Program konservasi dapat dilakukan bagi sebagian kecil jenis-jenis yang ada di hutan tropis yang memiliki kekayaan jenis yang sangat tinggi. Pemilihan prioritas jenis didasarkan pada pentingnya suatu populasi, jenis atau kelompok jenis, dan tingkat bahaya dari sumberdaya genetik tersebut. Jenis-jenis prioritas dipilih untuk dikonservasi karena memegang peran kunci dalam ekosistem (*keystone species*) atau memiliki prospek secara ekonomis yang tinggi (Finkeldey, 2005). Menurut Maxted *et al.* (1997), strategi konservasi sumberdaya genetik terdiri atas konservasi *in-situ* dan *ex-situ*, dimana menurut Cohen *et al.* (1991) kedua strategi tersebut saling melengkapi. Konservasi *ex-situ* merupakan *back-up* bagi konservasi *in-situ*, apalagi jika genetik maupun jenis target di sebaran alamnya terancam punah. Materi genetik yang dikoleksi dari areal konservasi *in-situ* dapat berfungsi ganda yaitu selain untuk materi pembangunan konservasi *ex-situ* juga dapat sekaligus dimanfaatkan untuk keperluan pemuliaan. Menurut Zobel dan Talbert (1984); Graudal *et al.* (1997), ada lima langkah dalam kegiatan konservasi sumber daya genetik *ex-situ*, yaitu: a). Penetapan jenis tanaman prioritas, b). Pemetaan sebaran populasi, c). Pengumpulan materi genetik, d). Penyiapan lokasi penanaman, dan e). Pengembangan kebun persilangan.

Menurut Soekotjo (2004), era konservasi *ex situ* di Indonesia dapat digolongkan menjadi: 1). Era introduksi pohon, baik jenis asli maupun kayu asing, lazimnya dengan genetik base yang sangat terbatas, 2). Era program breeding, dan 3). Era konservasi yang pemanfaatannya dirancang lebih efisien. Tiga era tersebut dapat dilihat seperti pada Tabel 1. Menurut penulis yang sama, konservasi *ex-situ* sangat penting bagi program pemuliaan, karena konservasi tersebut dirancang untuk mampu mendukung program breeding dan bioteknologi kedepan. Konservasi *ex-situ* juga berfungsi untuk mendukung jenis target yang mungkin hilang karena berbagai sebab di areal konservasi *in-situ*.

Tabel 1. Era konservasi sumberdaya genetik di Indonesia

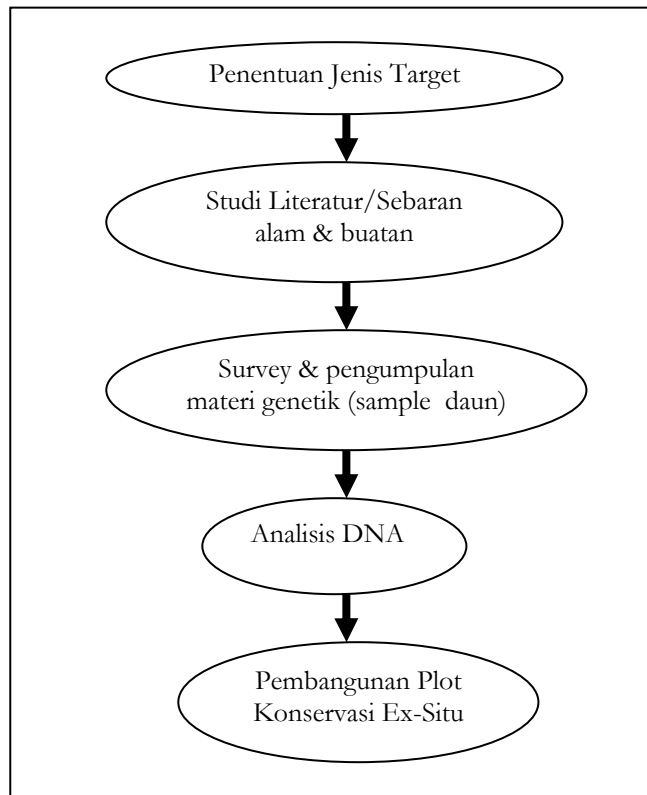
Tiga era dan elemen-elemen	Jangka Waktu	Aktifitas utama
Era pertama: o Introduksi jenis asli dan asing dengan dasar variasi genetik terbatas o Uji jenis (asli dan asing). Jenis contoh sangat terbatas sifatnya, terlalu terbatas untuk dapat dievaluasi	1817 – 1959	Pembangunan Kebun Raya Bogor, Purwodadi, dan Eka karya, 3 Arboretum (Bogor, Kaliurang dan Watusipat) dan uji jenis di 11 lokasi kebun percobaan.
Era kedua: o Program breeding o Contoh sifat khusus dengan spektrum keragaman genetik cukup lebar o Fokus sifat (2-3 sifat terbaik)	1976 – 2020	Pembangunan: o Uji provenansi dan uji progeni o Seedling Seed Orchards o Clonal Seed Orchards beberapa jenis
Era ketiga: o Pemanfaatan yang lebih efisien o Lebih berkaitan dengan breeder dan bioteknologi o Menjaga agar setiap populasi terpisah o Tegakan hasil konservasi di lokasi yang baru harus memproduksi buah/biji	1998 – 2020	o Sampling target populasi o Pembangunan tanaman konservasi <i>ex-situ</i> , setiap populasi harus terpisah agar tidak terjadi hibridisasi antar populasi

Sumber: Soekotjo, 2004.

Era III berkaitan dengan upaya efisiensi yang mencakup hampir semua sifat-sifat genetik dan populasinya diawetkan dalam suatu lokasi dan diulang minimal 3 lokasi untuk menyediakan materi dasar bagi breeder dan ahli rekaya genetik di masa mendatang. Pembangunan konservasi *ex-situ* sumberdaya genetik era III sangat mahal, memerlukan areal yang luas dengan status hukum yang kuat dan dijamin keamanannya, melibatkan para pakar, dan membutuhkan waktu yang lama sehingga perencanaannya harus matang.

STRATEGI KONSERVASI *Ex-situ* JENIS-JENIS TARGET

Sesuai tahapan kegiatan pada Gambar 1, berdasarkan beberapa kriteria telah ditetapkan tiga jenis target yaitu ulin, eboni, dan cempaka, maka pada tahun 2010 dilakukan kegiatan studi literatur, survey dan pengumpulan sample daun sebagai bahan analisis keragaman genetik dengan pendekatan DNA. Informasi dan data hasil-hasil penelitian dan survey di beberapa sebaran alam maupun buatan ketiga jenis target tersebut berguna dalam kegiatan pengumpulan benih, pembibitan dipersemaian, maupun silvikultur penanaman di lapangan. Sedangkan informasi yang didapat dari hasil analisis DNA merupakan dasar dalam strategi konservasi *ex-situ* baik pada saat pengambilan materi genetik maupun disign plot konservasi *ex-situ*. Berikut adalah sekilas informasi dan hasil analisis DNA ke-3 jenis target tersebut sebagai dasar dalam melakukan strategi konservasi *ex-situ* yang akan dilakukan pada tahun 2011.



Gambar 1. Tahapan kegiatan pada strategi konservasi *ex-situ*

A. Ulin (*Eusideroxylon zwageri*)

Ulin sebagai salah satu penyusun hutan hujan tropika basah di pulau Kalimantan dan Sumatera bagian selatan, merupakan jenis favorit untuk perdagangan lokal maupun ekspor. Ulin merupakan salah satu kayu yang paling keras dan tahan lama di Asia Tenggara. Kayu ulin biasanya digunakan untuk bahan baku konstruksi kapal (tiang pancang, geladak, galangan kapal), dermaga, pintu air, bendungan, atau konstruksi berat seperti jembatan, tiang listrik, pilar dan tonggak rumah. Ulin juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan rumah tradisional (rumah panjang) masyarakat suku Dayak di Kalimantan. Ulin oleh IUCN (2003) telah dimasukkan dalam kategori *Vulnerable* dan telah dievaluasi untuk dimasukkan dalam *Appendix II CITES (Convention on International Trade in Endangeredred Species on Wild Fauna and Flora)*. Ulin telah dieksploitasi secara ekstensif sehingga menyebabkan ancaman kepunahan yang sulit untuk dipulihkan kembali, *chansaw* dan jalan *logging* merupakan fasilitas bagi penduduk lokal untuk mengeksploitasi ulin untuk diperdagangkan ke luar daerah (Peluso, 1992).

Keragaman genetik merupakan dasar pembawa sifat suatu jenis tumbuhan untuk tumbuh, berkembang, dan mempertahankan hidup generasi berikutnya sehingga dapat beradaptasi pada suatu tempat, serangan hama dan penyakit maupun perubahan iklim. Semakin besar nilai keragaman genetik maka daya adaptasi juga semakin besar. Hasil penelitian Purnamila dkk. (2005) menunjukkan nilai rata-rata keragaman genetik empat populasi alam ulin di Kalimantan (Sepaku Kaltim, Nanga Tayap Kalbar, Seruyan Hulu Kalteng, dan Sumber Barito Kalteng) sebesar 0,379. Penelitian Rimbawanto dkk. (2006) menunjukkan rata-rata nilai keragaman genetik lima populasi alam di Kalimantan Timur sebesar 0,356. Hasil penelitian pada proyek ini yang menggunakan materi genetik dari Sumatera Selatan dan Jambi memberikan hasil keragaman genetik sebesar 0,368, sedangkan jarak genetik antar populasi sebesar 0,257. Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut di atas, nilai keragaman genetik populasi ulin yang ada saat ini masih tinggi dan akan dapat terjaga asalkan individu pohon dalam populasinya tetap dipertahankan. Untuk konservasi *ex-situ*, pengambilan materi genetik dari masing-masing propinsi bisa diwakili dari satu atau dua populasi alam dengan jumlah minimal 20 pohon induk yang tumbuh berjauhan (50-100 m) dan tersebar merata di areal tersebut agar biji yang dikumpulkan merupakan hasil perkawinan dari lebih 20 pohon induk dan mewakili populasi tersebut. Sedangkan jika dalam populasi terdapat kurang dari 20 pohon induk maka semua biji diambil dari semua pohon induk yang ada. Sedangkan untuk konservasi *in-situ*, sebaiknya masing-masing provinsi dapat diwakili oleh minimal satu populasi.

B. Eboni (*Diospyros celebica* Bakh)

Eboni (*Diospyros celebica*) termasuk kayu mewah (*fancy wood*) dan merupakan jenis endemik Sulawesi yang tersebar di Sulawesi Tengah, Gorontalo, dan Sulawesi Selatan. Kayu Eboni memiliki keawetan dan kekuatan kelas I serta warna dan corak kayunya bernilai *artistik merupakan bahan baku untuk furniture, ukir-ukiran, patung, alat musik seperti gitar dan piano, tongkat*, kayu lapis mewah, kotak perhiasan yang harganya sangat mahal (Anonim, 2008). Kayu ini sudah diperdagangkan sejak abad ke-18 dan menjadi komoditas export ke Jepang, beberapa negara di Eropa, dan Amerika Serikat. Hal ini menyebabkan tingkat eksploitasi yang sangat tinggi namun tidak diimbangi dengan kegiatan penanaman. Beberapa kendala dalam kegiatan penanaman maupun permudaan di alam, karena eboni termasuk jenis dengan pertumbuhan yang lambat (*slow growing*) dan pola penyebaran yang terbatas. Permasalahan ini oleh IUCN **Red List Catagories of Threatened Species** (2003) telah dimasukkan dalam kategori *Vulnerable* (VU A1cd) yang artinya berada pada batas beresiko tinggi untuk punah di alam (rentan terhadap eksploitasi). Selain itu, telah dievaluasi untuk dimasukkan dalam *Appendix II CITES (Convention on International Trade in Endangerred Species on Wild Fauna and Flora)*, yaitu jenis yang akan terancam punah jika perdagangan jenis ini tidak diatur dengan ketat.

Hingga saat ini, masih sangat sedikit penelitian tentang keragaman genetik populasi eboni. Berdasarkan hasil analisis keragaman genetik eboni menggunakan penanda RAPD (pada proyek ini), diperoleh rata-rata keragaman genetik sebesar 0,289. Sedangkan jarak genetik antar populasi yang berasal dari provinsi yang berbeda sebesar 0,035. Hasil klaster analisis memperlihatkan pengelompokan populasi yang jelas sesuai dengan letak geografisnya. Oleh karenanya, seperti halnya dengan ulin, strategi konservasi *ex-situ* maupun *in-situ* yang dilakukan menggunakan strategi seperti pada ulin di atas.

C. Cempaka (*Michelia spp*)

Michelia adalah genus tanaman berbunga dari suku Magnoliaceae. Genus ini memiliki sekitar 50 spesies pohon selalu hijau, semak-semak, yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis di Asia Selatan dan Asia Tenggara serta Tiongkok Selatan. Tanaman ini juga disebut Bunga Cempaka. Beberapa spesies merupakan penghasil kayu yang penting. Sedangkan beberapa spesies seperti *Michelia champaca* (di Nanggroe Aceh Darussalam dikenal sebagai *bunga jeumpa*) dan *M. doltsopa* ditanam karena bunganya. *M. champaca* juga dikembang-biakkan untuk

diambil minyak dari bunganya sebagai bahan parfum. Beberapa spesies juga ditanam sebagai tanaman pembatas jalan seperti *M. figo*, *M. doltsopa* dan *M. champaca*.

Berdasarkan hasil analisis keragaman genetik *Michelia* spp yang menggunakan materi genetik dari Sumatera Selatan dan Jawa Timur, rata-rata keragaman genetik yang diperoleh sebesar 0,188, sedangkan rata-rata jarak antar populasi sebesar 0,665. Berbeda dengan eboni dan ulin, keragaman genetik *Michelia* spp lebih kecil, tetapi jarak antar populasi sangat besar. Kluster analisis juga memperlihatkan pembagian populasi yang jelas berdasarkan letak geografisnya.

Untuk melakukan kegiatan konservasi *Michelia* spp, langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengetahui status potensi jenis tersebut, juga identifikasi species mengingat jarak antar populasi yang sangat besar. Berbeda dengan eboni dan ulin, *Michelia* spp telah ditanam pada skala luasan yang cukup lebar oleh masyarakat karena cepat tumbuh dan kayunya mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi. Konservasi yang perlu dilakukan adalah konservasi *in-situ* pada populasi alam. Sedangkan konservasi *ex-situ* dapat digabungkan dengan kegiatan pemuliaan atau penanaman dari jenis tersebut.

TAHAPAN PEMBANGUNAN PLOT KONSERVASI *Ex-Situ*

A. Penentuan Lokasi Penanaman

Beberapa kriteria utama penentuan lokasi pembangunan **Plot Konservasi *Ex-situ*** secara umum sebagai berikut:

- a. Lingkungan fisik seperti iklim dan tanah mendukung daya hidup dan pertumbuhan jenis target.
- b. Luas dan berstatus hukum kuat dan aman sehingga pada masa yang akan datang tidak dikonversi untuk peruntukan lain.
- c. Lokasi mudah dijangkau sehingga dapat memudahkan dalam kegiatan pemeliharaan, pengawasan, pengamanan.
- d. Lokasi dekat dengan sumber air untuk penyiraman, terutama pada musim kemarau.

B. Ekplorasi dan Pengumpulan Benih

Setelah diketahui sebaran alam dan musim buah masak, maka dilakukan kegiatan eksplorasi dan pengumpulan benih. Pendataan karakteristik pohon induk:

dimeter batang, tinggi bebas cabang, tinggi total, diameter tajuk, kelimpahan biji, posisi koordinat pohon, ketinggian tempat dan kondisi lingkungan. Jumlah pohon induk setiap populasi minimal 20 yang terdistribusi secara merata. Jarak antar pohon 50-100 meter yang diasumsikan tidak terjadi perkawinan antar pohon induk yang dikoleksi buahnya. Identitas label meliputi : lokasi, tanggal pengumpulan, dan nomor pohon.

C. Pembuatan Bibit di Persemaian

Benih bersifat rekalsitran seperti ulin dan eboni tidak dapat disimpan lama sehingga harus cepat ditangani di persemaian. Pada tingkat semai, bibit eboni dan ulin membutuhkan naungan dengan sarlon dengan intensitas cahaya matahari sekitar 50-75%. Pemeliharaan dilakukan secara rutin meliputi: penyiraman, penyiangan, penyemprotan fungisida atau insektisida apabila ada gejala serangan hama dan penyakit. Seleksi bibit dilakukan pada akhir pengamatan untuk mengetahui jumlah bibit siap tanam dengan tinggi bibit minimal 30 cm (umur 6-8 bulan) sesuai jumlah bibit yang diperlukan di lapang.

D. Penyiapan lahan

Setelah lokasi penanaman ditetapkan, maka dilakukan kegiatan pengukuran lahan dan penentuan luas areal yang akan digunakan sesuai dengan rancangan yang akan digunakan. Rancangan yang digunakan dalam pembangunan plot konservasi *ex-situ* untuk jenis yang sama dari beberapa populasi harus dipisahkan masing-masing populasi dengan jarak yang cukup agar tidak terjadi saling kawin antar populasi dan menjaga keaslian genetik dari masing-masing populasi. Plot ini merupakan populasi dasar yang dapat mendukung program pemuliaan di masa yang akan datang sehingga tidak ada penjarangan dan penebangan. Hal ini karena plot konservasi *ex-situ* merupakan *back-up* dan sekaligus *fotocopy* dari populasi di alamnya. Luas masing-masing populasi diupayakan minimal 1 ha dan tergantung juga pada dana, jarak tanam, dan jumlah bibit siap tanam.

Setelah kegiatan pengukuran dan luas lahan yang dibutuhkan telah selesai berdasarkan rancangan, maka kegiatan berikutnya adalah pembersihan lahan, pemasangan ajir tanaman, pembuatan lubang tanam dan pemberian pupuk dasar. Persiapan pada lahan semak belukar dan hutan bekas tebangan dilakukan secara jalur selebar 1 meter. Tumbuhan di sepanjang jalur dibersihkan, sedangkan tumbuhan di luar jalur dipertahankan untuk naungan ulin dan eboni yang bersifat semi toleran. Sedangkan pada lahan yang terbuka, perlu ditanami tanaman peneduh

berdasarkan jarak tanam ulin dan eboni dan ditanam 1 tahun sebelum bibit eboni ditanam. Tanaman peneduh yang digunakan adalah jenis yang cepat tumbuh, tidak mengeluarkan zat alelopati dan tidak bersaing dalam mendapatkan unsur hara. Beberapa jenis yang direkomendasikan adalah: *Acacia mangium*, *Gmelina arborea*, *Gliricidea maculata*, dan yang lainnya. Sebagai contoh, rancangan plot konservasi *ex-situ* eboni secara sederhana dapat dirancang seperti pada Gambar 2.

Populasi Kab. Donggala	Jenis lain sebagai <i>border</i>	Populasi Kab. Mamuju	Jenis lain sebagai <i>border</i>	Populasi Kab. Maros
---------------------------	--	-------------------------	--	------------------------

Gambar 2. rancangan plot konservasi *ex-situ* eboni.

E. Penanaman

Penanaman dilakukan setelah bibit siap tanam telah didistribusikan pada setiap ajir yang sudah dipasang dan lubang tanam telah diberi pupuk. Penanaman dilakukan dengan melepas polybag dan akar tanaman tidak tertekuk, jika ada akar yang telah menerobos polybag sebaiknya dipotong dan bibit ditanam secara tegak sedalam leher akar. Tanah untuk mengisi lubang hendaknya gembur dan jika perlu bibit diikat dengan ajir agar tetap tegak. Setelah penanaman perlu dibuat peta penanaman dan plang papan nama plot konservasi *ex-situ* dengan data sebagai berikut: nama plot, jenis tanaman, jarak tanam, luas plot, waktu penanaman, instansi pembangun plot dengan logonya. Penyulaman tanaman dilakukan satu bulan setelah penanaman di lapangan untuk mengganti tanaman yang mati atau patah.

Sebagai contoh dalam pembangunan plot konservasi *ex-situ* eboni yang direncanakan menggunakan materi genetik eboni yang berasal dari beberapa populasi alam di Kabupaten Donggala (Sulteng), Kabupaten Mamuju (Sulbar), dan Kabupaten Maros (Sulsel). Berdasarkan jumlah bibit siap tanam dilapangan, maka jumlah bibit dari masing-masing populasi alam berjumlah 400 bibit + 20% untuk penyulaman dengan jarak tanam 5m x 5m, sehingga luas masing-masing populasi alam 1 ha. Tabel 2 menunjukkan rincian jumlah bibit Eboni dan kebutuhan lahan.

Tabel 2. Rincian kebutuhan bibit dan luas plot

No	Sebaran alam	Jarak tanam (m)	Bibit per plot	Bibit sulaman (20%)	Luas plot (ha)
1.	Kab. Donggala (Sulteng)	5 x 5	400	80	1
2.	Kab. Mamuju (Sulbar)	5 x 5	400	80	1
3.	Kab. Maros (Sulsel)	5 x 5	400	80	1
Jumlah			1200	240	3

F. Pemeliharaan dan Pengamanan

Pemeliharaan tanaman dilakukan untuk memberikan pertumbuhan tanaman yang maksimal. Beberapa kegiatan pemeliharaan seperti penyiangan, pendangiran, pemupukan, dan menjaga tanaman dari gangguan manusia, hewan, gulma, penyakit. Pembebasan naungan dilakukan secara bertahap sampai umur 5 tahun yang baru dapat dibebaskan secara penuh. Keamanan dan kepastian areal sangat penting, karena ulin dan eboni memiliki nilai yang sangat tinggi dan di alamnya sudah pada kondisi terancam punah.

G. Pengamatan dan Pengukuran

Pengamatan dan pengukuran tanaman dilakukan setiap 1 tahun sekali untuk melihat pertumbuhan tanaman. Karakter-karakter yang perlu diukur adalah persen hidup tanaman, tinggi tanaman, diameter tanaman, kesehatan tanaman, pertumbuhan tajuk tanaman, percepatan pembungaan dan pembuahan sesuai dengan tingkat pertumbuhan tanaman.

KELEMBAGAAN

Pembangunan Plot konservasi *ex-situ* jenis-jenis endemik Indonesia yang terancam punah antara lain Ulin, Eboni, Cendana, dan Merbau di seluruh Indonesia untuk mendukung program konservasi dan rehabilitasi menjadi tanggungjawab bersama instansi pemerintah di pusat maupun daerah endemik jenis-jenis tersebut. Beberapa instansi tersebut antara lain Kementerian Kehutanan di pusat dan di daerah (UPT), Kementerian Lingkungan Hidup, Dinas Kehutanan

propinsi/kabupaten/kota, Badan Lingkungan Hidup propinsi/kabupaten/ kota, BUMN/BUMD, Sektor swasta Kehutanan, LSM, dan Masyarakat dengan tugas dan tanggungjawab masing-masing. Balitbang Dephut c.q. Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi (P3KR) Bogor sesuai dengan tupoksinya menjadi supervisi dari UPT litbang di daerah sebagai pelaksana dilapangan yang dibantu oleh UPT eselon I lain di daerah, Dishut, BUMN, BUMD, Swasta, dan Masyarakat sebagai pemangku kawasan hutan. Adapun tahapan kegiatan, bentuk kegiatan, output, tugas dan tanggungjawab masing-masing stakeholder yang terlibat secara umum yang mengacu pada tahapan kegiatan strategi konservasi *ex-situ* Gambar 1 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kegiatan, output, tugas dan tanggungjawab stakeholder terkait

No.	Kegiatan	Output	Stakeholder	Keterangan
1.	Penentuan Jenis Target	Data dan informasi jenis target masing-masing daerah endemik	<ul style="list-style-type: none"> Tim pakar Kemenhut (Litbang: P3KR & UPT), UPT Eselon I lain di daerah KLH Dishut dan BLH prop/kab/kota 	Kegiatan koordinasi untuk: <ul style="list-style-type: none"> Penentuan jenis target, Pembagian peran masing-masing stakeholder.
2.	Studi literatur/sebaran alam/buatan jenis target	<ul style="list-style-type: none"> Sintesa hasil-hasil penelitian jenis target Data dan informasi sebaran alam/ buatan di masing-masing daerah endemik 	<ul style="list-style-type: none"> Kemenhut (Litbang: P3KR & UPT), UPT Eselon I lain di daerah KLH Dishut dan BLH prop/kab/kota BUMN/BUMD/ Swasta/Masyarakat LSM 	<ul style="list-style-type: none"> P3KR sebagai supervisi UPT Litbang di daerah endemik Diketahuinya data dan informasi sebaran alam/buatan dan potensi jenis target Diketahuinya karakteristik, teknik persemaian, perbanyakan dan silvikultur jenis target

Tabel 4. (Lanjutan)

No.	Kegiatan	Output	Stakeholder	Keterangan
3.	Survey & pengumpulan materi genetik (sample daun) jenis target	<ul style="list-style-type: none">▪ Data dan informasi potensi jenis di sebaran alam/buatan di masing-masing daerah endemik▪ Sample daun untuk analisis DNA	<ul style="list-style-type: none">▪ Kemenhut (Litbang: P3KR & UPT), UPT Eselon I lain di daerah▪ Dishut BLH prop/kab/kota▪ BUMN/BUMD/Swasta /Masyarakat▪ LSM	P3KR sebagai supervisi UPT Litbang di daerah endemik jenis target
4.	Analisis DNA	Data dan informasi keragaman genetik jenis target	BBPBPTH Yogyakarta	
5.	Pembangunan Plot Konservasi <i>Ex-Situ</i> jenis target	<ul style="list-style-type: none">▪ Materi genetik jenis target▪ Plot konservasi <i>ex-situ</i> jenis target	<ul style="list-style-type: none">▪ Kemenhut (Litbang: P3KR & UPT), UPT Eselon I lain di daerah▪ Dishut BLH prop/kab/kota▪ BUMN/BUMD/Swasta / Masyarakat▪ LSM	P3KR sebagai supervisi UPT Litbang di daerah endemik jenis target

PENUTUP

Strategi konservasi *ex-situ* untuk keragaman genetik flora langka secara intensif dapat dilakukan dengan cara membuat plot konservasi, mengembangkan persemaian sesuai silvikultur dengan jenis yang mempunyai keragaman genetik tinggi. Demplot minimal seluas 1 ha dapat direncanakan untuk 400 tanaman dan masing-masing demplot mempunyai keragaman jenis berbeda sesuai dengan daerah aslinya.

Konservasi sumberdaya genetik jenis-jenis endemik Indonesia yang terancam punah akibat degradasi dan deforestasi hutan yang terjadi secara masif merupakan salah satu program prioritas Kementerian Kehutanan. Oleh karena itu pembangunan plot konservasi jenis-jenis target di daerah endemik mendukung

program konservasi jenis-jenis langka dan rehabilitasi hutan secara umum menjadi tanggungjawab bersama instansi terkait di pusat maupun di daerah dengan melibatkan partisipasi masyarakat. Dengan demikian kelestarian jenis-jenis endemik Indonesia yang langka/terancam punah diharapkan dapat dipertahankan keberadaannya bagi generasi masa kini dan juga masa depan anak cucu kita.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004. Kamus Pemuliaan Pohon. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- CIFOR. 2010 .REDD: Apakah itu? Pedoman CIFOR tentang hutan, perubahan iklim dan REDD. CIFOR, Bogor, Indonesia. Hal 14. <http://www.cifor.cgiar.org/Knowledge/Publications/Detail?pid=2812> Diakses pada tanggal 8 Mei 2003.
- Cohen, J.I; Williams, J.T. Plunknett, D. L.and Shands, H. 1991. Ex-Situ Conservation of Plant Genetic Resource: Global Development and Enviromental Concern. *Science*: 253: 866-872.
- Curran, L.M., Trigg, S.N., McDonald, A.K., Astiano, D., Hardiono, Y.M., Siregar, P., Caniango,I., Kasischke. 2004. Lowland forest loss in protected areals of Indonesia Borneo. *SCIENCE*, Vol. 303. International Scientific Publications Workshop for Forest Researcher. Bogor. Indonesia.
- Finkeldey, R. 2005. Pengantar Genetika Hutan Tropis. Alih bahasa oleh Djamhuri, E., Siregar, I.Z., Siregar, U.J., Kertadikara, A.W. Intitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Graudal, L., Kjaer, E., Agnete, Thomsen, and Larsen, A.B. 1997. Planning National Programmes for Conservation of Forest Genetic Resources. Technical Note No. 48. December 1997. Danida Forest Seed Centre. Denmark.
- IUCN. 2003. IUCN Red List of Threatened Species. <www.redlist.org>. Diakses pada tanggal 13 Mei 2004.
- IUCN. 2010. www.iucnredlist.org Donwloaded on 20 May 2010.
- Maxted, N., Ford-Liod, B.V. and Hawkes, J.G. 1997. Complementary Conservation Strategies. In: Maxted, N., Ford-Liod, B.V. and Hawkes, J.G. (eds.) *Plant Genetic Conservation*.Pp: 15-39. Chapman & Hall. New York.

- Peluso, N.L. 1992. The ironwood problem: (Mis) Management and development of an extractive rainforest product. *Conservation Biology*, Vol. 6, No. 2, pp. 210-219.
- Purnamila, S., Widyatmoko, A.Y.P.B.C dan Rimbawanto, A. 2005. Keragaman Genetik Empat Populasi *E. Zwageri* Asal Kalimantan Berdasarkan Penanda RAPD. Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Produktivitas Hutan-Peran Rehabilitasi Hutan. (Ed: E.B. Hardiyanto). Fahutan UGM dan ITTO. Yogyakarta. Pp. 383-395.
- Rimbwanto, A., AYPBC Widyatmoko, dan Harkingto. 2006. Keragaman Genetik Populasi *Eusideroxylon zwageri* Kalimantan Timur Berdasarkan Penanda RAPD. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 3 (3): 201-208.
- Santoso, B. 1997. Pedoman Teknis Budidaya Eboni (*Diospyros celebica Bakh.*). BPK Ujung Pandang.
- Soekotjo. 2004. Status Riset Konservasi Genetik Tanaman Hutan Indigenous Species di Indonesia. Prosiding Whorkshop Nasional Konservasi, Pemanfaatan, dan Pengelolaan Sumberdaya Genetik Tanaman Hutan. P3BPTH, Yogyakarta.
- Soekotjo dan Raharjo, P. 2010. Konsepsi Konservasi Sumberdaya Alam (Kondisi saat ini dan tantangannya di masa depan). Temu Ilmiah. BBPPTH Yogyakarta.
- UNEP-WCMC. 2003. UNEP World Conservation Monitoring Center. <http://www.inep-wcmc.org/laternews/emergency/fire1997/ecos.htm> revisión. Diakses pada tanggal 8 Mei 2003.
- Zobel, B. and J. Talbert. 1984. *Applied Forest Tree Improvement*. John Wiley and Sons, Inc.

TEKNIK DAN KELEMBAGAAN PEMBANGUNAN KEBUN KONSERVASI GENETIK¹

Oleh:

Didik Widyatmoko²

ABSTRACT

In situ conservation is an ideal approach for conservation, however, massive threats and disturbances have become serious problems to face. Deforestation and land degradation rates increase significantly from time to time leading to an alarming increase of extinction rate. Thus the existence of genetic conservation gardens (e.g. botanic gardens, arboreta, collection gardens, and forested parks) becomes more important nowadays. Collectively the contribution of genetic conservation gardens has been significant in conserving economically potential and threatened plant species. Plant diversity conservation efforts in the form of botanic gardens and arboreta have become the best practice in managing plant diversity. The justification of establishment of a genetic conservation garden relies on the development goals. Based on the development goals, each genetic conservation garden may possess different objectives. However the common goals can usually be seen from their functions in conservation, research and sustainable utilisation of plant resource. In order to conserve most of the Indonesian plant diversity a cross-sectoral effort is required involving all relevant stakeholders. Ecoregion approach has been believed to be a feasible, scientific approach to apply. By using this method, geographic areas are differentiated in the basis of climatic, edaphic, and native floral and faunal characteristics, as well as of interaction patterns between man and nature. Thus by using this method natural system integrity is represented and accounted, i.e. each genetic conservation garden is a meaningful representative of an ecoregion where the garden establishes. Forest and environmental management partially conducted by local authorities has commonly failed leading to fragmentation and disintegration of natural geographic areas. By establishing ecoregion-based genetic conservation gardens, all of the total ecosystem values can be conserved, including the biodiversity components.

1 Makalah dipresentasikan pada Lokakarya Nasional “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan Michelia)” yang diselenggarakan oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan RI, pada tanggal 18-19 Januari 2011, di Bogor.

2 UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, LIPI. Jl. Kebun Raya Cibodas, Sindanglaya, Cianjur 43253; email: didik_widyatmoko@yahoo.com.

PENDAHULUAN

Deforestasi, degradasi ekosistem hutan dan ekosistem-ekosistem alami lain dari waktu ke waktu terus meningkat dan telah menyebabkan punahnya berbagai jenis tumbuhan berpotensi (IUCN, 2008; IBSAP, 2003). Walaupun konservasi in situ merupakan bentuk konservasi yang ideal, namun ancaman dan gangguan terhadap kawasan konservasi ini nampak sangat besar. Tingginya laju kerusakan kawasan-kawasan konservasi in situ menyebabkan risiko kepunahan spesies terus meningkat.

Keberadaan kebun konservasi genetik (termasuk kebun raya/kebun botani, arboretum, kebun koleksi, dan taman hutan raya) dirasakan makin penting dan merupakan kontribusi yang signifikan dalam upaya melestarikan berbagai jenis tumbuhan terancam kepunahan (langka), endemik, ekotipe, unik, atau bernilai ekonomi, yang di habitat alaminya mungkin sangat terancam atau bahkan telah punah. Upaya konservasi genetik dalam bentuk kebun botani dan arboretum telah dikenal cukup lama dan telah menjadi salah satu best practice dalam pengelolaan sumberdaya genetik khususnya secara ex situ (Wyse Jackson & Sutherland, 2000). Dalam kebun botani dan arboretum, koleksi individu tumbuhan masih dilengkapi dengan koleksi biji, spora, dan kultur jaringan yang selain berfungsi sebagai back up juga memperkaya keragaman genetik koleksi. Dalam kebun botani dan arboretum, tanaman koleksi beserta data-data ilmiahnya bisa diakses dan asal serta sejarahnya bisa dirunut. Selain itu, protokol, manual dan prinsip-prinsip pengelolaan koleksi secara umum telah terformulasi dalam standard operating procedures (SOP) dan menjadi pedoman dalam pelaksanaan tugas dan fungsi institusi. Namun begitu, isu ukuran populasi untuk masing-masing taksa yang bisa dikoleksikan di kebun botani atau arboretum juga penting untuk diperhatikan.

Justifikasi dari pembangunan sebuah kebun konservasi genetik sebenarnya terletak pada tujuan pembangunannya. Berdasarkan pada tujuan pembangunannya, masing-masing kebun konservasi genetik tentu mempunyai tujuan yang berbeda-beda. Bagi sebuah institusi konservasi seperti kebun botani atau arboretum, koleksi tumbuhan yang dimiliki dapat berfungsi sebagai benteng terakhir bagi usaha penyelamatan berbagai jenis tumbuhan terancam kepunahan. Dari segi ilmiah (penelitian), kebun konservasi genetik dapat berfungsi sebagai laboratorium hidup dan menyediakan material (bahan) untuk penelitian bagi berbagai disiplin ilmu, termasuk ekologi, taksonomi, biologi konservasi, hortikultura (adaptasi, kultivasi, pemuliaan), dan bioprospeksi (Wyse Jackson & Sutherland, 2000; Soekotjo, 2004). Bagi para pemulia tanaman (breeders), kebun konservasi genetik dapat

menyediakan sumberdaya atau material genetik yang diperlukan untuk menghasilkan benih unggul atau tanaman dengan karakteristik yang sesuai dengan keinginan (Soekotjo, 2004). Bagi mahasiswa dan pelajar, keberadaan kebun konservasi genetik akan sangat memudahkan dalam melakukan observasi, penelitian dan kegiatan ilmiah lainnya. Mereka tidak perlu harus masuk ke dalam hutan atau kawasan-kawasan lainnya yang sering tidak terjangkau dan mahal biayanya.

Dari segi pendidikan, kebun konservasi genetik seperti kebun botani dan arboretum merupakan tempat yang sangat strategis untuk menyampaikan pesan-pesan konservasi dan lingkungan secara efektif kepada masyarakat luas melalui program-program eksibisi, pameran flora, ekspose foto-foto flora dan lingkungan yang menarik dan membangkitkan simpati dan empati konservasi (Wyse Jackson & Sutherland, 2000; Guerrant Jr., Havens & Maunder, 2004). Pesan-pesan konservasi dan dorongan untuk peduli terhadap lingkungan bisa dirancang dengan menggunakan koleksi kebun botani atau arboretum yang atraktif agar dapat menstimulasi rasa ingin tahu siswa dalam rangka menciptakan penemuan-penemuan di kemudian hari.

Dari segi (eko)wisata, kebun botani atau arboretum merupakan tempat rekreasi yang bermakna (ilmiah), sehat, dan indah. Tempat demikian akan menjadi wahana yang sangat menyenangkan bagi pengunjung untuk menikmati suasana, keindahan, dan sekaligus belajar mengenai berbagai hal tentang dunia tumbuhan. Dengan strategi penyampaian pesan-pesan lingkungan secara tepat, para pengunjung akan dapat meningkat kesadarannya dalam memelihara lingkungan dan mengapresiasi arti penting tumbuhan bagi kehidupan, karena diberikan contoh-contoh yang konkrit di dalam kebun konservasi (template).

Dari segi penciptaan lapangan kerja dan pendapatan (terutama untuk jangka panjang), pembangunan kebun konservasi genetik seperti kebun botani telah terbukti dapat berkontribusi secara signifikan bagi kemajuan daerah. Namun perlu disadari bahwa pembangunan sebuah kebun konservasi merupakan program jangka panjang, yang memerlukan kesinambungan komitmen dari para pengambil keputusan, pengelola, dan pemangku kepentingan. Faktor lain yang tidak kalah pentingnya adalah adanya kesinambungan biaya.

ARBORETUM DAN KEBUN RAYA SEBAGAI KEBUN KONSERVASI GENETIK

Kata arboretum (jamak: arboreta atau arboretums) berasal dari kata Latin "arbor" yang berarti "pohon". Publikasi atau penggunaan kata "arboretum" dalam bahasa Inggris untuk pertama kalinya diperkenalkan oleh John Claudius Loudon dalam *The Gardener's Magazine* (1833). Definisi atau konsep arboretum sendiri sudah ada jauh sebelum terbitnya publikasi dalam bahasa Inggris tersebut. Arboretum tertua yang diketahui adalah Arboretum Trsteno, di dekat Kota Dubrovnik di Kroasia. Arboretum ini telah ada sejak tahun 1492, tetapi tanggal pendiriannya tidak diketahui.

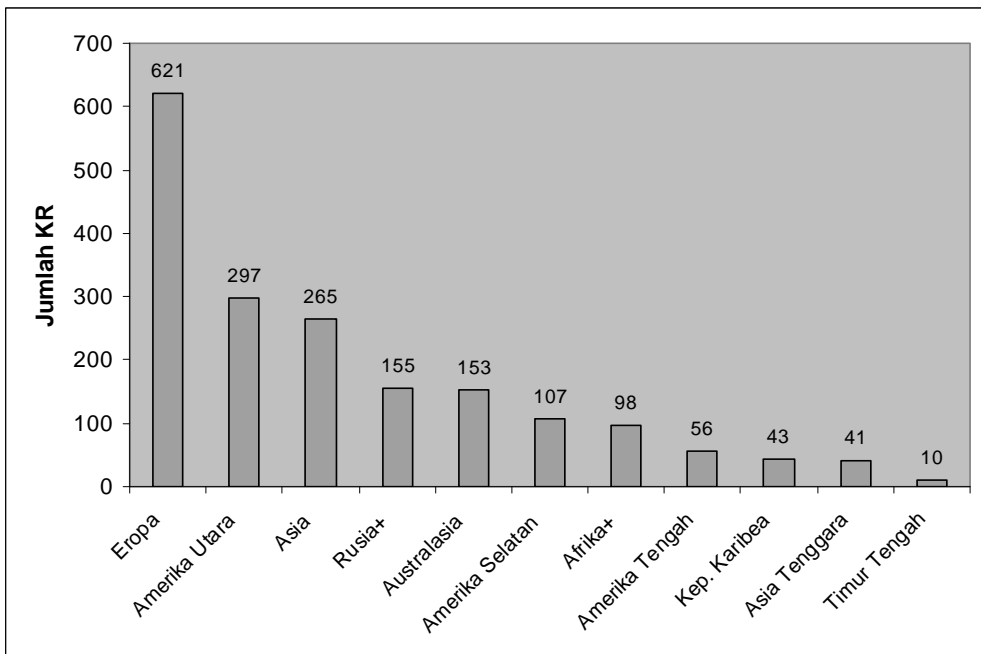
Secara luas arboretum didefinisikan sebagai suatu area di mana berbagai jenis tumbuhan berkayu (woody plants) ditanam dan dikoleksi untuk kepentingan penelitian (ilmiah), pendidikan, dan peragaan (*display*). Dalam kenyataannya, seiring dengan perkembangan ilmu dan dinamika zaman, selain jenis-jenis pohon, sebagian arboretum juga mengoleksi jenis-jenis semak (shrubs) dan bahkan tumbuhan merambat berkayu (vines). Beberapa contoh arboretum paling modern di dunia pada saat ini adalah the Arnold Arboretum of Harvard University di Massachusset dan the U.S. National Arboretum di Washington, D.C.

Arboretum berbeda dengan kebun botani atau kebun raya (*botanic gardens*) terutama dalam hal koleksi tumbuhan herbanya (*herbaceous plants*), di mana arboretum biasanya tidak memasukkan kelompok tumbuhan ini ke dalam koleksinya. Dalam konteks ini, arboretum bisa menjadi bagian dari sebuah kebun botani. Definisi kebun botani (kebun raya) yang secara luas dipakai adalah suatu institusi yang mengelola koleksi tumbuhan hidup yang terdokumentasi dengan tujuan melaksanakan penelitian ilmiah, konservasi, peragaan, dan pendidikan (Wyse Jackson & Sutherland, 2000).

Sampai saat ini, jumlah kebun konservasi genetik dalam bentuk kebun raya dan arboretum di Indonesia dan Asia Tenggara masih sangat terbatas (BGCS, 1989; Wyse Jackson & Sutherland, 2000) terutama bila dibandingkan dengan jumlah kebun raya dan arboretum yang ada di Eropa dan di Amerika Utara (Gambar 1). Jumlah kebun raya dan arboretum di dunia pada saat ini mencapai sekitar 1850 buah (Wyse Jackson & Sutherland, 2000). Pada saat ini Indonesia baru memiliki empat Kebun Raya yang telah jadi (*established*), yaitu Kebun Raya Bogor (mengelola tumbuhan dari dataran rendah basah), Kebun Raya Cibodas (mengelola tumbuhan dari dataran tinggi basah), Kebun Raya Purwodadi-Pasuruan (mengelola tumbuhan dari dataran rendah kering), serta Kebun Raya Bali

(mengelola tumbuhan dari dataran tinggi lembap). Jumlah ini jelas sangat tidak mencukupi apabila dibandingkan dengan luas wilayah, keragaman ekosistem dan ekoregion, serta keragaman flora yang dimiliki Indonesia (lihat Johns, 1995; Mittermeier, Myers & Mittermeier, 1999; Jepson & Whittaker, 2002). Keragaman flora dari berbagai ekosistem di Indonesia belum terkonservasi atau tertangani (IBSAP, 2003), termasuk ekosistem gambut, air tawar, bakau, karst, kerangas, alpin, dan bahkan ekosistem pada dataran kolin (transisi antara dataran pamah dan submontana). Saat ini baru 18.71 per sen tumbuhan Indonesia terancam kepunahan yang telah dikoleksikan di empat Kebun Raya Indonesia (berdasarkan pada analisis personal terhadap data IUCN, 2008 dan Indonesian Botanic Gardens, 2001).

Sejumlah arboretum dikelola oleh sejumlah perguruan tinggi dan institusi lainnya, namun perkembangannya nampak tidak menggembirakan, terutama dengan fungsi dan perannya yang sangat terbatas, baik dalam hal penelitian, konservasi, pendidikan, dan peragaan (Samsedin, 1997).



Gambar 1. Distribusi dan jumlah kebun raya dan arboretum di dunia (Wyse Jackson & Sutherland, 2000).

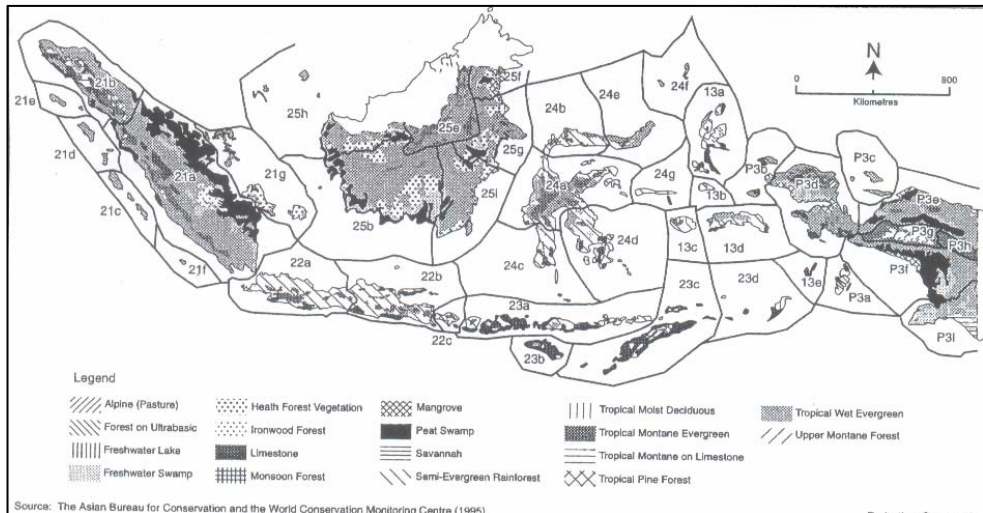
Secara keseluruhan, kebun raya dan arboretum di dunia mampu memberikan kontribusi sangat penting bagi usaha konservasi tumbuhan (Guerrant Jr., Havens & Maunder, 2004). Kebun raya dan arboretum di seluruh dunia mengelola sekitar satu per tiga jumlah spesies tumbuhan berbunga dunia, 45 per sen dari jumlah spesies palem terancam punah dunia, 30 per sen dari jumlah spesies anggrek terancam punah dunia, serta 85 per sen dari jumlah spesies kaktus terancam punah dunia. Royal Botanic Gardens Kew sendiri mengelola sekitar 2.000 spesies tumbuhan terancam punah dunia (Hambler, 2004; Guerrant Jr., Havens & Maunder, 2004).

The Global Strategy for Plant Conservation (2003) menetapkan 16 sasaran untuk bisa dicapai pada tahun 2010. Dalam kaitannya dengan tugas kebun raya dan arboretum (sebagai lembaga konservasi tumbuhan secara *ex situ*), dalam Sasaran 8 GSPC tersebut disebutkan bahwa: 60 persen jenis-jenis tumbuhan terancam kepunahan dikoleksi secara *ex situ* dan 10% diantaranya dimasukkan ke dalam program-program pemulihan dan restorasi.

PERLUNYA MEMBANGUN KEBUN KONSERVASI GENETIK ECOREGION

Untuk menyelamatkan sebagian besar keragaman tumbuhan Indonesia diperlukan usaha bersama secara serius dari setiap pemangku kepentingan, baik pemerintah, swasta, maupun masyarakat. Salah satu pendekatan ilmiah yang bisa diterapkan untuk mengkonservasi sumberdaya genetik tumbuhan Indonesia adalah pendekatan ecoregion. Melalui pendekatan ecoregion ini wilayah geografis dibedakan berdasarkan ciri-ciri (karakteristik) iklim, tanah, air, flora dan fauna asli, serta pola interaksi manusia dengan alam (Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup). Melalui pendekatan ini, integritas sistem alam dan lingkungan hidup akan terepresentasikan dan terjaga keutuhannya. Pengelolaan hutan dan lingkungan yang selama ini diserahkan kepada setiap daerah (provinsi, kabupaten dan kota) telah terbukti menyebabkan fragmentasi dan disintegrasi kawasan-kawasan geografis. Indonesia, minimal memerlukan 60 kebun konservasi genetik agar sebagian besar keragaman tumbuhannya dapat terwakili. Masing-masing kebun konservasi genetik ini dirancang sebagai representasi dari masing-masing ecoregion yang ada di Indonesia. Dengan membangun kebun konservasi genetik di ecoregion yang sesuai, berarti tidak hanya mengkonservasi komponen-komponen keanekaragaman hayati

atau individu-individu tumbuhannya, tetapi sekaligus mengkonservasi habitat alaminya (Jepson & Whittaker, 2002). Meskipun belum detil, terutama untuk bioregion Sumatra, Borneo dan Papua. Gambar 2 di bawah dapat dipakai sebagai salah satu inspirasi dan referensi dalam membangun kebun konservasi genetik di Indonesia.



Gambar 2. Tipe-tipe ecoregion di Indonesia berdasarkan the Asian Bureau for Conservation and the World Conservation Monitoring Centre (1995) dalam Jepson & Whittaker (2002).

Sejumlah kebun raya baru sedang dibangun pada saat ini, termasuk Kebun Raya Bukit Sari (Jambi), Kebun Raya Liwa (Sumatra Selatan), Kebun Raya Kuningan (Jawa Barat), Kebun Raya Baturraden (Jawa Tengah), Kebun Raya Katingan (Kalimantan Tengah), Kebun Raya Enrekang (Sulawesi Selatan), Kebun Raya Puca (Sulawesi Selatan), dan Kebun Raya Balikpapan (Kalimantan Timur). Selain itu, beberapa kebun raya juga sedang dirintis, termasuk Kebun Raya Lombok (Nusa Tenggara Barat), Kebun Raya Tomohon (Sulawesi Utara), Kebun Raya Samosir (Sumatra Utara), Kebun Raya Sambas (Kalimantan Barat), Kebun Raya Danau Lait (Kalimantan Barat), serta Kebun Raya Batam (Riau).

A. Berapa Luas Minimal Kebun Konservasi Genetik?

Sebenarnya tidak ada persyaratan minimal mengenai luas area dalam membangun sebuah kebun konservasi genetik. Pada tataran ideal, memang

diperlukan area yang cukup luas, misalnya sebagai koleksi klon atau kebun benih (field gene bank) untuk dapat mengelola keragaman genetik yang besar, khususnya untuk taksa-taksa dengan anggota yang sangat banyak dan sangat beragam (Millar & Libby, 1991). Dalam prakteknya, sebuah kebun konservasi genetik dalam bentuk kebun botani atau arboretum bisa berupa area yang tidak luas (misalnya hanya beberapa hektar), dengan jumlah koleksi pohon yang sangat terbatas, serta dengan dukungan dana yang sangat terbatas pula. Sebaliknya, kebun konservasi genetik bisa meliputi area yang sangat luas, dengan organisasi dan sumberdaya manusia yang besar, dengan penelitian-penelitian yang sangat maju, dengan fungsi konservasi dan pendidikan yang signifikan, serta dengan dukungan dana yang besar pula. Kebun raya-kebun raya baru di daerah, khususnya di luar Jawa, umumnya memiliki area yang cukup luas, dan dengan demikian sebenarnya dapat mengakomodasi keragaman genetik yang cukup besar.

B. Landasan Hukum

Landasan hukum dan aspek-aspek legal pembangunan kebun konservasi genetik meliputi:

1. The United Nations Convention on Biological Diversity (CBD) Tahun 1992.
2. Undang-Undang RI Nomor 5 Tahun 1994 Tentang Pengesahan CBD.
3. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
4. Agenda 21 Nasional Tahun 1996 Bab 16.
5. Pidato Presiden RI tahun 2004: Pencanangan Pembangunan Kebun Raya di Provinsi-provinsi di seluruh Indonesia (pada hari Kebangkitan Teknologi Nasional, pada tanggal 11 Agustus 2004 di Puspiptek Serpong).
6. Surat Edaran Menteri Riset dan Teknologi kepada Seluruh Gubernur Nomor 77/M/VIII/2004, Perihal: Pembangunan Kebun Raya di Setiap Provinsi di Indonesia.
7. Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan (IBSAP) 2003-2020.
8. Rencana Strategis Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia 2010-2014.

TAHAPAN PEMBANGUNAN KEBUN KONSERVASI GENETIK

Untuk membangun sebuah kebun konservasi genetik diperlukan proses dan tahap yang cukup panjang. Tahap-tahap pembangunan berikut ini harus dilakukan:

A. Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap paling awal yang harus dilalui dalam pembangunan sebuah kebun konservasi genetik. Tahap ini diperlukan terutama untuk menyelaraskan pemahaman tentang kebun konservasi genetik di antara para pemangku kepentingan (termasuk pemerintah daerah, universitas, instansi terkait seperti LIPI dan Kementerian Kehutanan, LSM, serta tokoh-tokoh masyarakat) mengenai arti penting mengapa kebun konservasi genetik perlu dibangun (mulai dari definisi, fungsi, manfaat, tanggung jawab, sampai pada nilai-nilai nir-wujud yang terkandung).

B. Pemilihan Lokasi

1. Persyaratan/preferensi lokasi

Lokasi kebun konservasi genetik perlu dipilih secara cermat dengan melakukan analisis dan pertimbangan kelayakan lokasi, termasuk kemudahan akses (jalan), jika memungkinkan merupakan tempat yang strategis (khususnya untuk kebun raya), serta tidak akan banyak mengintervensi atau mengganggu lahan-lahan alami dalam pelaksanaan pembangunannya. Pendekatan ecoregion bisa dikaji dan diterapkan.

2. Status lahan

Legalitas (status hukum) dari kawasan yang akan dijadikan kebun konservasi genetik harus jelas dan tidak bermasalah. Kawasan tersebut harus dibekali dengan sertifikat dan/atau dokumen resmi tentang status kawasan (lahan) agar tidak menimbulkan masalah di kemudian hari.

C. Pemantapan Kerjasama

1. Koordinasi

Koordinasi perlu dilakukan untuk mensinkronisasikan gagasan, mengantisipasi masalah-masalah yang bisa timbul, serta menampung aspirasi dari para pemangku kepentingan dan pihak terkait.

2. Pengukuhan kerjasama (MoU)

Nota kesepahaman (MoU) sangat diperlukan dalam pembangunan kebun konservasi genetik dan komitmen dari para pemangku kepentingan akan sangat menentukan keberhasilan pembangunannya. Pembangunan kebun konservasi genetik merupakan program jangka panjang dan hasilnya baru akan dapat dirasakan dalam jangka panjang pula, sehingga kesinambungan komitmen di antara para pengambil keputusan/kebijakan dari waktu ke waktu akan sangat menentukan keberhasilan.

3. Pendanaan

Dana merupakan faktor penentu lainnya yang harus diputuskan. Pembangunan kebun konservasi genetik akan menyerap biaya yang besar dalam kurun waktu yang lama, terutama pada tahap-tahap awal. Sumber-sumber dana mungkin bisa berasal dari APBD, anggaran universitas, atau sumber-sumber lain yang potensial (misalnya dari kerjasama dengan pihak-pihak potensial dan bahkan CSR perusahaan-perusahaan besar).

4. Sosialisasi awal

Rencana pembangunan kebun konservasi genetik perlu disosialisasikan sejak dini kepada masyarakat setempat dan pihak-pihak yang berkepentingan agar terjalin interaksi yang mutualis. Interaksi yang saling menguntungkan dan dukungan/keterlibatan dari para pemangku kepentingan akan dapat membangun tanggung jawab bersama, yang pada akhirnya akan membangun rasa memiliki, dan mempercepat proses pembangunan.

D. Perencanaan

1. Pembangunan visi dan misi kebun konservasi genetik

Visi dan misi sangat diperlukan dalam pembangunan sebuah organisasi. Visi dan misi akan menjadi arah dan sekaligus basis pembangunan dan pengembangan ke depan. Untuk itu, visi dan misi perlu dirancang secara cermat, cukup fleksibel dengan mengantisipasi dinamika dan kemajuan iptek, serta perkembangan zaman. Fungsi yang multifacet (tidak hanya fungsi konservasi genetik) sehingga memungkinkan terciptanya mekanisme saling menyubsidi antar fungsi telah terbukti efektif dalam menghadapi perubahan-perubahan. Fungsi wisata dan enjoyment tidak bisa diabaikan untuk dibangun.

2. Penetapan karakteristik kebun konservasi genetik

Karakteristik atau keunikan suatu kebun konservasi genetik perlu dibangun dengan cara menetapkan tema/tipe kebun konservasi genetik tersebut (lihat: penetapan tema/tipe di bawah). Penetapan tema/tipe tidak hanya penting untuk memberikan nilai (value) dan keunikan, tetapi juga sebagai strategi untuk berbagi peran dan tugas dengan institusi konservasi genetik lain dalam melestarikan dan mendayagunakan sumberdaya flora.

3. Pengukuran geodesi untuk pembuatan peta situasi area calon kebun konservasi genetik

Pengukuran luas dan penetapan batas kebun konservasi genetik dengan lahan-lahan di sekitarnya harus dilakukan dengan cara yang valid. Ukuran dan batas yang jelas akan menjadi tolok ukur dan sarana penting untuk menentukan berbagai keputusan/kebijakan, mempermudah manajemen (baik manajemen lahan maupun koleksi, termasuk perkiraan ukuran populasi untuk masing-masing taksa), serta memperkuat status hukum kepemilikan lahan.

4. Rancangan penataan koleksi

Disain dan penataan koleksi perlu disesuaikan/berdasarkan tema atau tipe yang telah ditetapkan, dengan memperhatikan sumberdaya yang dimiliki, termasuk sumberdaya manusianya. Penataan koleksi bisa berdasarkan pada tema-tema tertentu (tematik), klasifikasi (misal berbasis famili, marga atau spesies), filogeni, atau kombinasi tema-tema.

5. Integrasi program konservasi dengan kehutanan, pertanian, dan institusi pengelola plasma nutfah

Integrasi atau keterkaitan dengan institusi-institusi lain (terutama pertanian, kehutanan, dan perkebunan) perlu dijalin dalam rangka mengembangkan program konservasi dan sekaligus pemanfaatan flora secara berkelanjutan. Koleksi dan program prioritas kebun konservasi genetik harus didasarkan pada tujuan utama pendirian/pembangunan kebun tersebut.

6. Survei aspek sosial budaya masyarakat di sekitar lokasi calon kebun konservasi

Survei untuk memetakan kondisi sosial budaya masyarakat di sekitar lokasi calon kebun konservasi genetik perlu dilakukan, termasuk untuk mengetahui tingkat akseptibilitas masyarakat terhadap rencana pembangunan kebun konservasi tersebut. Tahap ini merupakan media yang efektif bagi perencanaan

untuk memberikan pemahaman mengenai pentingnya pendirian suatu kebun konservasi bagi lingkungan dan masyarakat sekitar.

7. Penyusunan master plan pembangunan kebun konservasi genetik

Master plan pembangunan kebun konservasi genetik harus dapat menyinergikan antara aspek konservasi/botani dengan aspek penunjang (termasuk sarana dan prasarana fisik), sehingga menjadi kesatuan rencana dan rancangan yang bermakna/ilmiah dan ramah terhadap lingkungan, termasuk dalam pemilihan bahan-bahan bangunan dan sarana fisik.

8. Penyusunan AMDAL

Dengan dilaksanakannya AMDAL, pengelola kebun konservasi genetik akan dapat mengantisipasi dan mengelola dampak-dampak signifikan sebagai akibat pembangunan kebun konservasi tersebut. AMDAL harus dipakai sebagai guidance, dan bukan hanya dipakai sebagai dokumen pelengkap untuk sekedar memenuhi persyaratan formal.

E. Sosialisasi

1. Diskusi di antara para pemangku kepentingan (stake holders)

Diskusi yang efektif untuk membangun pemahaman dan komitmen bersama di antara para pemangku kepentingan perlu dilakukan, termasuk untuk memberikan pemahaman terhadap hak-hak dan kewajiban-kewajiban di antara mereka.

2. Penggunaan pendekatan/rancangan yang fleksibel dan multifungsional

Pendekatan yang fleksibel dengan fungsi dan peran yang multifacet (baik untuk penelitian, konservasi, pendidikan, maupun rekreasi) bisa menjadi strategi yang handal dalam pembangunan kebun konservasi genetik yang modern.

3. Pengakuan kepentingan dan peranan publik terutama masyarakat lokal

Keterlibatan dan kepedulian masyarakat lokal terhadap rencana pembangunan kebun konservasi genetik akan memudahkan dan meringankan pelaksanaan pembangunannya.

4. Peran dan fungsi kebun konservasi genetik

Peran dan fungsi penting kebun konservasi genetik bagi lingkungan dan masyarakat perlu disampaikan secara efektif melalui diskusi yang konstruktif. Kepedulian dan kesadaran para pihak perlu terus dipupuk dan dikembangkan.

F. Pelaksanaan

1. Pembangunan/pengelolaan pembibitan (bibit dari berbagai sumber)

Pembibitan (nursery) merupakan salah satu unit yang perlu dibangun paling awal dalam tahapan pelaksanaan pembangunan kebun konservasi genetik, terutama untuk menyediakan bibit-bibit siap tanam (sebagai calon koleksi). Pembibitan berfungsi sebagai “dapur” kebun konservasi genetik. Berbagai penelitian pertumbuhan, viabilitas biji dan persentase tumbuh, adaptasi, kesesuaian media, dan pemuliaan dapat dilaksanakan di unit ini.

2. Eksplorasi

Kegiatan eksplorasi perlu dilakukan, dengan tujuan tidak hanya untuk memperkaya koleksi genetik sebagai upaya konservasi (melalui pengoleksian bibit dan bagian-bagian individu tanaman), tetapi juga harus berlanjut pada upaya-upaya pencarian pohon induk untuk keperluan seleksi dan pemuliaan, studi distribusi geografis taksa target koleksi, sampai uji dan analisis keragaman genetik dan usaha perbanyakannya dalam rangka pemanfaatan tumbuhan secara berkelanjutan.

Beberapa pedoman praktis dalam melakukan eksplorasi sumberdaya genetik yaitu: a) lima populasi dipilih dan masing-masing populasi diambil sampelnya (bisa biji atau bibit) dari seluruh populasi (species range), b) jumlah biji atau bibit yang diambil per populasi antara 10-50, dan c) jumlah biji yang diambil per individu tumbuhan/pohon antara 1-20. Perkiraan jumlah biji atau bibit yang bisa diambil pada prinsipnya harus memperhatikan viabilitas dan persistensi populasi dan tidak sampai menyebabkan kemerosotan populasi (Frankham *et al.*, 2002).

3. Penataan dan pengembangan kebun

Dalam tahapan ini hal-hal detil akan banyak ditemui dan harus diputuskan. Hal-hal seperti ini sering memerlukan kreativitas dan improvisasi dari pengelola/perencana koleksi, misalnya dalam penentuan taksa yang harus ditanam pada lingkungan/blok tertentu, penataan koleksi, batas blok, jarak

tanam antar individu, pemberian label/papan nama, pembuatan taman, serta pengadaan peralatan kebun.

4. Pembangunan sarana-sarana fisik standar

Sarana-sarana fisik standar kebun konservasi genetik meliputi perkantoran, laboratorium, sarana pelayanan publik (pintu gerbang, jalan, shelters, pusat informasi/bangunan penerima, tempat parkir), sarana pemeliharaan koleksi (blok-blok koleksi, rumah kaca, kolam/embung).

5. Pembangunan sarana-sarana penunjang

Sarana penunjang meliputi penunjuk arah, peta lokasi, papan interpretasi dan keterangan koleksi, papan larangan, bangku, dan tempat sampah.

G. Pemeliharaan

Secara umum pemeliharaan dilaksanakan secara kontinyu, namun intensitas pemeliharaan untuk masing-masing blok biasanya tidak sama, ada yang berintensitas tinggi, sedang, dan jarang. Untuk kebun konservasi genetik yang memiliki hutan tanaman yang luas, secara umum intensitas perawatannya mungkin lebih rendah. Untuk area yang dihutankan (forested areas), intensitas pemeliharaan bahkan bisa sangat sedikit (kecuali aspek pengamanan). Pemeliharaan juga memerlukan komitmen jangka panjang dan dukungan dana yang cukup.

H. Pengembangan

Tahap pengembangan ini meliputi pengembangan organisasi pengelola dan strategi manajemen (seiring dengan semakin besar dan kompleksnya tugas kebun konservasi genetik), pembangunan kapasitas staf/pegawai melalui pelatihan/pendidikan yang relevan, pengembangan kerjasama dengan kebun konservasi/kebun botani lain dan institusi sponsor (baik dari dalam maupun dari luar negeri), membangun peranan yang spesifik dan komplemen dengan lembaga lain sehingga bisa berbagi tugas (dan menghindari duplikasi), pengembangan fungsi penelitian (sesuai karakteristik dan prioritas programnya), serta diseminasi dan publikasi hasil penelitian/pelaksanaan pekerjaan.

PENETAPAN TEMA (TIPE) KEBUN KONSERVASI GENETIK

Tema atau tipe yang spesifik dan bermakna untuk setiap kebun konservasi perlu dirancang sebagai “icon” dan acuan pengembangan ke depan. Penetapan tema atau tipe kebun konservasi yang sesuai dengan tujuan utama pembangunannya tidak hanya akan memberikan ciri atau karakter yang unik dan daya tarik (*attractiveness*) bagi kebun konservasi tersebut, tetapi juga akan mengarahkan pada pencapaian tujuan intinya.

Tema arboretum dapat dieksplorasi dan ditetapkan berdasarkan pertimbangan:

- Karakteristik habitat (misalnya berdasarkan karakteristik lokasi atau tipe habitat/ekosistemnya, seperti *ecoregion* atau *bioregion*)
- Kesamaan atau kekhasan tanaman koleksi (misalnya koleksi tematik)
- Kesamaan fungsi (misalnya koleksi tumbuhan buah, hias, atau obat)
- Konservasi (merupakan integrasi koleksi dengan vegetasi alami)
- Kombinasi dari beberapa tema tersebut di atas

Sebagai contoh, tema Kebun Raya Katingan (Kalimantan Tengah) adalah sebagai pusat keanekaragaman buah Kalimantan. Selain buah Kalimantan, Kebun Raya Katingan juga mengoleksi buah tropika, spesies-spesies dari famili *Dipterocarpaceae*, dan tumbuhan obat yang digunakan oleh masyarakat Dayak. Kebun Raya Enrekang (Sulawesi) dirancang untuk menjadi pusat koleksi tumbuhan dari kawasan Wallacea (kawasan transisi antara Asia Oriental dan Australasia). Unsur-unsur keunikan dan endemisme lebih ditonjolkan di sini daripada unsur keanekaragaman.

Pada saat ini paling tidak telah dikenal 12 tipe (tema) utama kebun botani atau arboretum di dunia (Wyse Jackson & Sutherland, 2000). Tipe-tipe tersebut adalah:

1. Classic' multi-purpose gardens

- Melakukan berbagai kegiatan hortikultura (adaptasi, kultivasi, pemuliaan).
- Melakukan kegiatan riset, terutama riset taksonomi (bekerjasama dengan herbarium/laboratorium terkait).
- Melaksanakan pendidikan lingkungan untuk publik.
- Pada umumnya dibiayai oleh negara/pemerintah.

2. Ornamental gardens
 - Disain dan setting kebun sangat indah.
 - Koleksi tanaman terdokumentasi
 - Umumnya tidak melakukan riset atau tidak mempunyai peranan konservasi
 - Kebanyakan dimiliki oleh pemerintah kota atau swasta
3. Historical gardens
 - Dibangun terutama untuk tujuan pengajaran pengobatan, sebagian lagi untuk tujuan-tujuan keagamaan
 - Memfokuskan pada koleksi tumbuhan obat dan pada upaya peningkatan kesadaran masyarakat terhadap kegunaan tumbuhan obat
 - Sebagian aktif melakukan penelitian dan konservasi tumbuhan obat
4. Conservation gardens
 - Dibangun dengan tujuan untuk mengatasi masalah-masalah konservasi tumbuhan dalam skala lokal
 - Mengoleksi jenis-jenis tumbuhan asli (native plants)
 - Memainkan peran dalam pendidikan masyarakat
5. University gardens/arboreta
 - Dikelola oleh perguruan tinggi terutama untuk tujuan pengajaran dan penelitian
 - Koleksi cukup beragam
 - Dibuka untuk publik
6. Combined botanical and zoological gardens
 - Memperluas peranan dari tanaman koleksi (tidak hanya untuk kepentingan botani)
 - Tanaman koleksi dikelola (diteliti) untuk memberikan habitat yang sesuai bagi fauna yang diperagakan (dikonservasi)
 - Memberikan interpretasi terhadap peran penting habitat dan tumbuhan dalam konservasi kepada masyarakat
7. Agro-botanical and germplasm gardens
 - Mengoleksi tumbuhan berpotensi ekonomi untuk keperluan konservasi, penelitian, pemuliaan/perbanyakan, dan pertanian
 - Memiliki laboratorium atau stasiun penelitian yang bekerjasama dengan lembaga pertanian atau kehutanan (pemuliaan/perbanyakan tanaman, percobaan biji)

8. Alpine and mountain gardens/arboreta
 - Berlokasi di kawasan pegunungan
 - Dirancang untuk memelihara flora pegunungan/alpin
 - Sebagian merupakan cabang (satelit) dari kebun botani/arboretum yang lebih besar (memerlukan spektrum elevasi yang lebih lebar)
9. Natural or wild gardens
 - Mengoleksi vegetasi alami/asli dan semi alami (naturalized)
 - Meliputi area di mana tumbuhan asli masih ada
 - Dibangun untuk berperan dalam konservasi dan pendidikan masyarakat
10. Horticultural gardens
 - Biasanya dimiliki atau dikelola oleh perhimpunan (asosiasi) hortikultura
 - Dibangun untuk meningkatkan pengembangan hortikultura melalui pelatihan-pelatihan profesional bagi gardener, pemuliaan/perbanyakan tanaman, pendataan tanaman, dan konservasi keanekaragaman tumbuhan
11. Thematic gardens
 - Memfokuskan pada koleksi tumbuhan yang secara morfologis mirip, hampir sama atau berkerabat dalam rangka membangun tema-tema tertentu (untuk kepentingan pendidikan, sains, dan konservasi)
 - Anggrek, Rhododendron, bambu, sukulen
 - Etnobotani, tanaman obat, bonsai, topiary, tanaman air, tumbuhan berkantong
12. Community gardens
 - Umumnya berukuran kecil, dengan sumberdaya terbatas
 - Biasanya dibangun oleh komunitas lokal untuk memenuhi kebutuhan spesifik mereka (misalnya sebagai sarana rekreasi, pendidikan, konservasi, pelatihan praktis hortikultura, atau cara menanam tumbuhan obat)

INSTITUSI YANG BISA TERLIBAT DALAM PEMBANGUNAN KEBUN KONSERVASI GENETIK

Berbagai institusi bisa berperan dalam pembangunan kebun konservasi genetik, termasuk pemerintah daerah (provinsi/kabupaten/kota), universitas/perguruan tinggi, Kebun Raya Indonesia - LIPI (meliputi Kebun Raya Bogor, Kebun Raya Cibodas, Kebun Raya Purwodadi, dan Kebun Raya Bali),

Kementerian Kehutanan, Departemen Pekerjaan Umum, lembaga swadaya masyarakat, dan pihak swasta.

Koordinasi kelembagaan pembangunan kebun konservasi genetik (ex situ) ini harus di bawah institusi yang mempunyai kompetensi inti dalam konservasi tumbuhan secara ex situ, telah mapan (established), memiliki sumberdaya manusia yang kompeten, serta sarana, prasarana dan peralatan yang memadai.

A. Peran Institusi Kehutanan, Pemerintah Daerah, atau Universitas

Peran Institusi Kehutanan, Universitas, atau Pemerintah daerah sebagai pemilik/perencana kebun konservasi genetik meliputi:

1. Membuat master plan kebun konservasi genetik (bersama dengan institusi yang berkompeten)
2. Melakukan proses pengukuhan kawasan sehingga peruntukannya sepenuhnya sebagai kebun konservasi genetik
3. Melakukan analisis mengenai dampak lingkungan
4. Membentuk organisasi pengelola kebun konservasi genetik, mengadakan pegawai dan menggajinya untuk mengoperasikan kebun konservasi genetik tersebut
5. Melakukan koordinasi dengan instansi teknis terkait
6. Menjaga keutuhan dan keamanan kebun konservasi genetik
7. Melakukan pembangunan sarana dan prasarana kebun konservasi genetik
8. Mempromosikan adanya kebun konservasi genetik

B. Peran Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, LIPI

Peran Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, LIPI dalam pembangunan kebun konservasi genetik bisa meliputi:

1. Membuat master plan kebun konservasi genetik/kebun botani bersama dengan pemilik kebun konservasi genetik/kebun botani
 - Penyelarasan antara perspektif kebun konservasi genetik/kebun raya, nilai-nilai lokal, dengan perspektif kefisikan (misal PU)
2. Melaksanakan inventarisasi kekayaan tumbuhan di lokasi kebun konservasi genetik
3. Membuat katalog (buku daftar tanaman koleksi) kebun konservasi genetik/kebun botani
4. Menambah koleksi kebun konservasi genetik melalui program eksplorasi dan kegiatan lainnya
5. Mempromosikan adanya kebun konservasi genetik

6. Melaksanakan bimbingan pembangunan dan manajemen kebun konservasi genetik

MANAJEMEN KEBUN KONSERVASI GENETIK

Koleksi tumbuhan merupakan aset utama sebuah kebun konservasi genetik, sehingga manajemen kebun konservasi genetik pada dasarnya adalah manajemen koleksi (Leadlay & Greene, 1998). Semua sumberdaya harus dialokasikan untuk memajukan koleksi tersebut. Koleksi (aset) kebun konservasi genetik secara umum harus meliputi koleksi hidup (Dipterocarpaceae, Thymelaeaceae, Fabaceae, dll.), pembibitan dan rumah kaca, bank biji, orchidarium, koleksi mati (herbarium dan museum biji), serta database tanaman koleksi.

A. Manajemen Koleksi

Material/koleksi tumbuhan yang lengkap belum cukup bagi kebun konservasi genetik untuk menjadi sebuah model lembaga konservasi *ex situ*. Kebun konservasi genetik harus mampu menjadi area untuk memanjakan tumbuhan (*plants celebration*). Agar mampu untuk memanjakan tumbuhan, kebun konservasi harus memiliki dan mengaplikasikan paling tidak empat prinsip penting manajemen koleksi, yaitu dokumentasi yang baik (*well documentation*), identifikasi yang benar (*correct identification*), monitoring secara teratur (*regular monitoring*), dan manajemen berbasis sains (*science-based management*).

Dokumentasi yang baik menuntut semua koleksi kebun konservasi harus memiliki label informasi; tergambar dalam peta kebun; tercatat siklus hidup, asal dan sejarah (*locality*, elevasi, ciri-ciri habitat, jenis material), serta informasi-informasi relevan lainnya, termasuk cara perbanyakan atau budidayanya. Informasi-informasi ini harus secara terus menerus diperbaiki (*updated*) dan diberikan data statistiknya agar status terkini diketahui. Memiliki material genetik yang lengkap (banyak) jelas belum cukup. Database kebun konservasi genetik harus dapat memberikan informasi dan data tentang status dan data terkini koleksi, meliputi jumlah spesies yang dimiliki, habitus (life forms), lokasi spesimen di kebun maupun di habitat alaminya (pada saat dikoleksi), asal dan kegunaan, sejarah koleksi, distribusi spesies (termasuk lokasi detil, elevasi), keragaman jenis, serta spesies bernilai konservasi (*flagship/focal/umbrella species*) beserta status konservasinya.

Teridentifikasi dengan benar berarti semua koleksi kebun konservasi harus memiliki nama ilmiah yang valid dan diberikan deskripsi morfologi dan gambarnya sehingga baik pengelola maupun pengguna dapat memanfaatkannya untuk keperluan-keperluan yang berbeda secara cepat.

Monitoring secara teratur akan menjamin semua koleksi kebun konservasi terdata secara akurat dari waktu ke waktu mengenai jumlah spesimen, kesehatan, pertumbuhan dan perkembangan, serta informasi fenologinya.

Manajemen berbasis sains berarti menerapkan prinsip-prinsip ilmiah dalam pengelolaan dan penataan koleksi serta menjadikan koleksi sebagai bahan penelitian ilmiah, meliputi penelitian taksonomi dan biosistematik, ekologi dan konservasi, dan hortikultura (termasuk persyaratan tumbuh, biologi reproduksi, perbanyakan, kultivasi, adaptasi, dan pemuliaan).

Empat prinsip tersebut di atas harus dapat diaplikasikan di kebun konservasi genetik, mengingat rata-rata jumlah spesimen koleksi hidup di sini pada umumnya sangat sedikit bila dibandingkan dengan variasi genetik yang ada di habitat alamnya. Dengan penyajian informasi yang menarik, koleksi kebun konservasi genetik akan menjadi material pendidikan konservasi yang efektif untuk menjelaskan mengenai arti penting tumbuhan bagi kehidupan, termasuk arti pentingnya sebagai sumber (material) propagasi terutama tumbuhan yang terancam kepunahan. Kebun konservasi genetik, walaupun misalnya berukuran kecil, tetap memiliki fungsi yang strategis sebagai tempat konservasi biji dan propagule.

B. Pedoman Manajemen Koleksi

Pengelolaan koleksi dan prosedur kerja perlu menggunakan format standar, misalnya dengan mengacu pada format yang sesuai (baku) dari kebun botani acuan. Hal ini di samping akan mempercepat pekerjaan juga akan mempermudah dalam program-program pertukaran informasi (karena mempunyai format yang sama) dan material tanaman yang suatu saat pasti akan dilakukan. Dengan menggunakan format standar, mekanisme atau alur kerja menjadi jelas dan kontrol mudah dilakukan (Leadlay dan Greene, 1998).

Manajemen koleksi kebun konservasi genetik memerlukan pedoman kerja jangka pendek (harian atau mingguan), disamping program jangka panjang (tahunan). Pedoman kerja harian ini termasuk jadwal pemupukan, penjarangan atau pemangkasan, penggemburan tanah, penanganan hama/penyakit, penanganan pohon mati, serta penanaman bibit siap tanam (koleksi baru).

Perencanaan manajemen jangka menengah/panjang meliputi hal-hal seperti penambahan koleksi (jenis/taksa prioritas: terancam punah/*keystone/focal/flagship*/

indicator species, bernilai ekonomi, spesies untuk restorasi atau rehabilitasi lahan), fokus daerah eksplorasi (penentuan spesies/taksa target, lokasi, jumlah spesimen), sampai kepada usaha pengembangan fasilitas dan sarana pengelolaan koleksi (termasuk kolam, jaringan air, dan peralatan perawatan). Perencanaan tidak boleh terpaku pada hal-hal yang bersifat rutin saja (*business as usual*), sehingga perlu adaptif dan kreatif, dengan memperhatikan perkembangan iptek dan kapasitas sumberdaya.

Data koleksi terkini harus selalu tersedia (*updated*). Data ini sangat penting untuk mengetahui status/kondisi/nilai/sejarah koleksi, memperbaiki kualitas dan keragaman koleksi, mempertajam/membangun program baru dan/atau menghentikan program tertentu, serta menetapkan prioritas kegiatan (koleksi, konservasi, pendidikan). Status terkini koleksi merupakan informasi yang sangat penting untuk mengambil keputusan/kebijakan manajemen.

C. Prinsip-prinsip Manajemen Database Koleksi

Agar efektif dan efisien, terutama dalam mengelola data dan informasi yang cukup besar, manajemen database kebun konservasi genetik perlu mengikuti prinsip-prinsip sebagai berikut:

1. *Data retrieval*
 - Data/informasi yang telah tersimpan (baik dalam komputer maupun dokumen cetak) harus mudah ditemukan kembali kapan saja diperlukan
2. *Data consistency*
 - Data koleksi dikelola dalam unit/lokasi sentral (*Database*)
 - Data disimpan dalam struktur/format data yang sama
3. *Efficiency*
 - Masing-masing unit tidak perlu mengelola data/catatan koleksi untuk menghindari ketidakakuratan data (terutama untuk jumlah koleksi yang banyak)
 - Database koleksi bisa menggunakan program yang sederhana dulu, misalnya MS Access-based program
 - Mengurangi data redundancy (untuk data sets yang besar)
4. *Data integration*
 - Data koleksi selalu diperbarui (*updated*)
 - Bisa menggunakan program *spreadsheet*

5. *Data sharing*

- Semua unit harus mempunyai akses terhadap data yang sama (misal status koleksi genetik terkini)

6. *Standards enforced*

- Semua data menggunakan format yang standar

7. *Backup procedures enforced*

- *Back up* data harus dimiliki untuk keamanan data tersebut.

D. Contoh Manajemen Database Koleksi di Kebun Raya Indonesia

Protokol dan mekanisme pendataan koleksi di dalam Kebun Raya Indonesia (Widyatmoko, 1997) terangkum dalam dokumen-dokumen di bawah ini (Tabel 1). Pendataan ini dimulai dari sejak tanaman datang di Kebun Raya (misalnya dari hasil eksplorasi atau dari sumbangan) sampai tanaman tersebut menjadi koleksi dan dimanfaatkan. Dokumen-dokumen atau format-format ini pada dasarnya bisa digunakan dalam pengelolaan sebuah kebun konservasi genetik.

Tabel 1. Dokumen-dokumen (format-format) yang dipakai untuk mendata dan mengelola koleksi Kebun Raya Indonesia, dari sejak tanaman datang sampai dengan tanaman tersebut menjadi koleksi dan dimanfaatkan

Dokumen/ Format	Uraian/Penjelasan
A1	Dokumen/daftar tumbuhan/bagian tumbuhan hasil eksplorasi
A2	Dokumen/daftar tumbuhan/bagian tumbuhan berasal dari sumbangan
A3	Dokumen pesanan tanaman/bagian tanaman ke luar negeri
A4	Dokumen penerimaan pesanan tanaman/bagian tanaman dari luar negeri
A5	Dokumen permintaan tanaman/bagian tanaman dari Registrasi kepada Koleksi/Bank Biji untuk melayani pesanan lembaga lain
A6	Laporan penerimaan/pengiriman indeks seminum
B1	Laporan tentang perkembangan pembenihan biji yang diterima dari Luar negeri (indeks seminum)
B2	Dokumen serah terima tanaman pesanan dari luar negeri (seed exchange program) yang telah tumbuh untuk menjadi koleksi

Tabel 1. (Lanjutan)

Dokumen/ Format	Uraian/Penjelasan
B3	Laporan bagian Pembibitan tentang perkembangan pertumbuhan biji/tanaman yang disemai
B4	Laporan mengenai perbanyakan tanaman koleksi
C1	Laporan spesimen mati di Pembibitan beserta sebab-sebabnya
C2	Laporan hasil identifikasi/perubahan nama tanaman di Pembibitan
C3	Laporan bibit tanaman di Pembibitan yang siap tanam
C4	Laporan pengambilan bibit tanaman siap tanam (terpilih) untuk ditanam menjadi koleksi
D1	Daftar bibit siap tanam yang terpilih untuk diprioritaskan menjadi koleksi baru
D2	Laporan/Pendaftaran bibit tanaman sebagai koleksi baru
D3	Daftar bibit tanaman yang telah ditanam sebagai koleksi baru
D4	Laporan tanaman koleksi mati di kebun
D5	Revisi tanaman yang telah dilaporkan mati ternyata masih ada (tumbuh lagi)
D6	Laporan hasil identifikasi tanaman koleksi kebun (termasuk perubahan nama)
D7	Laporan relokasi/perubahan vak tanaman koleksi
D8	Laporan kondisi koleksi kebun dan usaha pemeliharannya
E1	Permintaan bagian Koleksi ke bagian Registrasi untuk mengganti papan nama
E2	Data penambahan koleksi baru kebun (masuk ke BG Recorder)
E3	Data pembungaan dan pembuahan (catatan mingguan)
E4	Data pembungaan dan pembuahan (catatan tahunan)
F1	Buku Koleksi Herbarium Kebun
F2	Daftar koleksi kebun yang belum mempunyai herbarium
F3	Daftar material koleksi kebun untuk pembuatan herbarium
F4	Laporan koleksi herbarium yang rusak
F5	Formulir peminjaman herbarium

PENUTUP

Keberadaan kebun-kebun konservasi genetik dirasakan semakin penting dalam upaya melestarikan dan memanfaatkan sumberdaya tumbuhan secara berkelanjutan. Koleksi-koleksi provenan yang dimiliki dapat berfungsi sebagai benteng terakhir bagi usaha penyelamatan berbagai spesies tumbuhan terancam kepunahan. Walaupun konservasi in situ merupakan pendekatan konservasi yang ideal, namun ancaman terhadap kawasan konservasi ini sangat besar, sehingga masih sangat diperlukan upaya-upaya konservasi lain yang komplementer. Upaya konservasi genetik dalam bentuk kebun botani dan arboretum telah menjadi salah satu best practice dalam pengelolaan sumberdaya genetik tumbuhan.

Dalam kebun konservasi genetik, koleksi plasma nutfah sebaiknya cukup lengkap dan jika memungkinkan bisa mendekati viabilitas minimum populasi. Keterbatasan dalam merepresentasikan dan mengelola populasi yang cukup besar untuk masing-masing taksa di kebun konservasi genetik menjadi tantangan yang perlu dipecahkan. Dalam kebun konservasi genetik, tanaman koleksi beserta data-data ilmiahnya harus bisa diakses oleh berbagai kalangan dan asal serta sejarah koleksi harus bisa dirunut. Protokol, manual dan prinsip-prinsip pengelolaan koleksi harus terformulasi dan menjadi pedoman dalam pelaksanaan tugas dan fungsi institusi. Justifikasi pembangunan sebuah kebun konservasi genetik terletak pada tujuan pembangunannya, sehingga masing-masing kebun konservasi bisa mempunyai tujuan yang berbeda-beda.

Koleksi tumbuhan yang lengkap belum cukup bagi sebuah kebun konservasi genetik untuk menjadi model lembaga konservasi ex situ yang terpadu. Kebun konservasi genetik selain menjadi area untuk memanjakan keanekaragaman tumbuhan juga harus mampu memanfaatkan keanekaragaman tersebut secara berkelanjutan. Agar mampu memanjakan dan memanfaatkan tumbuhan secara berkelanjutan, kebun konservasi genetik harus mampu mengaplikasikan paling tidak empat prinsip utama manajemen koleksi, yaitu dokumentasi yang baik, identifikasi yang benar, monitoring secara teratur, dan manajemen berbasis sains.

DAFTAR PUSTAKA

Botanic Gardens Conservation Strategy (BGCS), 1989. IUCN Botanic Gardens Conservation Secretariat, Kew, Richmond, U.K.

- Frankham, R., Ballou, J. D., and Briscoe, D.A., 2002. Introduction to Conservation Genetics. Cambridge, University Press, Cambridge.
- Global Strategy for Plant Conservation (GSPC), 2003. Global Strategy for Plant Conservation. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada.
- Guerrant Jr., E.O., Havens, K., and Maunder, M., 2004. Ex Situ Plant Conservation Supporting Species Survival in the Wild. Society for Ecological Restoration International, Center for Plant Conservation. Island Press, Washington.
- Hamblen, C. 2004. Conservation – Studies in Biology. Cambridge University Press, Cambridge, U.K
- Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan (IBSAP), 2003. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas). Jakarta.
- Indonesian Botanic Gardens, 2001. An alphabetical list of plant species cultivated in Bogor Botanic Gardens. Bogor.
- IUCN (The International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources), 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. The IUCN Species Survival Commission.
- Jepson, P. dan Whittaker, R.J., 2002. Ecoregions in context: a critique with special reference to Indonesia. *Conservation Biology* 16 (1): 42-57.
- Johns, R. J., 1995. Malesia - An introduction. *Curtis's Botanical Magazine* 12 (2): 53 – 62.
- Leadlay, E. and Greene, J., 1998. The Darwin Technical Manual for Botanic Gardens. Botanic Gardens Conservation International, London, U.K.
- Millar, C.I. & Libby, W.J., 1991. Strategies for Conserving Clinal, Ecotypic, and Disjunct Population Diversity in Widespread Species. *Dalam: Genetics and Conservation of Rare Plants*. D.A. Falk & K. E. Holsinger (Editor). Oxford University Press, New York.
- Mittermeier, R.A., Myers, N., and Mittermeier, C.G., 1999. Hotspots. Cemex, Conservation International. Mexico.
- Samsudin, I. 1997. Toraut Arboretum: A Proposed Site for Biodiversity Ex situ Conservation and Sustainable Development for Wallacea Area. *In the*

- Proceedings of the Second Conference of International Association of Botanical Gardens – Asian Division, Serpong, Indonesia, 6 – 9 June 1994.
- Soekotjo. 2004. Status Riset Konservasi KSDG ‘Indigenous Species’ Indonesia. Workshop Nasional Konservasi, Pemanfaatan dan Pengelolaan Sumberdaya Genetik Tanaman Hutan. Puslitbang Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan dan Japan International Cooperation Agency, Yogyakarta.
- Widyatmoko, D (ed.). 1997. Protokol dan Mekanisme Kerja Registrasi Koleksi. UPT Balai Pengembangan Kebun Raya – LIPI, Bogor.
- Wyse Jackson, P.S. & Sutherland, L.A., 2000. International Agenda for Botanic Gardens in Conservation. Botanic Gardens Conservation International, U.K.

PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM KONSERVASI EBONI DI MAROS, SULAWESI SELATAN¹

Oleh:

Baharuddin Nurkin²

ABSTRACT

In Sulawesi since colonial era commercial utilization of ebony (Diospyros celebica Bakh.) has been attractive due to the strong foreign market. Unsustainable harvesting caused a major concern over this high value timber species that now it is considered as threaten species. Conservation efforts and need to maintain the remaning forest areas of ebony has been emphasized. It has been urged that both reforestation through plantation project and providing protected area by department of forestry could ensure timber yield sustainability of ebony. On the other hand, community involvement could be excellent system for ebony conservation and providing timber sources in sustainable ways. This paper explores the role of communities in ebony forest management in the Maros region, South Sulawesi. Description of management technique models of community ebony forest that has been practiced since Dutch government administration with traditional palm sugar production provide examples of sustainable small scale forest management. Overview of regeneration, tending and timber harvesting practices are presented. Sustainability and threaten of this system are also outlined.

PENGANTAR

Permintaan pasar terhadap kayu eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) terus meningkat terutama untuk ekspor ke luar negeri. Hal ini menjadi penyebab terjadinya penebangan yang tidak terkendali yang menyisakan hutan eboni yang miskin dan tidak mampu beregenerasi membentuk tegakan yang menghasilkan kayu yang tergolong kayu mewah ini secara berkelanjutan. Vegetasi dan tegakan hutan alam eboni yang tersisa saat ini dalam kondisi terdegradasi dan tidak

¹ Makalah dipresentasikan pada Lokakarya Nasional “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan Michelia)” yang diselenggarakan oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan RI, pada tanggal 18-19 Januari 2011, di Bogor.

² Guru besar pada Fakultas Kehutanan Universitas Hasanudin, Makassar.

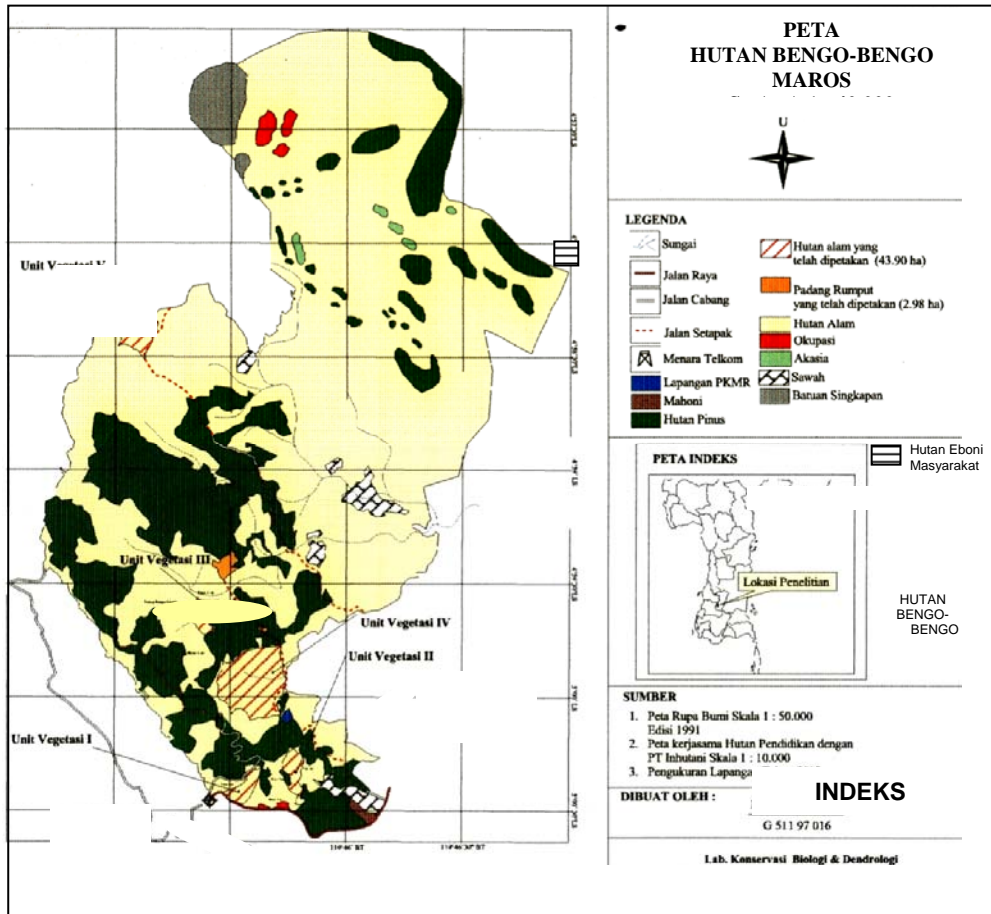
produktif. Kondisi hutan seperti ini antara lain dapat dilihat di kawasan hutan Amaro (Nurkin et al., 2001). Seiring dengan hal ini maka kayu eboni kini sudah langka di pasaran dan spesies ini sendiri statusnya menjadi terancam.

Karena itu perhatian terhadap pelestarian eboni semakin meningkat setelah degradasi hutan-hutan tempat tumbuh spesies yang berharga ini semakin meningkat. Upaya konservasi dan restorasi hutan alam merupakan hal yang mendesak untuk dilaksanakan dengan sungguh-sungguh. Perlindungan hutan eboni yang tersisa yang disertai dengan kegiatan penanaman kembali oleh pemerintah melalui departemen kehutanan merupakan bagian yang penting dari upaya-upaya tersebut.

Di lain pihak, partisipasi dan keterlibatan masyarakat atas inisiatif sendiri merupakan contoh yang baik tentang sistim pengelolaan dan pemanfaatan eboni yang berkelanjutan. Makalah ini membahas partisipasi dan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan hutan eboni skala kecil di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Model pengelolaan hutan eboni masyarakat (HEM) yang menyerupai sistem agroforestry ini disamping menghasilkan kayu juga menyediakan berbagai produk seperti gula aren, sayur, rempah, dan obat-obatan. HEM yang merupakan tegakan campuran eboni dan pohon-pohon serbaguna lainnya telah dipraktekkan sejak pemerintahan kolonial Belanda. Pengelolaan HEM yang mencakup permudaan, pemeliharaan tegakan, dan pemungutan hasil disajikan dalam makalah ini. Keberlanjutan dan ancaman terhadap sistim ini juga diuraikan.

LOKASI GEOGRAFI

HEM yang juga merupakan bagian dari hutan alam Palanro terletak di desa Rompegading, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros. Hutan eboni yang dikelola secara swadaya oleh masyarakat ini terletak pada ketinggian 400 sampai lebih dari 500 m di atas permukaan laut dengan kelerangan yang terjal ($> 40\%$). Hutan ini merupakan bagian dari kawasan hutan Bengo-bengo (Gambar 1). Kawasan hutan Bengo-bengo terletak pada posisi $119^{\circ}44'33''$ - $119^{\circ}46'17''$ Bujur Timur dan $04^{\circ}58'7''$ - $05^{\circ}00'30''$ Lintang Selatan dengan ketinggian antara 300 – 800 m di atas permukaan laut. Sejak tahun 1980 hutan Bengo-bengo yang mencapai luas 1.300 ha dijadikan sebagai hutan pendidikan Universitas Hasanuddin. Hutan ini dapat dicapai melalui jalan raya provinsi yang menghubungkan Kota Makassar dan Watampone serta kota-kota lainnya di bagian timur Sulawesi Selatan.



Gambar 1. Peta lokasi hutan Bengo-bengo, Maros.

IKLIM, GEOLOGI DAN TANAH

Iklim kawasan hutan Bengo-bengo dicirikan oleh curah hujan yang penyebarannya cukup merata sepanjang tahun. Curah hujan yang tinggi, mencapai 400 mm perbulan terjadi pada bulan-bulan Desember sampai bulan Februari. Ada lima bulan dimana curah hujan bulanan lebih besar dari 200 mm sehingga wilayah ini diklasifikasikan ke dalam tipe iklim C sesuai kriteria Oldeman dan Syarifudin (1977).

Kawasan hutan Bengo-bengo dicirikan oleh kemiringan lapangan dengan lereng rata-rata yang berkisar antara 10 sampai lebih dari 40%. Wilayah yang

berbukit dan bergunug-gunung ini didominasi oleh batuan gunung api formasi Camba, dengan batuan induk breksi, lava, tufa, dan konglomerat.

Bahan induk tanah adalah merupakan batuan tuff yang berasal dari gunung berapi. Sedangkan bahan kapur yang berasal dari batu karang mencakup porsi yang kecil dari wilayah hutan ini. Tanah Latosol dan Mediteran yang berkembang dari bahan tuff asam merupakan dua jenis tanah utama yang ditemukan dalam areal ini khususnya pada areal yang landai dan datar. Kedua jenis tanah ini mempunyai kedalaman rata-rata lebih dari 100 cm. HEM terletak pada lokasi yang berbukit dengan topografi yang curam. Tanah pada lokasi ini merupakan tanah Litosol dengan solum dangkal.

PENGUNAAN LAHAN

Ada tiga jenis penggunaan lahan di Desa Rompegading cenderung mengikuti arah topografi. Pemukiman berada pada bagian bawah dari kaki perbukitan serta berbatasan dengan jalan raya. Di sini rumah-rumah panggung khas Bugis Makassar berbaris memanjang sepanjang jalan raya. Kemudian di bagian belakang pemukiman mengikuti arah topografi menuju puncak gunung adalah persawahan dengan tipe sawah berteras. Areal persawahan menghasilkan padi yang cukup lumayan karena tersedianya sumber air sepanjang tahun. Sawah-sawah tersebut mereka gunakan juga untuk produksi tanaman palawija. Rata-rata kepemilikan sawah setiap petani berkisar antara kurang dari 1 ha sampai lebih dari 2 ha.

Di bagian paling atas dengan kelerengan lebih dari 40% adalah hutan pinus (*Pinus merkusii*) dan hutan-hutan alam yang masih tersisa. Lokasi HEM terletak pada zona teratas dari sistim penggunaan lahan ini.

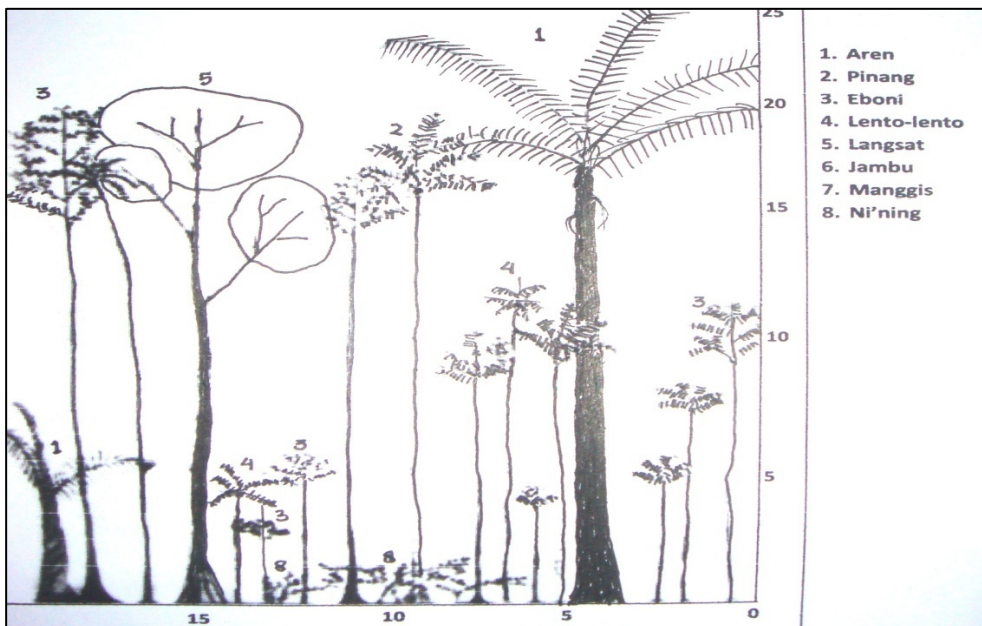
Menurut informasi tokoh masyarakat setempat sebagai pengelola HEM, eboni telah diintrodusir oleh orang-orang tua pendahulu mereka dan mulai ditanam pada lokasi tersebut sejak tahun 1800an. Penanaman pertama pada zaman pemerintahan Belanda tersebut mencakup areal dengan luas 8 ha. Asal bibit pohon berasal dari wilayah Leang-leang, Maros. Tegakan ini kemudian terus diperluas dan kini mencapai areal seluas 21, 8 ha. Kayu dari pohon-pohon yang telah ditanam tersebut telah banyak dimanfaatkan untuk ramuan rumah tradisional berupa rumah panggung.

Pada saat ini terdapat 21 kepala keluarga yang mengelola dan memanfaatkan lahan sebagai HEM dengan rata-rata penguasaan lahan kurang dari 1 ha hingga 3 ha.

KOMPOSISI DAN STRUKTUR HEM

Tumbuhan bawah maupun pohon-pohon yang diidentifikasi penyusun hutan eboni ini tercatat sebanyak 53 species yang merupakan anggota dari 23 famili. Ebenaceae, Fabaceae dan Myrtaceae merupakan tiga famili penyusun utama HEM yang tumbuh menyebar di seluruh areal. Pohon-pohon yang berasosiasi tumbuh dengan eboni adalah pinang (*Areca catechu*), aren (*Arenga pinnata*), langsung (*Lansium domesticum*), lento-lento (*Arthrophyllum sp*), ni'ning (*Myrtaceae*) dan jambu (*Syzigium sp*).

Tinggi maksimal pohon-pohon penyusun tegakan kurang dari 30 m. Struktur vertikal tegakan dapat dibagi atas tiga lapisan strata tajuk (Gambar 2). Pada zona 20 – 24 m pohon aren merupakan pohon-pohon yang berada pada lapisan paling atas. Stratum kedua dengan ketinggian antara 12-20 m ditempati oleh eboni, pinang, lento-lento, dao (*Dracantomelon sp*), dan langsung. Bagian paling bawah antara 0 – 4 m ditempati oleh berbagai jenis-jenis tumbuhan bawah, dan anakan pohon-pohon dari berbagai species termasuk anakan eboni sendiri dalam tingkat pertumbuhan semai maupun pancang.



Gambar 2. Struktur dan arsitektur tegakan pada hutan eboni masyarakat di Hutan Palanro, Maros (Djuan K. 2010).

Secara ekologis pelestarian eboni ditunjang oleh keberadaan pohon-pohon lain dalam tegakan campuran ini. Fungsi pohon-pohon lain sebagai penayang bagi anakan eboni yang masih dalam tahap semai sampai tingkat tiang sehingga eboni dapat menghasilkan anakan pohon yang cukup melimpah untuk permudaan. Apabila anakan pohon sudah tumbuh menjadi lebih besar naungan kemudian dihilangkan oleh petani dengan menebang pohon penayang atau memindahkan anakan tersebut ke arael yang lebih terbuka.

Individu pada tingkat pertumbuhan pohon, sebahagian besar diameternya berkisar antara 11 sampai 40 cm. Walaupun demikian pohon-pohon dengan diameter lebih besar 40 cm juga masih ditemukan. Menurut para pengelola pohon-pohon tersebut selain akan ditebang untuk dimanfaatkan kayunya juga dimaksudkan sebagai pohon induk untuk sumber bibit. Tidak ditemukannya pohon-pohon yang lebih tua dan lebih besar diameternya dalam jumlah yang cukup banyak kemungkinannya karena telah ditebang untuk ramuan rumah.

Inventarisasi tegakan oleh Sitti Saleha (2010) menunjukkan adanya perimbangan yang baik dari individu - individu anakan, pohon-pohon muda dan pohon-pohon tua. Hasil inventarisasi ini menunjukkan bahwa distribusi kelas-kelas diameter pohon keseluruhannya menggambarkan kurva yang berbentuk huruf J terbalik.

PEMANFAATAN DAN PENGELOLAAN

HEM merupakan tegakan campuran. Pohon-pohon tersebut merupakan campuran antara pohon yang ditanam dan yang tumbuh secara alami kemudian dibiarkan membentuk tegakan yang dikelola dan dimanfaatkan oleh masyarakat. Pohon-pohon yang tumbuh dan menyebar secara alami antara lain adalah berbagai jenis seperti Ficus, Garcinia, dan nato (*Palaquium obovatum*). Nato juga dimanfaatkan kayunya untuk ramuan rumah.

Selain eboni, pohon budidaya lainnya adalah kemiri, aren, dan pinang. Kemiri penanamannya dilakukan pada zaman kolonial Belanda. Sejak tahun 90an harga komododitas ini merosot sehingga tidak banyak diperhatikan dan dipelihara disamping itu pohon-pohon kemiri tersebut sudah tua sehingga secara perlahan-lahan pohon kemiri yang tersisa semakin sedikit.

Tegakan campuran ini nampak telah dimanfaatkan secara baik dan berkelanjutan. Berbagai hasil dapat diambil dan dinikmati oleh para pemilik. Hasil yang paling menonjol adalah nira dari pohon aren yang disadap untuk pembuatan gula. Gula aren yang dihasilkan dipasarkan di sekitar desa atau di bawa ke kota.

Uang yang dihasilkan dari penjualan gula aren mencukupi untuk membeli berbagai keperluan mereka.

Menurut para pengelola, pada awalnya HEM merupakan kebun-kebun campuran dan bagian dari pemukiman mereka sejak ratusan tahun yang lalu. Pada masa yang lalu rumah-rumah mereka dibangun di sekitar atau di dalam kebun serta terpisah antara satu rumah dengan rumah lainnya. Karena gangguan keamanan sejak akhir tahun 60an rumah-rumah panggung dipindahkan dan dibangun dalam satu hamparan pemukiman yang berdekatan dengan prasarana jalan raya dan pasar serta fasilitas desa lainnya. Setelah pemukiman dipindahkan, kebun-kebun campuran yang pada awalnya memang didominasi pohon-pohon eboni kemudian semakin rapat tegakannya karena adanya invasi secara alami dari berbagai spesies pohon yang dapat tumbuh berdampingan dengan pohon-pohon eboni.

Selain tumbuhan berkayu berupa pohon-pohon pada strata tajuk bagian atas, di bagian bawah juga terdapat berbagai jenis perdu dan herba yang selain tumbuh secara alami sebahagian merupakan hasil penanaman. Tumbuhan pada strata bawah ini dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari untuk sayur, rempah-rempah atau bumbu masakan, dan obat-obatan. Tercatat tumbuhan bawah yang telah diinventarisasi antara lain adalah kunyit (*Curcuma domestica*), temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), limpuyang (*Zingiber aromaticum*), Sirih (*Piper sp.*). Suciaty (2010) mencatat ada 20 jenis tumbuhan bawah dan berbagai jenis pohon seperti pinang yang dimanfaatkan oleh masyarakat setempat untuk obat-obatan tumbuh dalam HEM ini.

Kayu bakar dipungut dari HEM dengan memotong ranting-ranting atau menebang secara terbatas sesuai keperluan berbagai jenis pohon yang tidak dimaksudkan penggunaannya untuk kayu balok dan papan.

KEBERLANJUTAN

Pohon-pohon aren dan pohon-pohon pinang demikian juga pohon-pohon nato dan Ficus yang tumbuh terpencar dan hanya mengelompok pada tempat-tempat tertentu memungkinkan permudaan eboni untuk tumbuh dengan baik karena sinar matahari dapat masuk ke lantai hutan. Dengan tersedianya anakan pohon eboni dalam fase semai maupun pancang dalam jumlah yang cukup melimpah dapat menjamin keberlanjutan tegakan. Bahkan sebahagian dari anakan pohon eboni dijual oleh petani untuk memperoleh uang tunai sebagai tambahan pendapatan.

Keberadaan hutan yang dikelola secara turun temurun ini didasarkan atas kebutuhan akan produk yang dapat dipenuhi secara swadaya. Produk berupa gula aren, pangan, dan obat-obatan merupakan produk jangka pendek yang hasilnya dapat dimanfaatkan setiap saat. Selain untuk konsumsi produk-produk ini dapat juga dijual untuk menambah penghasilan.

Kayu adalah produk jangka panjang yang bahkan memerlukan waktu puluhan tahun untuk dinikmati. Namun produk kayu dapat diatur produksinya oleh pengelola sehingga tidak perlu menunggu waktu yang lama untuk menebang pohon untuk dimanfaatkan walaupun daur eboni yang cukup panjang. Hal ini dapat mereka lakukan karena pengaturan tingkat pertumbuhan eboni yang walaupun tidak teratur selalu membentuk tegakan yang tidak seumur sehingga setiap periode kurang dari lima tahun dapat melakukan tebangan. Keberadaan species pohon lain seperti nato dapat juga menghasilkan kayu. Tantangannya di sini adalah mungkinkah pengelola dapat membuat tegakan eboni yang tidak seumur dalam proporsi yang lebih seimbang dari tegakan yang ada sekarang sehingga dapat melakukan tebangan setiap tahun sesuai kebutuhan mereka.

Aspek lain yang dapat dikemukakan adalah bahwa pengelolaan HEM ini menerapkan sistim yang dapat dinyatakan sebagai memenuhi kriteria yang meminimalkan dampak kerusakan terhadap kawasan lindung. Untuk pemanfaatan kayu, tebangan pohon hanya ditujukan pada individu pohon tertentu. Lahan selalu tertutup oleh vegetasi yang didominasi pohon-pohon dan pemanfaatan hasil tidak menimbulkan keterbukaan lahan yang dapat menimbulkan erosi tanah maupun longsor. Hal ini perlu di tekankan mengingat letak HEM ini berada pada lereng yang terjal serta merupakan kawasan resapan air sungai Mahaka yang airnya digunakan untuk mengairi persawahan dan sumber utama untuk air minum masyarakat Desa Rompegading dan sekitarnya.

Melihat komposisi dan struktur tegakan maka eboni merupakan salah satu komponen pohon dalam tegakan campuran ini. Pohon-pohon eboni dan pohon-pohon lainnya mempunyai fungsi ekologis dan ekonomis yang secara bersama-sama membentuk sistim tegakan campuran yang pertumbuhan dan pemanfaatannya dikendalikan melalui pengelolaan oleh petani.

Tindakan silvikultur yang diterapkan petani tidak bersifat intensif. Perlakuan yang diberikan disesuaikan dengan kebutuhan. Anakan eboni yang sudah mulai tumbuh dengan baik sewaktu-waktu dibebaskan dari naungan semak belukar, atau pohon-pohon lain yang mengganggu pertumbuhannya. Anakan eboni dapat juga dicabut dan dipindahkan ke bagian lahan yang kosong dalam areal HEM ini. Kesesuaian ekologis berupa persyaratan tumbuh masing-masing individu pohon

serta adaptasinya untuk tumbuh membentuk tegakan campuran dengan berbagai spesies pohon menggaris bawahi bahwa HEM merupakan sistim hutan yang berkelanjutan.

Bagaimana HEM dapat kita bandingkan dengan sistim agroforestry intensif? Pada lokasi lain di kawasan hutan Bengo-bengo pada areal bekas perladangan juga sedang diuji coba sistim agroforestry intensif yang melibatkan petani setempat. Uji coba wanatani ini dimaksudkan untuk mengendalikan okupasi kawasan hutan untuk dijadikan kebun yang banyak dilakukan oleh masyarakat (Nurkin, 1998). Lokasi ini terletak pada areal lahan yang lebih datar dengan kemiringan lereng antara 5 – 10% dengan ketinggian 350 m di atas permukaan laut. Petani diberi anakan pohon-pohon eboni yang berasal dari persemaian yang ditanam dengan jarak tanam 8 X 8 m di bawah naungan tanaman gamal (*glirisidia*). Bersamaan dengan penanaman eboni ditanam pula tanaman kakao dengan jarak tanam yang lebih rapat, 5 X 5 m. Ruang yang kosong kemudian ditanami kacang tanah. Pemupukan dan pembersihan gulma secara teratur dilaksanakan. Karena tajuk pohon-pohon eboni yang tidak terlalu rimbun memungkinkan budidaya tanaman semusin tersebut cukup produktif. Walaupun demikian gangguan hama dan babi hutan merupakan ancaman sehingga memerlukan upaya perlindungan dari petani. Jadi secara ekologis, sistim wanatani intensif ini bila dibandingkan dengan sistim HEM, merupakan sistim yang kurang stabil. Demikian juga memerlukan biaya pemeliharaan dan input tenaga kerja yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistim HEM.

Sampai sejauh mana HEM dapat dipertahankan setelah keberadaannya lebih dari seratus tahun merupakan pertanyaan yang perlu diajukan. Ini disebabkan kemungkinan adanya ancaman terhadap sistim ini yang diakibatkan oleh dua faktor penyebab. Faktor yang pertama adalah terjadinya pemanfaatan yang berlebihan apabila ada kebutuhan atau permintaan pasar yang meningkat terhadap produk yang dihasilkan. Termasuk disini adalah tebangan eboni yang berlebihan. Gejala ini dapat dilihat dari populasi pohon dewasa yang menurun. Hasil inventarisasi menunjukkan bahwa jumlah rata-rata pohon yang berdiameter lebih besar dari 20 cm jumlahnya hanya mencapai rata-rata 12 batang/ha.

Faktor kedua adalah kemungkinan pengalihan penggunaan lahan (konversi lahan) karena adanya komoditas yang lebih tinggi nilai ekonominya. Hal seperti ini umum dijumpai pada kawasan-kawasan hutan lainnya di Sulawesi Selatan yang telah banyak dialih fungsikan menjadi perkebunan kopi, kakao atau cengkeh.

Ancaman ini perlu diantisipasi dengan intervensi untuk mempertahankan keberadaan HEM. Introduksi pohon-pohon produktif yang menghasilkan produk

dengan nilai ekonomi yang lebih tinggi serta dapat tumbuh dengan eboni membentuk tegakan campuran yang berfungsi seperti sekarang mungkin dapat dilakukan.

KESIMPULAN

HEM di Maros ini dapat dinyatakan sebagai bentuk perwujudan secara nyata dari keterlibatan masyarakat dalam upaya konservasi eboni yang kini terancam. Keberadaan HEM yang telah lebih dari satu abad menunjukkan adanya motivasi yang kuat dalam upaya pelestarian karena adanya kebutuhan kayu dari upaya swadaya. Disamping itu dari HEM dapat diperoleh berbagai produk setiap saat sebagai produk jangka pendek yang dapat dikonsumsi langsung atau dijual untuk menambah penghasilan.

Pola HEM baik struktur, komposisi, dan pengelolaannya dapat diterapkan pada lokasi lain di Sulawesi dengan kondisi ekologi yang sama, dan mempunyai persoalan sosial ekonomi yang serupa serta budaya masyarakat yang menunjang untuk pelestarian eboni. Ancaman keberlanjutan HEM dapat terjadi bilamana pemanfaatan berlebihan, termasuk tebangan eboni yang tidak terkendali. Perubahan penggunaan lahan HEM menjadi perkebunan dengan spesies komersil yang bernilai ekonomis lebih tinggi juga dapat terjadi.

Intervensi untuk mempertahankan dan meningkatkan produktivitas HEM dapat dilakukan dengan memperkaya tegakan dengan jenis-jenis pohon yang lebih produktif dengan nilai ekonomi yang lebih tinggi, namun tetap harus memenuhi persyaratan ekologis yang dapat membentuk tegakan campuran seperti yang ada sekarang ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Djuan K., Arghatama. 2010. Asosiasi Eboni (*Diospyros celebica*) dengan Berbagai Jenis Tumbuhan di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros. Skripsi. Tidak diterbitkan.
- Nurkin, B. 1998. Karakteristik Vegetasi dan Sifat-sifat Tanah Lahan Perladangan Berpindah di Kawasan Hutan Bengo-bengo, Maros. Jurnal Lingkungan dan Pembangunan 18(1): 9 – 23.

- Nurkin, B.; A.Achmad; N.P.Oka; W.Rachman; dan S.A Paembonan. 2001. Karakteristik Ekologi dan Aspek Silvikultur Eboni (*Diopyros celebica* Bakh). *Berita Biologi* 6(2):267-275.
- Oldeman, L.R.; and D. Syarifuddin. 1977. *An Agroclimatic Map of Sulawesi*. Central Research Institute for Agriculture, Bogor, Indonesia.
- Sitti Saleha. 2010. Pola Distribusi dan Struktur Populasi Anakan Eboni di bawah Tegakan Pohon Induknya pada Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin Kecamatan Cenrana Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Skripsi. Tidak diterbitkan.
- Suciaty, W. 2010. Potensi, Kegunaan dan Sebaran Tumbuhan Bawah Berhasiat Obat di Hutan Alam pada Hutan Pendidikan Universitas hasanuddin Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Skripsi. Tidak diterbitkan.

KONSERVASI EBONI (*Diospyros celebica*) DI AREAL REKLAMASI TAMBANG PT INCO Tbk., SOROWAKO, SULAWESI SELATAN¹

Oleh:

Irdika Mansur², Ricksy Prematury³, dan Aris Priambodo⁴

ABSTRACT

*Tropical forest of Indonesia has been blessed various tree species which produce luxurious timber, such as ebony (*Diospyros celebica*), ulin (*Eusideroxylon zwageri*), merbau (*Intsia bijuga* and *Intsia palembanica*), cempaka (*Michelia spp.*), etc. Unfortunately, because of the luxurious and economically high value timber that those species produced, this has lead to the over exploitation of the species. The status of these species has become threatened. In situ conservation efforts through moratorium are seems not effectively protecting the species from illegal logging. Planting of these species through some projects could not guarantee sufficient survival until the seedlings reach maturity due to lack of budget for intensive maintenance. Out of the box-conservation efforts should be invented. Faculty of Forestry and SEAMEO BIOTROP have made attempts to conserve threatened species, especially ebony in collaboration with a mining company through its mine reclamation programmes, and with multinational forestry-non-related companies through their corporate social responsibility programmes. However, this paper will only present the effort of conservation of ebony in mine reclamation area of PT INCO Tbk., a nickel mining company operating at Sorowako, in the border between South and Central Sulawesi Provinces. The activities that were started in 2002 include exploration and collection of wild seedlings (wildlings) from the nearby forest, maintenance of wildlings in the nursery, establishment of hedge orchard, and planting in the field, also educating the surrounding community to identify and collect wildlings for mine reclamation. Problems and possible solution will also be discussed in this paper.*

Keywords: *Land reclamation, exploration, seedlings collection, wild seedling, planting, maintenance.*

¹ Makalah Penunjang pada Lokakarya Nasional “Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Ebony dan *Michelia*)” yang diselenggarakan oleh ITTO Project PD 539/09 Rev.1 (F) bekerjasama dengan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan RI, pada tanggal 18-19 Januari 2011, di Bogor.

² SEAMEO BIOTROP, Jl. Raya Tajur Km 6, Bogor. E-mail: irdikam@biotrop.org. and Department of Silviculture Faculty of Forestry Bogor Agricultural University, Kampus IPB Darmaga, Bogor, West Java. E-mail: irdikam@gmail.com.

³ Research Center for Bioresources and Biotechnology Bogor Agricultural University, Kampus IPB Darmaga, Bogor, West Java.

⁴ PT INCO Tbk, Nickel Mining Company at Sorowako, South Sulawesi.

ABSTRAK

Hutan tropis Indonesia telah dikaruniai Tuhan dengan berbagai jenis pohon yang menghasilkan kayu mewah, seperti eboni (*Diospyros celebica*), ulin (*Eusideroxylon zwageri*), merbau (*Intsia bijuga* dan *Intsia palembanica*), cempaka (*Michelia spp.*), dll. Namun kayu yang mewah dengan nilai ekonomi yang tinggi ini telah menyebabkan jenis-jenis ini di eksploitasi secara berlebihan sehingga menjadi terancam kelestariannya. Jenis-jenis pohon ini pada umumnya berumur panjang, sehingga tidak menarik untuk dibudidayakan. Usaha konservasi in situ dengan larangan penebangan tidak efektif menjaga jenis-jenis ini dari penebangan liar. Proyek-proyek penanaman yang dicanangkan pemerintah untuk menyelamatkan jenis-jenis yang terancam punah tidak cukup dana untuk memelihara tanaman secara intensif hingga dewasa. Oleh karena itu diperlukan inovasi untuk melakukan konservasi jenis-jenis yang terancam punah tersebut. Fakultas Kehutanan IPB dan SEAMEO BIOTROP telah melakukan berbagai usaha untuk melestarikan jenis-jenis pohon kehutanan yang terancam punah bekerjasama dengan perusahaan-perusahaan pertambangan melalui program reklamasi lahan bekas tambang, serta perusahaan multinasional non-kehutanan melalui program corporate social responsibility (CSR). Dalam makalah ini hanya akan disampaikan usaha konservasi eboni di lahan reklamasi PT INCO Tbk., perusahaan pertambangan nikel di Sorowako, di perbatasan antara Propinsi Sulawesi Selatan dengan Sulawesi Tengah. Kegiatan meliputi eksplorasi dan koleksi bibit alami dari hutan terdekat, pemeliharaan di persemaian, pembuatan kebun pangkas, serta melatih masyarakat sekitar untuk mengumpulkan bibit-bibit alami untuk reklamasi lahan bekas tambang. Permasalahan dan usulan jalan keluarnya juga akan disajikan dalam makalah ini.

Kata kunci: Reklamasi lahan, eksplorasi, koleksi bibit, anakan alam, penanaman, pemeliharaan.

PENDAHULUAN

Pohon eboni (*Diospyros celebica*) merupakan pohon penghasil jenis kayu mewah yang sangat terkenal yang tumbuh secara alami di bumi Indonesia, khususnya menyebar secara alami di Sulawesi. Namun saat ini jenis ini juga telah ditanam untuk koleksi maupun tanaman hias, seperti dapat dijumpai di Perum Perhutani KPH Purwakarta dan KPH Kebonharjo, Kampus Fakultas Kehutanan IPB di Bogor, Hutan Pendidikan Wanagama UGM di Gunung Kidul, di Komplek Perumahan Bogor Nirwana Residen (BNR) Bogor, Kawasan Industri Karawang International Industrial City (KIIC), di areal Youth Camp Taman Hutan Raya Wan Abdul Rahman, Lampung dll. Hal ini menunjukkan bahwa eboni dapat tumbuh di luar habitat alaminya. Namun perlu dicatat bahwa, semakin lembab dan subur tempat penanaman, maka pohon eboni akan tumbuh lebih cepat namun kehilangan

warna hitam di lingkaran tahunnya, sehingga hanya diperoleh warna merah tanpa lingkaran warna hitam, atau lingkaran hitam yang lebar. Kayu eboni memiliki banyak kegunaan, untuk alat-alat musik, furniture mewah, dll (Gambar 1). Kayu eboni yang dikenal juga dengan sebutan kayu hitam disandingkan dengan gading gajah untuk membuat piano atau bidak catur dimasa lalu, terbukti dari adanya lagu barat dengan judul “ebony and ivory”. Meskipun lagu ini sangat terkenal di seluruh dunia, namun belum banyak orang yang tahu seperti apa pohon eboni. Kemewahan dan harga yang sangat tinggi dari kayu eboni membuat jenis ini dieksploitasi secara berlebihan sehingga menjadi terancam kelestariannya.



Gambar 1. Penggunaan kayu eboni (*Diospyros celebica*) untuk alat musik (kiri), furniture (tengah), dan berbagai bentuk souvenir (kanan).

Usaha pertambangan, khususnya tambang permukaan, saat ini dianggap suatu usaha yang merusak hutan karena dalam kegiatannya didahului memabat habis hutan yang ada di permukaan tanah, dan memindahkan dan merusak struktur tanah, sehingga lahan-lahan bekas tambang menjadi terbuka dengan tanah yang tidak subur atau ditinggalkan tanpa tanah. Kondisi lahan yang terbuka merupakan pemandangan yang umum di areal pertambangan, khususnya di areal yang belum selesai ditambang (tambang aktif). Sedangkan lahan-lahan yang tetap terbuka setelah usaha penambangan selesai, banyak dijumpai di bekas-bekas tambang ilegal maupun usaha pertambangan yang tidak bertanggungjawab. Untuk perusahaan-perusahaan pertambangan yang bertanggung jawab, usaha reklamasi lahan bekas tambang tidak hanya sekedar menanam jenis pionir cepat tumbuh seperti sengon dan *Acasia mangium*, namun juga telah berusaha mengembalikan jenis-jenis unggulan lokal. Salah satu contoh adalah PT INCO Tbk, pertambangan nikel di Sorowako, Kabupaten Luwu Timur-Sulawesi Selatan yang telah

membibitkan dan menanam berbagai jenis pohon lokal yang ada di areal Kontrak Karya perusahaan tersebut (Mansur dkk., 2004). Salah satu jenis yang ditanam adalah eboni, meskipun jenis ini tidak ditemukan di areal yang telah ditambang. Dalam makalah ini akan disajikan kegiatan penelitian dan penanaman eboni di PT INCO Tbk. dari tahun 2005 sampai 2010.

KONSERVASI GENETIK DAN JENIS POHON HUTAN DI AREAL BEKAS TAMBANG

Reklamasi lahan bekas tambang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kegiatan penambangan, dan sesuai peraturan perundangan menjadi kewajiban dari perusahaan pertambangan. Peraturan-peraturan terkait reklamasi lahan bekas tambang antara lain: Peraturan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Republik Indonesia No.: 18 Tahun 2008 tentang reklamasi dan penutupan tambang dan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No.: P.60/Menhut-II/2009 tentang pedoman penilaian keberhasilan reklamasi hutan. Dengan adanya P.60/Menhut-II/2009, maka perusahaan pertambangan tidak diperkenankan lagi hanya menanam sengon atau *Acacia mangium* untuk reklamasi lahan bekas tambangnya, tetapi harus juga menanam minimum 40% jenis pohon lokal berdaur panjang. Oleh karena itu peluang untuk melakukan konservasi jenis-jenis pohon lokal, khususnya yang terancam punah telah diakomodasi oleh peraturan perundangan.

Perusahaan pertambangan melakukan reklamasi dengan menanam pohon-pohon kehutanan setelah penambangan di suatu blok selesai, karena untuk melakukan kewajiban dan bukan bertujuan untuk memanen kayunya dimasa datang. Oleh karena itu, menanam jenis-jenis pohon yang pertumbuhannya lambat, seperti ulin, eboni, merbau, dll., tidak menjadi masalah. Hal ini berbeda dengan perusahaan kehutanan yang menanam untuk tujuan kayunya, biasanya hanya memilih jenis yang pertumbuhannya cepat (*fast growing species*), seperti sengon, akasia, ekaliptus, dll. Sampai saat ini hanya Perum Perhutani yang menanam jenis pohon berdaur panjang sampai 40-60 tahun untuk jenis jati. Blok-blok reklamasi lahan bekas tambang biasanya hanya berukuran relatif kecil antara 20-100 ha, sehingga tidak optimum untuk hutan produksi. Sebaliknya, blok-blok yang kecil seperti ini akan lebih efektif untuk konservasi genetik dan jenis pohon lokal, baik yang bersifat endemik maupun terancam punah. Perkembangan di lapangan saat ini, belum sampai ke jenis-jenis endemik dan terancam punah, tetapi masih jenis-

jenis lokal komersial yang ditemukan di hutan-hutan sekitar blok penambangan. Penanaman dilakukan dengan menggunakan anakan-anakan alam yang diambil dari hutan sekitarnya. Untuk menjaga keanekaragaman genetik maupun jenis, disarankan kepada perusahaan pertambangan untuk menanam sebanyak mungkin jenis, serta mengambil anakan alam yang berasal dari sebanyak mungkin pohon induk.

Lahan bekas tambang dalam kondisi terbuka tanpa naungan, dan tanah tidak subur (asam, kandungan unsur hara dan bahan organik rendah, flora dan fauna tanah telah banyak berkurang) karena tanah pucuk telah tercampur dengan sub-soil. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil yang baik (persen hidup tinggi dan pertumbuhan cepat) diperlukan perlakuan tambahan. Perlakuan tersebut, antara lain pengapuran, pemupukan, dan pemberian kompos, serta pengaturan drainase. Mengingat jenis-jenis pohon hutan tropis yang perlu dikonservasi, seperti meranti, ulin, merbau, eboni, dll. memerlukan naungan diwaktu muda, maka perlu dilakukan penanaman pohon meneduh atau penggunaan ajir hidup untuk membuat naungan yang cukup (Mansur, 2010).

KONSERVASI JENIS POHON EBONI DI PT INCO Tbk.

Uji coba penyelamatan jenis-jenis pohon lokal di lahan reklamasi bekas tambang di PT INCO Tbk. telah dimulai sejak tahun 2003 bekerjasama dengan Institut Pertanian Bogor (IPB) dan Universitas Hasanuddin. Kegiatan dimulai dengan analisis vegetasi di hutan sekitar areal penambangan dan melakukan konsultasi dengan masyarakat sekitar mengenai jenis-jenis lokal yang penting bagi mereka, serta lokasi dimana jenis-jenis tersebut dapat ditemukan. Lebih dari 50 jenis masuk ke dalam daftar yang akan dikoleksi dan ditanam untuk reklamasi lahan bekas tambang. Salah satu jenis yang masuk di dalam daftar tersebut adalah eboni.

Pengumpulan Anakan Alam

Anakan alam dikumpulkan dari hutan sekitar areal penambangan yang termasuk Kecamatan Towuti dan Nuha, Kabupaten Luwu Timur. Anakan alam dikumpulkan dengan cara puteran. Untuk memudahkan transportasi, maka puteran anakan alam dibungkus dengan karung goni. Dengan demikian kemungkinan tanah di sekitar perakaran tidak pecah saat diangkut ke persemaian. Pada mulanya, pengumpulan anakan alam eboni dilakukan sendiri oleh karyawan persemaian PT

INCO Tbk. setelah mendapatkan pelatihan dan pendampingan dari staf lapangan IPB, tetapi sekarang pembuatan puteran dilakukan oleh masyarakat yang sudah mendapatkan pelatihan terlebih dahulu. Dengan demikian pengumpulan anakan-anakan alam jenis pohon lokal, termasuk eboni menjadi bagian dari program Corporate Social Responsibility (CSR) perusahaan.

Persemaian

PT INCO Tbk. memiliki persemaian modern dengan fasilitas yang lengkap mulai dari gudang saprodi, penyimpanan dan penyiapan media, rumah kaca, areal terbuka dan ternaungi dengan sistem irigasi otomatis. Anakan alam hasil puteran dikumpulkan di persemaian di tempat teduh karena eboni memerlukan naungan di waktu kecil (Gambar 2). Bibit disimpan di bawah naungan paranet atau di bawah naungan pohon-pohon yang ada di sekitar persemaian. Setelah bibit tampak segar dan menunjukkan pertumbuhan, maka bibit dinyatakan siap ditanam. Bibit yang ditanam di lapangan adalah yang telah mencapai tinggi minimum 30 cm.



Gambar 2. Bibit-bibit eboni (*Diospyros celebica*) hasil puteran anakan alam yang dibeli dari masyarakat dikumpulkan dan dipelihara di persemaian sampai siap tanam.

Penanaman dan Pemeliharaan

Selama ini PT INCO Tbk. untuk mereklamasi lahan bekas tambangnya telah menanam jenis-jenis pohon cepat tumbuh, seperti sengan (*Paraserianthes falcataria*), sengan buto (*Enterolobium cyclocarpum*), ekaliptus (*Eucalyptus pellita*), johar (*Casia seamea*), dll. Jenis-jenis tersebut menjadi pilihan karena benih dan bibit mudah diperoleh, penanamannya mudah, cepat tumbuh, dan dapat beradaptasi dengan kondisi lahan tambang yang terbuka dan tidak subur. Jenis-jenis ini dianggap sebagai jenis pionir.

Penanaman eboni, karena jenis ini bersifat intoleran, maka dilakukan dengan teknik penanaman dua tahap (Mansur, 2010). Pada dasarnya, penanaman dua tahap adalah penanaman jenis-jenis pionir terlebih dahulu untuk menciptakan naungan di bawahnya. Setelah naungan cukup atau tajuk telah menutup (kondisi ini dapat dicapai dalam waktu 1,5 tahun setelah tanam, jika kompos dan pupuk yang diberikan cukup untuk sengan buto), eboni ditanam di sela-sela pohon-pohon pionir tersebut.

Kegiatan pemeliharaan terdiri dari penyulaman bibit-bibit yang mati segera setelah penanaman, penyiangan rumput dan legum penutup tanah, serta pemupukan lanjutan. Dalam kegiatan reklamasi lahan bekas tambang, untuk mencegah erosi, lahan-lahan bekas tambang yang telah siap ditanami, akan ditanami terlebih dahulu dengan tanaman penutup tanah dari jenis rumput-rumputan dan legum. Rumput dan legum ini perlu dikendalikan agar tidak menutup bibit yang baru ditanam.

Hasil Penanaman Eboni

Uji coba pengumpulan bibit dan penanaman eboni di PT INCO Tbk telah dilakukan sejak tahun 2003, tetapi penanaman dalam skala besar baru dimulai dari tahun 2006 dan dilakukan terus sampai sekarang. Total jumlah bibit yang telah ditanam sampai tahun 2010 adalah sebanyak 14.345 batang dengan pertumbuhan yang baik (Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah bibit eboni (*Diospyros celebica*) yang telah ditanam di lahan bekas tambang PT INCO dan pertumbuhannya

Tahun tanam	Jumlah pohon (batang)	Tinggi rata-rata (cm)	Diameter rata-rata (cm)
2006-2007	1.052	tidak ada data	tidak ada data
2008	9.997	137,2	1,4
2010	3.296	72,6	0,7

Sumber: PT INCO Tbk.

Di areal PT INCO Tbk. bibit-bibit eboni dirawat dengan baik sehingga pertumbuhan di lapangan juga baik (Gambar 3). Bibit-bibit yang telah ditanam di lapangan ini diharapkan kelak dapat menghasilkan benih untuk kelestarian jenis ini. Di Bogor, di arboretum IPB, pohon eboni mulai berbuah pada umur 5 tahun.



Gambar 3. Tanaman eboni (*Diospyros celebica*) di PT INCO Tbk yang tumbuh baik di sela-sela pohon sengan buto (*Enterelobium cyclocarpum*) sebagai pohon penangung.

Dengan melihat keberhasilan penanaman eboni yang sudah mencapai lebih dari 14 ribu bibit dan telah bertahan hidup sampai hampir lima tahun, maka usaha konservasi eboni di lahan reklamasi PT INCO Tbk. dapat dilanjutkan dan diperkaya genetiknya dengan mendatangkan benih eboni dari sumber-sumber benih dari lokasi lain di Indonesia.

PENUTUP

Eboni merupakan jenis yang sangat penting, memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi karena keindahan kayu teras yang dihasilkannya. Namun karena kecepatan eksploitasi dari jenis ini melebihi kemampuan regenerasinya (baik alami maupun buatan) menyebabkan kelestarian dari jenis ini terancam. Umur yang panjang dan pertumbuhan yang lambat membuat jenis ini tidak menarik untuk dibudidayakan secara komersial oleh perusahaan kehutanan. Untuk melakukan konservasi *ex-situ* diperlukan biaya yang tinggi baik untuk penanaman maupun pemeliharannya. Perusahaan pertambangan memiliki kewajiban untuk merehabilitasi lahan bekas tambangnya. Ketersediaan dana yang cukup dan adanya kepastian status lahan, pengamanan lahan yang tinggi, serta orientasi perusahaan pertambangan yang bukan pada kayu memungkinkan untuk melakukan sinergi konservasi eboni di areal bekas tambang. Konservasi eboni di areal bekas tambang PT INCO Tbk. merupakan contoh nyata intergrasi usaha konservasi jenis pohon eboni dengan kegiatan reklamasi lahan bekas tambang.

DAFTAR PUSTAKA

- Mansur I., R. Prematury, A.P. Ambodo and Amrizal. 2004. Integrating conservation of indigenous plant species in the revegetation programme of mining sites of PT INCO Tbk.-Sorowako, South Sulawesi. Research Report. PT INCO Tbk. in collaboration with Research Centre for Bioresources and Biotechnology IPB. Bogor. (Unpublished).
- Mansur I. 2010. Teknik Silvikultur untuk Reklamasi Lahan Bekas Tambang. SEAMEO BIOTROP. Bogor.

Pengantar Diskusi Kelompok:

**UPAYA KONSERVASI JENIS POHON TERANCAM PUNAH:
STRATEGI DAN RENCANA TINDAK**

Oleh:
M. Bismark

**UPAYA KONSERVASI JENIS POHON
TERANCAM PUNAH: STRATEGI DAN
RENCANA TINDAK**

Oleh:
M. Bismark



**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KONSERVASI DAN REHABILITASI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KEHUTANAN
KEMENTERIAN KEHUTANAN**

PENDAHULUAN

- Hutan secara global menyediakan sumberdaya hutan kayu, non kayu dan jasa lingkungan.
- Kondisi sekarang potensi hasil hutan kayu menurun serta peningkatan lahan kritis.
- Dalam 5 tahun terakhir terjadi perluasan lahan kritis sebesar 335%
- Manfaat yang tertinggi dari kawasan hutan adalah jasa lingkungan
- 52,3% fungsi kawasan adalah hutan produksi

Degradasi Potensi Hutan

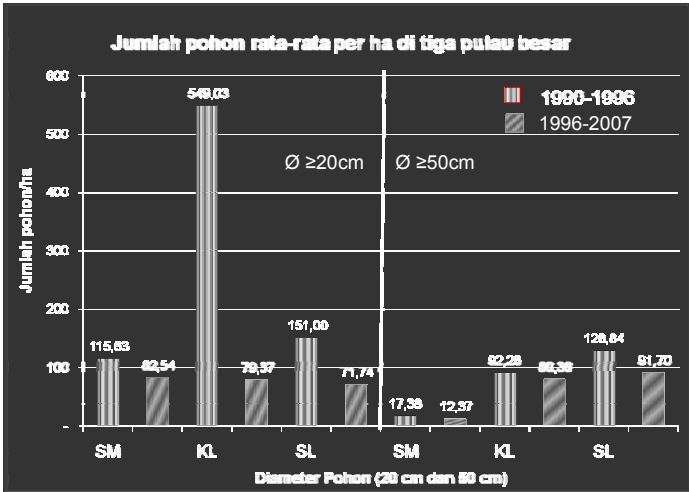
- Telah terjadi penurunan hasil hutan lebih dari 50% dalam kurun waktu 5 tahun
- Penurunan diikuti dengan penurunan jumlah perusahaan pengelolaan hasil hutan kayu serta pembatasan jatah produksi kayu hutan alam
- Selain penurunan potensi, pada akhir tahun 2009 terdapat 77,8 juta ha lahan kritis, 61% dalam kategori sangat kritis.
- Tahun 2009, lahan sangat kritis 9%.

Pengelolaan Hutan (lanjutan)

- 92% Kebakaran hutan adalah di hutan produksi; setelah tahun 2000 hutan produksi terbakar berkisar 1600-15.000 ha
- Kawasan hutan lindung meliputi 27% dari kawasan hutan 26,5% tidak berhutan
- Penurunan potensi dan degradasi hutan tidak dapat pulih dalam jangka pendek.

Tabel-1. Produksi kayu bulat dari tahun 1999-2003 (Baplan, 2004)

No	Sumber	Volume m ³ /tahun (x 1000)				
		1999/2000	2000	2001	2002	2003
1.	Hutan Alam	10.373,9	3.450,1	1.809,1	3.019,8	3.652,3
2.	Hutan Konversi	7.271,9	4.564,6	2.323,6	182,7	956,5
3.	Hutan Rakyat	895,4	488,9	0	0	59,6
4.	Hutan Tanaman	1.890,9	1.511,0	1.455,4	1.599,1	967,8
5.	Hutan Tanaman Industri	187,8	3.783,6	4.463,4	3.898,4	4.411,1



Deforestasi di kawasan hutan tetap di 12 propinsi tahun 2003-2006 (x 1000 ha/tahun)

Propinsi di	KK	HL	HPT	HP	Total
Sumatera Bagian selatan (2)	1,86	2,08	6,82	33,22	43,98
Kallimantan (4)	13,64	13,71	43,23	146,78	217,36
Sulawesi (6)	18,85	31,95	31,12	10,81	92,73

Penurunan Populasi Pohon

- Status populasi dan sebaran
- Faktor bioekologi dan pengaruh perubahan lingkungan mikro
- Penurunan populasi satwa penyerbuk dan penyebar biji
- Peningkatan pemanenan
- Fragmentasi dan deforestasi

Rencana Stratejik

- **Tujuan :** Peningkatan populasi, sebaran dan pengelolaan pemanfaatan jenis pohon langka
- Untuk mencapai tujuan dirumuskan program:
 - Pendataan dan pemetaan sebaran populasi
 - Meningkatkan survey dan eksplorasi
 - Penguatan aturan perlindungan pemanfaatan
 - Restorasi kawasan habitat pohon
 - Rehabilitasi lahan kritis dengan jenis langka
 - Peningkatan kolaborasi dalam pengolahan pemanfaatan

Program Strategik

- **Pendataan dan Pemetaan Sebaran Jenis dan Ekosistem**
 - Pendataan di hutan produksi
 - Pendataan di kawasan konservasi dan hutan lindung
- **Pengelolaan Habitat**
 - Pengelolaan areal atau kawasan habitat pohon menurut fungsi hutan
 - Pengembangan areal restorasi
 - Pengembangan areal penanaman di luar kawasan
 - Mengelola kawasan terfragmentasi yang memiliki populasi potensial

- **Pengelolaan Populasi**
 - Penelitian silvikultur jenis langka
 - Pengembangan pembibitan dan pohon induk berkualitas
 - Penetapan wilayah konservasi di hutan produksi
 - Pengembangan demplot dan aplikasi di Hkm dan Hutan Rakyat
- **Pengembangan Kelembagaan dan Pendanaan**
 - Kolaborasi antar stakeholder pengelola dan masyarakat
 - Pengembangan kebijakan peraturan perlindungan pemanfaatan dan pasar
 - Sistem pendanaan kegiatan

Kegiatan :

- Kegiatan direncanakan sesuai dengan program yang disepakati
- Kegiatan disusun secara sistematis menurut prioritas, lokasi dan waktu pelaksanaan serta pelaksanaannya
- Dalam penyusunan kegiatan terkait dengan sinergis program dan peran dari stakeholder pengelola
- Program dan kegiatan untuk masing-masing jenis (ulin, ebony dan *Michelia*) didiskusikan dan disusun oleh masing-masing kelompok.

Presentasi Kelompok 1

STRATEGI DAN RENCANA TINDAK KONSERVASI JENIS ULIN (*Eusideroxylon zwageri*)

No	Program	Kegiatan	Stakeholder/Instansi
1.	Konservasi a. <i>In-situ</i> (kearifan lokal) b. <i>Ex-situ</i> (per pulau: Kalimantan dan Sumbagsel)	a. <i>In-situ</i> b. <i>Ex-situ</i> c. Pengayaan d. <i>Ex-situ</i> di Kebun Raya (EcoPark di Cibinong, dll) e. Habitat f. Inventarisasi secara menyeluruh potensi ulin g. Membuat peta sebaran ulin h. Peta digital pohon induk (plus) i. Perbanyak (generatif dan vegetatif) j. Studi varietas yang lebih dalam k. Pemeliharaan l. Pendampingan masyarakat adat m. Hutan rakyat berbasis kearifan lokal.	a. Puslitbang KonseR b. UPT Litbang (Penanggung jawab wilayah) c. Perguruan Tinggi d. Instansi setempat (Dinas Propinsi, Kabupaten) e. Perusahaan f. Lembaga lain
2.	Pengembangan a. Penanaman b. Pemuliaan c. Aspek silvikultur	a. Pemuliaan b. Pemisahan varietas c. Tegakan benih d. Uji varietas e. Uji progeny f. Kebun pangkas g. Pengembangan ulin unggul h. Penanaman ulin dengan kualitas yang lebih baik i. Penanaman ulin untuk rehabilitasi (reklamasi bekas tambang, dll)	

Presentasi Kelompok 2

STRATEGI DAN RENCANA TINDAK KONSERVASI JENIS EBONI
(Diospyros celebica)

No	Program	Kegiatan	Output	Stakeholder/Instansi
1.	Pendataan dan Pemetaan Sebaran alam/Populasi Eboni	Eksplorasi, inventrisasi, dan pemetaan sebaran alam/populasi eboni di Sulawesi (Sulteng, Sulbar, Sulsel)	1. Keaneka-ragaman hayati 2. Potensi tegakan dan permudaan 3. Biofisik. 4. Peta distribusi dan potensi.	1. Kemenhut 2. LIPI 3. PEMDA 4. Universitas 5. KLH 6. Masyarakat setempat/pengrajin
2.	Pembangunan Plot Konservasi <i>Ex-situ</i>	a. Penetapan lokasi b. Pengumpulan benih c. Pembibitan d. Penanaman e. Pemeliharaan	a. Lokasi b. Benih c. Bibit d. Tanaman e. Tegakan terpelihara	1. Kemenhut 2. LIPI 3. PEMDA 4. Universitas 5. KLH 6. Masyarakat setempat/Pengrajin
	<i>In-situ</i>	a. Penetapan lokasi b. Tata batas c. Perumusan tindakan silvikultur d. Peningkatan potensi dan produktivitas e. Perlindungan f. Kelembagaan	a. Lokasi b. Batas areal c. Juklis d. Tegakan e. Tegakan f. Mekanisme	
3.	Pengelolaan <i>Ex – situ</i>	a. Pemeliharaan b. Pendataan/monitoring/ evaluasi c. Perlindungan - Kebakaran - Hama Penyakit - Penyerobotan d. Kemitraan dengan masyarakat lokal e. Pengayaan potensi	a. Tegakan b. Data c. Tegakan d. Mekanisme e. Tegakan	
	<i>In – situ</i>	a. Pemeliharaan b. Pendataan/monitoring/ evaluasi c. Perlindungan - Kebakaran - Hama Penyakit - Penyerobotan d. Kemitraan dengan masyarakat lokal e. Pengayaan potensi	a. Tegakan b. Data c. Tegakan d. Mekanisme e. Tegakan	

TIME TABLE STRATEGI DAN RENCANA TINDAK KONSERVASI JENIS EBONI (*Diospyros celebica*)

No.	Program	Kegiatan	Time Table (th)									
			2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.	Pendataan dan Pemetaan Sebaran alam/Populasi Eboni	Eksplorasi, inventrisasi, dan pemetaan sebaran alam/populasi eboni di Sulawesi (Sulteng, Sulbar, Sulsel)	√	√	√							
2.	Pembangunan Plot Konservasi <i>Ex-situ</i>	a. Penetapan lokasi	√	√	√							
		b. Pengumpulan benih	√	√	√							
		c. Pembibitan	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		d. Penanaman	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		e. Pemeliharaan	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	<i>In-situ</i>	a. Penetapan lokasi		√	√	√						
		b. Tata batas		√	√	√						
		c. Perumusan tindakan silvikultur		√	√	√						
		d. Peningkatan potensi dan produktivitas		√	√	√	√	√	√	√	√	√
		e. Perlindungan		√	√	√	√	√	√	√	√	√
		f. Kelembagaan		√	√	√	√	√	√	√	√	√
	<i>Ex - situ</i>	a. Pemeliharaan		√	√	√	√	√	√	√	√	√
		b. Pendataan/monitoring/ evaluasi		√	√	√	√	√	√	√	√	√
		c. Perlindungan - Kebakaran - Hama Penyakit - Penyerobotan		√	√	√	√	√	√	√	√	√
		d. Kemitraan dengan masyarakat lokal		√	√	√	√	√	√	√	√	√
		e. Pengayaan potensi		√			√		√			
	<i>In - situ</i>	a. Pemeliharaan		√	√	√	√	√	√	√	√	√
		b. Pendataan/monitoring/ evaluasi		√	√	√	√	√	√	√	√	√
		c. Perlindungan - Kebakaran - Hama Penyakit - Penyerobotan		√	√	√	√	√	√	√	√	√
		d. Kemitraan dengan masyarakat lokal		√	√	√	√	√	√	√	√	√
		e. Pengayaan potensi		√			√		√			

Presentasi Kelompok 3

STRATEGI DAN RENCANA TINDAK KONSERVASI JENIS
Michelia champaca

No.	Program	Tujuan	Kegiatan	Stakeholder/ Instansi	Time Table
1.	Pemetaan	1. Membangun data potensi dan sebaran <i>M. champaca</i>	1. Survei potensi sebaran (lapangan dan dokumen herbarium) di hutan Konservasi, Hutan Produksi, Hutan Rakyat di Sumatera, Jawa, Bali, NTT, NTB, Sulawesi. 2. Pembuatan peta sebaran dan potensi.	1. P3KR 2. LIPI 3. Ditjen Plan 4. PHKA 5. DISHUT	
2.	Pengelolaan Habitat	1. Menjaga kelestarian habitat potensi dan habitat 2. Membangun sistem pengelolaan dan pemanfaatan habitat sesuai fungsi hutan	1. Identifikasi karakteristik habitat dan potensi. 2. Penetapan wilayah konservasi dan areal-areal restorasi. 3. Pengelolaan di luar kawasan konservasi 4. Analisis arah sistem pengelolaan. 5. Pelaksanaan kegiatan restorasi.	1. P3KR 2. LIPI 3. BAPLAN 4. DISHUT 5. PHKA	2011 2012 2012 2012 2015
3.	Pengelolaan Populasi	1. Meningkatkan potensi, sebaran dan pemanfaatan	1. Kajian Pembangunan sistem Silvikultur (Genetik, Pemuliaan, Kultur jaringan, stek). 2. Penunjukan pohon induk, pembibitan. 3. Pembuatan Kebun Bibit. 4. Pembangunan Demplot (Hutan Rakyat, Hutan Konservasi, HKm).	1. P3KR 2. LIPI 3. BAPLAN 4. DISHUT 5. PHKA	2011-2017 2011-2017 2011-2017 2011-2017
4.	Pengembangan Kelembagaan dan Pendanaan	1. Meningkatkan peran para pihak dalam kegiatan konservasi dan pemanfaatan <i>M. champaca</i>	1. Identifikasi dan pembagian tugas stakeholder (Pemerintah, Masyarakat, dan dunia usaha) 2. Analisis sistem dan mekanisme kerjasama/ kolaborasi antar stakeholder termasuk kontribusi pendanaan 3. Analisis kebijakan dan tata aturan perundangan. a. Pengelolaan b. Pemanfaatan c. Pasar d. Pendanaan	1. P3KR 2. LIPI 3. BAPLAN 4. DISHUT 5. PHKA	2011-2012 2011-2012 2011-2012

NOTULEN DISKUSI

Lokakarya Nasional

STATUS KONSERVASI DAN FORMULASI STRATEGI KONSERVASI JENIS-JENIS POHON YANG TERANCAM PUNAH (Ulin, Eboni dan *Michelia*)

Hari pertama: 18 Januari 2011

Sesi II: Diskusi Pleno

Komentar, masukan, pertanyaan dari:

Prof. Burhanuddin Nurkin (Universitas Hasanudin)

1. Ditujukan kepada Dr. Anthonius W.
Penggunaan provinsi sebagai batas deliniasi *provenance* dirasa kurang tepat, apakah tidak lebih baik jika menggunakan wilayah geografis sebagai batas deliniasi sehingga diperoleh kekhasan spesies yang merupakan wakil dari satu kesatuan hamparan di wilayah tersebut.
2. Ditujukan untuk Ir. Djoko Wahyono.
Data pertumbuhan tanaman ulin menunjukkan hasil mendekati bentuk kurva J terbalik. Interpretasinya bahwa pertumbuhan ulin normal. Oleh karena itu implikasinya adalah upaya konservasi ulin dapat dilakukan secara IN-SITU, yaitu dengan melakukan pengaturan hasil secara benar.

Dr. Harry Wiriadinata (Puslit Biologi, LIPI)

Kemungkinan masalah hama penyakit akan muncul pada konservasi eks-situ. Pengalaman dari program penanaman jenis tanaman tertentu secara monokultur merupakan pengalaman yang harus menjadi pelajaran di masa yang akan datang agar tidak terulang kembali. Dan ini perlu diantisipasi untuk penanaman jenis langka secara eks-situ.

Dr. Irdika Mansur (Fahutan, IPB/Biotrop)

Informasi/Saran:

1. Upaya budidaya cempaka optimis untuk dilakukan, karena melihat dari pengalaman di Lampung jenis ini menjadi kayu favorit.

2. Permasalahan untuk pengembangan pohon eboni adalah jika ditanam di lahan subur maka sifat kayu mewahnya tidak muncul. Hal ini memberi peluang untuk memanfaatkan eboni dari hasil buah nya untuk konsumsi karena rasanya enak.
3. Untuk konservasi jenis ulin, tantangannya cukup berat, mengingat riapnya yang lambat. Tetapi upaya yang dapat ditempuh salah satunya melalui kerjasama dengan perusahaan tambang. Apalagi sudah ada dukungan peraturan yang mewajibkan perusahaan tambang melakukan reklamasi dengan menggunakan jenis lokal sebanyak 40%. Kerjasama dengan perusahaan tambang juga dapat ditempuh untuk kegiatan pembangunan kebun benih. Alternatif lain disarankan untuk mengeluarkan peraturan/kebijakan tentang penanaman jenis ulin di lahan-lahan milik atau pekarangan.

Dr. Didik Widyatmoko (Balai konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, LIPI)

Saran untuk Ir. Sukaesih

1. Data IUCN banyak yang tidak valid, sehingga kategori kelangkaan jenis-jenis yang terdapat dalam daftar perlu dicermati dengan bukti data jumlah populasi.
2. Mohon dicermati perbedaan antara status konservasi dan kelangkaan.

Pertanyaan dan saran untuk Dr. Anthonius:

1. Varian ulin dinyatakan terdiri dari 4. Apakah perbedaan varian tersebut terletak pada varietas, ecotype, atau sub-spesies.
2. Terminologi populasi digunakan untuk merujuk pada jumlah total individu dari suatu spesies, jadi dalam penelitian genetika, yang dimaksud populasi apakah merujuk pada sub-populasi. Mohon klarifikasi.
3. Batasan populasi bukan dari provinsi tapi harus dari lanskap. Oleh karena itu saran agar penelitian diawali dari tingkat keragaman.

Dr. Bambang Irawan (Faperta, Universitas Jambi)

Pertanyaan untuk Ir.Djoko Wahyono

1. Mohon kejelasan site yang lebih spesifik tanaman ulin diambil dari lokasi mana.
2. Data PUP yang Pak Djoko miliki kalau dibandingkan dengan hasil pengukuran pertumbuhan ulin di tempat lain ternyata berbeda. Kenapa?

Pertanyaan untuk Lukman Hakim, S.Hut, MP

1. Konsep eks-situ mengapa cuma 1 ha, terlalu sempit.
2. Saran agar pendekatan yang digunakan mempertimbangkan keragaman wilayah.
3. Penyebab kepunahan adalah perubahan fungsi kawasan hutan. Namun masih banyak habitat ulin di Kaltim di areal kawasan budidaya non kehutanan, maka saran agar memberikan masukan supaya ada kebijakan kehutanan yang lebih ketat terhadap habitat.

Sanusi (PT Global Green)

Saran:

1. Insentif untuk swasta agar melakukan konservasi jenis tanaman terancam punah, bisa memanfaatkan kawasan konservasi di HTI dengan menanam jenis-jenis langka.
2. Perlu ada aktivitas seperti pemberian bibit cempaka melalui program-program Gerhan.

Dr. Kade Sidiyasa (Balai Penelitian Teknologi Konservasi SDA, Samboja)

Saran & komentar untuk Ir. Sukaesih:

1. Terdapat perubahan-perubahan nama spesies yang perlu dicermati, sehingga tata cara penulisan nama species sesuai dengan standar.
2. Mohon konfirmasi apakah eboni ada di Sulawesi Utara.

Ir. Merryana Kiding Allo (BPK Makasar)

Saran:

1. Eboni lebih dikedepankan karakteristik kayu yang spesifik, ada standar jumlah strip dan warna. Oleh karena itu prioritas eboni ditanam di habitat aslinya. Jika ditanam di Jawa dan Sumatera maka kualitas kayu yang dihasilkan akan dibawah standar yang sudah ditetapkan.
2. Perbedaan genetic eboni didasarkan pada site spesifik dan bukan pada lokasi provinsi.
3. Saran penelitian di Sulawesi Barat jangan diabaikan karena masih tinggi potensinya untuk ekspor berupa lembaran-lembaran eboni.

Respon/tanggapan dari:

Dr. Anthonius Widyatmoko

Untuk Prof Burhanuddin Nurkin

Provinsi digunakan sebagai dasar dari pengambilan sample, dengan pertimbangan dari sisi genetik, meskipun sumbernya bermacam-macam akan tetapi data tingkat keragaman genetik rendah, yaitu 0,4. Meskipun dalam satu propinsi, akan tetapi diambil jarak yang semakin jauh, jadi dalam satu sub populasi ada variasi ketinggian tempat. Dari hasil penelitian diperoleh data bahwa dari hasil pengambilan sampel ulin dari jarak yang berjauhan, menghasilkan keragaman genetik ulin di Kalimantan hanya 18%. Jika mengambil jarak yang dekat, akan kehilangan keragaman genetik yang lebih besar. Hal ini terbukti dari eboni. Jarak yang diambil dekat, perbedaan genetik 40%. Pertimbangan lokasi, jarak, tempat, dipertimbangkan sehingga SD genetik terkonservasi dengan baik.

Untuk Dr. Didik Widyatmoko

1. Varietas di dalam ulin akan dipaparkan secara rinci dalam makalah yang akan disampaikan oleh dr.Bambang Irawan.
2. Yang dimaksud adalah sub-populasi.
3. Saran dipertimbangkan.

Untuk Ir. Merryana Kiding Allo

Saran diterima.

Ir. Sukaesih P, MSc.

Untuk Dr. Didik Widyatmoko

Akan dicermati lebih lanjut istilah dan kriteria status konservasi dan kelangkaan, serta daftar spesies IUCN.

Untuk Dr. Kade Sidiyasa

1. Sarannya untuk mencermati literatur yang lebih dipercaya akan ditindaklanjuti.
2. Informasi dari Prof. Burhanuddin Nurkin: Eboni banyak terdapat di Sulawesi Utara.

Lukman Hakim, S.Hut, MP.

Untuk Dr. Bambang Irawan

1. Memang plot konservasi diharapkan dapat dibangun seluas-luasnya. Akan tetapi perlu juga mempertimbangkan kendala-kendala, yaitu: biaya, kelangkaan; untuk mendapatkan pohon eboni yang siap berbuah dalam jumlah yang cukup banyak, demikian juga dengan ulin karena ketersediaan benih ulin sangat minim. Pada prinsipnya memang akan diupayakan agar dapat dibangun plot konservasi yang optimal.
2. Saran diterima.

Untuk Ir. Merryana Kiding Allo

Saran diterima.

Ir. Djoko Wahyono, MS

Untuk Prof. Burhanuddin Nurkin

Struktur tegakan memang cermin dari cara kita menebang hutan. Maka struktur tegakan kurva J terbalik dari hutan menunjukkan bahwa anakan-anakan ulin harus diberi kesempatan untuk tumbuh agar stabilitas struktur tegakan bisa terjamin. Misalnya dengan menghilangkan persaingan-persaingan pada saat tumbuhan masih muda.

Untuk Dr. Bambang Irawan

1. PUP merupakan plot ukura permanen yang dibuat oleh HPH dan dilakukan pengukuran berkala. Data pengukuran dikirimkan ke Badan Litbang kehutanan. Beberapa PUP sekarang sudah tidak ada lagi, terkait berhentinya HPH yang bersangkutan.
2. Perbedaan-perbedaan memungkinkan terjadi karena sangat tergantung kondisi masing-masing site (site spesifik).

Untuk Bapak Sanusi

Restorasi ekosistem tolong memanfaatkan jenis ulin untuk dikembangkan. Termasuk jenis-jenis lain yang memang sudah mulai langka misalnya jenis-jenis kapur, kamper, dan damar. Kelangkaannya disebabkan karena eksploitasi yang tinggi, meskipun ketersediaan di alam awalnya melimpah.

Dr. Murniati

Saran Pak Harry untuk mengantisipasi munculnya masalah hama penyakit yang potensial yang kemungkinan menyerang kebun konservasi kami terima.

Kesimpulan Moderator:

Banyak muncul saran terhadap isu yang lebih besar, sehingga menjadi bagian dari permasalahan Litbang secara umum, dan tidak dapat diselesaikan di tingkat proyek, diantaranya terkait masalah:

1. Tindak lanjut PUP.
2. Pengembangan eboni, ulin, dan jenis-jenis langka lainnya akan dikembangkan di areal IUPHHK-HTI atau HTR.
3. Masalah insentif bagi pihak-pihak yang berminat mengembangkan jenis-jenis langka menjadi tugas bersama Kementerian Kehutanan.
4. Pengembangan tanaman langka di luar kawasan hutan.
5. Upaya untuk mendorong partisipasi tambang untuk konservasi jenis; dan
6. Masalah hama penyakit.

Sesi III: Diskusi Pleno

Komentar, masukan, pertanyaan dari:

Dr. Sudarmono (Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, LIPI)

Pertanyaan ditujukan kepada Dr. Kade Sidiyasa

1. Apakah ulin tikus sudah merupakan varietas
2. Penyerbukan ulin bagaimana, pada koleksi ulin di Kebun raya biji sangat sulit terjadi?

Deti Yulianti (IPB)

Saran untuk Ir. Merryana Kiding Allo

Eboni tergantung kayu terasnya, strip yang ada tergantung lokasi tempat tumbuh, kedepan perlu diperhatikan proses pembentukan kayu teras.

Kayu teras akan terbentuk lebih bagus jika kondisi tanah miskin hara.

Dr. Anthonius Widyatmoko

Pertanyaan ditujukan kepada Ir Merryana Kidding Allo

1. Apakah strip khas untuk masing-masing lokasi.

2. Apakah ada variasi strip di dalam satu lokasi yang sama.
3. Buah eboni bisa dimakan, apakah di Sulawesi sudah ada masyarakat yang mengkonsumsi?

Pertanyaan ditujukan kepada Pak Syarif (PT REKI)

PT REKI telah melakukan penanaman 20.000 pohon ulin, darimana bibitnya apakah dari satu tempat atau dari berbagai sumber bibit? Dan dimana dilakukan penanaman?

Dr. Harry Wiriadinata (Puslit Biologi, LIPI)

Pertanyaan untuk Dr. Kade Sidiyasa

Varian spesies: jika disebut varietas, maka harus dikoleksi sebagai bukti penemuan varietas baru. Apakah sudah dilakukan upaya mengkoleksi varian baru tersebut?

Dr. Bambang Irawan (Universitas Jambi)

Pertanyaan untuk Dr. Kade Sidiyasa

Ulin yang ditemukan Pa Kade lebih ringan berarti jika ditanam lebih cepat. Berdasarkan referensi dari Simingthon ulin dengan biji ringan disebut sebagai *Eusideroxylon malagangai*. Apakah yang Bapak temukan itu dapat disebut *Eusideroxylon malagangai* tersebut?

Respon/tanggapan dari:

Dr. Kade Sidiyasa

Untuk Dr. Sudarmono

1. Belum dapat dipastikan adanya variasi baru, baru dugaan yang harus diteliti lebih cermat.
2. Penyerbukan bisa oleh serangga, lalat atau serangga lain yang lebih kecil.

Untuk Dr. Harry Wiriadinata

Tindak lanjut untuk koleksi belum dilakukan, karena khawatir belum valid dan data belum cukup untuk menetapkan varian varietas. Jika perbedaan varian itu konsisten ditemukan, maka tentu akan dikumpulkan menjadi koleksi herbarium.

Untuk Dr. Bambang Irawan

Biji yang ringan belum ditemukan dengan pasti, baru sebatas informasi dari masyarakat. Oleh karena itu belum dapat dipastikan apakah betul yang dimaksud adalah *Eusideroxylon malagangai*.

Ir. Merryana Kidding Allo

Untuk Ibu Deti Yulianti

Sependapat dengan Ibu Deti.

Sedang dilakukan penelitian sebanyak 27 variabel yang terkait atau berperan dalam pembentukan strip dan baru ditemukan 2 variabel yaitu:

- kelerengan; unsur air dan hara makin kurang, sehingga berpengaruh nyata pada pembentukan strip.
- diameter 76 cm belum tentu eboni memiliki teras yang berstrip.

Penelitian lanjutan: bagaimana strip di eboni bisa terbentuk.

Pendapat masyarakat lokal tentang strip eboni: jika pucuk pohon sudah mati maka eboni sudah berisi.

Untuk Dr. Anthonius W.

1. Penelitian corak eboni terkendala oleh perlunya penebangan, sehingga menjadi bersifat deskriptif. Karenanya penelitian ini belum optimal. Jika dilakukan dengan pengeboran, masih belum juga berhasil karena mata bor patah sebelum dapat mengambil kayu.
2. Dalam satu lokasi dimungkinkan terjadi perbedaan corak karena ada perbedaan kemiringan.
3. Hingga saat ini belum ada kelompok masyarakat yang mengkonsumsi buah eboni.

Syarip

Untuk Dr. Anthonius W.

Pengambilan bibit dilakukan di 3 lokasi persemaian.

Penanaman dilakukan di areal terbuka.

Penutup dari Moderator:

- Kepercayaan lokal orang Palu mengenai kayu eboni adalah bahwa kayu eboni pembawa penyakit sehingga penggunaan kayu eboni tidak untuk interior (di dalam rumah), lebih sering digunakan untuk eksterior misalnya untuk pagar rumah. Logikanya: karena kayu eboni merilis zat-zat kimia secara pelan-pelan

sehingga jika digunakan untuk interior rumah akan berpengaruh pada kondisi udara di dalam rumah. Berdasarkan kepercayaan tersebut, maka penting untuk dikaji lebih lanjut kandungan apa yang ada dalam kayu hitam/eboni.

- Biji eboni enak dimakan (daging buahnya), sehingga penelitian lanjutan untuk budidaya eboni perlu dilakukan khususnya untuk tujuan konsumsi buah.

Sesi IV: Diskusi Pleno

Komentar, masukan, pertanyaan dari:

Drs. Riskan Effendi, MSc. (Puslitbang Produktifitas Hutan)

Saran: Agar masyarakat yang peduli dengan konservasi jenis dilibatkan dalam even-even seperti ini.

Dr. Kade Sidiyasa (Balai Penelitian Teknologi Konservasi SDA, Samboja)

Pertanyaan ditujukan pada Dr. Bambang Irawan

1. Satu spesies ulin bisa menjadi 2 cluster, 4 species, sayang tidak dijelaskan analisis apa saja. Untuk dapat dikenal sebagai spesies baru maka ada syarat sudah *publish* di jurnal ilmiah taksonomi, sehingga nanti ada komisi yang menangani dan akhirnya bisa masuk ke dalam daftar spesies.
2. Apakah bunga diamati dan apakah ada perbedaannya? Jika iya bisa menjadi dasar untuk klasifikasi lebih lanjut.
3. Masyarakat di Kalimantan tidak dapat mengenali sirap, harus melalui koakan. Bahkan pohon sudah ditebang kadang tidak bisa digunakan untuk sirap karena ternyata tidak bisa diiris.
4. Ulin yang seratnya bersilangan tidak mungkin dibelah.

Dr. Maria Imelda (Puslit Bioteknologi, LIPI)

Pertanyaan ditujukan kepada Dr. Iskandar Zulkarnaen.

LIPI melakukan induksi keragaman genetik melalui radisasi sinar gamma, untuk mengidentifikasi mutan digunakan RAPD. Hasil RAPD seragam. Apakah masalahnya karena kurang sampel atau ada teknik lain?

Pemda Kuningan

Pertanyaan ditujukan kepada Dr. Didik Widyatmoko

Strategi pembangunan Kebun Raya Kuningan, dibina oleh Kebun Raya Cibodas. Karena jangka waktu lama, maka pemda melakukan program

penanaman seperti Gerhan. Apakah tidak mengganggu koleksi jenis karena tidak terjaga kemurniannya?

Respon/tanggapan dari:

Prof. Iskandar Zulkarnain

Untuk Dr. Maria Imelda

Tidak tau persis jumlah locinya, mudah-mudahan mutannya sudah stabil. Harus diesplor lagi dengan marker yang lain misal mikrosatelit, atau ALFP.

Dr. Bambang Irawan

Untuk Dr. Kade Sidiyasa

1. Valid publication standarnya adalah buku yang dapat diakses secara luas. Jika mensyaratkan jurnal maka akan ditindak lanjuti. Deskripsi latin sudah dibuat dengan bantuan para pakar, ahli taksonomi di Gottingen.
3. Bunga diamati, tapi tidak ada perbedaan yang menjadi dasar pembeda.
4. Di Palembang juga sama, masyarakat harus mengoak kayu untuk bisa menentukan ulin bisa dijadikan sirap atau tidak. Split ability ditentukan oleh karakteristik kayu. Dinding sel yang paling tipis dimiliki oleh sirap.
5. Betul bahwa serat bisa saling bersilangan. Intinya secara ilmiah dicari hubungan antara kemampuan bisa terbelah dengan karakteristik anatomi kayu.

Dr. Didik Widyatmoko

Untuk Pemda Kuningan

Jenis tanaman yang tidak sesuai dengan masterplan maka harus dikoreksi, melalui pemindahan tanaman. Hal ini sangat mungkin dilakukan agar rencana yang sudah dibuat di masterplan dapat diwujudkan.

Kesimpulan Moderator:

1. Penanda genetik dapat dimanfaatkan untuk tujuan konservasi jenis maupun genetik.
2. Varietas ulin terdiri dari 4.
3. Perlu ada integrasi antara konservasi eks-situ dan in-situ. Konservasi Keanekaragaman Genetik harus powerfull untuk kegiatan penelitian, pendidikan, dan income generation.
4. Pelibatan masyarakat dalam pembangunan kebun eboni merupakan salah satu strategi untuk pelestarian kebun eboni.

AGENDA LOKAKARYA

"STATUS KONSERVASI DAN FORMULASI STRATEGI KONSERVASI JENIS-JENIS YANG TERANCAM PUNAH (Ulin, Eboni dan *Michelia*)"

Bogor, 18-19 Januari 2011

Selasa, 18 Januari 2011

Sesi I

- 08.00-08.30 : Registrasi
08.30-08.40 : Sambutan dan Pembukaan Secara Resmi oleh Kepala Badan Litbang.
Kehutanan
08.40-08.50 : Sambutan dari Perwakilan ITTO.
08.50-09.05 : Keynote Speech: Kebijakan Konservasi Jenis-Jenis Pohon yang Terancam Punah (Direktur Konservasi Keanekaragaman Hayati)
09.05-09.20 : Coffee break.

Sesi II

- Moderator : Ir. Adi Susmianto, MSc.
Rapporteur : Lukman Hakim, S.Hut, MP
Tuti Herawati, S.Hut, MSi.
- 09.20-09.40 : Tinjauan Pengelolaan dan Konservasi Jenis Pohon Eboni dan Cempaka (Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi/Ir. Sukaesih P., MSc.).
09.40-10.01 : Studi Keragaman Genetik pada Beberapa Jenis Terancam Punah (*Endangered Species*) Menggunakan Penanda RAPD (Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan/Dr. Anthonius W.).
10.00-10.20 : Strategi Konservasi *Ex-situ* Jenis Ulin (*Eusideroxylon swageri*), Eboni (*Diospyros celebica*) dan Cempaka (*Michelia champaca*) (Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi/Lukman Hakim, S.Hut, MP).

- 10.20-10.40 : Sebaran, Potensi dan Pertumbuhan/Riap Ulin (*Eusideroxylon swageri* Teijsm & Binn) di Hutan Alam Bekas Tebangan di Kalimantan (Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi/Ir. Djoko Wahyono, MS).
- 10.40-11.40 : Diskusi (pleno)
- 11.40-12.40 : Isoma

Sesi III

- Moderator : Dr. Ir. Fauzi Mas'ud
- Rapporteur : Lukman Hakim, S.Hut, MP
Tuti Herawati, S.Hut, MSi.
- 12.40-13.0 : Sebaran, Potensi dan Pengelolaan Ulin di Indonesia (Balai Penelitian Teknologi Perbenihan, Samboja/Dr. Kade Sidyasa).
- 13.00-13.20.1 : Distribusi, Potensi dan Pengelolaan Eboni (*Diospyros celebica* Bakh). (Balai Penelitian Kehutanan Makasar/Ir. Merryana Kiding Allo, MSi.).
- 13.20-13.40 : Sebaran, Potensi dan Pengelolaan *Michelia champaca* L. (Balai Penelitian Kehutanan Palembang/Ir. Abdul Hakim Lukman, MSc.)
- 13.40-14.00 : Pemulihan Jenis Ulin (*Eusideroxylon swageri*) di Sumsel dan Jambi/Sarip Wahyudi, Amd, PT REKI).
- 14.00-14.45 : Diskusi (pleno)
- 14.45-15.00 : Coffee break

Sesi IV

- Moderator : Ir. Adi Susmianto, MSc.
- Rapporteur : Lukman Hakim, S.Hut, MP
Tuti Herawati, S.Hut, MSi.
- 15.00-15.20 : Aplikasi Genetika Molekular untuk Konservasi Sumberdaya Genetik. Jenis-jenis Pohon yang Terancam (Fahutan IPB/ Dr. Iskandar Zulkarnain).

- 15.20-15.40 : Variasi Genetik Ulin (*Eusideroxylon swageri*) dan Keragamannya pada sub-Spesies (varietas) (Faperta Universitas Jambi/ Dr.Bambang Irawan).
- 15.40-16.00 : Teknik dan Kelembagaan Pembangunan Kebun Konservasi Genetik (Dr Didik Widyatmoko/Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, LIPI).
- 16.00-16.20 : Partisipasi Masyarakat Dalam Konservasi Eboni di Maros, Sulawesi Selatan (Fahutan, UNHAS/Prof. Baharuddin Nurkin, PhD).
- 16.20-17.00 : Diskusi (pleno)

Rabu, 19 Januari 2011

Sesi V

- 08.00-08.30 : Registrasi
- 08.30-09.00 : Pengantar Diskusi Kelompok
Upaya Konservasi Jenis Pohon Terancam Punah: Strategi dan Rencana Aksi (Prof. Dr. M. Bismark, MS.).
- 09.00-11.00 : Diskusi Kelompok. Peserta dibagi ke dalam 3 kelompok:
Kelompok 1 : Topik yang didiskusikan: Strategi dan Rencana Aksi Konservasi Ulin (*Eusideroxylon swageri*).
Kelompok 2 : Topik yang didiskusikan: Strategi dan Rencana Aksi Konservasi Eboni (*Diospyros celebica*).
Kelompok 3 : Topik yang akan didiskusikan: Strategi dan Rencana Aksi Konservasi *Michelia* spp. (*M. champaka*, *M. alba*).
- 11.00-12.00 : Presentasi dari masing-masing kelompok dan diskusi
- 12.00-12.30 : Penutupan oleh Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi
- 12.30-13.30 : Makan Siang.

DAFTAR PESERTA

Lokakarya Nasional

“Status Konservasi dan Formulasi Strategi Konservasi Jenis-jenis Pohon yang Terancam Punah (Ulin, Eboni dan Michelia)”

Bogor, 18-19 January 2011

- 1. Abdul Hakim Lukman, Ir. MS**
Balai Penelitian Kehutanan Palembang
Jl. Kol H. Burlian Km. 6,5 Kotak Pos
179 Puntikayu, Palembang. Sumatra
Selatan.
Telp/ Fax. : (62-711) 414864
- 2. Adang Sopandi, Ir.**
Balai Besar Penelitian Dipterokarpa
Jl. A.W. Syahrani No. 68 Sempaja, Po.
Box 1206 Samarinda, Kalimantan Timur
Telp.: (62-541) 206364
Fax. : (62-541) 742298
- 3. Adi Susmianto, Ir. M.Sc**
Kepala Pusat Penelitian Konservasi dan
Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
- 4. Agus Tampubolon, Ir. MSc.**
Pusat Penelitian Konservasi dan
Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
- 5. Agoes Soekardi**
Pusat Penelitian Konservasi dan
Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
- 6. Alan P.**
Lembaga Ekolabeling Indonesia
Jl. Taman Bogor Baru Blok B IV No.12,
Bogor 16152.
Telp. : (62-251) 340745, 340758
Fax. : (62-251) 321739
- 7. Anthonius YPBC Widyatmoko, Dr.**
Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan
Pemuliaan Tanaman Hutan
Jl. Palagan Tentara Pelajar KM. 15,
Purwobinangun, Sleman, Yogyakarta.
Tlep/Fax.: (62-274) 896080, 895954
- 8. A. Saipullah**
Pusat Penelitian Konservasi dan
Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
- 9. Ayun W, S.Hut.**
Pusat Penelitian Konservasi dan
Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
- 10. B. Ario Sambodo**
PT. Restorasi Habitat Orang Utan
Kawasan CICO, Jl. Tumenggung
Wiradireja No 216, Cimahpar, Bogor
- 11. Bambang Irawan, Dr.**
Fakultas Kehutanan, Universitas Jambi
Jl. Raya Jambi, Muara Bulian Km 15,
Mendalo Darat, Jambi 36136
Telp.: (62-741) 583377
Fax. : (62-741) 583111
- 12. Burhanudin Nurkin, Prof.**
Fakultas Kehutanan, Universitas
Hasanudin
Jl. Perintis Kemerdekaan Km 10,
Makasar.
Telp/Fax : (63-411) 589592

13. **Darmawan. B, Drs. MP.**
Pusat Penelitian Konservasi dan Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
14. **Djoko Wahjono, Ir. MS.**
Pusat Penelitian Konservasi dan Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
15. **Didik Purwito, Ir. M.Sc.**
Pusat Penelitian Konservasi dan Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
16. **Didik Widyatmoko, Dr.**
Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas – LIPI
Sindanglaya Cipanas, Cianjur, 43253.
Telp.: (62-263) 512233, 520448, 520467
Fax. : (62-263) 512233
17. **Detti Yuniati, MSc.**
Fakultas Kehutanan, IPB
Jl. Lingkar Akademik kampus IPB Dramaga
Telp.: (0251) 8621677
Fax. : (0251) 8621677
18. **Eddy Sudiono**
Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia
Gedung Manggala Wanabakti Lt 9 Blok IV Wing B . Jl. Gatot Subroto
Jakarta Selatan.
Telp. : (62-21) 5701155
Fax. : (61-21) 5732564
19. **Evaline Sumbayak, S. Hut**
Pusat Penelitian Konservasi dan Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
20. **Fauzi Mas'ud, Dr.**
Pusat Penelitian Konservasi dan Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
21. **Hafi Febrianto, S. Sos**
Pusat Penelitian Konservasi dan Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
22. **Harry Wiriadinata, Dr.**
Pusat Penelitian Biologi – LIPI
Jl. Raya Bogor Km 46, Cibinong 16911, Bogor, Jawa Barat, Indonesia.
Telp.: (62-21) 87907604/87907636
Fax. : (62-21) 87907612
23. **Irdika Mansur, Dr.**
Biotrop
Jl. Raya Tajur Km 6, Po Box 116, Bogor
Telp. : (62-251) 8323848
Fax. : (62-251) 8326851
24. **Irzal**
Konservasi Keanekaragaman Hayati
Gedung Manggala Wanabakti,
Jl. Gatot Subroto No. 10.
Jakarta Selatan
Telp. : (62-21) 5704501-04
25. **Iskandar Z Siregar, Prof. Dr.**
Fakultas Kehutanan, IPB
Jl. Lingkar Akademik Kampus IPB Dramaga
Telp.: (0251) 8621677
Fax. : (0251) 8621677
26. **Iwan Ruswandi, SH**
Pusat Penelitian Konservasi dan Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
27. **Izu A Fijridiyanto, Dr.**
Kebun Raya Bogor – LIPI
Jl. Ir. H. Juanda, Bogor
28. **Kade Sidiyasa, Dr.**
Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Samboja
Jl. Soekarno-Hatta Km. 38 P.O. Box. 319
Balikpapan, Kaltim - 76103
Tlp/Fax. : (62-542) 735206

- 29. Listya Mustika Dewi, S.Hut**
Balai Besar Penelitian Dipterokarpa
Jl. A.W. Syahrani No. 68 Sempaja, Po.
Box 1206 Samarinda. Kalimantan Timur.
Telp.: (62-541) 206364
Fax. : (62-541) 742298
- 30. Lukman Hakim, S.Hut, MP.**
Pusat Penelitian Konservasi dan
Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
- 31. Maria Imelda, Dr.**
Pusat Penelitian Bioteknologi – LIPI
JL. Raya Bogor Km 46, Cibinong 16911,
Bogor, Jawa Barat, Indonesia.
Telp.: (62-21) 8754587
Fax. : (62-21) 8754588
- 32. M.Bismark. Prof. Dr.**
Pusat Penelitian Konservasi dan
Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
- 33. Merryana K Allo, Ir.**
Balai Penelitian Kehutanan Makasar
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 16,
Makasar
Telp. : (62-411) 554049
Fax. : (62-411) 554058
- 34. Murniati, Dr.**
Pusat Penelitian Konservasi dan
Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
- 35. Nanda Utami, Dr.**
Pusat Penelitian Bioteknologi – LIPI
JL. Raya Bogor Km 46, Cibinong 16911,
Bogor, Jawa Barat, Indonesia.
Telp.: (62-21) 8754587
Fax. : (62-21) 8754588
- 36. Nurul Silva L., S.Hut**
Balai Besar Penelitian Dipterokarpa
Jl. A.W. Syahrani No. 68 Sempaja, Po.
Box 1206 Samarinda. Kalimantan Timur
Telp.: (62-541) 206364,
Fax. : (62-541) 742298
- 37. Novianto Bambang, Ir. MSc.**
Direktur Konservasi Keanekaragaman
Hayati
Gedung Manggala Wanabakti,
Jl. Gatot Subroto No. 10.
Jakarta Selatan.
Telp. : (62-21) 5704501-04
- 38. Riskan Effendi, Drs. M.Sc.**
Pusat Penelitian Produktivitas Hutan
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8631238
Fax. : (62-251) 7520005
- 39. Sanusi, Ir.**
PT. Global Green
Gedung Manggala Wanabakti, Lt III,
Blok IV, Wing B
Jl. Gatot Subroto No 10.
Jakarta Selatan
- 40. Sarip Wahyudi, A.Md**
PT. REKI
Dusun Kuningan Jaya, Kabupaten
Batanghari, Po Box 007. Jambi.
Telp.: (62-828) 7407522, 3201111
Fax. : (62-816) 3204744
- 41. Sudarmono, Dr.**
Kebun Raya Bogor – LIPI
Jl. Ir. H. Juanda, Bogor
- 42. Sukaesih Prajadinata, Ir. M.Sc.**
Pusat Penelitian Konservasi dan
Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
- 43. Sumarhani, Ir.**
Pusat Penelitian Konservasi dan
Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
- 44. Siti Nurjanah, SP, MP.**
Pusat Penelitian Konservasi dan
Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111

- 45. Tachrir Fathoni, Dr.**
Kepala Badan Penelitian dan
Pengembangan Kehutanan
Gedung Manggala Wanabakti,
Jl. Gatot Subroto No. 10. Jakarta Selatan.
Telp. : (62-21) 5704501-04
- 46. Tadjudin Edy K. Ir. M.Sc.**
Pusat Penelitian Konservasi dan
Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
- 47. Tetra Yanuariadi, Dr.**
International Tropical Timber
Organization
International Orgnization Center, 5th floor
Pacifico-Yokohama, Japan.
- 48. Titi Kalima, Dra. M.Si.**
Pusat Penelitian Konservasi dan
Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
- 49. Tri Retiyanto, Ir.**
Dinas Kehutanan Musi Rawas
Jl. Pembangunan, Taba Pingin, Lubuk
Linggau, 31626, Sumatra Selatan
Telp.: (62-733) 451142
- 50. Tuti Herawati, S.Hut, M.Si**
Pusat Penelitian Konservasi dan
Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111
- 51. Uhaedi Sutisna, Ir.**
Pusat Penelitian Konservasi dan
Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp.: (62-251) 8633234
Fax. : (62-251) 8638111

