

KUMPULAN KARYA ILMIAH
BALAI PENELITIAN KEHUTANAN MAKASSAR 2012

**IPTEK Mendukung Kelestarian Hutan
dan Kesejahteraan Masyarakat**



KEMENTERIAN KEHUTANAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KEHUTANAN
BALAI PENELITIAN KEHUTANAN MAKASSAR

MAKASSAR, 2012

ISBN : 978-602-95270-1-8

KUMPULAN KARYA ILMIAH

BALAI PENELITIAN KEHUTANAN MAKASSAR 2012

**IPTEK MENDUKUNG KELESTARIAN HUTAN DAN
KESEJAHTERAAN MASYARAKAT**

EDITOR :

Prof. Dr. Ir. Abdullah Syarief Mukhtar, M.S.

Ir. Paimin, M.Sc.

Prof.Dr.Ir. Baharuddin Nurkin, M.Sc

Prof. Dr. M. Bismark, M.S.

Prof. Dr. Ir. Amran Ahmad

DESAIN :

Jaka Suryanta

Masrum

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

Diterbitkan/dicetak Oleh :

Balai Penelitian Kehutanan Makassar

Jl. Perintis Kemerdekaan Km.16,5 Makassar

Telp. (0411) 554049 Fax (0411) 554058

E-mail : info@balithutmakassar.org

Website : www.balithutmakassar.org

KATA PENGANTAR

Sebagai salah satu unit pelaksana teknis di lingkup Badan Litbang Kehutanan, Balai Penelitian Kehutanan (BPK) Makassar dituntut untuk senantiasa meningkatkan kualitas dan pemanfaatan hasil penelitian. Salah satu media dalam upaya memasyarakatkan hasil penelitian kehutanan adalah melalui seminar/presentasi karya ilmiah. Presentasi karya ilmiah ini, diperuntukkan bagi pejabat fungsional yang akan menduduki jabatan fungsional yang lebih tinggi pada Balai Penelitian Kehutanan Makassar.

Seminar/Presentasi Karya Ilmiah Hasil Penelitian diselenggarakan di BPK Makassar pada tanggal 15 Desember 2011 dengan tema "Pengelolaan DAS dan Sosial Ekonomi" dan pada tanggal 28 Desember 2011 dengan tema "Kontribusi Riset dalam Pengelolaan Hutan dan Lahan untuk Kesejahteraan Masyarakat, pada presentasi tersebut disampaikan 9 (sembilan) karya ilmiah peneliti pada BPK Makassar.

Melalui seminar presentasi karya ilmiah ini diharapkan hasil-hasil penelitian bisa tersebar lebih cepat dan dapat digunakan oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Akhirnya kepada semua pihak yang telah membantu dan berperan mulai saat pelaksanaan presentasi karya ilmiah sampai tersusunnya buku ini kami ucapkan terima kasih

Makassar, Maret 2012

Kepala Balai



Ir. Muh. Abidin, M.Si

NIP. 19600611 198802 1 001

KATA SAMBUTAN

KEPALA BADAN LITBANG KEHUTANAN

Buku Prosiding Presentasi Karya Ilmiah ini berisi kumpulan presentasi karya ilmiah para peneliti BPK Makasar yang akan menduduki jabatan yang lebih tinggi, dalam hal ini yang akan menduduki jabatan fungsional Peneliti Madya dan Peneliti Utama. Hal ini sesuai dengan Keputusan Menpan No Kep/128.M.PAN/9/2004 dan Keputusan Kepala LIPI No O6/E/2009. Kewajiban presentasi ini perlu disambut baik sebagai Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas peneliti seiring dengan peningkatan jabatan fungsionalnya.

Disamping untuk memenuhi persyaratan kenaikan jabatan, karya ilmiah yang disajikan ini merupakan hasil sintesa dari perjalanan panjang karier peneliti pada bidang kepakaran tertentu. Dengan demikian setiap karya ilmiah yang disajikan akan memberi wawasan yang komprehensif sehingga dapat memberi manfaat bagi komunitas ilmiah dan masyarakat lain yang ingin mendapatkan informasi ilmiah. Untuk itu kami menyampaikan penghargaan kepada para peneliti BPK Makasar atas kontribusinya yang sangat bernarga bagi komunitas ilmiah.

Kebijakan pengelolaan hutan akan menyangkut aspek teknis peningkatan produksi dan konservasi, pendekatan sosial dan valuasi ekonomi dan dibingkai dalam kerangka pengelolaan ekosistem. Hal-hal tersebut telah tersirat dalam karya tulis ilmiah dalam buku ini. Aspek teknis diuraikan dengan peningkatan produksi pada areal tidak produktif dan persuteraan alam. Aspek rehabilitasi dan konservasi dicakup oleh karya ilmiah tentang mikoriza, rehabilitasi lahan, pengendalian sedimen konservasi hutan dan lahan. Dukungan implementasi pengelolaan hutan tersebut diurai dalam paper tentang

sosiologi, keselarasan kepentingan dan valuasi ekonomi. Sedangkan bingkai pengelolaan ekosistem didukung oleh paper tentang pengelolaan DAS. Rangkaian informasi ilmiah tersebut saling terkait dan memberikan kontribusi dalam rangka upaya pengelolaan hutan secara lestari. Dengan demikian buku ini telah mencakup informasi ilmiah yang lengkap dan holistik.

Sebagai UPT Badan Litbang Kehutanan, BPK Makasar telah memberikan pelayanan informasi lengkap sesuai dengan Vlsi Badan Litbang Kehutanan. Selamat atas upayanya, dan semoga buku ini bermanfaat sesuai dengan yang dimaksudkan

Jakarta, Maret 2012

Kepala Badan Litbang Kehutanan



Dr. Ir. R. Iman Santoso, M.Sc

NIP. 19530922 198203 1 001

KATA SAMBUTAN

KEPALA PUSLIT KONSERVASI DAN REHABILITASI

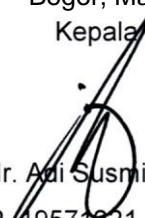
Rencana Strategis Badan Litbang tahun 2010-2014 telah menetapkan 2 (dua) sasaran strategis terkait Rencana Penelitian Integratif (RPI) yaitu tercapainya 100% luaran iptek kehutanan dan tercapainya 60% iptek kehutanan yang dimanfaatkan oleh pengguna.

Dalam upaya mewujudkan 2 (dua) sasaran strategis tersebut di atas, maka Balai Penelitian Kehutanan (BPK) Makassar selaku salah satu unit pelaksana teknis di lingkup Badan Litbang Kehutanan telah melaksanakan presentasi karya ilmiah hasil penelitian sebanyak 9 (sembilan) karya ilmiah peneliti pada BPK Makassar, selanjutnya disusun dan diterbitkan dalam bentuk buku untuk disebarluaskan ke para pengguna.

Dengan dilaksanakannya presentasi karya ilmiah dan dengan diterbitkannya buku hasil presentasi karya ilmiah ini diharapkan informasi hasil-hasil penelitian BPK Makassar bisa lebih cepat sampai ke masyarakat dan dapat dimanfaatkan oleh para pengguna.

Kepada semua pihak yang telah berperan dan mendukung pelaksanaan presentasi karya ilmiah bagi peneliti yang akan menduduki jabatan yang lebih tinggi di BPK Makassar sampai dengan tersusun serta diterbitkannya buku ini saya sampaikan penghargaan dan terima kasih.

Bogor, Maret 2012
Kepala Pusat


Ir. Adi Susmianto, M.Sc
NIP. 19571221 198203 1 002

KATA SAMBUTAN

KETUA TP2I KEMENTERIAN KEHUTANAN

Dengan memanjatkan puji dan syukur kepada Allah Subhana Wata'ala, telah terbit prosiding/seminar presentasi karya ilmiah 2011 yang ditulis oleh 9 orang peneliti pada Balai Penelitian Kehutanan Makassar yang meliputi Bidang Hidrologi, Konservasi Tanah dan Pengelolaan DAS serta Bidang Konservasi Keanekaragaman Hayati. Karya Ilmiah ini sebagai wujud untuk membangun peneliti menjadi kredibel (*credible*) khususnya membangun komunikasi dengan *stakeholders* sebagai implementasi marketing diri peneliti dengan menggunakan salah satu media antara lain buku Prosiding/Seminar Karya Ilmiah 2012 ini. Tiga unsur lainnya peneliti menjadi kredibel yaitu *competency/capacity*, *creativity*, *commitment/integrity* dan *communication*.

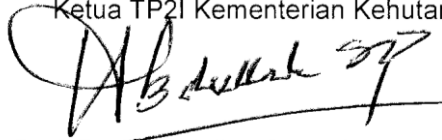
Peran TP2I dalam mekanisme penerbitan Karya Ilmiah ini dimulai dari pemeriksaan dan atau pencermatan terhadap sistematika penulisan dan substansi sesuai dengan kepakaran yang dimiliki anggota TP2I. Selanjutnya pada proses presentasi karya ilmiah yang dilaksanakan di BPK Makassar, TP2I hadir dalam rangka memberikan kesaksian dan pengarahan bahwa peneliti tersebut telah melakukan presentasi karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menjadi jabatan fungsional jenjang peneliti madya dan/atau peneliti utama.

Dengan penuh harapan semoga buku prosiding/seminar presentasi karya ilmiah ini bermanfaat bagi para *stakeholders*. Selanjutnya kami ucapkan terima kasih atas bantuan para pihak, terutama kepada anggota TP2I yang telah memeriksa dan mencermati Karya Ilmiah ini serta kepada Kepala BPK Makassar yang telah memfasilitasi sehingga proses penyelenggaraan presentasi

karya ilmiah bagi para peneliti BPK Makassar bisa terlaksana dengan baik dan lancar.

Bogor, Maret 2012

Ketua TP2I Kementerian Kehutanan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Abdullah Syarief Mukhtar', with a long horizontal stroke extending to the right.

Prof. Dr. Ir. Abdullah Syarief Mukhtar, M.S.

NIP. 19480222 197903 1 001

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	iii
Kata Sambutan (Kabadan).....	iv
Kata Sambutan (Kapus).....	v
Kata Sambutan (Ketua TP2I).....	vi
Daftar Isi	viii

Judul Karya Ilmiah :

1. Implementasi Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah pada Daerah Aliran Sungai Skala Mikro Ir. Markus Kudeng Sallata, MSc.....	1
2. Teknik KTA dan Model Hidrologi untuk Menggiatkan Partisipasi dalam Pengelolaan DAS Ir. Hunggul Yudono Setio Hadinugroho, M.Si	36
3. Pendekatan Sosiologi untuk Meningkatkan Peran Masyarakat dalam Pengelolaan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Ir. Achmad Rizal Hak Bisjoe, MT.....	65
4. Pelestarian Jenis – Jenis Tumbuhan Komersial di Lahan Kurang Produktif Ir. Merryana Kiding Allo	88
5. Pemanfaatan Mikoriza untuk Mendukung Keberhasilan Rehabilitasi Lahan Pasca Tambang Retno Praydyaningsih, S.Si, M.Sc	106
6. Konservasi Hutan dan Mitigasi Bencana Sedimen Hasnawir, S.Hut, M.Sc, Ph.D	127
7. Peranan Pakan dan Bibit Ulat Sutera dalam Kegiatan Persuteraan Alam Nurhaedah M, SP, M.Si.....	147

8. Menyelaraskan Kepentingan Pemerintah dan Masyarakat dalam Pengelolaan Hutan	
Abd. Kadir W, S.Hut, M.Si	171
9. Valuasi Ekonomi dalam Pengelolaan Kawasan Hutan Konservasi	
Nur Hayati, S.P, M.Sc.	198
BIODATA	219

IMPLEMENTASI REHABILITASI LAHAN DAN KONSERVASI TANAH PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI SKALA MIKRO

Oleh:

Markus Kudeng Sallata

e-mail: kudengs@yahoo.com

I. PENDAHULUAN

Bapak, ibu, para hadirin yang saya hormati,

Eksploitasi besar-besaran terhadap sumberdaya hutan, tanah dan air yang sebelumnya dianggap barang murah tanpa mempedulikan kemampuan sumberdaya tersebut telah menimbulkan ketidak-seimbangan dalam ekosistem tempat manusia hidup. Ketidakpedulian terhadap kemampuan sumberdaya tanah, hutan, air yang terbatas tersebut mengakibatkan timbulnya hamparan lahan kritis dimana-mana (Sallata,dan Muslich,1995;). Luas kawasan hutan di Indonesia mengalami perubahan dari tahun ke tahun dan cenderung semakin berkurang. Pada tahun 1950, hutan di Indonesia masih tercatat seluas 162 juta ha atau 85% dari luas daratan dan pada tahun 2008 telah berkurang menjadi 132,399 juta ha. Berdasarkan tutupan lahan, kawasan hutan yang bertutupan hutan (*forest cover*) adalah seluas 92,328 juta ha, sedang bagian yang tidak bertutupan hutan adalah seluas 40,071 juta ha (Dephut,2008). Penurunan luas kawasan hutan di Indonesia disebabkan oleh kegiatan *deforestasi* dan *degradasi* hutan. *Deforestasi* berupa konversi hutan untuk penggunaan lain seperti pertanian, perkebunan, pemukiman, pertambangan, prasarana wilayah, dan *degradasi* hutan termasuk penurunan kualitas hutan akibat illegal logging, kebakaran, *over cutting*, perladangan berpindah (*slash and burn*) dan perambahan.

Demikian juga di berbagai lokasi pertanian lahan kering di luar kawasan hutan selama ini mengabaikan sistem pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*). Karena itu, dalam mengembangkan budidaya pertanian di lahan kering sangat penting diterapkan sistem pertanian dengan penerapan teknik konservasi yang sesuai dengan kondisi setempat, baik kondisi lahannya maupun kondisi sosialnya (Harahap, 2007).

Pertambahan jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan (sandang, pangan dan papan) semakin meningkat, disisi lain lapangan kerja sangat terbatas, mengakibatkan penduduk tidak mempunyai banyak pilihan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, menyebabkan mereka harus bertani pada lahan yang sudah tidak layak untuk diusahakan. Keadaan lebih diperburuk dengan terbatasnya pengetahuan dan modal kerja sehingga pengelolaan lahan yang diterapkan hanya memburu kenaikan produksi tanpa memperhatikan kelestarian sumberdaya lahannya. Lahan yang memiliki potensi untuk menghasilkan komoditas bernilai tinggi (kentang, kubis, wortel, sayur-sayuran) pengolahannya sangat intensif tanpa mempertimbangkan kemampuan lahan yang rentan terhadap erosi.

Dalam rangka menanggulangi lahan kritis, telah banyak usaha yang dilakukan baik oleh pemerintah maupun swadaya masyarakat, baik melalui lembaga, kelompok, organisasi, koperasi maupun perorangan, dan masih berjalan sampai sekarang, namun masih terasa belum mencapai kepada hasil yang optimal (Sallata, 1995). Tujuan penulisan makalah ini adalah untuk melakukan telaah pemikiran dasar dalam melakukan rehabilitasi lahan dan konservasi tanah yang integratif (terpadu) dan holistik (menyeluruh) melalui pendekatan biofisik dan sosial budaya serta ekonomi masyarakat untuk memilih dan menerapkan teknologi konservasi tanah yang bermanfaat bagi kehidupan masyarakat sekitarnya.

II. DAMPAK LAHAN KRITIS DAN PERKEMBANGANNYA

A. Proses Terjadinya Lahan Kritis

Para hadirin yang terhormat,

Munculnya lahan kritis dimulai dari hilangnya penutup tanah berupa vegetasi yang tumbuh di atasnya, menyebabkan lahan tersebut terbuka untuk terpaan butir-butir hujan secara langsung. Begitu air hujan mengenai permukaan tanah, maka secara langsung akan menyebabkan hancurnya agregat-agregat tanah dan terlepaslah partikel-partikel tanah tersebut (Sallata; 2011). Pada kondisi ini penghancuran agregat-agregat dan pelepasan partikel-partikel tanah dipercepat oleh adanya daya penghancur dari air itu sendiri. Inilah fase awal dan terpenting dalam mekanisme terjadinya erosi (Utomo, 1989; Seta, 1991). Selanjutnya partikel-partikel tanah yang terlepas ini akan menyumbat pori-pori tanah sehingga akan menurunkan kapasitas dan laju infiltrasi air ke dalam tanah. Jika intensitas hujan lebih tinggi dari kapasitas dan laju infiltrasi tanah maka akan terjadi genangan air di permukaan tanah, yang kemudian akan mengalir menjadi aliran permukaan (*runoff*). Air yang mengalir pada permukaan tanah yang miring mempunyai energi lebih besar untuk mengangkut partikel-partikel tanah yang telah dilepaskan baik oleh pukulan butir hujan maupun oleh adanya aliran permukaan itu sendiri. Selanjutnya, jika energi aliran permukaan sudah tidak mampu lagi untuk mengangkut partikel-partikel tanah tersebut terjadilah *proses sedimentasi* atau *pengendapan* (Arsyad, 1989).

Pada umumnya dalam peristiwa erosi, fraksi halus tanah akan terangkut lebih dahulu dan lebih banyak dari pada fraksi kasar, sehingga kandungan liat sedimen lebih tinggi dari kandungan liat tanah semula (Utomo, 1989). Proses ini bertalian dengan daya angkut aliran permukaan terhadap butir-butir tanah yang berbeda berat jenisnya (Kartasoeputra *et al*, 1991). Kejadian ini disebut *selektivitas*

erosi, dan tanah yang telah mengalami erosi teksturnya menjadi lebih kasar. Demikian juga kandungan unsur hara dan bahan organik pada sedimen hasil erosi lebih tinggi dari kandungan unsur hara dan kandungan bahan organik pada tanah yang tertinggal.

Hilangnya atau kurangnya pepohonan di lereng-lereng bukit akan memberi peluang besar kepada butir-butir hujan deras menerpa permukaan tanah dan akan segera menghanyutkan lapisan atas tanah (*top soil*) yang subur akibat erosi. Hal ini tidak hanya mengurangi produksi tanah di perbukitan, namun juga akan mengakibatkan banjir bahkan longsor yang melanda tanah pertanian di lembah-lembah bagian bawahnya. Kita telah memaklumi bahwa peristiwa banjir telah menimbulkan kerugian yang sangat besar terhadap masyarakat yang dilaluinya. Pendangkalan sungai, saluran irigasi dan waduk sebagai akibat sedimen banyak dijumpai dimana-mana. Menurut catatan sejarah Kehutanan Indonesia, hutan mulai rusak pada zaman pendudukan Jepang 1942-1945, bukan saja tanaman jati dan tanaman kayu lainnya ditebas, lahan-lahan dibagi-bagikan dan kemudian dianggap sebagai milik penggarap. Reboasasi dilakukan seadanya saja yaitu menanami luasan sangat sedikit dibanding dengan luas lahan yang terbuka (Dephut,1986).

Semakin luasnya lahan kritis secara tidak langsung akan menyebabkan peningkatan penduduk miskin dan kekurangan makanan karena produktivitas lahan rendah, lahan pertaniannya sempit, harga hasil pertanian rendah dan kesempatan kerja di luar usaha tani atau pendapatan di luar usaha tani sangat terbatas. Petani miskin di lahan yang miskin akan terus saling memiskinkan apabila faktor penyebabnya tidak dibenahi (Harahap,2007). Keadaan ini dapat dijumpai hampir di seluruh wilayah Indonesia terutama di pertanian lahan kering. Sistem pertanian dan pengelolaannya yang kurang sesuai di lahan kering tidak hanya menurunkan produktivitasnya tetapi juga meningkatkan erosi yang pada gilirannya

mengakibatkan lahan tidak produktif dan selanjutnya menjadi lahan kritis. Erosi tersebut tidak hanya mengakibatkan berkurangnya lahan produktif tetapi juga merusak fungsi hidrologis yang berpengaruh pada satuan wilayah DAS yang selanjutnya mengakibatkan banjir pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau di bagian hilir DAS(Sallata dan Renden,1989).

B. Bertambah-Luasnya Lahan Kritis

Bapak, Ibu dan Para Hadirin yang Terhormat,

Laju deforestasi di Indonesia pada kurun waktu 1982-1990 mencapai angka 900.000 hektar per tahun, kemudian meningkat menjadi 1,8 juta hektar per tahun pada kurun waktu 1990-1997 dan meningkat lagi menjadi 2,83 juta hektar per tahun pada kurun waktu 1997-2000 (kebakaran hutan yang hebat tampaknya menjadi penyebab tingginya tingkat deforestasi pada kurun waktu ini). Sejak tahun 2000, tingkat deforestasi menurun menjadi rata-rata 1,19 juta hektar per tahun (Dephut,2008).

Perkembangan luasan lahan kritis yang tercatat dalam statistik Kehutanan Indonesia tahun 2006, yaitu pada tahun 1989/1990 terdapat lahan kritis di Indonesia seluas 13,18 juta ha yang tersebar di kawasan hutan 5,91 juta ha dan di luar kawasan hutan seluas 7,27 juta ha. Pada tahun 2000 terdapat 23.242.881 ha lahan kritis yang terdiri atas 8.136.647 ha dalam kawasan hutan dan 15.106.234 ha di luar kawasan hutan dan pada tahun 2006 tercatat lahan kritis seluas 77.806.881 ha yang terdiri atas 47.610.081 ha sangat kritis, 23.306.233 ha kritis dan agak kritis seluas 6.890.567 ha. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa laju lahan kritis baik di dalam kawasan hutan maupun di luar kawasan hutan sangat cepat jika dibandingkan dengan kemajuan realisasi kegiatan rehabilitasi lahan kritis sejak tahun 2002 s/d 2006 perkembangannya dalam kawasan hutan 743.591 ha dan 1.162.695 ha (Dephut, 2006).

Degradasi lahan tercermin juga pada semakin bertambahnya jumlah Daerah Aliran Sungai (DAS) di Indonesia yang terus mengalami degradasi/ kemunduran fungsi seperti ditunjukkan semakin meningkatnya jumlah DAS prioritas yakni dari 22 DAS pada tahun 1984, berturut-turut menjadi 39 dan 62 DAS pada tahun 1992 dan 1998, dan sekarang menjadi 394 DAS prioritas I, 1.436 DAS prioritas II dan prioritas III sebanyak 1.500 DAS, namun hanya 108 DAS dari prioritas I yang mampu ditangani dalam jangka waktu 2010 s/d 2014 (Kep Menhut No.SK.328/Menhut-II/2009). Hal ini menandakan bahwa kemampuan kita untuk merehabilitasi lahan kritis masih jauh dari luasan lahan kritis yang terbentuk.

Fenomena tersebut sangat dapat dipahami oleh karena faktor penyebab utama terjadinya erosi dinegara kita adalah curah hujan dan nilai keeratan hubungan curah hujan dan debit sungai sangat tinggi misalnya pada sungai “Peusangan hulu” di Provinsi Aceh diketahui 90% curah hujan mempengaruhi debit sungai (Pudjiharta dan Sallata.,1983). Dari beberapa hasil penelitian dapat diketahui bahwa debit sungai sangat dipengaruhi jumlah curah hujan misalnya debit sungai Walanae 75 % dipengaruhi oleh curah hujan (Sallata,1987). Debit sungai Saddang 82 % dipengaruhi oleh curah hujan (Sallata dan Renden,1988). Debit sungai Bila 82 % dipengaruhi oleh curah hujan, dari curah hujan yang diterima (Sallata, *et al.*, 1989).

Berdasarkan data pola aliran, kepadatan sungai dan koefisien bentuk sungai disimpulkan bahwa setiap DAS mempunyai karakteristik tersendiri sehingga dibutuhkan pengelolaan tersendiri sesuai model karakteristiknya misalnya bentuk daerah aliran sungai Jeneberang hulu berbentuk “bulu burung” yaitu sempit dan memanjang. Analisis korelasi antara curah hujan dengan debit sungai Jeneberang sangat nyata ($r= 90$), menunjukkan debit sungai 90 % dipengaruhi oleh curah hujan (Renden dan Sallata,1990). Dari

beberapa hasil penelitian yang berhubungan dengan karakteristik DAS dapat diketahui setiap DAS berbeda karakternya sehingga memerlukan manajemen tersendiri (*one river one management*).

III. PERANAN VEGETASI PADA KONSERVASI TANAH DAN AIR

Bapak dan ibu yang saya hormati,

A. Dasar Pemikiran

Pada dasarnya teknik konservasi tanah dibedakan menjadi tiga yaitu: (a) vegetatif; (b) mekanik; dan (c) kimia. Sebagaimana diketahui, erosi merupakan penyebab utama degradasi lahan dan hujan merupakan faktor utama penyebab terjadinya erosi di Indonesia. Teknik konservasi mekanik dan vegetatif telah banyak diteliti dan dikembangkan, namun mengingat teknik mekanik umumnya mahal, maka teknik vegetatif berpotensi untuk lebih diterima oleh masyarakat. Konservasi tanah secara vegetatif merupakan salah satu cara konservasi tanah dengan memanfaatkan tanaman ataupun sisa-sisa tanaman untuk mengurangi erosi. Selain itu penggunaan vegetasi sebagai sarana konservasi tanah mempunyai prospek besar untuk diadopsi oleh masyarakat petani Indonesia karena manfaat dan kemudahan penerapan teknik tersebut, biaya yang dibutuhkan relatif rendah, mampu menyediakan tambahan hara bagi tanaman, dan dapat menghasilkan hijauan pakan ternak (Subagyo. *et al.*, 2003).

Namun demikian dibidang kehutanan, pemerintah telah menerapkan teknik konservasi tanah dan air dengan menggunakan metode vegetatif dan metode mekanik melalui program Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (RLKT). Kegiatan reboisasi pada lahan kurang produktif dalam kawasan hutan dan penghijauan pada lahan-lahan kritis diluar kawasan hutan merupakan metode vegetatif dan pembangunan dam-dam pengendali, terasering, dan saluran

pembuangan air (SPA) yang diturap, pengendalian longsor pada lahan-lahan yang rawan, merupakan metode mekanik. Konservasi tanah diartikan sebagai penempatan setiap bidang tanah pada cara penggunaan yang sesuai dengan kemampuan tanah tersebut dan memperlakukannya sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan tanah(Arsyad,1989). Setiap perlakuan yang diberikan kepada sebidang tanah akan mempengaruhi tata air pada tempat itu dan tempat-tempat di hilirnya. Oleh karena itu konservasi tanah dan konservasi air merupakan dua hal yang berhubungan erat sekali, berbagai tindakan konservasi tanah merupakan juga tindakan konservasi air. Berdasarkan hubungan ini maka tanggung jawab sektor kehutanan dan pertanian dalam masalah air ada dua hal, yaitu: (1), memelihara jumlah, waktu aliran dan kualitas air sejauh mungkin melalui cara pengelolaan dan penggunaan tanah yang baik dan (2), memaksimalkan manfaat air melalui penerapan cara-cara yang efisien (Seta,1991).

Seperti telah dikemukakan di atas bahwa masalah konservasi tanah adalah masalah menjaga agar struktur tanah tidak terdispersi, dan mengatur kekuatan gerak dan jumlah aliran permukaan. Ada tiga cara pendekatan dalam konservasi tanah, yaitu: 1), menutup tanah dengan tumbuh-tumbuhan dan tanaman atau sisa-sisa tanaman/tetumbuhan agar terlindung dari daya perusak butir-butir hujan yang jatuh, 2), memperbaiki dan menjaga keadaan tanah agar resisten terhadap penghancuran agregat dan terhadap pengangkutan dan lebih besar dayanya untuk menyerap air dipermukaan tanah, dan 3), mengatur aliran air permukaan agar mengalir dengan kecepatan yang tidak merusak dan memperbesar jumlah air yang terinfiltrasi kedalam tanah (Kartasaputra. *et al.*,1991).

B. Tindakan pengendalian

Para Hadirin yang terhormat,

Untuk mengurangi dampak dan mengembalikan lahan kritis menjadi produktif adalah dengan menanaminya dengan pepohonan. Apabila pepohonan tersebut dapat tumbuh dengan baik akan merubah kondisi ekologi lahan dari tandus menjadi subur karena dibawah pepohonan akan tumbuh bermacam-macam tumbuhan bawah dan kelembaban iklim mikro menjadi lebih tinggi (Sallata dan Gintings, 1983). Selain itu pepohonan dapat mengurangi benturan langsung butir hujan terhadap permukaan tanah secara langsung. Oleh karena setiap curah hujan yang jatuh pada setiap komunitas pepohonan akan ditahan oleh tajuk (*intersepsi*) yang akan diuapkan ke atmosfir kembali, sebagian akan menetes kepermukaan tanah melalui celah-celah tajuk pohon (*throughfall*) dan sebagian lagi akan mencapai permukaan tanah melalui aliran batang pohon (*stemflow*). Hasil penelitian tahun 1983 di Ciwidey, Bandung Selatan, dalam tegakan puspa(*Schima wallichii*, Korth) yang menerima 35 kali hujan dengan volume curah hujan 380, 95 mm, menjadi intersepsi 145,46 mm (38,18%) , mengalir melalui batang 40,98 mm (10,75%) , dan 194,39 mm (51,02 %) yang sampai kelantai hutan melalui celah dan rembesan tajuk. Pada tegakan rasamala (*Altingia exelsa* Nor) jumlah curah hujan yang diintersepsi adalah 118,45 mm (31,09%), mengalir melalui batang 32,44 mm (8,5 %) dan 229,94 mm (60,03%) menembus tajuk tegakan. Intersepsi sangat dipengaruhi oleh bentuk dan karakter pohon termasuk kerapatan dan kelembatan tajuk pohon (Sallata.*et al.*,1983). Demikian juga umur tanaman seperti yang terjadi pada tanaman *Pinus merkusii* di Cikole Bandung Utara, Jawa Barat, pada tegakan Pinus umur 10 tahun terjadi intersepsi 15,8%, aliran batang 32,6% dan air lolos 51,5% dan pada tegakan Pinus umur 15 tahun terjadi intersepsi 22,4%, aliran batang 28,8% dan air lolos 48,7 %, sedang pada umur 20 tahun terjadi intersepsi 30,67%, aliran batang 22,7% dan air lolos 46,4% (Pudjiharta dan Sallata, 1985). Keadaan vegetasi hutan yang tumbuh dalam suatu komunitas

misalnya di cagar alam Kalaena Mangkutana berpengaruh sangat baik terhadap iklim mikro terutama suhu dalam hutan lebih rendah dan kelembaban udara lebih tinggi dibandingkan suhu dan kelembaban udara diluar hutan (Sallata, *et al.*,1988).

Kehadiran pepohonan pada suatu tapak akan berpengaruh pada kandungan unsur hara pada tanah dibawah tegakan seperti tegakan *A.decurrens*, dan *E. urophylla* di Kabupaten Bontaeng, Sulawesi Selatan, dapat meningkatkan unsur natrium, fosfor dan bahan organik pada tanah tempat tumbuhnya dibandingkan dengan tapak yang ditumbuhi rerumputan. Kerapatan isi parikel tanah dan kadar air dibawah tegakan *A.decurrens* dan tegakan *E.urophylla* berbeda dengan vegetasi rumput (Sallata dan Halidah, 1988). Kemampuan suatu tanah menampung air banyak dipengaruhi oleh ukuran dan distribusi pori-pori tanah dan daya ikat partikel tanah terhadap air pada hutan alam sekunder Tabo-Tabo, Sulawesi Selatan. Kapasitas tanah menampung air pada tanah hutan alam bervariasi dari 299,99 mm sampai 305,96 mm dengan nilai air teredia 0,14 sp 51,87 mm pada kedalaman 0-90 Cm. Kadar air tanah selama pengamatan berada diatas kapasitas lapang, dimana kapasitas lapang berkisar 103,27 mm sampai 180,18 mm (Halidah dan Sallata, 1991).

Selain itu pepohonan juga dapat mengembalikan dan menambah unsur hara kedalam tanah melalui bahan organik yang diproduksinya. Produksi dan penghancuran serasah di bawah hutan alam sekunder di Tabo-Tabo Sulawesi Selatan, adalah rata-rata 91,88 gram/meter²/bulan dan 8,07 % perbulan. Kondisi ini dipengaruhi oleh jumlah curah hujan, meskipun produksi serasah cenderung berkorelasi negatif dengan curah hujan bulanan, sedang laju penghancuran serasah cenderung berkorelasi positif dengan jumlah curah hujan bulanan (Sallata dan Halidah 1991).

Dalam rangka sosialisasi kegiatan konservasi tanah yang baik, pemerintah telah membangun plot-plot dengan luas setiap unit 10 ha sebagai unit percontohan usaha pelestarian sumberdaya alam (UP-UPSA) untuk mendemonstrasikan teknik konservasi yang baik terhadap masyarakat tani di seluruh wilayah Indonesia. Dampak UP-UPSA terhadap lingkungan, produktivitas lahan dan pendapatan petani di Kabupaten Bulukumba dan Sinjai diketahui bahwa pembangunan UP-UPSA dapat berhasil dengan baik apabila didukung oleh partisipasi aktif petani mengikuti petunjuk teknis yang ada, keaktifan penyuluh dan dukungan dari lembaga pemerintah setempat. Kegagalan pembangunan UP-UPSA pada umumnya disebabkan kurangnya dukungan petani. Hal ini disebabkan oleh kurangnya tingkat kesadaran petani akan manfaat UP-UPSA, hanya pekerjaan sampingan dan tidak ada kejelasan mengenai tanggungjawab bagi petani penggarap. Selain itu tidak terbentuknya motivasi petani akibat lemahnya dukungan dari pemuka masyarakat dan lembaga sosial yang ada. UP-UPSA yang berhasil dapat meningkatkan pendapatan petani sampai 45 %, meningkatkan produktivitas lahan sampai 100 % dan dapat menekan erosi sampai ketinggian minimum yaitu sebesar 5,65 ton/ha/thn. Sebaliknya UP-UPSA yang gagal dapat meningkatkan erosi sampai 25 kali lipat dari tanpa UP-UPSA (Sallata dan Supriadi.,2001).

Pepohonan dapat mengurangi erosi melalui pengaruhnya terhadap struktur tanah serta perlakuan teknik konservasi lainnya seperti terasering. Hasil pengamatan erosi dan runoff di bawah tanaman kopi pada kemiringan lereng yang berbeda dan teknik penanggulangannya menunjukkan peningkatan umur tanaman kopi, tingkat kemiringan lereng dan adanya terasering mampu menekan jumlah aliran permukaan dan jumlah erosi tanah. Semakin tinggi umur tanaman kopi semakin mengurangi jumlah aliran permukaan dan erosi tanah, sebaliknya semakin tinggi persentase kemiringan lereng

semakin meningkatkan jumlah aliran permukaan dan erosi. Terasering ternyata dapat menurunkan jumlah aliran permukaan sebanyak 2 kali lipat dan menurunkan erosi tanah sampai 6 kali lebih. Disarankan untuk membangun terasering pada setiap kebun kopi terutama yang berlokasi di lereng gunung dengan persentase keterlereng tinggi untuk mengurangi aliran permukaan dan erosi tanah. Terasering tidak mengurangi jumlah produksi buah kopi, sebaliknya memelihara kelestarian hasil dan dapat memberikan variasi hasil yaitu produksi rumput sebagai penguat teras (Sallata dan Renden, 1995).

Konservasi terhadap tanah tentu akan mempengaruhi kondisi tata airnya oleh karena air merupakan salah satu komponen utama kehidupan, karena itu pengelolaan dan perlindungan terhadap air harus menjadi prioritas utama. Salah satu bentuk adalah membangun komunitas dan ekosistem hutan yang berpengaruh baik terhadap tata air yang berbasis pada kearifan lokal masyarakat setempat, sehingga pengelolaannya lebih mengakar dan memasyarakat serta mampu menyelesaikan permasalahan secara tuntas berdasarkan *site specific problem* (Sallata dan Njurumana., 2003).

IV. PERKEMBANGAN REHABILITASI LAHAN

Para hadirin yang terhormat,

A. Kegiatan Rehabilitasi

Rehabilitasi Lahan adalah kegiatan yang dimaksudkan untuk memulihkan, mempertahankan dan meningkatkan fungsi lahan sehingga daya dukung, produktivitas, dan peranannya dalam mendukung sistem penyangga kehidupan tetap terjaga (Dephut 2003). Lahan adalah suatu wilayah daratan yang ciri-cirinya merangkum semua tanda pengenalan biosfer, atmosfer, tanah, geologi timbunan (*relief*), hidrologi, populasi tumbuhan dan hewan, serta hasil kegiatan manusia masa lalu dan masa kini yang bersifat mantap dan

mendaaur (PP. No.150 tahun 2000). Pengertian ini menunjukkan bahwa lahan memiliki fungsi sebagai produksi biomassa, ekologi, maupun pengatur tata air dalam siklus hidrologi (Paimin, 2006). Mengingat aktivitas pada lahan tidak hanya berimplikasi terhadap kondisi setempat (*on site*) tetapi juga lintas wilayah (*off site*), maka dalam pengelolaan lahan harus mempertimbangkan system pengelolaan DAS yang diterapkan. Penggunaan wilayah DAS sebagai pendekatan satuan pengelolaan tidak hanya bertumpu pada system biofisik tetapi juga merupakan pendekatan sosial ekonomi yang rasional. Kedudukan aliran sungai dalam sistem klasifikasi Horton berawal dari hulu dengan sungai urutan pertama (*first order*), urutan kedua (*second order*) dan selanjutnya meningkat mengikuti jumlah percabangan atau anak-anak sungai. Dengan demikian semakin besar nomor urutan semakin luas wilayah sub-DAS dan semakin banyak percabangan sungai yang terdapat di dalam DAS yang bersangkutan (Asdak,1995). DAS mikro dalam tulisan ini merupakan wilayah DAS hulu yang terdiri dari sub-DAS nomor urut 1 (satu) sampai nomor urut 2 (dua) dan lebih banyak menjadi wilayah pemukiman penduduk di bagian hulu DAS UTAMA dan diperkirakan luasnya tidak melebihi 1000 ha setiap sub-DAS.

Rehabilitasi lahan dengan teknik konservasi tanah yang tepat sangat diperlukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor penyebab erosi. Kondisi sosial ekonomi dan sumber daya masyarakat juga menjadi pertimbangan sehingga tindakan konservasi tanah yang dipilih diharapkan dapat meningkatkan produktivitas lahan, menambah pendapatan petani serta memperkecil risiko degradasi lahan (Subagyo et al, 2003). Namun disisi lain, banyak implementasi pengembangan pertanian di lahan kering bukan mensejahterakan petani, tetapi sebaliknya mendatangkan malapetaka akibat rusaknya lingkungan hidup. Khususnya untuk budidaya pertanian di lahan kering yang umumnya terletak di daerah topographi

miring, sistem pertanian konservasi harus diartikan sebagai sistem pertanian yang khas kondisi setempat (*site specific*). Sistem yang cocok di suatu tempat belum tentu cocok di tempat lain, khususnya di wilayah DAS yang mempunyai karakteristik berbeda-beda (Sallata. *et al.*,1989).

Berdasarkan sejarah kehutanan Republik Indonesia, Reboasasi dan Rehabilitasi Lahan sudah dikenal dibidang kehutanan pada zaman blandong (Belanda) dengan mewajibkan setiap perusahaan dijalankan demikian rupa hingga memberi nilai yang setinggi mungkin kepada lahan dan peremajaan tanaman merupakan cara untuk meningkatkan nilai lahan itu dalam perusahaan hutan (Dep.Kehutanan,1986). Penanaman besar-besaran dilakukan antara tahun 1835-1840 tetapi kegiatan tersebut kurang berhasil karena belum didukung oleh teknik budidaya yang baik.

Pembangunan Kehutanan dimulai pada zaman demokrasi liberal tahun 1950-1959, karena sejak itu upaya reboasasi menjadi tugas yang diutamakan. Penghutanan kembali di Jawa dan Madura hampir seluruhnya dilakukan dengan *sistem tumpangsari*. Sistem tersebut telah puluhan tahun dijalankan. Penerapan sistem ini mempunyai arti sosial-ekonomi yang penting sekali. Rehabilitasi lahan mulai dikenal luas pada jajaran kehutanan tahun 1966 sejak terjadinya banjir bandang Bengawan Solo, yang dinyatakan sebagai bencana alam nasional. Untuk merehabilitasi dan menanggulangi bencana tersebut, secara resmi dibentuk suatu badan khusus yang diberi nama Deptan 001 (Dep.Kehutanan,1986). Mulai saat itu kegiatan rehabilitasi yang dititik beratkan pada areal-areal lahan kritis yang selalu diancam bencana banjir dan tanah longsor. Selain dengan kegiatan rehabilitasi juga dilakukan kegiatan penghijauan dan pengawetan tanah pada tanah-tanah tandus dan padang alang-alang di seluruh Indonesia.

Salah satu sistem yang terkenal dalam reboasasi kawasan hutan di Pulau Jawa adalah sistem tumpangsari yaitu melibatkan masyarakat menanam tanaman palawija sebagai tanaman sela diantara tanaman jati yang dilaksanakan sejak tahun 1973 di distrik hutan Tegal-Pekalongan dan Semarang. Tumpangsari merupakan cara terbaik untuk memecahkan masalah ketenaga kerjaan dan biaya dari pada cara perbaikan teknik budidaya jati. Reboasasi dan Rehabilitasi Lahan di luar Jawa pada tahun 1918 dengan menggunakan bibit-bibit jenis *Pinus merkusii* (tusam) dan *Eusideroxylon zwageri* (onglen) yang sudah dikuasai teknologinya.

Kegiatan reboasasi selama PELITA I (1969-1973) mencakup areal seluas 415.680 ha dan rehabilitasi yang meliputi tegakan dihutan bekas tebang pilih dalam areal HPH dan padang alang-alang. Kegiatan Rehabilitasi tanah kritis meliputi kegiatan-kegiatan reboasasi, penghijauan, dan rehabilitasi tanah-tanah kritis di dalam dan diluar kawasan hutan semakin ditingkatkan. Kalau sebelum tahun 1976/1977 volume kegiatan rata-rata hanya 118.000 ha setahun, maka pada tahun 1976/1977 melonjak menjadi 424.000 ha dan tahun 1978/1979 seluas 274.549 ha. Luas kegiatan Reboasasi selama PELITA II (1974-1979) dari target 707.687 ha, terealisasi 634.938 ha dengan keberhasilan mulai dari 56,2 sampai 78 %. Untuk kegiatan penghijauan dan pengawetan tanah selama PELITA II seluas 1.524.382 ha (Dep Kehutanan 1986). Kemajuan realisasi kegiatan rehabilitasi lahan kritis sejak tahun 2002 s/d 2006 perkembangannya dalam kawasan hutan 743.591 ha dan 1.162.695 ha (Dep Kehutanan, 2006).

B. Beberapa Informasi Pendukung Program Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (RLKT).

Karena DAS merupakan satu ekosistem maka setiap ada masukan kedalam ekosistem tersebut dapat dievaluasi proses yang telah dan sedang terjadi dengan cara melihat keluaran dari ekosistem

tersebut. Hujan yang jatuh di DAS akan mengalami interaksi dengan komponen DAS (vegetasi, tanah dan sungai) dan pada gilirannya akan menghasilkan keluaran berupa debit, sedimen dan material lainnya.

Tingkat keberhasilan kegiatan rehabilitasi lahan dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain teknologi dan informasi yang tersedia untuk menjadi pedoman dalam pelaksanaannya. Sehubungan dengan itu diperlukan banyak data dan informasi teknologi yang dapat digunakan untuk mendukung pelaksanaan program rehabilitasi lahan dan konservasi tanah yang telah dilakukan oleh pemerintah. Melalui ujicoba teknik pengayaan dengan menggunakan 'sengon' (*Paraserianthes falcataria*) dan 'bitti' (*Vitex cofassus*) pada hutan rakyat jambu mete di Sulawesi Tenggara diketahui bahwa pertumbuhan tanaman sengon baik pertambahan ukuran diameter maupun tinggi sangat dipengaruhi oleh ukuran lubang tanam dan jumlah dosis pemakaian pupuk NPK. Semakin besar ukuran lubang tanam dan semakin besar dosis pupuk NPK yang digunakan semakin besar pertambahan ukuran diameter dan tinggi tanaman sengon. Berbeda dengan tanaman bitti tidak dipengaruhi oleh ukuran lubang tanam, dan dosis pupuk hanya berpengaruh terhadap pertambahan tinggi (Sallata, 2000).

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah tanah, dan sifat fisik tanah yang penting adalah tekstur. Hal ini erat hubungannya dengan banyaknya kandungan air, udara, dan hara mineral yang dapat disediakan oleh tanah terhadap pertumbuhan tanaman. Semakin banyak kandungan liat didalam tanah, semakin tinggi kemampuan tanah untuk mengikat air maupun hara mineral; tetapi pergerakan air dan udara semakin lambat, serta suhu rata-rata lebih rendah. Perbedaan tekstur tanah dan jenis tanaman berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan diameter dan tinggi dari anakan kayu nato (*Palaquium obovatum* Engl) dan anakan kayu

kuku (*Pericopsis mooniana* Thw), anakan kayu nato pertumbuhan tinggi dan diameter batangnya lebih cepat pada tekstur lempung berliat dan lebih lambat pada tekstur pasir berlempung. Anakan kayu kuku pertumbuhan tinggi tidak menunjukkan perbedaan nyata pada perbedaan tekstur tanah namun ada kecendrungan jenis tersebut lebih menyukai lempung berliat (Sallata.,1988). Demikian juga pengaruh jenis tanah terhadap pertumbuhan anakan rotan batang (*Daemonorops robustus*). Pertumbuhan tertinggi terjadi pada jenis tanah alluvial, podsolik merah kuning, latosol. Jenis tanah berpengaruh nyata terhadap jumlah tangkai daun anakan rotan batang. Jumlah tangkai daun terbanyak terdapat pada jenis tanah alluvial (Nompo, *et al.*,1990).

Struktur vegetasi penutup tanah yang bertingkat-tingkat (*strata*) dapat menurunkan bahaya erosi daripada lahan dengan dominasi vegetasi pohon yang tidak atau kurang disertai serasah dan tumbuhan bawah. Rehabilitasi lahan dengan pola *agroforestry* juga patut dipertimbangkan, terutama pada lahan-lahan masyarakat. Di Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan, Pola *agroforestry* dengan menggunakan cemara gunung (*Casuarina junghuhniana*) dapat berkembang dengan baik karena dapat menggunakan ruang atas dengan tidak menekan pertumbuhan tanaman yang ada disekelilingnya, selain melindungi permukaan tanah dari terpaan air hujan juga dapat menyuburkan tanah karena dapat menfixasi nitrogen dari udara melalui bintil-bintil diakarnya dan juga dapat menyediakan kayu bakar dan bahan bangunan terhadap penduduk sekitarnya (Sallata dan Muslich,1995). Ada beberapa pola tanam yang menonjol yaitu: Pola 1, *pola 4 strata* tajuk (*cemara gunung, cengkeh, keteloh pohon dan keteloh rambat*,). Pola ini didasari dengan perencanaan yang sangat baik karena petaninya telah memproyeksikan kebutuhannya, baik jangka pendek maupun jangka menengah. Pohon cemarah gunung dapat menyediakan bahan kayu bakar mulai umur 3

tahun dan setelah 8 tahun dapat digunakan untuk kayu konstruksi lokal berupa rangka bangunan rumah dibawah atap. Bunga cengkeh dapat dijual untuk menyediakan keperluan sekolah dan belanja lainnya yang memerlukan uang. Ketela pohon dapat menyediakan sayur-sayuran dan konsumsi sehari-hari. Ketela rambat untuk konsumsi sehari-hari, juga daunnya berguna untuk makanan babi piaraan. Tanaman ketela pohon dan ketela rambat dapat diganti sesuai keinginan petani mengingat tanaman tersebut musiman. Pola 2, pola ini masih tetap menggunakan cemara gunung untuk ruang atas, diikuti cengkeh, namun dibawa tajuk cengkeh ditanami nenas dengan jarak rapat (40 x 40 cm). Pola ini berorientasi lebih banyak kepada pasar yaitu bunga cengkeh, dan buah nenas dapat dijual untuk memperoleh uang. Pola ini petaninya mungkin mempunyai lahan lain yang dipersiapkan untuk menyediakan kebutuhan sehari-hari, karena pola ini secara bertahap menghasilkan dalam waktu yang agak lama walaupun waktu yang berbeda dibanding pola pertama. Selain itu mengganti tanaman menurut keinginan petani dalam waktu agak lama. Dari segi konservasi tanah dan air pola tersebut dapat melindungi permukaan tanah dari kerusakan daya erosivitas curah hujan. Pola 3, Pola ini menggunakan ruang atas dengan cemara gunung, pada lapisan tajuk dibawahnya adalah pohon dadap (*Erythrina* sp) dan lapisan tajuk dibawah dadap adalah tanaman kopi. Pola ini orientasinya hampir sama dengan pola II namun yang diandalkan di sini terpusat pada satu jenis tanaman yaitu kopi. Tajuk lapisan kedua (strata II) hanya sebagai pohon penaung saja, namun mempunyai peranan penting untuk tercapainya tujuan keberhasilan kopi. Dari segi konservasi tanah dan air pola ini sangat membantu mengurangi kerusakan permukaan tanah dari terpaan air hujan, hanya hasil yang dipanen kurang beragam. Pola 4, pola ini masih tetap menanam cemara gunung tetapi dicampur dengan pohon-pohon lainnya dan merupakan pola yang tidak didasari oleh perencanaan yang matang,

karena ternyata pola ini tidak ada penekanan-penekanan hasil, yang penting lahan itu tertutup oleh tanaman. Memang hasilnya dapat bervariasi menurut jenisnya namun orientasinya tidak jelas. Pada umumnya lahan yang berpola seperti ini adalah petani yang kurang modal dan tenaga kerja (Sallata dan Muslich, 1995).

Pengaruh tanaman jenis pohon kemiri (*Aleurites moluccana*) terhadap iklim mikro pada daerah tangkapan air Danau Tondano di Sulawesi Utara, menjadi lebih sejuk dibandingkan areal perladangan tanpa pepohonan. Rata-rata temperatur udara harian pada tegakan kemiri adalah $22,08^{\circ}\text{C}$ lebih rendah dari pola pohon campuran ($22,43^{\circ}\text{C}$) dan areal perladangan tanpa pepohonan ($22,78^{\circ}\text{C}$) sedang rata-rata kelembaban nisbi adalah 89,26 % lebih tinggi dari pola tanam pohon campuran (88,3 %) dan areal perladangan tanpa pepohonan (87,36 %). Demikian juga keberadaan beberapa unsur hara lebih tinggi terutama unsur karbon (2,040 %) dan nitrogen (0,31 %) yang berhubungan dengan bahan organik. Unsur Phospor (16,6 me/100 gr), dan Kalium (45 me/100gr) dan KTK (16,24 me/100 gr) juga meningkat diareal tanaman kemiri daripada pola tanam lainnya. Reaksi tanah (pH) ada kecenderungan lebih rendah didalam areal tanaman kemiri (5,80) dari yang ada sekitarnya. Fluktuasi kandungan kadar air tanah (35,80 %) dan permiabilitas tanah (5,10 Cm/Jam) juga lebih tinggi didalam areal tanaman kemiri terutama pada saat musim kurang hujan. Kadar air ternyata lebih tinggi dibawah tanaman kemiri daripada tanaman campuran yang berjarak tanam jarang dan lahan yang tanpa pepohonan (Sallata.,1999).

Mengalokasikan jenis-jenis kebutuhan masyarakat juga penting dalam tata-ruang suatu wilayah misalnya pengembangan dan penataan hutan kayu bakar di Desa Nanggala Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan. Kayu bakar masih merupakan sumber energy pedesaan yang utama dan potensial di daerah pedesaan. Pengambilan kayu bakar secara tidak terencana telah menyebabkan

kerusakan lingkungan hidup khususnya pada kerusakan system hidrologi dan pengendalian erosi. Konsumsi kayu bakar rata-rata KK di kelurahan Sarira Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan sebesar 11,10 m³/tahun. Dengan jumlah penduduk 1662 KK diperlukan areal tebangan seluas 395 ha. Penyusunan pola penataan kayu bakar sepanjang tahun untuk berbagai keperluan energy pedesaan dan sekaligus meningkatkan upaya pelestarian sumberdaya alam dan lingkungan hidup, khususnya perbaikan system hidrologi dan peningkatan upaya pengendalian erosi (Paembonan dan Sallata,1990).

C. Diperlukan Dukungan Masyarakat

Para hadirin yang terhormat

Dukungan masyarakat terhadap program rehabilitasi pada suatu lokasi sangat diperlukan untuk keberhasilan program tersebut contohnya, perkembangan bambu di kabupaten Tana Toraja sangat didukung oleh sikap pandang dan persepsi penduduk setempat yang sangat tinggi. Hal ini disebabkan oleh adanya pemahaman yang baik tentang pemanfaatan bambu yang disertai perolehan bibit dan teknik budidaya. Pola pengelolaan bambu di Tana Toraja sangat dipengaruhi oleh budaya setempat karena umumnya rumpun bambu di Tana Toraja milik “Tongkonan” (*komunal*). Semua rumpun bambu yang berada di Tana Toraja merupakan hasil penanaman. Penyebarannya juga mengikuti penyebaran pemukiman penduduk (Sallata,1998). Faktor-faktor penghambat dan pendukung bagi pengembangan mangrove di Sulawesi Selatan adalah konversi lahan mangrove menjadi penggunaan lain seperti empang, masih kurangnya informasi teknis pengelolaan hutan mangrove yang sampai kepada mereka. Motivasi utama yang mendorong petani pantai mengembangkan hutan mangrove disamping untuk mendapatkan

lahan baru serta perlindungan dari serangan angin dan ombak laut, juga kebutuhan lainnya berupa sumber kayu bakar (Sallata, 1998).

Rehabilitasi lahan bekas tebangan pada areal hutan produksi perlu mendapat dukungan dan informasi teknologi sehingga keberhasilannya dapat terwujud dengan baik. Pengayaan lahan bekas tebangan dengan menggunakan anakan alam eboni di desa Maleali, Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah dapat diketahui bahwa untuk meningkatkan persen hidup anakan alam (99 %) yang digunakan di persemaian perlu penyungkupan selama minimal 40 hari sebelum ditanam dilapangan. Untuk anakan alam eboni dapat dilakukan penyimpanan bibit sampai 60 hari setelah penyungkupan dapat berpengaruh terhadap diameter tanaman dilapangan (Halidah dan Sallata,1998).

Dalam konteks pengelolaan hutan, kewenangan otonomi harus tetap dipahami dalam konteks perlindungan fungsi hutan secara menyeluruh, yaitu hutan sebagai penjaga lingkungan dan hutan sebagai penyedia berbagai komoditas yang diperlukan oleh masyarakat. Permasalahan pengelolaan hutan dan gangguan lingkungan umumnya bersifat lintas batas (*transboundary environmental problems*) yang seringkali melampaui batas-batas pemerintah daerah, mengindikasikan bahwa perencanaan yang menyeluruh pada suatu unit pengelolaan merupakan kebutuhan dasar dalam upaya pelestarian ekosistem hutan (Harisetijono dan Sallata,2003). Keragaman suku/kelompok etnis yang tinggi di Negara ini mengindikasikan perlunya kehati-hatian dalam memahami dan menafsirkan tatanan/nilai-nilai kearifan lokal. Langkah-langkah ini perlu dibarengi dengan langkah peningkatan apresiasi terhadap tatanan adat/ lokal dan memperkuat kelembagaan adat. Pengelolaan HKM (hutan Kemasyarakatan) yang berbasis masyarakat hanya dapat berjalan apabila birokrasi pemohon izin disederhanakan, kejelasan hak petani pengelola atas lahan garapannya dan

pemerintah hanya bersifat fasilitator. Hal-hal utama yang menjadi perhatian dalam membangun HKM adalah fungsi kawasan hutan tidak berubah, manfaat bagi masyarakat bertambah, hak kepemilikan atas tanah kawasan tidak berubah dan pengelolaannya merupakan bagian integral dari pembangunan desa setempat (Sallata, 2000).

Implementasi program RLKTA pada kawasan konservasi alam dalam DAS mikro disesuaikan kebijakan dan penguatan fungsi tujuan kawasan onservasi tersebut. Studi kasus telah dilakukan di KCATWA Cani Sidenreng, Kabupaten Bone Suawesi Selatan untuk memulihkan luasnya lahan kritis dalam kawasan maka diperlukan teknik rehabilitasi yang tidak merubah fungsi yaitu memilih jenis lokal untuk dikembangkan. Pengembangan bitti (*Vitex cofassus*) dan dao (*Dracontomelon dao*) merupakan jenis-jenis lokal yang dapat dikembangkan untuk mengembalikan fungsi ekologis yang baik pada TWA Cani Sidenreng dan 96 % berhasil tumbuh baik dan sampai saat ini telah memulihkan kondisi ekologis TWA sebagai daya tarik pengunjung (Sallata, 1999^b).

V. PERMASALAHAN DAN SARAN PENANGGULANGAN

Hadirin yang terhormat,

A. Permasalahan

Sasaran lokasi target terlalu luas, sehingga kegiatan pengelolaan DAS pada umumnya tidak tuntas karena seringkali dibatasi oleh batas-batas yang bersifat politisi/administraf (provinsi, kabupaten) dan oleh karenanya, batas-batas ekosistem alamiah kurang banyak dimanfaatkan. Untuk tercapainya pengelolaan DAS yang berkelanjutan kegiatan pembangunan ekonomi dan perlindungan lingkungan harus diselaraskan melalui penyesuaian kegiatan pengelolaan DAS dan konservasi daerah hulu kedalam kenyataan-kenyataan ekonomi dan sosial terhadap masyarakat sekitarnya.

Pelaksanaan kegiatan RLKT sering tidak tuntas, sehingga tidak berfungsi dengan baik. Sering dijumpai di lapangan adalah ketidak sempurnaan dalam pelaksanaan kegiatan RLKT sehingga fungsi yang diharapkan tidak tercapai bahkan sebaliknya dapat membawa bencana yang dahsyat terhadap masyarakat baik disekitarnya maupun dihilirnya. Prosedur pengelolaan DAS merupakan langkah-langkah berurutan dari mulai formulasi rencana, perancangan (desain), instalasi, operasi, dan perbaikan rencana. Program pemantauan dilaksanakan pada tiap-tiap tahap aktivitas perencanaan sering tidak dilaksanakan (Asdak,1995).

Teknik konservasi tanah sering terlalu ditekankan pada aspek teknis-sipilnya, dan lebih terbatas lagi pada teras, sehingga pada saat itu timbul anggapan bahwa RLKT identik dengan terasering, dan lebih sempit lagi teras bangku (Utomo, 1990). Anggapan ini dapat menyesatkan masyarakat, karena kalau tidak membuat teras, walaupun sudah melakukan tindakan RLKT lainnya, dianggap petani belum melaksanakan konservasi tanah. Perlu dikemukakan bahwa pembuatan bangunan teras dengan perlengkapannya memerlukan biaya mahal. Di sisi lain menunjukkan bahwa pembuatan teras tidak selalu efektif untuk mengendalikan erosi. Kegagalan fungsi bangunan pengendali erosi dapat terjadi karena perencanaan kurang tepat sehingga tidak mampu menampung air limpasan yang seharusnya atau dibangun ditempat yang tidak sesuai misalnya teras bangku datar dibangun pada tanah yang mempunyai kedalaman efektif dangkal. Pemeliharaan bangunan konservasi perlu dilakukan secara teratur. Oleh karena itu hendaknya masyarakat dilibatkan sehingga mereka merasa memiliki, dengan demikian mereka mau memelihara bangunan tersebut secara teratur. Teras disarankan agar ditanami tanaman pelindung, jangan dibiarkan gundul karena ternyata meningkatkan erosi.

Belum terlaksananya sistem monitoring dan evaluasi kegiatan dengan baik, sehingga sangat susah menilai hasil capaian kegiatan RLKT yang telah dilaksanakan sejak 1976. Selama ini hasil kegiatan RLKT hanya dinilai melalui gejala dari perilaku DAS sasaran. Rekaman data yang dikumpulkan sering tidak lengkap dan tidak cukup untuk analisis penilaian. Selain itu data yang dikumpulkan berasal dari DAS yang daerah tangkapan airnya terlalu luas sehingga agak susah mengetahui areal atau wilayah mana sebagai sumber sedimentasi dan banjir.

B. Saran penanggulangan

Para Hadirin yang terhormat,

Sasaran lokasi target diperkecil menjadi DAS skala mikro; pengalihan perhatian yang lebih intensif terhadap pelaksanaan kegiatan RLKT pada skala DAS mikro perlu lebih ditingkatkan sebagai dasar dalam merancang kegiatan yang lebih spesifik tapak (*site specific*). Kurangnya partisipasi masyarakat terhadap program RLKT karena mereka merasa kebutuhan utamanya tidak dapat dipenuhi dari pelaksanaan program tersebut, walaupun dalam pedoman RLKT saat ini, aspek tersebut sudah menjadi bagian untuk menjadi perhatian. Oleh karena itu diperlukan teknik implementasi RLKT yang bersifat mikro sesuai dengan kondisi fisik dan kebutuhan masyarakat dalam skala DAS mikro. Kelebihan yang diperoleh apabila dasar perancangan dialihkan ke DAS mikro adalah rancangan pelaksanaan lebih mendekati kondisi alam tapak, variasi karakteristik biofisik lebih kecil, komunikasi terhadap masyarakat sebagai penerima manfaat akan lebih intensif, pengaruh politik dan administratif lebih berkurang, monitoring dan evaluasi kegiatan lebih mudah dilakukan baik oleh institusi terkait maupun masyarakat sendiri.

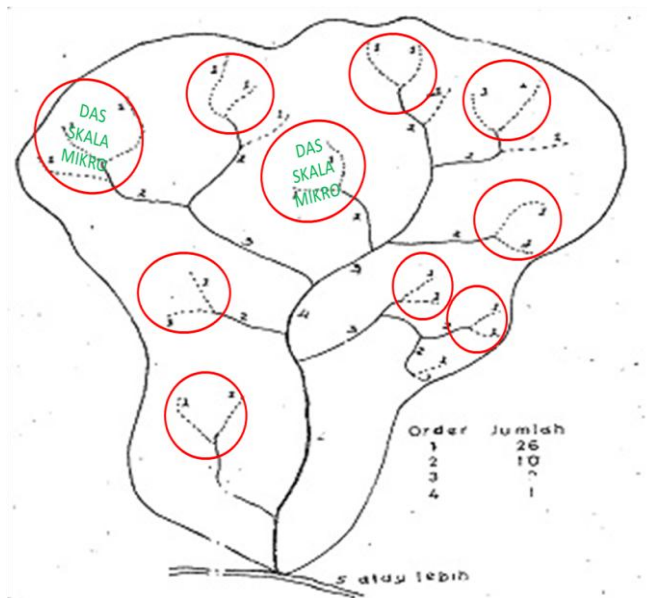
Pelaksanaan kegiatan RLKT harus dituntaskan, sehingga berfungsi dengan baik. Apabila melaksanakan program RLKT di suatu wilayah sudah tentu menggunakan rancangan yang telah direncanakan dengan baik sesuai fungsinya. Pedoman pelaksanaan yang telah tersusun rapih sesuai tahapan-tahapan yang jelas. Oleh karena itu diharapkan para semua pelaksana berkomitmen mengikuti berdasarkan tahapan kegiatan yang telah ada. Membangun teras sebaiknya dituntaskan sesuai persyaratannya sehingga berfungsi sempurna, jangan dilakukan pada musim hujan, dibuatkan SPA yang baik sehingga tidak mempengaruhi satu sama lainnya dan tidak terjadi longsor karena salah turap dan lain-lain.

Teknik konservasi tanah perlu dikombinasikan vegetatif dan sipil-teknis secara bertahap, sehingga tidak menjadi beban terhadap pemilik lahan. Teknik konservasi tanah secara vegetatif merupakan teknik yang lebih murah dan mudah dilakukan oleh masyarakat pemilik lahan. Konservasi tanah tidak identik dengan terasering tetapi bagaimana mengelola lahan sehingga tidak rusak oleh aliran permukaan. Banyak alternatif teknik konservasi dapat mengganti fungsi teras misalnya: mengatur tanaman mengikuti garis kontour kelerengan, menggunakan sisa tanaman ditanam mengikuti garis contour kelerengan, membuat rorak dikombinasi dengan saluran air yang baik mengarah ke selokan pembuangan secara teratur, memilih bentuk teras gulud atau bentuk teras individu yang lebih murah dibandingkan dengan teras bangku. Perlu diingatkan bahwa setiap membangun teras harus dituntaskan sehingga dapat berfungsi dengan baik dan tidak merusak lahan disekitarnya.

Untuk memonitoring dan evaluasi kegiatan RLKT perlu dibangun perangkat perekam data di outlet sungai utama DAS skala mikro, sehingga mudah diketahui dampak kegiatan terhadap sedimentasi dan debit aliran sungainya. Oleh karena luas wilayah daerah tangkapan air DAS mikro tidak luas sehingga sangat mudah

diketahui sejauhmana kegiatan RLKT yang telah dilaksanakan dalam DAS mikro tersebut berdampak pada sedimentasi dan hasil air.

Dengan memperhatikan beberapa permasalahan maka dalam penerapan teknologi RLKT hendaknya memperhatikan kondisi lokasi setempat. Adanya ciri khusus pada masing-masing kelompok agro-ekologi membawa konsekuensi bahwa paket teknologi yang dikembangkan dan dapat dilaksanakan pada suatu kelompok agro-ekologi belum tentu dapat dilaksanakan pada kelompok agro-ekologi lain yang mempunyai ciri berbeda (Utomo 1989). Sebagai gambaran dalam pelaksanaan program RLKT yang didasarkan subDAS skala mikro dapat dilihat gambar ilustrasi dibawah ini:



Gambar 1. Ilustrasi SubDAS skala mikro sebagai sasaran kegiatan RLKT

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Dari hasil kebijakan dan pelaksanaan program RLKT masa lalu telah terlihat manfaat yaitu bertambahnya vegetasi pepohonan khususnya pada lahan-lahan kurang produktif yang meningkat sejak dekade 1970an sampai sekarang, namun dibandingkan dengan laju terjadinya luas lahan kritis kegiatan RLKT tersebut masih jauh tertinggal, menyebabkan dampak negatif masih tetap mengkhawatirkan misalnya banjir, longsor dan kekeringan karena frekuensi terjadinya makin meningkat.
2. Hal ini mendorong kita untuk mencari teknologi yang dapat mendukung bahkan melengkapi pedoman RLKT yang telah ada sehingga lebih sesuai (*applicable*) dalam implementasinya. Telah banyak teknologi RLKT tersedia namun perlu difokuskan dalam wilayah DAS yang sesuai.
3. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah mengintensifkan pelaksanaan RLKT dalam skala mikro pada sub-sub DAS hulu, berhubung wilayah tersebut mempunyai topografi, berat namun penduduk sekitarnya juga semakin meningkat sehingga kebutuhan semakin meningkat pula menyebabkan pengelolaan sumberdaya alam sekitarnya semakin meningkat, namun penerapan teknik RLKT belum maksimal, disebabkan pengetahuan mereka tentang teknologi RLKT masih kurang dan juga informasi teknologi masih terbatas.
4. Implementasi RLKT pada SubDAS skala mikro pada wilayah hulu adalah pendekatan yang tepat karena wilayah tersebut mempunyai topografi berat namun penduduk sekitarnya semakin meningkat sehingga kebutuhan semakin meningkat pula. Kelebihan yang diperoleh apabila dasar perancangan dialihkan ke DAS mikro adalah rancangan pelaksanaan lebih mendekati kondisi alam tapak, variasi karakteristik biofisik lebih kecil, komunikasi terhadap masyarakat sebagai penerima manfaat akan lebih intensif, pengaruh politik dan administratif lebih

berkurang, monitoring dan evaluasi kegiatan lebih mudah dilakukan baik oleh institusi terkait maupun masyarakat sendiri.

VII. PENUTUP

Para hadirin yang terhormat

Tulisan ini disampaikan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan kenaikan jenjang jabatan fungsional peneliti dari “Peneliti Madya” menjadi “Peneliti Utama” pada Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Kehutanan. Substansi tulisan berisikan sebagian besar dari karya tulis ilmiah yang telah diterbitkan sesuai dengan kerangka pikirnya dan karya tulis lainnya yang kurang selaras dengan kerangka tulisan ini tidak dituangkan. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi pembacanya, terutama bagi rekan yang berkecimpung dalam kepakaran hidrologi dan konservasi tanah dan para pihak yang terkait dalam pengelolaan DAS.

VIII. UCAPAN TERIMA KASIH

Para hadirin yang terhormat,

Sehubungan dengan presentasi karya ilmiah ini maupun karya tulis yang telah dihasilkan dan sebagian telah disarikan dalam tulisan ini merupakan muara dari perjalanan panjang yang dimulai dari saat menerima ilmu dasar sejak kecil pada Sekolah Dasar hingga perguruan tinggi bahkan sampai sekarang, pelajaran hidup dari kerabat dan lingkungan, serta tempaan kerja selama menjadi pegawai negeri sipil. Berkenaan dengan itu saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada para pejabat yang telah memberikan kepercayaan kepada saya untuk memangku baik Jabatan Struktural maupun Jabatan Fungsional mulai dari peneliti pertama hingga Peneliti Madya saat ini. Kepada Bapak Kepala Badan Litbang Kehutanan dan Bapak

Kepala Pusat Litbang Rehabilitasi dan Konservasi serta Bapak Kepala Balai Penelitian Kehutanan Makassar yang memberi dorongan, kesempatan dan berbagai kemudahan yang diberikan kepada saya disampaikan rasa hormat dan terima kasih.

2. Dalam karir pegawai negeri kami sebagai peneliti tidak terlepas dari bekal yang didapat melalui Guru dan Dosen dimana kami mendapatkan pendidikan, untuk itu khususnya kami sampaikan rasa syukur kepada Allah Tritunggal yang Esa atas karunia ilmu yang diberikan kepada kami dan terima kasih pada Bapak-Ibu Guru dan Dosen. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Bakir Ginoga, MS (alm) dan Bapak Ir. Soeparno Wirodjijowo, MSc; Bapak DR. D.Mulyadi (alm) dan Bapak Ir Chairil Anwar, MSc (alm) mantan kepala Balai Litbang Kehutanan Makassar dimana kami meniti karier fungsional.
3. Secara khusus saya sampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada DR.A.Ng.Gintings,APU dan Drs Ag. Pudjiharta,APU, peneliti senior Badan Litbang Kehutanan, DR. D. Mulyadi (alm) selain mantan atasan saya juga patner diskusi saya selama menempu program S2 di UPLB dan banyak memberi inspirasi, Prof. DR. Sampe Paembonan, Guru Besar Universitas Hasanuddin, Prof.DR. Severo R. Saplaco, Prof.DR.. Rex Victor O.Cruz , DR Medel P.Limsuan (ahli GIS), ketiganya Guru Besar Universitas Philippines di Los Banos, dan masih banyak lainnya yang telah mempunyai andil yang sangat besar dalam membentuk diri saya.
4. Kepada rekan-rekan seprofesi, peneliti, baik dalam satu kelompok peneliti Konservasi Sumberdaya Alam atau antara kelompok peneliti yang tidak disebut satu persatu, secara langsung atau tidak langsung bersama-sama melakukan penelitian dan penyampaian hasil penelitian berupa publikasi dalam kegiatan seminar, gelar teknologi serta masukan teknis dibidang RLKT,

kami sampaikan terima kasih. Begitu pula ucapan terima kasih ini disampaikan kepada Dewan Redaksi Jurnal, Bulletin Kehutanan dan pada semua redaksi publikasi yang telah bersedia memuat laporan atau karya tulis ilmiah yang kami sampaikan. Kepada Sdr. Dermadewati A.md, petugas perpustakaan BPK Makassar yang telah tulus membantu saya dengan setia menyimpan arsip-arsip publikasi saya diperpustakaan, saya sangat hormati dan terima kasih.

5. Terima kasih juga disampaikan kepada Tim Penilai Pejabat Instansi (TP2I) Departemen Kehutanan yang telah mengoreksi makalah ini dan secara khusus disampaikan terima kasih kepada Prof.DR.Ir. Abdullah Syarif Muktar,MS dan Ir Paimin MSc. serta seluruh peserta pertemuan presentase karya Ilmiah yang banyak memberi masukan untuk melengkapi makalah ini.
6. Terima kasih yang tulus secara khusus disampaikan kepada kedua orang tua saya (Y.L Patiara dan Maria.B, keduanya telah almarhum) dan kepada kedua mertua saya. Terima kasih yang khusus patut saya sampaikan kepada istri tercinta, Rita Sampe beserta keempat anak terkasih yaitu Ribrata, Khridemon, Tofride dan Noverianto atas dorongan dan segala kesabaran serta pengorbanan yang telah diberikan.
7. Pengorbanan dan kebaikan dari semua pihak kami tak dapat membalasnya hanya kami berdoa kepada Allah yang Maha Pengasih kiranya memberkati semua pihak yang telah membantu kami. Tiada gading yang tak retak, kami adalah manusia biasa mohon maaf atas berbagai kekhilafan dalam tutur kata serta kesalahan yang tidak berkenan dihati bapak dan ibu yang terhormat
8. Sebagai akhir kata saya panjatkan puji syukur kepada Allah Yang Maha Agung atas perkenanNYA saya bisa menyampaikan presentasi ini. Kepada seluruh hadirin saya mohon maaf yang

sebesar-besarnya apabila dalam penyampaian presentasi ini dirasakan terdapat kesalahan dan kekhilafan dalam bertutur dan bersikap.

Terima kasih

Dan Selamat siang Tuhan Memberkati kita semua.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak Chay, 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gaja Mada Univeristy Press. Bulaksumur, Yogyakarta.
- Arsyad. S, 1989. Konservasi Tanah Dan Air. IPB Press. Bogor.
- Departemen Kehutanan RI, 1986. Sejarah Kehutanan Indonesia, Jakarta Departemen Kehutanan RI.
- Departemen kehutanan RI, 2003. Buku Indikasi Kawasan Hutan & Lahan Yang Perlu Dilakukan Rehabilitasi Tahun 2003, RLPS, Jakarta.
- Departemen Kehutanan RI, 2006. Statistik Kehutanan Indonesia, Departemen Kehutanan, Jakarta
- Departemen Kehutanan. 2007. Lahan Kritis Per BPDAS Tahun 2007. Situs Resmi Departemen Kehutanan. <http://www.dephut.go.id>
- Departemen Kehutanan, 2008. Penghitungan Deforestasi Indonesia. Badan Planologi Kehutanan, Dephut. Jakarta.
- Halidah dan M.K.Sallata, 1991. Kandungan dan Fluktuasi Air Tanah pada Hutan Alam, Jurnal Penelitian Kehutanan Ujung Pandang Vol.VNo.2 Thn 1991. BPK Ujung Pandang
- Halidah dan M.K. Sallata; 1998. Pengayaan Lahan Bekas Tebangan dengan Menggunakan Anakan Alam Eboni di Desa Maleali Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah. Buletin Penelitian Kehutanan Vol.3 No.2. BPK Ujung Pandang.

- Harahap,E.M.,2007. Peranan Kelapa Sawit dan Konservasi Tanah dan Air. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap dalam Bidang Ilmu Konservasi Tanah dan Air pada Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, 8 Agustus 2007. Medan.
- Harisetijono dan M.K. Sallata, 2003..Pemberdayaan Kearifan Lokal Dalam Pengelolaan Hutan Berbasis Social Forestry, Info Hutan, P3H & KA Bogor, No.158/2003.
- Kartasapoetra,G; A.G.Kartasapoetra,dan M.M Sutejo,. 1991. Teknologi Konservasi Tanah Dan Air. PT. Melton Putra, Jakarta.
- Kidingallo.M, dan M.K. Sallata.1993. Studi Ekologi CA Kalaena di SulSel. Proceedings Diskusi Hasil-Hasil dan Program Litbang Kehutnan Wilayah Sulawesi. 13-14 Januari 1993, Makassar City Hotel Ujung Pandang.BPK Ujung Pandang
- Paembonan.S dan M.K. Sallata, 1990. Pengembangan dan Penataan Hutan Kayu Bakar di Desa Nanggala Kab. Tana Toraja, Sulawesi Selatan; Jurnal Penelitian Kehutanan Ujung Pandang Vol.IV No.3 thn 1990
- Paimin, 2006. Pengelolaan Sumberdaya Lahan Melalui Pendekatan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai: Telaah Mitigasi Bencana Banjir. Prosiding Seminar Pemantauan dan Mitigasi Bencana Banjir, Tanah Longsor dan Kekeringan. Surakarta, 29 Agustus 2006. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor.
- Peraturan Pemerintah No. 150 Tahun 2000 tentang Pengendalian Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa.
- Pudjiharta,Ag, M.K.Sallata.1985. Aliran Batang, Air Lolos dan Intersepsi Curah Hujan pada Tegakan Pinus merkusii di bawah hutan Tropik di Cikole, Lembang, Bandung Utara, Jawa Barat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan. Bogor. Bulletin no.471
- Pudjiharta.Ag. dan M.K. Sallata, 1983. Hubungan Curah Hujan dan Debit Sungai Peusangan Hulu, Daerah Isimewa Aceh. Laporan No. 415 (ISSN: 0216-4760) . Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Bogor.

- Renden.R, M.K.Sallata, 1990. Karakteristik Daeah Aliran Sungai Jeneberang di Sulawesi Selatan. Jurnal Penelitian Kehutanan. Vol. IV No.1. BPK Ujung Pandang.
- Renden R dan M.K.Sallata,dan A.Umar. 1993. Pengendalian Erosi dan Run-off Pada Beberapa Kelas Lereng Tanaman Kopi di Sub DAS Saddang Sul-Sel. Proceedings Diskusi Hasil-Hasil dan Program Litbang Kehutnan Wilayah Sulawesi. 13-14 Januari 1993, Makassar City Hotel Ujung Pandang.BPK Ujung Pandang.
- Menteri Kehutanan, 2009. Surat Keputusan Nomor SK.328/Menhut-II/2009, 12 Juni 2009 tentang Penetapan Daerah Aliran Sungai (DAS) Prioritas Dalam Rangka Rencana Pembangunan Jangka Menengah Tahun 2010-2014. Jakarta.
- Nompo.S, Bakir Ginoga, M.K.Sallata, 1990. Pengaruh Jenis Tanah Terhadap Pertumbuhan Anakan Rotan Batang. Jurnal Peneltian Kehutanan. Vol.IV.No.2. BPK Ujung Pandang.
- Sallata.M.K, J.Tangketasik, Ag. Pudjiharta, 1983. Intersepsi Curah Hujan Tegakan Puspa dan Rasamala di Kawasan Hutan Patuha, Ciwidey, Bandung Selatan. Laporan No.459. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Bogor.
- Sallata.M.K dan A.Ngaloken Gintings, 1983. Pengaruh Beberapa Jenis Pohon Terhadap Keadaan Tumbuhan Bawah, Keasaman dan Kelembababan Tanah di Tanjungan, Lampung. Laporan No.421. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Bogor.
- Sallata,M.K ,1987.Telaahan Karakteristik DAS Walanae, Sulawesi Selatan, Jurnal Penelitian Kehutanan Ujung Pandang Vol.1 No.2, 1987. BPK Ujung Pandang.
- Sallata, M.K.1988. Pengaruh Tekstur Tanah Terhadap Pertumbuhan anakan kayu Nyatoh (*Palangium obovatum*) dan kayu kuku (*Pericopsis mooniana*), Jurnal Penelitian Kehutanan Ujung Pandang Vol.1.No.2. BPK Ujung Pandang.
- Sallata.M.K. dan Ruben Renden, 1988. Karakteristik Daerah Aliran Sungai Saddang di Sulawesi Selatan. Jurnal Penelitian Kehutanan. Vol.I No.2. BPK Ujung Pandang.

- Sallata,M.K; S.Paembonan dan D.Seran, 1988. Keadaan Unsu-Unsur Ekosistem Hutan di Cagar Alam Kalaena Mangkutana, Sulawesi Selatan. Journal Penelitian Kehutanan Vol.II No.1 BPK Ujung Pandang.
- Sallata.M.K dan Halidah, 1988. Pengaruh Tegakan *Acacia decurrens* dan tegakan *Eucalyptus urophylla* terhadap aliran permukaan, sifat fisik dan kimia tanah di Lannyng Bantaeng Sulawesi Selatan. Journal Penelitian Kehutanan Vol.II No.1 BPK Ujung Pandang.
- Sallata.M.K; Ruben renden, Sampe Paembonan, 1989. Karakteristik Daerah Aliran Sungai Bila, Sulawesi Selatan. Jurnal Penelitian Kehutanan. BPK Ujung Pandang.
- Sallata.M.K, dan Halidah, 1991. Produksi dan Penghancuran Serasah di bawah Hutan Alam Sekunder di Tabo-Tabo, Sulawesi Selatan; Jurnal Penelitian Kehutanan Ujung Pandang vol.IV No.3 Thn 1990. BPK Ujung Pandang
- Sallata.M.K, 1994. Cemara Gunung (*Casuarina junghuhniana*) Serbaguna dan Berpotensi Untuk Tanaman Agroforestry. Rimba Sulawesi. Vol.1 No.1. BPK Ujung Pandang.
- Sallata.M.K dan M.Muslich, 1995. Pola Wanatani dengan Menggunakan Pohon Cemara Gunung di Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan. Pengembangan Wanatani di Kawasan Timur Indonesia. Prosiding Lokakarya Nasional Wanatani II Ujung Pandang, 16-18 Januari 1995. Badan Litbang Kehutanan kerjasama Asia-Pacific Agroforestry Network. APAN Report No.18.Bogor Indonesia 1995.
- Sallata, M.K.1998. Potensi dan Pola Pengembangan Mangrove di Sulawesi Selatan. EBONI, Vol.3 No.2. BPK Ujung Pandang.
- Sallata.M.K; 1999. ^a Kajian Pengaruh Pola Tanam Jenis Serba Guna Terhadap Iklim Mikro, Sifat Fisik, dan Kimia Tanah pada Daerah Tangkapan Air Danau Tondano, Sulawesi Utara, Buletin Penelitian Kehutanan Vol.4 Thn1999.

- Sallata,M.K. 1999.^b Konsepsi Pengembangan Taman Wisata Alam Cani Sirenreng, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. EBONI No. 4. BPK Ujung Pandang.
- Sallata.M.K.2000. Perhutanan Sosial Dan Hubungannya dengan Hutan Kemasyarakatan. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Kehutanan. Makassar, 22 Nopember 2000. BPK Ujung Pandang.
- Sallata.M.K dan R.Supriadi.,2001. Dampak Unit Percontohan Usaha Pelestarian Sumberdaya Alam (UP-UPSA) Terhadap Lingkungan, Produktivitas Lahan dan Pendapatan Petani, Buletin Penelitian Kehutanan Ujung Pandang Vol.7 N0.1 BPK Ujung Pandang.
- Sallata, 2011. Pengembangan partisipasi masyarakat Dalam kegiatan konservasi tanah dan air. Makalah telah dipresentasikan pada Seminar Hasil Penelitian BPK Makassar 6 Oktober 2011,Makassar (Belum diPublikasikan)
- Seta, A.K.1991. Konservasi Sumberdaya Tanah dan Air. Radar Jaya Offset. Jakarta.
- Stocking,M.1985. Erosion-Induced Loss in Soil Productivity: A Research Design. FAO Consultants' Working paper No.2 (Rome).
- Subagyo.K.;S.Marwanto;dan U.Kurnia, 2003. Teknik Konservasi Tanah Secara Vegetatif. Seri Monograf No.1 Sumber Daya Tanah Indonesia. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Utomo, W.H,1989. Konservasi Tanah di Indonesia. Suatu Rekaman dan Analisa. Raja Wali Press.Jakarta.

TEKNIK KTA DAN MODEL HIDROLOGI UNTUK MENGGIATKAN PARTISIPASI DALAM PENGELOLAAN DAS

Oleh :

Hunggul Yudono Setio Hadinugroho

e-mail: hunggulys@yahoo.com

I. PENDAHULUAN

Bapak, Ibu, dan hadirin sekalian yang saya hormati

Dalam SK. Menhut No. 52/Kpts-II/2001 Tentang Pedoman Penyelenggaraan Pengelolaan DAS dan Peraturan Menhut No. P. 26/Menhut-II/2006 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu, pengelolaan DAS diartikan sebagai upaya manusia dalam mengendalikan hubungan timbal balik antara sumber daya alam dengan manusia di dalam DAS dan segala aktifitasnya, dengan tujuan membina kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatkan kemanfaatan sumber daya alam bagi manusia secara keberlanjutan (Yudono, H dan Tim. 2006). Berkelanjutan mengandung arti bahwa manfaat yang dapat diperoleh dari sumberdaya alam yang ada dalam DAS tersebut dapat dinikmati saat ini juga saat mendatang. Sedangkan berkeadilan mengandung arti tidak memihak kepada kepentingan tertentu dan manfaat yang diperoleh dapat dirasakan tidak hanya oleh kelompok/orang tertentu atau oleh satu bagian/wilayah tertentu (Yudono, H dan Amas, K. 2003). Dalam pengelolaan DAS yang rasional, kerusakan biofisik (erosi, sedimentasi, dll) tidak ditekan sampai titik nol tetapi di tekan sampai berada di bawah tingkat yang dapat ditolerir. Menekan erosi sampai titik nol berarti meniadakan peluang untuk memanfaatkan lahan demi kepentingan sosial dan ekonomi. Dari sisi ekonomi, dalam hubungannya dengan pemerataan dan kelenturan, pengorbanan dari suatu bagian dari DAS (hulu) - mempertahankan fungsi lindung daerah hulu-, akan dapat dikompensasi oleh bagian lainnya di DAS tersebut (hilir), -yang mendapatkan manfaat sosial dan ekonomi-, sehingga secara

keseluruhan sosial dan ekonomi dalam DAS tersebut dapat dipertahankan/ditingkatkan.

Di Indonesia, secara formal pengelolaan DAS telah dimulai lebih dari dua dasawarsa yang lalu, yaitu ketika pemerintah mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk menyelamatkan sumberdaya alam hutan, tanah dan sumber air Indonesia dengan mengeluarkan Surat Keputusan Bersama Tiga Menteri yaitu Menteri Dalam Negeri, Menteri Kehutanan, dan Menteri Pekerjaan Umum. Surat bernomor : 19 Tahun 1984 – No :059/Kpts-II/1984 – No : 124/Kpts/1984 Tanggal 4 APRIL 1984., berisi tentang Penanganan Konservasi Tanah dalam Rangka Pengamanan Daerah Aliran Sungai Prioritas. dalam surat keputusan tersebut ditetapkan 22 DAS super prioritas dengan kriteria 1) daerah yang hidroorologis kritis, ditandai oleh besarnya angka perbandingan antara debit maksimum (musim hujan) dan minimum (musim kemarau) serta kandungan lumpur (*sedimen load*) yang berlebihan; 2) daerah yang telah/sedang, atau akan dibangun bangunan vital dengan investasi besar, antara lain : waduk, bendung, dan bangunan pengairan lainnya; 3) daerah yang rawan terhadap banjir dan kekeringan; 4) daerah perladangan berpindah dan atau daerah dengan penggarapan tanah yang merusak tanah dan lingkungan; 5)daerah dimana tingkat kesadaran masyarakat terhadap usahatani konservasi masih rendah; 6) daerah dengan kepadatan penduduk tinggi(Yudono, H dan Amas, K. 2003).

Tetapi dari kondisi yang ada, tidak bisa dipungkiri bahwa kecepatan rehabilitasi lahan jauh berada di bawah laju degradasi lahan. Kegiatan rehabilitasi lahan dan konservasi tanah belum mampu menurunkan luas lahan kritis secara signifikan. Indikator belum tercapainya tujuan pengelolaan DAS yang dilakukan antara lain ditunjukkan dengan semakin bertambahnya DAS yang masuk dalam skala prioritas dari tahun ke tahun serta meningkatnya luas lahan kritis di berbagai daerah di Indonesia.

Pada tabel di bawah ini saya sampaikan realitas kondisi DAS di Indonesia yang dicerminkan dari data jumlah DAS Prioritas dan Luas Lahan Kritis dari tahun ke tahun :

Tabel 1. Jumlah DAS Prioritas dan Luas Lahan Kritis di Indonesia dari tahun ke tahun

Kategori	1984	1990	1995	1999	2008	2009	2010
DAS Super Prioritas	22		39	62		108	
Luas Lahan kritis (juta ha)		13,18	12,47	23,7	77,8		82,1

Pertanyaan klasik yang telah muncul beberapa dasawarsa lalu dan sampai saat ini masih relevan dan justru semakin menguat adalah :Mengapa masyarakat disekitar hutan tidak terlalu peduli terhadap kelestarian hutan ? mengapa masyarakat petani tidak melakukan upaya untuk mencegah kerusakan lahan dan potensi kehilangan nilai manfaat dari lahan yang dimiliki ? mengapa teknologi RLKT yang ditawarkan pemerintah baik melalui penyuluhan, demplot, dan lainnya tidak mudah diadopsi oleh petani? Mengapa dukungan politik terhadap pelaksanaan upaya RLKT lemah khususnya sejak adanya otonomi daerah?Mengapa perencanaan dan pelaksanaan upaya RLKT tidak sistematis?

Sejak tahun 1994, saya selaku peneliti telah melakukan kegiatan penelitian dan pengembangan terkait upaya pengelolaan DAS khususnya rehabilitasi lahan dan konservasi tanah yang dirancang dan dilaksanakan berbasis pada kebutuhan masyarakat dan karakteristik setempat (*site specific*).

Dalam kurun waktu tersebut kegiatan penelitian dan pengembangan yang saya lakukan terkait pengelolaan DAS dapat dipilah menjadi tiga kelompok penelitian, yaitu 1) penelitian untuk menggiatkan **partisipasi personal (*personal participation*)** yang dilakukan dari tahun 1994, 2) penelitian terkait upaya menggiatkan **partisipasi kolektif (*collective participation*)** yang dilakukan sejak 2004 s/d saat ini, dan 3) penelitian untuk menggiatkan **partisipasi pada level kebijakan**.

Mengapa saya berpikir bahwa penelitian saya harus fokus pada upaya menggiatkan partisipasi pada ketiga level partisipasi ini ? Hal ini didasarkan atas pemahaman saya bahwa dalam pengelolaan DAS ada tiga pilar utama yang memungkinkan terselenggaranya pengelolaan DAS dengan baik, yaitu : masyarakat, kelompok masyarakat, dan pemerintah sebagai pembuat kebijakan. Ketiga pilar

ini dalam porsinya masing-masing adalah pelaksana utama dalam pengelolaan DAS.

Partisipasi personal yang dimaksud dalam tulisan ini adalah partisipasi yang dilakukan oleh perorangan dan untuk kepentingan RLKT pada lahan budidaya perorangan. Partisipasi kolektif adalah partisipasi kelompok untuk kepentingan bersama dengan cakupan kegiatan RLKT pada level kawasan/ mikro DAS. Sedangkan yang dimaksud dengan menggiatkan partisipasi pada level kebijakan adalah dukungan penelitian untuk menghasilkan model perencanaan dan evaluasi pengelolaan DAS melalui formulasi model perancangan dan pendayagunaan model hidrologi yang aplikatif. Dengan penggunaan model ini, pembuatan keputusan dan rancangan kebijakan dapat dirancang dengan lebih sistematis dan sekaligus memaparkan potensi manfaat dan resiko (*risk and benefit*) dari setiap skenario kebijakan pengelolaan lahan dan tata ruang.

II. TEKNIK KTA MULTIGUNA DAN PENGEMBANGAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA AIR UNTUK MENGGIATKAN PARTISIPASI MASYARAKAT

Bapak, Ibu dan para hadirin sekalian yang saya hormati

Untuk menggalang partisipasi masyarakat, hal paling penting adalah pilihan teknologi yang bisa meyakinkan masyarakat agar mereka mengerti, memahami, tertarik dan siap untuk secara fisik, mental dan emosional terlibat dalam upaya RHL dengan menyajikan bukti kasat mata yang bisa dilihat dan dirasakan dan bisa menunjukkan setiap resiko dan manfaat.

Dari pengalaman peneliti dan Tim dalam melaksanakan berbagai kegiatan terkait upaya RHL, menggiatkan partisipasi masyarakat dimulai dari :

- Memahami kebutuhan dasar masyarakat
- Mengetahui sumberdaya modal yang dimiliki masyarakat (sumber daya, ekonomi, kelembagaan)
- Memahami norma, kepercayaan, dan tata nilai di kalangan masyarakat terkait dengan sumberdaya hutan dan lahan
- Mengetahui sikap, persepsi dan perilaku masyarakat terhadap teknologi baru

Selanjutnya dalam rangka melibatkan masyarakat secara mental dan emosional maka teknologi yang ditawarkan secara kasat mata meyakinkan masyarakat untuk :

- Merasakan dan memahami resiko dari melakukan/tidak melakukan sesuatu dan
- Merasakan dan memahami manfaat dari melakukan/tidak melakukan sesuatu

Sesuai dengan beberapa prinsip di atas, kedua bentuk partisipasi ini digiatkan dengan memberikan contoh-contoh yang dapat dilihat dan dirasakan baik oleh personal maupun oleh kelompok.

A. Menggiatkan partisipasi personal (*Personal Participation*) melalui Teknik KTA Multiguna

Berbagai teknik rehabilitasi lahan dan konservasi tanah dan air (RLKT) yang di rancang adalah teknologi yang secara teknis bisa diterapkan (*applicable*), dapat dikerjakan dengan sumberdaya lokal yang ada dan secara ekonomi layak dikerjakan (*feasible*), secara sosial budaya dapat diterima oleh petani (*acceptable*), dan secara ekologi sesuai dengan kondisi dan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (*suitable*). Pemilihan teknologi yang memenuhi kriteria-kriteria tersebut di atas, dilakukan dalam rangka meningkatkan partisipasi personal masyarakat untuk mengusahakan lahannya secara arif agar produktivitas lahannya dapat ditingkatkan sekaligus mengurangi dampak negative kumulatif di bagian hilir. Beberapa teknik RLKT dikembangkan dengan tujuan menggiatkan penerimaan sekaligus partisipasi personal dalam upaya RHL melalui pemanfaatannya sebagai instrument pengendali erosi dan sedimentasi sekaligus sebagai instrument pengukur erosi untuk membantu masyarakat memahami resiko dari tidak diterapkannya upaya RLKT. Selain pemahaman mengenai resiko dari tidak diterapkannya teknik RLKT, partisipasi masyarakat dalam ikut serta melaksanakan kegiatan RLKT pada lahan usaha tani mereka dapat digiatkan melalui penawaran aplikasi teknik RLKT yang bermanfaat ganda dan bernilai ekonomi dalam jangka pendek.

Penelitian yang terkait dengan hal di atas antara lain aplikasi tanaman ubi jalar sebagai pengendali erosi di Tana Toraja, Jalur rumput dan rorak pada usaha tani lahan hortikultura, dan alley cropping gamal di lahan semi arid.

Di Kabupaten Tana Toraja, Kabupaten Mamasa dan sebagian Kabupaten Enrekang di Propinsi Sulawesi Selatan, ubi jalar merupakan tanaman utama untuk di ambil daunnya sebagai pakan ternak. Ubi jalar di tanam di sekitar rumah, di pinggir jalan, bahkan banyak areal persawahan di ubah fungsinya menjadi tempat budidaya ubi jalar. Dari aspek ekologi, tanaman ubi jalar di Masyarakat Tana Toraja sangat potensial digunakan sebagai sarana konservasi tanah. Fungsi/manfaat utama dari tanaman ubi jalar dalam konservasi tanah dan air adalah kemampuannya dalam meredam energi hujan melalui permukaan daunnya yang lebar dan berbentuk seperti mangkuk. Daunnya yang lebar mampu melindungi tanah dari pukulan air hujan secara langsung dan batangnya yang menjulur sejajar tanah (tumbuh akar pada setiap tunas) mampu memperkuat tanah dari proses pemecahan dan agregasi tanah (tanah tidak mudah terpecah dan terangkut oleh energi air). Karena ubinya tidak diambil, tanaman ini mampu tumbuh dalam jangka waktu 2 sampai 3 tahun tanpa pembongkaran dan tanpa perlu peremajaan karena selalu bertunas (Yudono, H. Dkk. 2003.; Yudono, H. dan Syahidan, 2006)

Dari aspek ekonomi, tanaman ubi jalar mempunyai nilai yang tinggi. Konsumsi daun ubi jalar untuk pakan ternak babi di Tana Toraja sangat tinggi. Hampir di semua pasar tradisional di Tana Toraja permintaan daun ubi jalar selalu lebih tinggi dari persediaan. Dari hasil penelitian yang dilakukan tahun 2003-2004, pada saat musim penghujan harga satu ikat daun ubi jalar di pasar adalah Rp. 1.000,- sedangkan pada musim kemarau harga melonjak menjadi Rp. 5.000,- /ikat. Dalam satu hektar lahan dapat dihasilkan \pm 8300 ikat daun ubi jalar/ha setiap kali panen. Selama musim penghujan (4 bulan) dengan daur 12 hari dapat dilakukan pemanenan sebanyak 10 kali. Dengan harga satu ikat Rp. 1.000,- pada musim penghujan dapat dihasilkan pemasukan sebesar \pm Rp. 83.300.000,- /hektar (Yudono, H. Dkk. 2003.; Yudono, H. dan Syahidan, 2006).

Teknik aplikatif lain yang dikembangkan adalah teknik RLKT areal budidaya hortikultura dataran tinggi. Isu yang mengemuka

adalah bahwa lahan hortikultura dengan segala karakteristik lahan maupun pola tanamnya telah menjadi salah satu penyumbang erosi dan sedimentasi terbesar diantara penggunaan lahan lainnya. Jenis-jenis hortikultura terutama kelompok umbi-umbian seperti kentang dan wortel yang menuntut persyaratan kondisi lahan yang justru bertentangan dengan prinsip KTA. Kelompok ini membutuhkan kondisi tanah yang berdrainase baik sehingga untuk memenuhi kebutuhan tersebut rata-rata petani pada lahan miring menanam kentang tegak lurus kontur untuk mencegah pembusukan umbi. Dengan membuat bedengan tegak lurus kontur diharapkan tanah tidak dijenuhi oleh air sehingga tidak terjadi pembusukan umbi. Dari sisi ekonomi pola ini dianggap dapat mempertinggi produksi. Tetapi dari sisi konservasi tanah, bedeng tegak lurus kontur potensial menimbulkan erosi yang dalam jangka panjang akan menurunkan produktivitas lahan akibat hilangnya lapisan tanah subur.

Dari hasil penelitian di DAS Jeneberang tahun 2002-2003, proses erosi permukaan yang terjadi di lahan usaha tani hortikultura yang tanpa menerapkan prinsip-prinsip KTA dalam pengelolaan lahan telah menyebabkan potensi kehilangan hara setara Rp. 480.000/ha/tahun pada kemiringan 8-15% dan Rp. 1.420.000/ha/tahun pada kemiringan 15 - 35 % (Yudono, 2002). Proses kehilangan hara yang terus menerus ini tidak dipikirkan oleh petani karena tidak mudah untuk dilihat.

Dari penelitian yang dilakukan pada salah satu areal sentra hortikultura di wilayah hulu Sub DAS Jeneberang, tepatnya di Dusun Bulubalea, Kelurahan Bulutana, Kecamatan Tinggi Moncong, Kabupaten Gowa, Propinsi Sulawesi Selatan, tepatnya pada ketinggian 1550 dpl dan curah hujan rata-rata tahunan 3000 mm, diperoleh hasil penelitian perkiraan kehilangan unsur hara akibat proses erosi dari ladang dan tegalan dalam satu tahun setara dengan Rp. 4,8 milyar/tahun (Yudono, H., 2002; Yudono, H, 2006).

Pada lahan hortikultura tersebut untuk tetap mempertahankan tingkat produksi, maka teknik konservasi tanah yang digunakan adalah teknik yang tetap mengakomodasi model penanaman yang umum dipakai oleh petani (tegak lurus kontur) tetapi mampu mengurangi potensi erosi dan dampak lanjutannya yaitu kehilangan kesuburan maupun sedimentasi. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, teknik konservasi yang mampu

mengakomodasi kedua kepentingan tersebut di atas adalah rorak, jalur rumput dan mulsa menggunakan sisa-sisa pembersihan lahan.

Rorak adalah bangunan pengendali erosi yang berbentuk saluran pendek /parit sejajar kontur yang berfungsi memperpendek panjang lereng dan menampung lapisan tanah terangkut akibat erosi dari bidang olah di atasnya. Rorak dibuat untuk menangkap air dan tanah tererosi sehingga memungkinkan air masuk ke dalam tanah dan mengurangi erosi (Arsyad, 1989). Dengan adanya rorak, kecepatan aliran permukaan diperlambat dan sedimen terangkut yang mengandung hara dapat ditahan. Rorak dibuat sebagai salah satu alternatif teknik KTA yang relatif sederhana dari segi teknik maupun biaya. Teras bangku tidak disarankan untuk digunakan karena disamping membutuhkan tenaga kerja dan modal yang banyak, teknik ini apabila tidak dibuat dengan hati-hati, pada tahun-tahun awal justru mengurangi potensi produksi (apabila tidak dilakukan penambahan input pupuk secara signifikan) karena minimal 40 % dari lapisan tanah subur hilang (Yudono, H., 2002; Yudono, H., 2003a; Yudono, H., 2006). Resistensi penggunaan teknik ini dalam upaya konservasi tanah dan air dikalangan petani sangat kecil karena berbeda dengan teknik konservasi tanah sipil teknis lain (misalnya teras bangku), rorak tidak banyak merubah bentang lahan dan tidak membuang lapisan subur tanah (top soil). Pada saat rorak penuh sedimen, sedimen yang mengandung hara ini kemudian dapat diambil dan dikembalikan ke bidang olah.

Dari hasil penelitian yang dilakukan di Malino, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan sampai dengan tahun II pengamatan dengan adanya rorak erosi dapat ditekan sampai ± 50 % dibandingkan kondisi awal tanpa rorak (Yudono, H dan Mochlis., 1996; Yudono, H. 1997; Yudono, H. 2003, Yudono, H; 2006;). Dari penelitian besarnya volume sediment yang tertampung di dalam rorak dan kandungan hara, pada kemiringan 8 – 15 %, jumlah sediment tertampung (menunjukkan potensi sedimentasi yang dapat dikendalikan) adalah sebesar ± 26 ton/ha/tahun. Dari analisis hara, dengan jumlah sediment tertampung di atas potensi kehilangan hara yang dapat dicegah secara total adalah setara senilai Rp. 488.000,-/tahun. Pada kemiringan 15 - 35 %, potensi sedimentasi yang dikendalikan adalah sebesar ± 78 ton/ha/tahun dan potensi kehilangan hara yang dapat

dicegah adalah setara dengan nilai Rp. 1.420.000,-/tahun. Dengan penggunaan rorak, hara yang hilang hanya yang diserap oleh tanaman maupun oleh proses erosi internal yang nilainya jauh lebih kecil dibanding dengan kehilangan hara akibat erosi permukaan.

Pada teknik lainnya yaitu penggunaan mulsa, dari penelitian yang dilakukan di Bulubalea, Malino (Yudono, H., dkk. 2003), menunjukkan bahwa mulsa dengan berbagai bahan mulsa efektif mengendalikan limpasan permukaan dan erosi. Bahan mulsa yang paling baik mengendalikan limpasan permukaan adalah alang-alang ditandai dengan besarnya limpasan permukaan sebesar 43 % dibanding kontrol. Sedangkan untuk mengurangi besarnya erosi, yang paling baik adalah jerami yang ditandai dengan besarnya erosi sebesar 28 % dari besarnya erosi yang terjadi pada kontrol.

Untuk membantu masyarakat melihat dan memahami dengan mudah dampak dari diterapkannya atau tidak diterapkannya perlakuan RLKT pada suatu bidang olah tertentu dipasang alat bantu yang sekaligus berfungsi sebagai instrumen pengendali erosi. Dengan adanya instrumen ini masyarakat akan dengan mudah memahami resiko dan manfaat dari kegiatan pengelolaan lahan yang dilakukan.

Selain sebagai instrumen pengendali erosi, rorak bisa digunakan sebagai instrumen pengamatan erosi. Untuk menghitung besarnya erosi yang terjadi di bidang olah, pengamatan didekati dengan mengukur jumlah sediment yang masuk ke dalam rorak dengan menggunakan stik erosi yang terbuat dari batangan besi cor ϕ 1 cm dan panjang 1 meter yang dicat dan diberi skala untuk memudahkan pengukuran. Pada masing-masing rorak dipasang 8 buah stik erosi yang dipasang secara teratur dengan masing-masing stik mewakili luasan tertentu. Pengamatan dilakukan setiap hari pada jam 7 pagi setelah kejadian hujan pada hari sebelumnya. Setiap perubahan ketinggian sediment pada masing-masing stik dicatat dan dimasukkan ke dalam tally sheet. Dengan adanya rorak potensi sedimentasi dan kehilangan hara sebesar angka-angka tersebut di atas dapat dicegah karena sedimen yang mengandung unsur hara yang seharusnya terbawa menuju hilir dapat ditahan oleh rorak dan pada akhirnya dikembalikan ke bidang olah. Dengan menggunakan rorak, masyarakat petani secara mudah dapat memahami proses

erosi dan dampak dari pengolahan lahan yang mengabaikan teknik konservasi tanah.

Teknik konservasi tanah lain yang juga digunakan sebagai instrumen penduga erosi adalah gully Plug dan dam pengendali. Gully plug dan dam pengendali (check dam) adalah bangunan sipil teknis berupa bendung kecil yang dibuat pada alur-alur di lahan miring pada daerah tangkapan air dengan luasan tertentu dengan menggunakan urugan tanah atau susunan batu kosong atau bronjong sebagai badan bendung dalam upaya pengendalian aliran permukaan dan sedimentasi dan meningkatkan infiltrasi. Dam pengendali dipasang pada daerah tangkapan air yang relative lebih luas dibandingkan dengan *gully plug*. Untuk memberikan pemahaman pada petani petani pemilik lahan, pada genangan gully maupun dam pengendali di pasang pelskal (tongkat ukur berskala) yang selanjutnya bersama-sama dengan pemilik lahan diamati pada periode tertentu setelah terjadinya hujan perubahan genangan air dan sedimentasi yang terjadi. Sama halnya dengan rorak, dengan adanya gully plug dan dam pengendali yang dipasangi tongkat berskala, masyarakat petani secara mudah dapat memahami proses erosi dan dampak dari pengolahan lahan yang mengabaikan teknik konservasi tanah

Pada lahan dengan karakter fisik yang lain, yaitu pada lahan yang miskin hara, curah hujan rendah dan banyak angin, teknik RLKT yang ditawarkan pada masyarakat pemilik lahan adalah model pertanaman lorong (*alley cropping*) dengan tanaman gamal (*Gliricidium sepium*) sebagai tanaman pagar (*hedge row*). Dari kondisi dilapangan, untuk pertumbuhan yang optimal diperlukan manipulasi terhadap suhu, kelembaban, penyiangan, angin, dan air yang cukup. Pada penelitian di Lembah Palu yang memiliki karakter fisik ekstrim, penanaman jalur gamal memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan tanaman dan perbaikan lahan (Yudono, H 2002.; Yudono, H 2003.; Yudono, H.dkk. 2003). Lahan yang ternaungi Gamal dari penyiangan matahari berlebihan dan angin kencang menunjukkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan yang terbuka khususnya pada tahap anakan.

Dari sisi manfaat, jalur gamal mampu menurunkan besarnya erosi sampai dengan 55 % dan hasil pangkasan daunnya untuk pakan

ternak sapi dan kambing dengan rata-rata menghasilkan hijauan daun sebanyak 6 ton/ha (Yudono, H. 2003). Sisa-sisa hasil pangkasan gamal yang diletakkan di lahan bagian atas dari jalur gamal, secara perlahan mengurangi besarnya lereng sekaligus meningkatkan hara dalam tanah khususnya yang berada pada pagian dalam dari hedge row.

Aplikasi teknik-teknik yang relatif sederhana, mudah dan murah serta mampu menghasilkan manfaat ganda seperti di atas, yang secara langsung dapat dilihat, dinilai mampu meningkatkan tingkat partisipasi personal masyarakat dalam upaya RLKT pada lahan usahatani mereka.

- B. Menggiatkan partisipasi kolektif (*collective participation*) masyarakat melalui pengembangan pemanfaatan sumberdaya air

Bapak, Ibu dan hadirin yang saya hormati

Seperti yang telah dibahas dalam bab terdahulu, pengembangan partisipasi kolektif diarahkan pada luasan lahan dan cakupan stakeholder yang lebih luas bukan lagi pada batasan lahan milik perorangan dan satu individu pemilik lahan. Batasan yang digunakan adalah DAS Mikro, yaitu daerah tangkapan air dalam suatu DAS yang berada dalam satu atau lebih desa/kelurahan yang didalamnya terjadi interaksi antara faktor biofisik, sosial budaya dan kelembagaan. Prinsip dasar dari sistem pengelolaan DAS Mikro sejalan dengan prinsip dasar dalam pengelolaan DAS terpadu, yaitu dengan memperlakukan DAS Mikro sebagai satu kesatuan ekosistem dari hulu sampai hilir, satu perencanaan dan satu sistem pengelolaan

Peningkatan partisipasi kolektif dilakukan dengan pemberian insentif dalam pengelolaan hutan, lahan dan air melalui pengelolaan hutan berbasis masyarakat (***Community Based Forest Management/CBFM***). Pola insentif yang dikembangkan adalah pembangunan instrumen perekat hubungan timbal balik positif antara hutan dan masyarakat berupa pembangkit listrik mikrohidro.

Penggunaan instrumen mikrohidro ini didasari pemahaman bahwa dalam konteks pengelolaan DAS dimana hutan memegang posisi paling penting, pengelolaan hutan harus mampu meyakinkan semua stakeholder untuk memahami alasan ilmiah pentingnya suatu kawasan hutan dikelola menggunakan tujuan dan pendekatan tertentu. Melihat bahwa secara filosofis maupun legal formal (UU) hutan harus dijaga keberadaannya dan nilai ekonomi hutan sudah mulai dikalahkan oleh sektor lain yang menggunakan bentang alam yang sama seperti perkebunan dan pertambangan, maka pertimbangan non ekonomis dan yang tidak terbantahkan (semua orang mengakui), perlu dijadikan alasan terdepan dalam upaya pengelolaan hutan dalam fungsi apapun apabila kita rimbawan maupun non rimbawan masih ingin melihat hutan kita terjaga dengan baik lintas generasi dengan menerapkan sistem pengelolaan yang sesuai kemampuan ekosistemnya (Yudono, H. dan Sallata, K. 2008; Yudono, H. 2009). Dari banyak manfaat hutan yang dipahami saat ini, salah satu fungsi hutan yang tidak bisa dicarikan penggantinya, tidak terbantahkan dan vital bagi hajat hidup manusia adalah fungsinya sebagai pengatur tata air (*water regulator*). Hutan dan hasil air adalah dua hal yang tidak bisa dipisahkan. Apabila kehutanan sulit mempertahankan diri dan berargumentasi dengan sektor lain dalam memperebutkan kawasan hutan dari sudut pandang ekonomi, sosial, maupun perlindungan ekosistem, maka isu air adalah salah satu dari sedikit isu yang tidak bisa dibantahkan.

Pemanfaatan air sungai yang berasal dari hutan untuk menghasilkan sumber tenaga listrik alternatif bagi masyarakat yang ada disekitar hutan merupakan salah satu kegiatan yang dapat menjawab permasalahan hubungan antara hutan dan masyarakat. Debit air sungai, yang merupakan pasokan air bagi penggerak turbin, tergantung dari kondisi hutan, bila kondisi hutan rusak, luasannya menurun dan penyebarannya tidak merata maka pasokan air tidak akan tersedia sepanjang tahun, pada musim penghujan berlebih tetapi pada musim kemarau berkurang sehingga turbin tidak dapat berputar. Dengan adanya manfaat yang dapat dilihat dan dirasakan secara langsung ini, diharapkan masyarakat akan berupaya menjaga keberadaan hutan demi kontinuitas hasil air sebagai sumber utama energi listrik mereka.

Sejak tahun 2004 sesuai dengan tupoksinya, Balai Penelitian Kehutanan Makassar telah mengkaji dan mengembangkan konsep pengelolaan hutan berbasis masyarakat (**Community Based Forest Management/ CBFM**) melalui pembangunan pembangkit listrik mikrohidro (Yudono, H. dan Tjkrawarsa, G. 2005.; Yudono, H 2005c. ; Yudono, H dan Iwanuddin. 2006.; Yudono, H. 2007a.; Yudono, H. 2007b.; Yudono, H. 2008). Pendekatan penelitian yang dilakukan adalah melalui *Participatory Action Research* (PAR)

Pembangkit listrik Microhydro adalah pembangkit listrik skala kecil / mini (<1 mW) yang dibuat di daerah hulu DAS dengan menggunakan sumber tenaga dari aliran sungai. Dalam sudut pandang kepentingan kehutanan dan pengelolaan daerah tangkapan air secara umum, tujuan pembangunan *microhydro electric* adalah membangun perekat hubungan positif antara hutan, lahan dan masyarakat serta ditujukan untuk meningkatkan partisipasi kolektif (**collective participation**) masyarakat di dalam dan sekitar hutan untuk secara swadaya menjaga dan melestarikan fungsi hutan, serta memelihara fungsi daerah tangkapan air sebagai pengatur tata air yang baik. Kelestarian fungsi hutan dan kondisi daerah tangkapan air yang baik ini akan menjamin kontinuitas hasil air yang akan bermanfaat bagi masyarakat itu sendiri (*on site*) maupun masyarakat di bagian hilirnya (*off site*).

Sebagai institusi Litbang kehutanan, BPK Makassar telah merancang unit turbin beserta konsep pengembangannya secara utuh sebagai instrumen pengelolaan hutan bersama masyarakat dan melakukan uji coba efektifitas serta rekayasa sosial kelembagaan di 2 lokasi DAS uji Coba BPK Makassar yaitu di Kab. Gowa, dan Kab. Tana Toraja di Sulawesi Selatan. Konsep ini telah disosialisasikan baik melalui forum seminar, alih teknologi, surat dinas, media Televisi. Penerimaan konsep ini oleh beberapa kalangan khususnya pemerintah daerah dan instansi kehutanan pusat terlihat dari kenyataan sejak tahun 2007 BPK Makassar telah memfasilitasi dan membantu berbagai instansi di daerah (Dinas Kehutanan, Dinas Lingkungan Hidup, BKSDA, BDK, BPDAS) untuk mengembangkan mikrohidro dalam konsep yang utuh di berbagai tempat baik melalui dana APBN maupun APBD antara lain di Tana Toraja, Pangkep dan Gowa (Sulawesi Selatan), Kab. Donggala dan Poso di Sulawesi

Tengah, Kab. Bolaang Mongondow, di Sulawesi Utara, Kab. Buton Utara di Sulawesi Tenggara dan Kab. Kutai Timur di Kalimantan Timur.

Sampai dengan saat ini pengamatan efektivitas konsep yang dikembangkan terus dilakukan. Tidak semua asumsi dapat berjalan mulus, namun beberapa indikator yang menunjukkan bahwa konsep yang dibangun berjalan pada track yang direncanakan bisa dilihat secara nyata : antusiasme yang tinggi dari masyarakat untuk gotong royong dan berkumpul dalam kelompok, dan kerelaan masyarakat untuk mengeluarkan tenaga dan bahkan uang sebagai bentuk partisipasi aktif dalam pemeliharaan mikrohidro.

III. FORMULA PERANCANGAN DAS MIKRO DAN MODEL HIDROLOGI UNTUK Mendukung Kebijakan Pengelolaan DAS yang Berbasis Data Ilmiah

Bapak, Ibu, dan hadirin sekalian yang saya hormati .

Selain partisipasi personal maupun kolektif dari masyarakat yang secara langsung terpengaruh dan dipengaruhi oleh kondisi DAS, maka dukungan partisipasi yang penting lainnya adalah pada level kebijakan. Pada level kebijakan, perancangan kebijakan yang *acceptable, applicable, suitable* dan *feasible* serta diikutsertakannya pertimbangan biaya, resiko dan manfaat dari setiap alternatif kebijakan menjadi faktor penting yang akan menentukan adanya penerimaan dan dukungan (*supportance and acceptance*) dari suatu rancangan kebijakan tertentu. Untuk menghasilkan rancangan kebijakan tersebut, maka dukungan riset yang akurat menjadi penting agar pembuat kebijakan bisa merancang kebijakannya dengan lebih terarah, sistematis dan dapat dipertanggungjawabkan.

A. Formula Perancangan Pengelolaan DAS skala Mikro

Basis dari optimalisasi pengelolaan DAS skala mikro adalah dengan mengembalikan (revitalisasi) nilai penting hutan sebagai pengatur tata air yang dalam kaca mata masyarakat umum diartikan sebagai penghasil air untuk kepentingan masyarakat di wilayah

tersebut (*on site*). Kerangka dasar dari strategi pengelolaan DAS Mikro dilandaskan pada upaya pengembalian hulu das kepada fungsinya sebagai zona konservasi air dengan perhatian utama pada peningkatan kesejahteraan, kesadaran, dan kepedulian masyarakat melalui pengembangan manfaat air baik dari badan sungai maupun mata air-mata air. Semua kegiatan dilaksanakan dalam kerangka membangun kepercayaan antara masyarakat dan kehutanan. Dalam rangka membangun kepercayaan, langkah awal yang digunakan sebagai strategi pokok adalah memenuhi kebutuhan dasar masyarakat dengan mengoptimalkan manfaat air dari hutan yang langsung dapat diolah dan dirasakan oleh masyarakat. Untuk memelihara rasa saling percaya, pembinaan dan pendampingan masyarakat dilakukan secara kontinyu dan sistematis, demikian pula dengan evaluasi periodik yang dilakukan secara partisipatif bersama stakeholder terkait dan masyarakat.

Optimalisasi sumberdaya lokal baik modal maupun SDM menjadi unsur utama dalam pengelolaan DAS Mikro. Masyarakat mengoptimalkan sumberdaya lokal yang dimiliki seperti air, lahan, dan tenaga kerja untuk memajukan diri sendiri dan lingkungannya secara mandiri dan memahami sendiri kelebihan dan kekurangan, kesalahan dan kebenaran, serta keuntungan dan kerugian dari setiap input yang mereka keluarkan. Pihak luar dalam hal ini peneliti, LSM, PEMDA bertindak sebagai fasilitator yang menempatkan diri di luar sistem.

Penelitian DAS Mikro dilakukan sejak tahun 2008 dan sampai saat ini masih terus berjalan sampai nantinya pada akhir 2014 diharapkan akan diperoleh formula model pengelolaan DAS Mikro sekaligus contoh fisik berupa Model DAS Mikro yang dikelola berdasarkan formula yang disusun. Dengan adanya formula perancangan model pengelolaan DAS Mikro yang implementatif dan sekaligus contoh fisik dari model DAS Mikro yang optimal, maka penerimaan sekaligus partisipasi para pihak secara kolektif baik perencana, pelaksana, maupun masyarakat umum dalam pengelolaan DAS Mikron dapat ditingkatkan.

Sampai dengan tahun 2010, telah disusun draft formulasi pengelolaan DAS mikro yang dapat dipilih menjadi dua, yaitu 1) Model formulasi perancangan teknik RLKT partisipatif pada skala

mikro, dan 2) Model formulasi pemanfaatan sumberdaya air pada skala mikro.

Dalam kegiatan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (RLKT), teknologi yang baik saja tidak cukup untuk menunjang keberhasilan upaya rehabilitasi. Tanpa adanya pendekatan sosial budaya dan kelembagaan, kegiatan rehabilitasi lahan dan konservasi tanah tidak akan berhasil secara lestari. Akomodasi kepentingan, dan pemahaman kondisi sosial budaya masyarakat serta potensi kelembagaannya merupakan prasyarat dalam menunjang keberhasilan kegiatan RLKT. Untuk mencari model yang paling optimal dilakukan serangkaian penelitian pada berbagai kondisi dan lokasi yang berbeda sejak tahun 2003 di beberapa DAS Prioritas di Sulawesi yang diarahkan untuk memberikan jawaban tuntas atas masalah dalam sistem. Semua kegiatan merupakan bagian dari perlakuan riset termasuk didalamnya pemberdayaan masyarakat dan pengembangan kelembagaan. Proses yang terjadi dilakukan dengan pendekatan penelitian aksi partisipatif (PAR : Participatory Action Research) pada kondisi riil (Yudono, H. 2007a).

Model formulasi perancangan teknik RLKT partisipatif pada DAS skala mikro tercantum dalam lampiran 1. Model ini dirancang untuk digunakan sebagai dasar perencanaan dan pelaksanaan kegiatan yang secara ekonomis efisien dan secara sosial dapat diterima dan akan terus berjalan dalam periode yang panjang walaupun tidak ada lagi pendanaan maupun bantuan dari luar. Dengan model ini para perencana sekaligus pelaksana pengelolaan DAS Mikro dapat menyusun rencana sekaligus melaksanakannya dengan lebih terarah sesuai dengan kebutuhan tidak saja saat ini namun juga kebutuhan masa datang

Dalam model perancangan ini, teknologi dan kelembagaan RLKT ditentukan berdasarkan : 1) karakter penduduk, 2) karakter tanah, 3) karakter iklim dan altitude, 4) karakter topografi, 5) karakter fungsi lahan, 6) karakter kelembagaan, 7) karakter kebijaksanaan, 8) karakter pasar. Pemahaman data dan informasi karakter-karakter tersebut digunakan sebagai dasar penentuan kesesuaian model teknologi dan kelembagaan pada 5 kesesuaian, yaitu : a) kesesuaian sosial budaya, kepentingan, dan kebutuhan masyarakat; b) kesesuaian lahan untuk konservasi tanah tertentu; c) kesesuaian

lahan untuk jenis tanaman tertentu ; d) kesesuaian pasar untuk tanaman tertentu; e) kesesuaian kelembagaan untuk kegiatan tertentu (Yudono, H. 2007a; Yudono, H. dkk., 2008; Yudono, H. dkk., 2009; Yudono, H. 2010)

Draft formulasi pengelolaan DAS Mikro yang kedua adalah Model formulasi pemanfaatan sumberdaya air pada skala mikro. Model ini menjadi penting karena pengembangan pemanfaatan sumberdaya air adalah unsur utama dalam pengelolaan DAS mikro. DAS Mikro mempunyai karakter utama sebagai pengatur tata air sehingga pengelolaan DAS mikro adalah upaya untuk mengoptimalkan pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya air untuk kepentingan masyarakat di DAS mikro itu sendiri maupun untuk masyarakat di daerah hilirnya. Dari penelitian selama 3 tahun dari 2008-2010, formula pengembangan pemanfaatan sumberdaya air pada DAS Mikro difokuskan pada pengembangan manfaat vital bagi masyarakat yaitu pemanfaatan untuk memenuhi kebutuhan air rumah tangga, air irigasi, dan produksi listrik. (Yudono, H. dkk., 2008; Yudono, H. dkk., 2009; Yudono, H. dkk., 2010). Sepanjang 2009 s/d 2010 telah dilakukan beberapa penyesuaian formula yang disusun dan penambahan penjelasan lebih detail untuk memudahkan penggunaannya. Model formulasi pemanfaatan sumberdaya air pada DAS skala mikro tercantum dalam lampiran 2.

Inti dari formula ini adalah membandingkan ketersediaan air dengan kebutuhan air untuk pemanfaatan yang optimal (maksimal dan lestari). Dalam formula ini bagian paling kritis dalam perancangan pengembangan pemanfaatan sumberdaya air adalah menentukan dimana titik pengukuran potensi, dan berapa nilai minimal yang harus digunakan sebagai dasar rancangan pengembangannya. Kesalahan dalam menentukan kedua hal tersebut dapat menghasilkan rancangan yang bias sekaligus berpotensi menyebabkan inefisiensi biaya, waktu dan tenaga.

B. Model Hidrologi untuk mendukung kebijakan berbasis bukti ilmiah (*evidence-based policy*)

Bapak, Ibu dan hadirin yang saya hormati

Seperti yang saya sampaikan pada bab sebelumnya, salah satu PR bagi peneliti dalam memberikan kontribusi untuk perbaikan perencanaan dan implementasi pengelolaan DAS adalah bagaimana kontribusi penelitian untuk menghasilkan landasan kebijakan yang berdasar dan sistematis dimana setiap manfaat dan resiko dari kebijakan dapat diantisipasi.

Pengambilan keputusan berbasis bukti ilmiah merupakan upaya kontemporer untuk reformasi atau restrukturisasi proses kebijakan dalam rangka memprioritaskan keputusan berbasis pembuktian atau data untuk menghindari atau meminimalkan kegagalan kebijakan yang disebabkan oleh kesenjangan antara harapan pemerintah dan kondisi aktual (Howlett, 2008). Dalam dunia nyata termasuk di negara maju sekalipun, proses pengambilan keputusan ditandai dengan tawar-menawar, kepentingan, dan interaksi di antara berbagai persepsi para pemangku kepentingan. Berlawanan dengan itu, kebijakan berbasis bukti (*evidence based policy*) telah mencoba menggunakan hasil penelitian sebagai dasar analisis kebijakan alternatif untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan (Head, 2010; Carroll, 2010).

Dalam proses pengambilan keputusan, di banyak negara khususnya sejak era teknologi komputer, telah berkembang penggunaan model DSS (*Decision Support Systems*) berbasis spatial (GIS) dan modelling yang di kombinasikan dengan analisa sosial ekonomi dan kelembagaan sebagai satu kesatuan untuk meyakinkan para pengambil keputusan dalam perencanaan dan implementasi pengelolaan DAS mengenai resiko dan manfaat dari setiap pilihan. Pada kenyataannya walaupun ada perkembangan yang luar biasa dari hampir semua aspek dalam DSS, Volk et al., (2009) menjelaskan bahwa masih ada kelemahan yang memerlukan kajian-kajian baru baik pada aspek kelembagaan maupun aspek teknis. Aspek kelembagaan yang masih membutuhkan pengembangan antara lain arus informasi antar stakeholder, metode pelibatan stakeholder, dan partisipasi dalam mengembangkan tujuan bersama jangka panjang berdasarkan kebutuhan bersama. Sedangkan aspek teknis yang masih membutuhkan pengembangan adalah antara lain ketersediaan data, skala, integrasi model, kalibrasi, validasi, dan analisa ketidakpastian (*uncertainty analysis*) untuk menghasilkan DSS yang lebih efisien.

Dari penelitian pendayagunaan modelling sebagai bagian penting dalam DSS yang telah saya lakukan sejak tahun 2000 sampai dengan 2003 (digunakan lagi dalam penelitian tahun 2011), satu model tersedia yang dinilai sesuai dan layak digunakan sebagai alat bantu menilai dampak dari setiap alternatif pengelolaan lahan dan membantu menyusun skenario pengelolaan DAS yang lebih efektif dalam suatu DAS adalah AGNPS (*Agricultural non-point sources pollution model*). Model ini dipilih berdasarkan kemampuannya untuk simulasi dampak pengelolaan lahan terhadap fungsi hidrologi. AGNPS adalah model berbasis computer untuk menduga kualitas dan kuantitas aliran permukaan dalam suatu daerah tangkapan air. Model beroperasi berbasis sel yang membagi DAS ke dalam sel persegi empat yang seragam sehingga memungkinkan dilakukannya analisis pada seluruh bagian DAS. Setiap sel mewakili karakteristik DAS dan karakteristik 22 masukan data termasuk SCS curve number (CN), topografi, parameter saluran, persamaan kehilangan tanah, tingkat pemupukan, dan tekstur tanah. Hasil sedimen dihitung dengan menggunakan Universal Soil Loss Equation (USLE) yang dimodifikasi sedangkan aliran permukaan dihitung dengan menggunakan metode bilangan kurva.

Di berbagai belahan dunia, model AGNPS terbukti sebagai instrument pengelolaan DAS yang sesuai (Haregeweyn and Yohannes, 2003; Leon et al., 2004; León et al., 2004; Mohammed et al., 2004; dan Liu et al., 2008 dalam Yudono, H. 2011). AGNPS mampu untuk menyelesaikan analisa berbagai scenario dalam merancang pengelolaan lahan yang paling ideal sesuai tujuan tertentu dan dapat digunakan untuk menggambarkan dampak dari perubahan/modifikasi pola penggunaan lahan. (Leon et al., 2004; León et al., 2004; Mohammed et al., 2004; dan Liu et al., 2008 dalam Yudono, H. 2011). Dalam rangka meningkatkan efisiensi model dan menyingkat waktu inputan model dengan resolusi yang lebih tinggi, beberapa tool GIS yang bebas diakses (open sources GIS tools) seperti GRASS/Geographic Resources Analysis Support Systems dan MapWindows telah di-interface dengan AGNPS (Yudono, H. 2011).

Dengan penggunaan model ini, pembuatan keputusan dan rancangan kebijakan dapat dirancang dengan lebih sistematis dan sekaligus memaparkan potensi manfaat dan resiko (risk and benefit)

dari setiap skenario kebijakan pengelolaan lahan dan tata ruang. Data prediksi bisa di cantumkan dalam bentuk angka maupun grafis yang interaktif.

Dari penelitian yang telah dilakukan, walaupun secara teknis relatif lebih rumit dan membutuhkan input data yang banyak dibandingkan dengan model lainnya seperti ANSWERS, CREAMS, RUSLE, MUSLE, HEC-1, model AGNPS yang dikombinasikan dengan analisa sosial ekonomi dinilai lebih layak digunakan dalam proses monitoring dan evaluasi kondisi umum das aktual sekaligus digunakan sebagai dasar pendekatan dalam perencanaan kegiatan pengelolaan das selanjutnya. Secara umum penggunaan model AGNPS bisa digunakan penentu kebijakan dalam pengelolaan das dan manajemen tataruang das lintas wilayah administratif maupun dalam perencanaan teknik rikt untuk menuju tercapainya kondisi das yang baik. Dengan modelling dapat direkomendasikan berapa luas dan hutan mana yang bisa dikonversi, dimana dan berapa luas hutan yang harus dipertahankan, dan dimana serta berapa luas areal yang perlu dihutankan kembali, serta areal mana yang bisa optimal dimanfaatkan sebagai kawasan budidaya tanpa menimbulkan dampak eksternalitas yang berarti. Dengan penggunaan model ini dapat disimulasikan berapa luas hutan yang optimal dan letaknya serta penempatan kegiatan RLKT yang paling efisien dan efektif berdasarkan fenomena hidrologis yang dilandasi pula dengan pertimbangan sosial ekonomi (Yudono, H. 2001; Yudono, H.,2002b; Setiawan, O. dan Yudono, H. 2004; Setiawan, O. dan Yudono, H. 2006).

Namun tentu saja akurasi dari model sangat ditentukan oleh akurasi data/informasi yang dijadikan sebagai masukan (input) model. Semakin detail data yang digunakan sebagai inputan maka akan semakin detail pula hasil analisa yang dapat diperoleh dan sebagai sebaliknya. Persoalannya adalah di Indonesia maupun di negara berkembang lainnya, ketersediaan data yang lengkap dan akurat masih menjadi PR yang tidak mudah bagi semua pihak.

IV. KESIMPULAN

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian

Dari hasil pencermatan selama menjadi peneliti, -disamping persoalan kronis adanya kesenjangan antara temuan hasil penelitian dengan kebijakan pengelolaan DAS-, terdapat kekosongan IPTEK dalam pengelolaan DAS. Kekosongan ini terutama terkait dengan bagaimana memformulasi teknologi dan model pendekatan perencanaan dan implementasi yang *suitable, applicable, acceptable, feasible* sekaligus proses adopsinya pada level pelaksana (masyarakat) serta pada level yang lebih tinggi yaitu perencana/pembuat keputusan (*decision maker*). Pada level masyarakat maka PR bagi peneliti adalah bagaimana kontribusi penelitian dalam upaya menggiatkan partisipasi masyarakat untuk turut serta dalam upaya RHL, sedangkan pada level kebijakan adalah bagaimana kontribusi penelitian untuk menghasilkan landasan kebijakan yang berdasar dan sistematis dimana setiap manfaat dan resiko dari kebijakan pengelolaan DAS dapat diantisipasi.

Selanjutnya apa yang bisa saya simpulkan dari pencapaian saya yang bisa saya sampaikan ke publik adalah :

- Untuk meningkatkan partisipasi masyarakat secara personal dalam pengelolaan DAS perlu adanya introduksi teknik pengelolaan lahan optimal melalui aplikasi teknik KTA yang mudah, murah, namun efektif dan pengaruh pemanfaatannya mampu dipahami secara mudah.
- Untuk meningkatkan partisipasi masyarakat secara kolektif maka perlu adanya introduksi kegiatan yang memberikan manfaat penting yang dirasakan bersama dan keberlanjutannya tergantung pada komitmen bersama
- Untuk meningkatkan partisipasi pada level dukungan kebijakan maka perlu pendekatan perencanaan yang didasarkan pada bukti ilmiah dan mampu menggambarkan manfaat dan resiko dari kebijakan tertentu. Salah satu pendekatan perencanaan yang direkomendasikan adalah pendayagunaan DSS (*Decision Support System*) yang menggabungkan modeling dan GIS

V. PENUTUP

Dari hampir 18 tahun pekerjaan saya sebagai peneliti, apa yang bisa saya pertanggungjawabkan kepada publik adalah rekomendasi beberapa teknik KTA multiguna sederhana, rekomendasi model pengembangan kesadaran kolektif masyarakat melalui mikrohidro, model perancangan DAS Mikro, dan potensi pendayagunaan model hidrologi untuk meningkatkan legitimasi dari suatu kebijakan yang dicirikan oleh tingginya *supportance* dan *acceptance* terhadap kebijakan tertentu.

Selain dari arus besar dari aktivitas saya selama menjadi peneliti, kegiatan saya yang saya anggap juga sebagai bentuk pertanggungjawaban saya kepada Pemerintah, khususnya Litbang kehutanan atas jabatan yang saya emban, yaitu penciptaan ATHUS (Alat Penakar Hujan Sederhana). Walaupun tidak menjadi bagian utama dari arus besar kegiatan penelitian saya, rekayasa alat ini menjadi kebanggaan saya karena telah mendapatkan predikat sebagai bagian dari “102 inovasi paling prospektif di Indonesia tahun 2010” dan mendapatkan penghargaan dari Menteri Riset dan Teknologi. Pada tahap selanjutnya, implementasi ATHUS ini akan saya kembangkan bersama peneliti lainnya untuk membangun system peringatan dini banjir yang murah, mudah dan berbasis pada sumberdaya local. Selanjutnya pada tanggal 5 Desember 2011 pada acara *International Conference* yang diselenggarakan oleh INAFOR (Indonesian Forestry Researcher) di Bogor, saya mendapatkan penghargaan dari Menteri Kehutanan sebagai peneliti berprestasi yang diserahkan langsung oleh Menteri Kehutanan bersama dengan Menteri Riset dan Teknologi.

Kedua penghargaan di atas merupakan bentuk pengakuan dari kalangan ilmiah yang direpresentasikan oleh Kementerian Riset dan Teknologi dan juga dari pimpinan Kementerian Kehutanan terhadap hasil kegiatan yang saya dan tim Balai Penelitian Kehutanan Makassar telah lakukan selama ini. Namun disisi lain, penghargaan ini saya anggap sebagai cambuk untuk senantiasa meningkatkan kapasitas dan pengabdian saya selaku peneliti yang harus bekerja dengan orientasi pada hasil.

Pada akhirnya penelitian yang kamipara peneliti lakukan muaranya adalah pada user. Penghargaan paling tinggi yang selayaknya didambakan oleh peneliti adalah pengakuan dari pengguna kususny masyarakat. Sebagai peneliti saya merasa bertanggung jawab agar PR dari pengguna yang akan saya coba jawab melalui penelitian bisa terjawab. Tentu saja jawaban yang diberikan oleh peneliti haruslah jawaban yang benar, aktual, inovatif dan solutif.

Nilai pertama yang dipegang adalah benar. Kebenaran dalam kegiatan litbang mengandung arti bahwa dalam proses perencanaan, pelaksanaan, maupun penyampaian hasil penelitian, semua proses dilaksanakan dengan nyata dan benar.

Nilai yang kedua adalah aktual yang mengandung arti bahwa persoalan yang akan dijawab melalui kegiatan litbang adalah persoalan yang aktual, dan memang menjadi persoalan kehutanan terkini yang membutuhkan jawaban melalui penelitian dan pengembangan.

Nilai yang ke tiga adalah inovatif yang mengandung arti bahwa kegiatan litbang diarahkan untuk menghasilkan temuan-temuan yang baru. Untuk mencapai hal itu, BPK Makassar senantiasa mereview status IPTEK pada berbagai bidang untuk menghindari duplikasi.

Nilai keempat adalah solutif yang mengandung arti bahwa kegiatan litbang diarahkan untuk menghasilkan IPTEK yang mengarah pada upaya pemecahan masalah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Atas pencapaian saya selama ini selaku peneliti, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan syukur dan terimakasih kepada Tuhan YME yang selalu menguji saya dan keluarga saya dengan ujian-ujianya, yang akhirnya menyadarkan saya bahwa apa yang Tuhan akan berikan adalah apa yang Tuhan yakin saya layak menerimanya dan harus senantiasa diperjuangkan.

KepadaOrangtua, Istri, Anak dan keluarga saya, saya ingin mereka tahun bahwa apa yang saya lakukan dan perjuangkan sehari-hari adalah bentuk terimakasih kepada mereka atas bimbingan, dukungan, dorongan, doa dan kesabaran mendampingi saya dalam segala suka dan duka.

Selanjutnya kepada Manajemen Badan Litbang Kehutanan dari masa ke masa, Koordinator UKP, Koordinator RPI, dan khususnya 6 mantan Kepala Balai di Makassar dan Ka BPK Makassar saat ini : Pak Rumpoko, Pak Kemal Amas, Pak Edy Subagro, Pak Yadi Hariyanto, Pak Djohan, Pak Kudeng, dan Pak Abidin, dengan segala karakteristik dan gaya kepemimpinan beliau-beliau, saya ingin mengucapkan terimakasih dan rasa bangga atas kesempatan saya bisa bersama bekerja dalam Lembaga Litbang. Tanpa dukungan yang berani, fasilitasi yang mencukupi, dan sekaligus teguran yang mengobati dari beliau-beliau semua selama menjadi atasan saya, saya yakin saya tidak akan bisa dengan selamat dan bangga menjadi peneliti sampai pada posisi saat ini.

Ucapan terimakasih dan rasa bangga saya ingin sampaikan kepada teman-teman saya selama periode 18 tahun ini : koordinator UKP, koordinator RPI di Litbang Pusat, temen peneliti, teknisi, struktural, non struktural, dan honorer di BTPDAS Ujung Pandang, BP2TPDAS IBT, dan BPK Makassar yang langsung atau tidak langsung memberikan andil dalam pencapaian saya sampai dengan saat ini.

Terakhir yang sangat penting, saya mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang tinggi-tingginya kepada semua masyarakat di seluruh lokasi kegiatan yang terkait dengan karya tulis ini yang dengan segala kesederhanaan, kearifan, dan keramahan dalam bekerjasama telah mengasah mental, fisik, dan pikiran saya untuk bisa menjadi peneliti yang lebih baik.

Semoga segala pekerjaan yang dilandasi niat baik akan memberikan sumbangan bagi terwujudnya kondisi DAS yang lebih baik pada khususnya dan pembangunan kehutanan pada umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Carroll, P. (2010). "Does regulatory impact assessment lead to better policy?" Policy and Society **29**: 113–122
- Dixon, A and Easter, K. William, 1985. Integrated Watershed Management : An Approach to Resources Management. Westview Press, Inc. Colorado. United States of America. pp : 5, 8
- Gunarso, P., dan Yudono, H. 2009. Mengurangi Dampak Negatif Pemekaran Wilayah. Agroindonesia : Panduan usaha, Kehutanan, dan Maritim. Vol. V, No. 242, 24- 30 Maret 2009. Hal : 11
- Head, B. W. (2010). "Reconsidering evidence-based policy: Key issues and challenges " Policy and Society **29**: 77-94.
- Howlett, M. (2008). Enhanced Policy Analytical Capacity as a Prerequisite for Effective Evidence-Based Policy-Making : Theory, Concepts and Lessons from the Canadian Case. Workshop on Evidence-Based Policy International Research Symposium on Public Management XII. Queensland University of Technology Brisbane, Australia 23.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Partisipasi> (dikutip tanggal 15 Juni 2011)
- Junaidi, E and Yudono, H 2005. Teknik Konservasi Tanah pada Usaha Tani Dataran Tinggi. Prosiding : Pengelolaan Daerah Tangkapan Danau untuk Kesejahteraan Masyarakat. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor. p. 16-41
- O'hara. P. Rhonaken. 2004. Course Module : Participatory Action Research for Community Based Natural Resources. RECOFT. Bangkok.
- Pusinfo, 2009. SIARAN PERS Nomor : S. 141/PIK-1/2009 25 maret 2009
- Setiawan, O dan Yudono, H 2002. Strategi Pengelolaan Lahan Kritis dalam upaya konservasi Danau Limboto. Jurnal Air Lahan dan

Mitigasi Bencana, Alami, BPPT. Jakarta. Vol. 7 No. 1.p. 27 - 33

Setiawan, O and Yudono, H 2004. Pendekatan Model AGNPS dalam Perencanaan dan Evaluasi Pelestarian Fungsi Daerah Tangkapan Danau. Prosiding Seminar: Pengelolaan DTD untuk Kesejahteraan Masyarakat. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor. p. 16-41

Setiawan, O and Yudono, H 2006. Kualitas Aliran Sub DAS Wuno dan Miu, DAS Palu, Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor. Vol III Nomor 4 Tahun 2006

Tjakrawarsa, G dan and Yudono, H 2003. Nilai Ekonomi Erosi, Sedimentasi dan Jasa Air di Sub DAS Jeneberang Hulu, Sulawesi Selatan. Jurnal Air Lahan dan Mitigasi Bencana, Alami, BPPT. Jakarta. Vol 8 No. 1 2003, p 32-39

United States Environmental Protection Agency, 1995. President's Council on Sustainable Development. Principles, Goals, and Devinition Task Forces. Background Papers. USEPA. Pp-23

Volk, M., S. Lautenbach, H. v. Delden, L. T. H. Newham and R. Seppelt (2009). "How Can We Make Progress with Decision Support Systems in Landscape and River Basin Management? Lessons Learned from a Comparative Analysis of Four Different Decision Support Systems." Environmental Management: 16

Yudono, H. ; Mochlis. 1996. Rehabilitasi Lahan Kritis di Malino TA. 1995/1996. laporan Hasil Penelitian. BTPDAS Ujung Pandang. Ujung Pandang. Tidak Diterbitkan.

Yudono, H. 1997. Penggunaan Jalur Rumput (Grass Barrier) dalam Kegiatan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (RLKT) dan Penyediaan Makanan Ternak. Informasi Teknis. BTPDAS Ujung Pandang. Ujung Pandang. No. 1/1997.

Yudono, H 2001. An Application of AGNPS (Agricultural Non Point Sources Pollution Model) for Evaluating The Impact of Watershed Management (Forestry Research Journal), Volume 2, No 1, 2001. p 35-49

- Yudono, H. 2002a. Pola Usahatani Hortikultura di Bulubalea. Malino. Laporan Hasil Penelitian. BPPTPDAS IBT. Makassar. Tidak Diterbitkan
- Yudono, H. 2002b. Kajian Teknik Modelling dalam Perencanaan dan Evaluasi Pengelolaan DAS. Laporan Hasil Penelitian BTPDAS Ujung Pandang. Tidak diterbitkan.
- Yudono, H 2002. Teknik Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah di Lembah Palu. Jurnal Air Lahan dan Mitigasi Bencana, Alami, BPPT. Jakarta. Vol. 7 No. 1. p. 34 - 37
- Yudono, H 2003. Easing The Burden on The Land With Gamal Hedgerows. APANews- Asia Pacific Agroforestry Newsletter. No. 21 p. 8
- Yudono, H dan Amas, K. 2003. Kebijakan dan Implementasi Pengelolaan DAS di Kawasan Timur Indonesia. Jurnal Air Lahan dan Mitigasi Bencana, Alami, BPPT. Jakarta. Vol 8 No. 1 2003, p 13-19
- Yudono, H.; Ekawati, E.; Salim. A.G.; Multikaningsih. E.; Junaidi. E. 2003. Teknologi Rehabilitasi Lahan Terdegradasi. Laporan Hasil Penelitian. BPPTPDAS IBT. Makassar. Tidak Diterbitkan.
- Yudono, H and Tjkrwarsa, G. 2005. Microhydro Electric : Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat dan Melestarikan Hutan dan Hasil Air. Prosiding : Penelitian dan Pengembangan dalam Pembangunan Kawasan Timur Indonesia. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor. P. 2-11
- Yudono, H. 2005a. Pendekatan Modeling dalam Perencanaan dan Evaluasi GERHAN. Prosiding : Penelitian dan Pengembangan dalam Pembangunan Kawasan Timur Indonesia. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor. P. 34-56
- Yudono, H 2005b. Teknologi Konservasi Tanah dan Air pada Usahatani Hortikultura. Petunjuk Teknis. BP2TPDAS IBT. Makassar. Vol. 1. No. 1. pp. 31

- Yudono, H 2005c..Mensejahterakan Masyarakat dan Melestarikan Fungsi Hutan dengan Mikrohidro Elektrik.Majalah Kehutanan Indonesia. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Yudono, H dan Iwanuddin. 2006. Kelembagaan dan Nilai Air DAS: Mulai Dari yang Kecil, Mulai Dari Diri Sendiri, dan Mulai Saat ini. Pengalaman dari Sub DAS Mararin, DAS Saddang, Tana Toraja.Prosiding :Peran Serta Para Pihak dalam Pengelolaan Jasa Lingkungan di DAS Citatih-Cimandiri. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. p. 101-121
- Yudono, H dan Syahidan 2006.Seri Teknologi Konservasi Tanah dan Air : Tanaman Ubi Jalar Tanaman Serbaguna untuk Konservasi Tanah dan Air di DAS Saddang, Sulawesi Selatan. Booklet Teknologi Konservasi Tanah dan Air. BPPTPDAS IBT. 2005
- Yudono, H dan Tim. 2006. Glossary Pengelolaan DAS. BP2TPDAS IBT. Makassar
- Yudono, H. 2007a. Participatory Action Research (PAR) untuk untuk pengelolaan hulu DAS berbasis Masyarakat di Gowa, Tana Toraja, dan Mamasa. Prosiding : Ekspose Hasil Penelitian Litbang Kehutanan untuk Mendukung Pembangunan Kehutanan Regional. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor
- Yudono, H. 2007b. Microhydro Electric : Listrik Hijau untuk Masyarakat Sekitar Hutan. Prosiding : Ekspose Hasil Penelitian Litbang Kehutanan untuk Mendukung Pembangunan Kehutanan Regional. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor
- Yudono, H. 2008. Menjalin Hubungan Mesra dengan Masyarakat.Agroindonesia : Panduan usaha, Kehutanan, dan Maritim. Vol. V, No. 230, 23- 29 Desember 2008.Hal : 11
- Yudono, H., Barus, S.P.; Isnain, W. Dan Saad, M. 2008. Kajian Implementasi Pengelolaan DAS pada skala Mikro. Laporan Hasil Penelitian BPK Makassar. Tidak dipublikasikan.

- Yudono, H. dan Salatta, K. 2008. Membangun Hutan dengan Pendekatan Hasil Air. Prosiding : Seminar Nasional Pengelolaan Hutan Produksi Alami dan Tanaman dalam Perspektif Kebangkitan Sektor Kehutanan. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa, Samarinda.
- Yudono, H. 2009. Nilai Penting Hutan sebagai Pengatur Tata Air. Agroindonesia : Panduan usaha, Kehutanan, dan Maritim. <http://agroindonesia.co.id/2009/07/07/nilai-penting-hutan-sebagai-pengatur-tata-air/> 7 Juli 2009
- Yudono, H., Isnain, W. dan Saad, M. 2009. Kajian Implementasi Pengelolaan DAS pada Skala Mikro. Laporan Hasil Penelitian BPK Makassar. Tidak dipublikasikan.
- Yudono, H. 2010. Perancangan Model RLKT dengan Pendekatan Sosial Forestry di Gowa dan Mamasa. Prosiding Ekspose BPK Makassar : Hasil-Hasil Litbang Mendukung Rehabilitasi dan Konservasi Hutan untuk Kesejahteraan Masyarakat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor. P : 319 – 348
- Yudono, H.; Isnain, W. dan Saad, M. 2010. Kajian Tata Air DAS Mikro. Laporan Hasil Penelitian BPK Makassar. Tidak dipublikasikan.
- Yudono, H. dan Barus, S.P. 2010. Kajian Hasil Air Eucalyptus deglupta di Jeneponto, Sulawesi Selatan. Prosiding Ekspose BPK Makassar : Hasil-Hasil Litbang Mendukung Rehabilitasi dan Konservasi Hutan untuk Kesejahteraan Masyarakat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor. P : 445 – 467
- Yudono, H. 2011. Kajian Integrasi Hak Masyarakat Adat dan Tata guna Lahan Tradisional dalam Review Tata Ruang Pengelolaan DAS. RPTP. Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor. Tidak diterbitkan.

PENDEKATAN SOSIOLOGI UNTUK MENINGKATKAN PERAN MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS (KHDTK)

Oleh :

Achmad Rizal Hak Bisjoe
e-mail: arhbisjoe@yahoo.com

PENDAHULUAN

Ibu-ibu, Bapak-bapak, Saudara-saudari, dan hadirin yang saya hormati,

Keberhasilan pengelolaan hutan ditentukan oleh beberapa faktor, termasuk diwadahnya kepentingan masyarakat yang tinggal dan hidup di dalam dan sekitar kawasan hutan. Pada tahun 1990 ITTO, sebagaimana dikutip oleh Alhamid dan Bisjoe (1997), memasukkan perhatian terhadap kepentingan masyarakat sebagai indikator keberhasilan pengelolaan hutan, selain kepentingan fungsi produksi dan kepentingan konservasi. Selanjutnya, dinyatakan bahwa adalah tepat sekali menempatkan masyarakat - lokal khususnya – sebagai bagian dari pembangunan kehutanan di Indonesia.

Masyarakat di dalam dan sekitar hutan bukanlah pendatang baru dalam pengelolaan hutan. Sebagaimana dinyatakan oleh Sardjono (2011) bahwa sebagai bagian integral dari ekosistem hutan, masyarakat telah memanfaatkan hutan dan hasil hutan secara tradisional sejak purbakala. Praktik kehutanan masyarakat tersebut merupakan perjuangan untuk hidup, pembagian sumberdaya sosial, dan tentu saja sebagai bagian dari identitas budaya masyarakat. Vayda (1983) dalam CIFOR (2001) menyatakan bahwa masyarakat sekitar hutan dipandang sebagai bagian dari hutan yang keduanya memiliki hubungan saling ketergantungan. Masyarakat berkontribusi

kepada hutan dan sekaligus mengambil manfaat dari hutan. Dengan demikian, masyarakat yang tinggal di dan sekitar hutan bergantung kepada hutan dan sekaligus bekerja untuk hutan. Bisjoe (2005) menyatakan bahwa fenomena hidup berdampingan antara masyarakat dengan hutan yang masih dapat disaksikan sampai sekarang pada masyarakat adat di beberapa wilayah Nusantara, merupakan bukti adanya interaksi harmonis yang sudah berlangsung dari generasi ke generasi. Sejalan dengan fakta tersebut, kebijakan *social forestry* yang diterapkan pemerintah memungkinkan keberlangsungan interaksi tersebut dengan cakupan masyarakat luas. Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa pelibatan masyarakat yang sudah sejak lama berinteraksi dengan hutan, merupakan hal penting dalam pengelolaan hutan.

Ibu-ibu, Bapak-bapak, Saudara-saudari, dan hadirin yang saya hormati,

Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) adalah bagian dari kawasan hutan yang dibebani tujuan pengelolaan yang bersifat khusus. Kawasan hutan tersebut dipahami sebagai penggunaan hutan untuk keperluan penelitian dan pengembangan, pendidikan dan latihan, serta kepentingan-kepentingan religi dan budaya setempat. Pembangunan KHDTK dimaksudkan sebagai upaya legalisasi kegiatan penelitian, mengoptimalkan pemanfaatan areal KHDTK untuk tujuan penelitian, pendidikan, dan objek wisata alam dan mengoptimalkan fungsi pengelolaan KHDTK baik dari aspek manajemen maupun keamanannya. Sampai tahun 2007 terdapat 32 KHDTK yang dikelola Badan Litbang Kehutanan, dengan luas yang beragam dan tersebar di seluruh Indonesia dengan total luas mencapai 26.132 hektare. Satu di antaranya adalah KHDTK Borisallo di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, yang dikelola oleh Balai Penelitian Kehutanan Makassar.

Letak KHDTK Borisallo yang berdampingan dengan pemukiman masyarakat, menyebabkan KHDTK tersebut sangat mudah diakses, apalagi kehadiran masyarakat di sekitar KHDTK telah ada sebelum penetapan kawasan tersebut sebagai KHDTK. Bisjoe (2005) menyatakan bahwa akses masyarakat ke kawasan KHDTK Borisallo ditunjukkan dengan adanya penggunaan lahan oleh masyarakat setempat yang telah berlangsung sejak lama, sebelum pemerintah menunjuk instansi pengelola kawasan tersebut. Penentuan dan pembagian lahan diatur oleh masyarakat sendiri, tanpa keterlibatan pemerintah setempat dan pengelola kawasan. Penggunaan lahan pada mulanya merupakan kegiatan sampingan untuk berkebun karena masyarakat masih memiliki lahan untuk bersawah. Saat ini, setelah lahan sawah digunakan untuk daerah genangan Dam Bili-bili, lahan hutan menjadi tumpuan utama masyarakat untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Selanjutnya, dinyatakan bahwa penggunaan lahan pada KHDTK Borisallo oleh masyarakat setempat, menunjukkan dua aspek pokok dalam konsep *social forestry*, yaitu:

1. Keberadaan lahan hutan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat setempat untuk memenuhi sebagian kebutuhan hidupnya.
2. Kehadiran masyarakat setempat dalam menggunakan lahan hutan telah ikut mempertahankan keberadaan tanaman hutan.

Menurut Soekanto (2003) istilah masyarakat setempat (*community*) menunjuk pada bagian masyarakat yang tinggal pada suatu wilayah geografis dengan batas-batas tertentu, dengan faktor utama berupa interaksi yang lebih besar di antara anggota dibanding interaksi dengan masyarakat di luar batas wilayahnya. Selanjutnya dinyatakan bahwa ada empat kriteria yang saling berpaut dalam pengelompokan masyarakat setempat, yaitu: jumlah penduduk; luas,

kekayaan, dan kepadatan penduduk; fungsi-fungsi khusus masyarakat setempat terhadap seluruh masyarakat; dan organisasi masyarakat setempat yang bersangkutan. Interaksi masyarakat setempat dengan wilayah tempat tinggalnya seperti ditunjukkan pada dua aspek pokok *social forestry*, memuat keempat kriteria dimaksud.

Kedua aspek tersebut sejalan dengan pernyataan Vayda (1983) dalam CIFOR (2001). Peran saling menguntungkan yang dijumpai di KHDTK Borisallo, yang selanjutnya dipaparkan dalam tulisan ini, merupakan kompilasi beberapa hasil penelitian dan kajian di KHDTK Borisallo dengan pendekatan sosiologi. Secara sederhana pendekatan sosiologi dapat dipahami sebagai suatu proses, tindakan, dan cara memahami fenomena sosial tentang sesuatu hal dengan menggunakan logika atau teori sosiologi.

Sejumlah pakar mengemukakan beragam definisi tentang sosiologi sebagaimana disebutkan oleh Soekanto (2003), antara lain Pitirim Sorokin, Roucek dan Warren, William F. Ogburn, Meyer F. Nimkoff, serta Selo Soemardjan dan Soelaeman Soemardi. Selanjutnya, menurut Soekanto (2003) sosiologi adalah ilmu yang mempelajari struktur sosial dan proses-proses sosial, termasuk perubahan sosial. Sosiologi merupakan suatu ilmu pengetahuan kemasyarakatan yang kategoris, murni, abstrak, berusaha memberi pengertian-pengertian umum, rasional dan empiris, serta bersifat umum. Objek sosiologi adalah masyarakat yang dipandang dari sudut hubungan antarmanusia dan proses yang timbul dari hubungan tersebut di dalam masyarakat.

Ibu-ibu, Bapak-bapak, Saudara-saudari, dan hadirin yang saya hormati,

KHDTK Borisallo yang berlokasi di Kelurahan Bontoparang, Kecamatan Parangloe, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan merupakan hutan penelitian dengan muatan utama uji coba teknologi

dan kelembagaan *social forestry*. Pada mulanya KHDTK Borisallo merupakan Stasiun Penelitian Uji Coba (SPUC) berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 275/Kpts-II/1994. Dalam perkembangannya, SPUC Borisallo kemudian berubah menjadi KHDTK berdasarkan SK Menteri Kehutanan No. 367/Menhut-II/2004 dengan luas mencapai 180 ha.

Ekosistem KHDTK Borisallo mewakili ekosistem hutan kering dataran rendah dengan ketinggian 50 – 125 meter dpl. Topografi KHDTK didominasi topografi berombak sampai berbukit dengan kemiringan 3 – 8% mencakup luasan 90,93 hektare atau 67,2%. Adapun topografi berbukit dengan kemiringan 15 – 30% meliputi luasan 44,32 hektare atau 32,8%. Iklim termasuk tipe AW dengan curah hujan rata-rata 720 mm/tahun. Jenis tanah dominan lithic hapludalf (mediteran litik) dan tipe hapludalf (mediteran haplik). Sifat kimia dan kesuburan tanah termasuk rendah dalam menyerap unsur hara terutama K, Ca, dan Mg, dan kemampuan mengikat P termasuk tinggi. Sedangkan sifat fisika tanah umumnya berwarna tua, solum tanah dangkal, sebagian besar bertekstur lempung, struktur tanah gumpal menyudut dan permeabilitas rendah. Secara umum tanah di KHDTK Borisallo tergolong lahan tidak sesuai sampai dengan cukup sesuai untuk komoditas kehutanan, perkebunan, dan tanaman semusim.

Kondisi lahan di KHDTK Borisallo saat ini sebagian telah ditanami *Eucalyptus deglupta* yang cukup rapat dan telah berumur mendekati 20 tahun. Beberapa jenis tanaman kehutanan lainnya yaitu gmelina (*Gmelina arborea*) dan akasia (*Acacia mangium*). Di antara tanaman pokok tersebut, juga terdapat beberapa jenis tanaman sela/tanaman bawah seperti kakao, kopi, dan pisang. Sebagian lahan memiliki tanaman eucalyptus yang cukup jarang, bahkan juga terdapat lahan yang terbuka sama sekali. KHDTK ini mempunyai aksesibilitas yang baik (strategis) dengan tekanan penduduk terhadap

lahan yang sangat besar dan mempunyai karakteristik sosial, ekonomi, dan budaya serta karakteristik kegiatan usaha tani yang spesifik yang berpengaruh terhadap perencanaan pengelolaan KHDTK (Bisjoe, Kadir, dan Purwanti, 2008).

PEMANGKU KEPENTINGAN KHDTK BORISALLO

Ibu-ibu, Bapak-bapak, Saudara-saudari, dan hadirin yang saya hormati,

Lokasi KHDTK Borisallo berada dalam wilayah administratif Kelurahan Bontoparang dan berbatasan langsung dengan pemukiman dan lahan usaha masyarakat. Kondisi ini menyebabkan KHDTK Borisallo sejak lama merupakan “*open access area*” bagi masyarakat sekitarnya untuk berbagai keperluan, seperti mengambil air bersih, mengumpulkan kayu bakar, mengumpulkan bahan makanan (buah-buahan, sayur-mayur, rempah-rempah), menggembalakan ternak, bercocok tanam kebun dan tanaman semusim, dan lain-lain.

Selain masyarakat, pihak-pihak lain yang juga memiliki kepentingan dengan kawasan KHDTK Borisallo, yaitu pemerintah Kelurahan Bontoparang, Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Gowa, PT Inhutani I Gowa-Makassar, dan LSM setempat. KHDTK Borisallo berada dalam wilayah kerja Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Gowa yang bertanggung jawab atas pengamanan dan perlindungan kawasan hutan di kabupaten bersangkutan. Sementara PT Inhutani I Gowa-Makassar adalah badan usaha yang melaksanakan program HTI (Hutan Tanaman Industri) yang wilayah kerjanya juga mencakup kawasan KHDTK, sebelum dilimpahkan kepada BPK Makassar. Adapun LSM setempat, yakni Yasintu, adalah mitra pendamping masyarakat dalam proses pembangunan kelembagaan bekerjasama dengan BPK Makassar.

Pemangku kepentingan diharapkan dapat berkoordinasi terkait pengembangan KHDTK Borisallo, sebagaimana telah dilakukan melalui serangkaian pertemuan sejak tahun 2004 .

Para pemangku kepentingan di KHDTK Borisallo masing-masing memiliki peran yang berbeda sesuai kemampuan dan kepentingannya. Untuk mensinergikan peran yang diemban para pemangku kepentingan, maka perlu adanya forum berkala untuk menyamakan persepsi diantara pemangku kepentingan, merumuskan tujuan yang akan dicapai, dan menetapkan apa yang harus dilaksanakan untuk mencapai tujuan tersebut. Pertemuan berkala memungkinkan para pihak mendapatkan informasi kondisi terakhir KHDTK sehingga memudahkan untuk melakukan penyesuaian-penyesuaian jika terjadi perubahan yang dapat menghambat pencapaian tujuan.

Sebagai pengelola KHDTK Borisallo, tentunya BPK Makassar harus memiliki program yang jelas untuk mendukung model pengelolaannya. BPK Makassar juga memiliki sumberdana dan sumberdaya manusia yang dapat dimanfaatkan untuk mengelola KHDTK Borisallo meskipun dalam taraf yang terbatas jumlahnya.

PT Inhutani I Makassar dapat berperan sebagai mitra BPK Makassar maupun KTH yang ada dalam membantu permodalan KTH dan pemasaran hasil baik kayu maupun non-kayu. PT Inhutani I Makassar sebagai salah satu perusahaan negara yang bergerak di bidang kehutanan tentunya memiliki program-program yang terkait dengan rehabilitasi hutan dan lahan maupun program-program pemberdayaan masyarakat sekitar hutan. Program-program tersebut dapat disinergikan dengan program BPK Makassar untuk satu tujuan yang sama yaitu mensejahterakan masyarakat di sekitar KHDTK Borisallo dengan tetap menjaga kelestarian hutan.

Secara administratif KHDTK Borisallo berada dalam wilayah kerja Dinas Kehutanan Kabupaten Gowa, karena itu dinas tersebut

dapat berperan dalam membantu pengamanan kawasan baik terhadap kegiatan *illegal logging* (pencurian kayu) maupun terhadap kebakaran hutan yang sering terjadi di wilayah tersebut. Selain berperan dalam hal pengamanan kawasan, dinas kehutanan juga dapat berperan dalam membantu rehabilitasi lahan dan membantu memberdayakan KTH yang ada melalui program rehabilitasi hutan dan lahan, dan program pemberdayaan masyarakat sekitar.

Saat ini telah terbentuk empat KTH yang menggarap lahan di KHDTK Borisallo. KTH tersebut diharapkan berperan dalam mendukung program yang telah disusun oleh BPK Makassar selaku pengelola dengan turut berpartisipasi aktif dalam setiap kegiatan yang telah direncanakan bersama. Selain itu, KTH juga dapat berperan dalam membantu pengamanan kawasan dengan menjaga lokasi yang digarap dari bahaya kebakaran dan pencurian kayu (*illegal logging*) dari pihak luar.

Kelurahan merupakan institusi pemerintahan yang terdekat dengan masyarakat, karena itu dapat berperan membantu membina masyarakat sekitar dan berperan dalam pengamanan kawasan hutan. Di Kelurahan Bontoparang, khususnya di sekitar KHDTK Borisallo, terdapat beberapa LSM yang bergerak di bidang pemberdayaan masyarakat, salah satu diantaranya adalah LSM Yasintu (Yayasan Insan Turatea). Dengan pengalaman yang dimiliki, LSM lokal ini dapat berperan dalam membantu memfasilitasi masyarakat (KTH) dalam menuju kemandirian. Adanya peran fasilitasi dari LSM, diharapkan KTH yang ada dapat mandiri dalam menyusun dan melaksanakan program yang telah disepakati dalam kelompok untuk meningkatkan produktivitasnya.

Apabila melihat peran yang dapat dilaksanakan oleh pemangku kepentingan dalam pengembangan KHDTK Borisallo, maka perlu adanya koordinator untuk mensinergikan peran-peran yang ada pada setiap pemangku kepentingan. Fungsi koordinator ini

dapat dipegang oleh BPK Makassar karena berdasarkan SK Menhut No. 367/Menhut-II/2004 KHDTK Borisallo berada di bawah pengelolaan BPK Makassar. Dalam melaksanakan fungsi koordinator, BPK Makassar tetap harus berkoordinasi dengan Dinas Kehutanan Kabupaten Gowa selaku penguasa wilayah kehutanan di Kabupaten Gowa.

Kelompok Tani Hutan (KTH) yang ada di KHDTK Borisallo sebagai salah satu mitra BPK Makassar memiliki peran yang cukup penting dalam mendukung kegiatan pengembangan KHDTK Borisallo. Namun, melihat kondisi KTH saat ini yang belum sepenuhnya mandiri, dapat menghambat pencapaian tujuan pengembangan KHDTK. Untuk itu, diperlukan adanya kerjasama dari berbagai pihak terutama dari Dinas Kehutanan Kabupaten Gowa, LSM setempat, dan BPK Makassar dalam memberikan pembinaan dan pelatihan sehingga KTH yang ada dapat mandiri dan profesional.

PENGELOLAAN KHDTK BORISALLO: RISET DAN NON RISET

Ibu-ibu, Bapak-bapak, Saudara-saudari, dan hadirin yang saya hormati,

Secara administratif KHDTK Borisallo berada di bawah pengelolaan Seksi Pelayanan dan Sarana Prasarana (PSP). Oleh karena itu, di dalam KHDTK terdapat kegiatan administrasi di samping kegiatan penelitian. Perbedaannya terletak pada tata waktu, di mana kegiatan administrasi bersifat rutin sebagai perpanjangan tangan Seksi PSP, sedangkan kegiatan penelitian bersifat temporer bergantung kepada ada-tidaknya kegiatan pada tahun berjalan. Ini berimplikasi kepada kinerja masing-masing KHDTK karena pada umumnya ukurannya terletak pada kegiatan penelitian. Kalau ada penelitian di KHDTK, maka baru dikatakan ada kegiatan di KHDTK tersebut.

Data dasar tentang KHDTK Borisallo telah disusun pada tahun 1994, segera setelah dilakukan survai kesesuaian lahan oleh Badan Litbang Kehutanan bekerjasama dengan UGM, yang menginformasikan kondisi biofisik KHDTK Borisallo. Potensi spesifik lokasi KHDTK Borisallo yang mencakup nilai sosial, ekonomi, dan ekologi telah diidentifikasi dalam penyusunan *master plan* KHDTK oleh Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Sulawesi bekerjasama dengan Yayasan IKA Kehutanan UNHAS pada tahun 2005. *Master plan* KHDTK juga telah memetakan permasalahan, tantangan, dan peluang dalam pengelolaan masing-masing KHDTK.

Penelitian *social forestry* adalah suatu proses, sehingga tidak dengan serta-merta dapat menghadirkan sekelompok orang yang sepenuhnya sadar akan eksistensi KHDTK dengan segenap hak dan kewajiban yang melekat. Oleh karena itu, dalam pengelolaan KHDTK akan berhadapan dengan tantangan, antara lain:

- Masyarakat yang merambah kawasan telah lama menggarap lahannya sehingga tidak memungkinkan dilakukan pemindahan (relokasi). Hal ini mengakibatkan setiap kegiatan yang akan dilakukan harus melibatkan masyarakat setempat.
- Tanaman yang diusahakan (kakao, kopi, pisang, serta tanaman semusim) kurang produktif dan berdampak pada masih rendahnya pendapatan masyarakat.
- Kelembagaan belum dikembangkan dengan baik sehingga dalam setiap kegiatannya, masyarakat masih mengambil keputusan secara perorangan.

Identifikasi dan pemetaan peluang dalam pengelolaan KHDTK Borisallo, menunjukkan perpaduan kinerja non-riset yang dicapai perangkat manajemen balai dan kinerja riset multi-years *social forestry*, sebagai berikut:

- KHDTK Borisallo telah dilengkapi sarana penunjang berupa mess, ruang serbaguna, dan areal persemaian.

- Lokasi dekat dengan kota Makassar sehingga memungkinkan penelitian dilakukan dengan lebih intensif.
- Telah dilengkapi dengan organisasi pengelola.
- Adanya tanggapan positif dari pemerintah daerah setempat dan masyarakat penggarap lahan.
- Terdapat potensi tegakan yang dapat dijadikan objek penelitian Hutan Kemasyarakatan (HKm).
- Tersedianya kelembagaan Kelompok Tani Hutan (KTH).
- Tersedianya database tentang kapling (lahan garapan) yang dikelola masyarakat.

Beberapa penelitian, khususnya *natural science* telah dilaksanakan di KHDTK Borisallo sejak tahun 1994, tetapi masih bersifat spot-spot dan belum sepenuhnya melibatkan masyarakat setempat. Hasil yang dapat dilihat sampai sekarang adalah hasil uji coba tegakan eboni (*Dyospiros celebica*) dan jati (*Tectona grandis*) serta plot-plot agroforestry di antara tegakan eukaliptus (*Eucalyptus deglupta*) dan tegakan akasia (*Acacia mangium*) yang merupakan hasil penanaman oleh Industri Pabrik Kertas Gowa dan PT Inhutani I.

Penelitian *multiyears* dengan melibatkan seluruh pemangku kepentingan mulai dirintis di KHDTK Borisallo pada tahun 2003 di bawah payung program *Social Forestry*. Pendekatan kepada masyarakat dimulai dengan acara religi “buka puasa bersama” di ruang serbaguna KHDTK dan seterusnya menjadi acara tahunan rutin sepanjang kegiatan penelitian *Social Forestry*.

Beberapa kegiatan penelitian di bawah payung *Social Forestry* yang telah dilaksanakan di KHDTK Borisallo, antara lain:

1. Studi diagnostik pengembangan *social forestry* di KHDTK Borisallo
2. Kajian Model Kelembagaan HKm di KHDTK Borisallo
3. Pemetaan Partisipatif di KHDTK Borisallo

4. Bentuk Agroforestry Adaptif pada Berbagai Komposisi Tegakan di Areal HKm di KHDTK Borisallo
5. Kelembagaan Pola Kemitraan di KHDTK Borisallo

Melalui penelitian *Social Forestry*, di samping peta partisipatif, BPK Makassar bersama pemangku kepentingan memfasilitasi terbentuknya kelembagaan masyarakat Kelompok Tani Hutan (KTH) yang dilengkapi aturan main (Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga atau AD/ART) yang mengatur internal kelompok. Sedangkan untuk mengatur hubungan antara masing-masing KTH sebagai penggarap lahan di KHDTK dengan BPK Makassar sebagai pengelola KHDTK, telah dibangun pula *Passamaturukang* atau dalam bahasa legal formal disebut Surat Perjanjian Kerjasama Kemitraan (SPK). Di dalam SPK disepakati hak dan kewajiban antara BPK Makassar dan KTH serta sanksi-sanksi terkait dengan hak dan kewajiban. Diharapkan dengan ketiga unsur (peta partisipatif, AD/ART, dan SPK), dapat diredam konflik pengelolaan lahan, baik vertikal maupun horizontal, serta meningkatkan keterkaitan dan kerjasama saling menguntungkan antar pemangku kepentingan.

Di dalam Rencana Pengelolaan KHDTK yang disusun oleh Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Sulawesi (2005) disebutkan tentang diperlukannya beberapa kegiatan dalam rangka mempertahankan eksistensi KHDTK Borisallo, sebagai berikut:

- Pemberdayaan kelompok yang ada untuk berperan aktif dalam pengelolaan hutan dan menjaga kelestarian hutan melalui sosialisasi dan pendampingan yang intensif dan berkelanjutan.
- Pembuatan model kelembagaan kemitraan dengan dibuatnya surat perjanjian kemitraan tertulis antar pihak agar jelas hak dan kewajibannya setelah disepakatinya peta partisipatif oleh semua pihak.

- Penyelarasan dengan pembangunan daerah dan keinginan masyarakat setempat harus selalu menjadi titik tolak kegiatan penelitian selanjutnya.
- Sosialisasi kepada pemerintah daerah dan masyarakat sekitar harus terus diupayakan, guna memberikan pengertian akan pentingnya KHDTK Borisallo sebagai kesatuan ekosistem yang utuh dan berguna bagi kepentingan penelitian, pendidikan, dan konservasi.

Butir-butir dalam Rencana Pengelolaan KHDTK tersebut menunjukkan adanya adopsi manajemen balai terhadap hasil-hasil atau temuan penelitian *social forestry* yang perlu ditindaklanjuti, baik dari aspek riset maupun non-riset. Dalam pengelolaan KHDTK Litbang Kehutanan seluruh Indonesia digunakan pendekatan dengan platform KHDTK berstatus hutan tetap dan mandiri sebagai sarana litbang terpadu menuju hutan lestari dan kesejahteraan rakyat. *Core business* masing-masing KHDTK beragam tergantung karakteristik SDH dan SDM. *Core business* KHDTK Borisallo adalah pengembangan *social forestry* di mana manajemen balai telah berkomitmen mendukung capaian dalam setiap tahap penelitian *social forestry*, seperti kelembagaan KTH, peta partisipatif, kerjasama kemitraan tertulis, jejaring LSM terkait. Hal-hal yang perlu diatasi karena berpotensi menghambat proses pembangunan KHDTK adalah rendahnya kesadaran hukum masyarakat, konsep kebijakan pemerintah tidak selalu sejalan dengan pandangan masyarakat, belum terbangunnya kepastian hukum tata batas kawasan dan keberadaan masyarakat di dalam kawasan, masih belum berjalannya manajemen pengelolaan KHDTK karena belum memadainya kualitas dan kuantitas SDM terkait.

Berdasarkan pertimbangan keunggulan spesifik, permasalahan, tantangan, dan peluang yang ada, maka dirumuskan strategi pengembangan KHDTK Borisallo, sebagai berikut:

- Pengelolaan kolaboratif/kemitraan.

- Penataan dan penguatan kelembagaan.
- Pengelolaan partisipatif.
- Pemantapan dan pengamanan kawasan.
- Sosialisasi kegiatan litbang.

Selayaknya KHDTK dengan semua keunggulan komparatif yang dimilikinya, terlepas dari semua permasalahan yang ada, merupakan lokasi ideal bagi penyelenggaraan kegiatan kelitbang. Keengganan para peneliti, terutama yang berbasis *natural science* untuk menempatkan plot-plot litbangnya pada KHDTK, harus segera disikapi bersama dan dicari solusinya. Penyebabnya, sebagaimana dikemukakan Martin (2008) adalah unit-unit penelitian seperti plot uji coba penanaman seringkali terganggu oleh aktivitas masyarakat sekitar. Banyak plot uji coba yang tidak dapat bertahan lama untuk keperluan data serial, karena kebakaran, perusakan, dan dampak aktivitas berkebun masyarakat, ataupun aksi penjarahan. Padahal lahan untuk plot uji coba dan pengembangannya cukup memadai. Di KHDTK Borisallo, berdasarkan pengamatan tahun 2006, diketahui lahan yang tidak dikelola seluas 26,5 hektare. Luasan lahan tersebut tersebar di beberapa lahan garapan masyarakat berupa lahan tanpa tanaman produktif dan hanya di beri pagar.

Solusi yang ditawarkan melalui penelitian *social forestry* yang didukung oleh kebijakan manajemen, sebagaimana dipaparkan sebelumnya, merupakan pendekatan logis, yakni dimulai dengan pendekatan kepada masyarakat, penataan kawasan, perencanaan penelitian integratif, dan seterusnya. Beberapa temuan penelitian perlu segera ditindaklanjuti dengan kebijakan manajemen, seperti adanya perbedaan luas KHDTK antara penunjukan oleh Menteri Kehutanan pada tahun 1994 seluas 180 hektare, hasil pengukuran tahun 1999 seluas 133,25 hektare dan seterusnya hasil pemetaan partisipatif tahun 2004 seluas 122,94 hektare. Selain itu, penegakan aturan yang telah disepakati bersama juga perlu direalisasikan di

lapang, seperti lahan yang secara sengaja hanya dikuasai oleh orang-perorang tanpa digarap dalam jangka waktu dua tahun. Terhadap lahan dengan kondisi demikian perlu segera ditinjau hak garapnya dan ditunjuk penggantinya di antara sesama anggota kelompok atau diambil-alih oleh pengelola KHDTK untuk peruntukan kelitbangan lainnya.

Beberapa rencana penelitian yang dapat diselenggarakan di KHDTK Borisallo mencakup:

- Penelitian penentuan jenis komoditas yang dapat diusahakan di KHDTK sesuai tahap perkembangan tanaman hutan dan berorientasi pasar.
- Penelitian bentuk usaha tani yang cocok pada saat tanaman hutan sudah besar dan tajuk pohon sudah menutup.
- Penelitian bentuk kelembagaan antara pengelola KHDTK dengan petani sebagai pekerja mencakup sistem pengupahan dan bentuk pengembangan usaha tani.

Program pembangunan KHDTK sebagaimana digariskan dalam *master plan*, mengarahkan KHDTK Borisallo sebagai areal Agrowanawisata Sistem Social Forestry, yang bertujuan:

- Meningkatkan kemampuan SDM Balai Penelitian Kehutanan Makassar, masyarakat, dan pihak-pihak terkait dalam mengelola usaha pertanian, kehutanan, dan jasa wisata secara terpadu.
- Meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mengamankan SDH secara swadaya.
- Mengelola KHDTK sebagai areal pendidikan, penelitian, dan pelatihan social forestry yang mandiri berbasis agrowanawisata.

Tujuan tersebut dapat dicapai melalui program: penataan areal KHDTK, pembangunan sistem sosial agrowanawisata, transformasi areal HTI menjadi areal agrowanawisata, dan sejumlah penelitian aksi yang telah dipaparkan sebelumnya. Di sini

diindikasikan adanya dua kegiatan yang senantiasa harus hadir dalam pengelolaan KHDTK, yang saling mendukung, yakni kegiatan riset dan non-riset. Bercermin dari pengalaman di KHDTK Borisallo dapat dinyatakan bahwa pengelolaan KHDTK berkaitan dengan sistem penguasaan dan pengambilan keputusan dengan melibatkan para pemangku kepentingan yang memiliki prioritas dalam kepentingan masing-masing. Namun, sebagai pengelola, UPT Badan Litbang Kehutanan terkait hendaknya berperan pro-aktif dalam menentukan arah pengembangan KHDTK. Untuk maksud tersebut, kehadiran UPT di KHDTK secara maksimal harus dapat dirasakan pengaruhnya oleh pemangku kepentingan lainnya, khususnya masyarakat sekitar yang memiliki interaksi besar terhadap KHDTK. Kehadiran tersebut dapat ditunjukkan dengan tetap berlangsungnya kegiatan riset dan non-riset pada KHDTK dengan melibatkan para pemangku kepentingan.

PERAN MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN KHDTK BORISALLO

Ibu-ibu, Bapak-bapak, Saudara-saudari, dan hadirin yang saya hormati,

Kata "masyarakat" berakar dari kata dalam Bahasa Arab, musyarak. Menurut Syaikh Taqyuddin An-Nabhani, sekelompok manusia dapat dikatakan sebagai sebuah masyarakat apabila memiliki pemikiran, perasaan, serta sistem/aturan yang sama. Dengan kesamaan-kesamaan tersebut, manusia kemudian berinteraksi sesama mereka berdasarkan kemanfaatan. Masyarakat sering diorganisasikan berdasarkan cara utamanya dalam bermata pencaharian, sehingga dikenal adanya masyarakat pemburu, masyarakat pastoral nomadis, masyarakat bercocoktanam, dan masyarakat agrikultural intensif, yang juga disebut masyarakat peradaban, masyarakat industri dan pasca-industri. Masyarakat dapat pula diorganisasikan berdasarkan struktur politiknya, berdasarkan

urutan kompleksitas dan besar, sehingga dikenal adanya masyarakat suku dan masyarakat negara (<http://id.wikipedia.org/wiki/Masyarakat>).

Menurut Soekanto (2003) masyarakat memiliki dua aspek, yakni aspek statis dan aspek dinamis. Aspek statis merupakan struktur, seperti kelompok-kelompok sosial, kebudayaan, lembaga sosial, stratifikasi, dan kekuasaan. Sedangkan aspek dinamis merupakan fungsi yang menunjukkan adanya pengaruh timbal balik antara berbagai segi kehidupan bersama, seperti halnya proses sosial. Proses sosial atau biasa disebut interaksi sosial dapat terjadi bilamana terdapat dua hal, yakni: kontrak sosial dan komunikasi. Ada tiga bentuk dasar kontak sosial, yaitu: kerjasama (*cooperation*), persaingan (*competition*), dan pertentangan (*conflict*). Demikian halnya dengan masyarakat yang hidup dan tinggal di sekitar KHDTK Borisallo. Mereka selain masih memiliki pertalian darah dan perkawinan, juga memiliki kepentingan yang sama terhadap keberadaan KHDTK Borisallo, sehingga dimungkinkan dijumpai ketiga bentuk kontak sosial dimaksud. Apabila orang-perorang dalam masyarakat tersebut telah melaksanakan hak dan kewajibannya sesuai dengan kedudukannya, maka dia telah menjalankan suatu peran (*role*) yang merupakan aspek dinamis dari kedudukan (*status*).

Pada awalnya KHDTK Borisallo merupakan Petak 62, 63, dan 64 areal HTI Gowa-Maros PT Inhutani I. Pembangunan Bendungan Bili-Bili yang mencakup beberapa desa dan sawah masyarakat, berdampak kepada meningkatnya tekanan masyarakat sekitar yang merambah KHDTK. Pergeseran ruas jalan dan perambahan menyebabkan luas KHDTK mengalami penyusutan mulai dari 180 hektare (Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 275/Kpts-I/1994) menjadi 133,25 hektare (hasil pengukuran tahun 1999) dan seterusnya menjadi 122,94 hektare (hasil pemetaan partisipatif tahun 2004). Seluruh areal KHDTK telah dikuasai oleh 83 KK yang terhimpun dalam Kelompok Tani Hutan (KTH). Terdapat 233 unit

pengelolaan keluarga (kapling) dengan luasan beragam. Ketergantungan pendapatan masyarakat terhadap KHDTK relatif kecil, dengan kontribusi KHDTK terhadap pendapatan total keluarga rata-rata sebesar 15,9% disebabkan masyarakat belum mengelola lahan secara optimal. Hasil pengamatan Balai Penelitian Kehutanan tahun 2005 menunjukkan penutupan lahan KHDTK Borisallo terdiri atas lahan kosong seluas 28,31 hektare (23,03%), lahan bervegetasi jarang seluas 59,19 hektare (48,14%), dan lahan bervegetasi rapat seluas 35,44 hektare (28,83%).

Penelitian *social forestry* di KHDTK Borisallo, sebagaimana dilaporkan oleh Kadir W. *et al.* (2003), Kusumedi (2004), Bisjoe *et al.* (2006), telah mengkaji kelembagaan dan teknologi *social forestry* bersama masyarakat setempat. Penelitian dengan pendekatan pembelajaran bersama masyarakat tersebut telah membangun – dan masih terus berproses – suatu kelembagaan masyarakat. Wujudnya adalah empat Kelompok Tani Hutan (KTH) beserta kelengkapannya. Selain itu, juga dibangun usaha produktif bagi masing-masing KTH berupa demplot *agroforestry*. Sekalipun masih dalam proses melembaga, namun ada hal yang dirasakan cukup signifikan dengan adanya KTH, yaitu masyarakat telah memiliki representasi jika ada hal-hal yang perlu dikomunikasikan kepada manajemen balai. Begitu pula sebaliknya, bila ada hal-hal yang perlu disampaikan kepada masyarakat, cukup dengan menghubungi pengurus KTH. Komunikasi timbal balik seperti ini tentunya bukan hal yang mudah dilakukan bila belum ada kelembagaan di masyarakat, karena tidak tahu harus berhubungan dengan siapa.

Master Plan KHDTK lingkup Balai Penelitian Kehutanan Makassar menyebutkan permasalahan yang dihadapi KHDTK Borisallo, sebagai berikut:

- Pembangunan Dam Bili-Bili menyebabkan masyarakat sekitar KHDTK Borisallo kehilangan lahan sehingga perambahan

kawasan terjadi secara intensif dan sebagian besar lahan telah dikuasai masyarakat.

- Masyarakat yang telah berada dalam kawasan mempunyai masalah dalam hal:
 - ~ Penguasaan teknik budidaya dan konservasi masih rendah.
 - ~ Kemampuan petani untuk membeli sarana produksi seperti bibit, pupuk, pestisida masih terbatas.
 - ~ Bentuk usaha tani dan kepastian hukum petani belum jelas setelah tanaman pohon dan tanaman perkebunan berkembang.
 - ~ Kelembagaan lokal dan formal belum dimanfaatkan secara optimal.

Fenomena penggunaan lahan pada kawasan hutan penelitian oleh masyarakat setempat adalah sesuatu yang terjadi secara alami, dalam upaya memanfaatkan anugerah Allah swt. demi memenuhi kebutuhan hidup. Dengan inisiatif sendiri secara musyawarah dan mempertimbangkan hubungan kekerabatan, masyarakat setempat mengatur, menunjuk, dan membagi lahan hutan untuk dimanfaatkan. Pembagian lahan oleh masyarakat tersebut menjadi dasar pertimbangan bagi pengelola kawasan saat ini untuk melakukan pemetaan partisipatif.

Penggunaan lahan hutan oleh masyarakat telah mengalami pergeseran. Pada saat masyarakat masih memiliki lahan sawah, kegiatan bersawah merupakan kegiatan utama masyarakat, sedangkan kegiatan berkebun di kawasan hutan merupakan kegiatan sampingan. Namun, setelah lahan sawah digunakan untuk daerah genangan Dam Bili-bili, lahan hutan menjadi tumpuan utama masyarakat.

Masyarakat menyadari lahan garapannya sebagai milik negara, tetapi tidak dapat beralih dari kegiatan menggarap lahan untuk memenuhi kebutuhan hidup. Selain itu, masyarakat merasa

telah turut berbuat untuk memelihara keberadaan tanaman hutan pada lahan garapannya. Oleh karena itu, masyarakat tetap menggarap lahan pada kawasan hutan sampai sekarang (Bisjoe, 2005).

KESIMPULAN

Ibu-ibu, Bapak-bapak, Saudara-saudari, dan hadirin yang saya hormati,

Berdasarkan pemaparan sebelumnya, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pendekatan sosiologi dengan objek masyarakat setempat dapat meningkatkan peran masyarakat tersebut dalam pengelolaan KHDTK, baik sebagai pengguna dan penggarap lahan di bawah tegakan, subjek dan objek penelitian, maupun sebagai mitra pengamanan kawasan dan tegakan KHDTK.
2. Pengelolaan KHDTK Borisallo oleh Balai Penelitian Kehutanan Makassar tetap perlu melibatkan para pemangku kepentingan, khususnya masyarakat di sekitar KHDTK, baik dalam kegiatan riset maupun non-riset.
3. Kinerja pengelolaan KHDTK Borisallo merupakan resultan dari tampilan kegiatan riset dan non riset yang saling menunjang dalam menyelesaikan permasalahan KHDTK.

PENUTUP

Ibu-ibu, Bapak-bapak, Saudara-saudari, dan hadirin yang saya hormati,

Pemaparan karya ilmiah ini diselenggarakan dalam rangka memenuhi satu di antara beberapa persyaratan untuk naik jenjang jabatan fungsional peneliti dari “Peneliti Muda” ke “Peneliti Madya” pada Badan Litbang Kehutanan. Sebagian besar substansi karya ilmiah ini disarikan dari karya tulis ilmiah saya, baik yang telah maupun yang belum diterbitkan. Karya tulis yang kurang relevan dengan kerangka tulisan ini tidak dicakup. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat, khususnya bagi rekan seprofesi yang terkait dalam bidang kepakaran ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ibu-ibu, Bapak-bapak, Saudara-saudari, dan hadirin yang saya hormati,

Sebelum mengakhiri pemaparan ini, perkenankan saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada Pemerintah melalui Kementerian Kehutanan yang telah memberikan kesempatan berkarir dalam jabatan fungsional peneliti di Badan Litbang Kehutanan. Dengan perkenan Allah swt. karir tersebut telah saya tempuh sekitar tujuh belas tahun, mulai dari Balai Penelitian Kehutanan Manokwari sampai dengan Balai Penelitian Kehutanan Makassar. Semoga jabatan tersebut memberikan manfaat dalam pengabdian saya kepada agama, bangsa, dan negara. Saya mengucapkan terima kasih kepada Kepala Badan Litbang Kehutanan dan Kepala Balai Penelitian Kehutanan Makassar dan juga kepada Ketua TP2I dan anggota. Terima kasih disampaikan pula kepada Dewan Redaksi Jurnal, Buletin, Prosiding Kehutanan dan media lainnya yang telah bersedia memuat karya tulis ilmiah saya. Demikian halnya kepada semua rekan peneliti dan teknisi atas kerjasama selama ini dalam mengembangkan ilmu kehutanan.

Terima kasih saya sampaikan kepada para guru saya sejak di sekolah dasar sampai perguruan tinggi, yang telah memberikan pendidikan dan pengajaran bagi kemajuan ilmu pengetahuan saya sampai saat ini.

Ucapan syukur dan terima kasih yang tak terhingga saya sampaikan kepada kedua orang tua saya atas segala doa dan pengorbanan lahir batin yang tiada terkira. Terima kasih kepada segenap keluarga dan kerabat atas perhatiannya. Terima kasih kepada istriku yang dengan setia menemani dalam perjalanan cita-cita.

Akhirnya, kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu, baik langsung maupun tidak langsung demi tersusunnya tulisan ini dan terselenggaranya pemaparan pada kesempatan ini, atas segala saran dan masukan diucapkan terima kasih. Mohon maaf atas semua kekurangan dan kesalahan dalam ucapan, tulisan, dan penampilan yang tidak berkenan di hati Ibu-ibu, Bapak-bapak, Saudara-saudari, dan hadirin yang terhormat. Semoga kegiatan kita pada kesempatan ini bernilai ibadah di sisi Allah swt. Amin.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhamid, H., A.R.H. Bisjoe. 1997. Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Hutan di Irian Jaya. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian Balai Penelitian Kehutanan Manokwari Tahun 1997.
- Badan Litbang Kehutanan. 1997. Laporan Akhir Studi Kesesuaian Lahan Stasiun Penelitian dan Uji Coba (SPUC) Ujung Pandang Propinsi Sulawesi Selatan. Buku I (Laporan Utama). Kerjasama BPK Ujung Pandang dengan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Sulawesi dan Yayasan IKA Kehutanan UNHAS. 2005. Laporan Akhir Pembuatan Master Plan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Lokasi Malili, Borisallo, dan Mengkendek. Makassar.
- Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Sulawesi. 2005. Rencana Pengelolaan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK). Makassar.
- Bisjoe, A.R.H. 2005. Penggunaan Lahan Hutan oleh Masyarakat; Studi Kasus pada Kawasan Hutan Penelitian Borisallo Kabupaten Gowa. Tesis Magister Perencanaan Kota dan Daerah Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Tidak diterbitkan.
- Bisjoe, A.R.H., Abd. Kadir W., R. Purwanti. 2008. Peran Parapihak dalam Pengembangan KHDTK Borisallo di Kabupaten Gowa. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam Tahun 2008.
- Bisjoe, A.R.H. 2010. Pengelolaan Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK): Perspektif Pendekatan Riset dan Non-Riset. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Litbang Kehutanan, 2010.
- Bisjoe, A.R.H. 2011. Model Teknologi dan Kelembagaan Social Forestry di KHDTK Borisallo, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Litbang Kehutanan, 2011.
- CIFOR. 2001. *People Managing Forests. The Link between Human Well-being and Sustainability*. Editor: C.J.P. Colfer dan Yvonne Byron. Bogor. Indonesia.

<http://id.wikipedia.org/wiki/Masyarakat>. 2011. Masyarakat. Diakses tanggal 09 November 2011.

Kadir, A.W. 2008. Peluang dan Tantangan dalam Pengembangan Agroforestry di KHDTK Borisallo. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam Tahun 2008.

Kusumedi, P. 2005. Pemetaan Partisipatif di KHDTK Borisallo. Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan Volume 2 Nomor 4, Desember Tahun 2005. Puslitbang Sosial Budaya dan Ekonomi Kehutanan. Bogor.

Kusumedi, P., A.R.H. Bisjoe, Abd. Kadir W. 2005. Studi Kasus Pengembangan Social Forestry di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Borisallo, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan Tahun 2005.

Kusumedi, P., A.R.H. Bisjoe. 2007. Perambahan dan Penggunaan Lahan Hutan oleh Masyarakat di KHDTK Borisallo, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam Tahun 2007.

Pusat Informasi Kehutanan. 2008. SIARAN PERS Nomor: S.100/II/PIK-1/2008 Tanggal 27 Maret 2008 tentang Pembaharuan Sistem Pengelolaan KHDTK. Jakarta.

Sardjono, M.A. 2011. *Promoting Research on Indonesian Community Forestry Practices Towards Global Issues*. Makalah disampaikan pada seminar INAFOR 5 – 7 Desember 2011 di Bogor.

Soekanto, S. 2003. Sosiologi Suatu Pengantar. PT RajaGrafindo Persada. Jakarta.

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 41/Tahun 1999 tentang Kehutanan.

PELESTARIAN JENIS – JENIS TUMBUHAN KOMERSIAL DI LAHAN KURANG PRODUKTIF

Oleh:

Merryana Kiding Allo

e-mail : merrymksr@yahoo.com

I. PENDAHULUAN

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Kehidupan manusia memiliki hubungan yang kuat dengan hutan dan lahan. Hutan memiliki peran secara ekonomis dan ekologis yang sangat penting. Secara ekologis, hutan memiliki peran dalam menjaga keseimbangan ekosistem, pengawetan tanah, dan pemelihara tata air. Secara ekonomis, hutan mampu menghasilkan devisa yang cukup besar bagi perekonomian nasional melalui produk hasil hutannya, baik berupa hasil hutan kayu maupun non kayu. Hutan menyediakan pangan, kayu, bahan-bahan alami, obat-obatan, bahan bakar, tempat tinggal bagi hewan dan burung yang mana suatu hubungan timbal balik terjalin di dalamnya. Hutan sebagai sumber kehidupan manusia, khusus bagi pemukim di sekitar hutan. Hutan sebagai bank benih bagi kelangsungan kehidupan di bumi.

Pulau Sulawesi sebagai bagian dari kawasan Wallacea yang membentang dari bagian barat, berawal dari garis Wallacea yang berhimpit dengan selat Makassar yang memisahkan Kalimantan dengan Sulawesi dan selat Lombok sampai dengan garis Lydekker di bagian timur yang memisahkan kepulauan Maluku dengan Irian. Kawasan Wallacea memiliki keunikan sumberdayahayatnya yang khas dan endemik, sehingga perlu dilestarikan keberadaannya. Hal tersebut sangat ditentukan oleh kondisi iklim, bentang alam/lanskap

yang khas, dan asal-muasal terbentuknya lahan itu di masa silam. Pelestarian spesies-spesies komersial khususnya akan membantu kita untuk mempertahankan budaya dan warisan nenek moyang kita. Ada banyak sumber daya hayati di alam yang telah berfungsi sebagai obat, minyak, dan produk-produk serta kegunaan lainnya selain hasil hutan kayu yang akan memberikan keuntungan dan pendapatan di masa depan apabila dilestarikan.

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Suatu persepsi yang keliru bila kita memandang bahwa hutan sebagai sumber keuntungan, karena merupakan sumberdaya yang secara alami dapat memperbaharui dirinya sendiri. Namun penting diketahui bahwa derasnya kegiatan eksploitasi sumber daya di alam selama ini tidak akan mengimbangi pemulihan yang semata-mata mengandalkan alam. Sehingga dapat terbangun suatu pengertian bahwa alam yang telah dirusak tentunya akan menurun produktivitasnya sehingga terjadi keterbatasan dalam menyangga kehidupan baik yang ada di atasnya maupun dalam tanah. Masalah pelestarian menjadi makin penting bila ditinjau dari segi sumber daya hayati yang telah dimanfaatkan namun belum dibudidayakan. Ada banyak jenis-jenis tumbuhan hutan yang dapat dikomersilkan, yaitu antara lain obat-obatan tradisional yang masih menggantungkan sumber bahan mentahnya pada tumbuhan liar dari hutan selain hasil hutan kayu yang telah dikelola dalam bentuk Hak Pengusahaan Hutan (HPH).

Pengelolaan areal hutan produksi di Indonesia secara umum belum menunjukkan perbaikan. Adanya bukaan-bukaan hutan akibat penebangan menyebabkan ekosistem terganggu akibatnya siklus kehidupan di dalamnya mungkin saja terputus bahkan ada yang hilang. Contohnya, dalam kegiatan penebangan akan diikuti oleh penggunaan alat-alat berat. Pohon yang ditebang merupakan pohon-

pohon pilihan dengan kanopi mungkin saja yang tertinggi di dalam stratifikasi di kelompok hutan tersebut. Tajuk sebagai penabung bagi kehidupan yang ada di bawahnya, sangat fungsional yaitu antara lain sebagai penghalang bagi derasny curah hujan, terpaan angin, teriknya sinar matahari dan beberapa fungsi lainnya akan hilangnya. Terjadi pemadatan tanah-tanah khususnya pada hutan-hutan tropis yang memiliki Meninggalkan areal-areal yang sudah tidak produktif lagi yang berakibat pada menurunnya daya produksi suatu kawasan hutan

Indonesia yang memiliki kurang lebih 80 ekosistem yang terletak pada wilayah biogeografi yang berbeda sehingga diperlukan penanganan masing-masing sesuai kondisi fisik lingkungan dan sifat tumbuhan dalam bentuk pelestarian sumberdaya alam terutama sumberdaya alam hayati, sebagai benteng terakhir oleh pemerintah adalah ditetapkannya kawasan konservasi sebagai perwakilan berbagai ekosistem.

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Konservasi sebagai suatu upaya atau tindakan untuk menjaga keberadaan suatu sumberdaya di alam secara terus menerus berkesinambungan baik mutu maupun jumlah. Langkah awal yang wajib dilakukan adalah melindungi dan mengelola sumberdaya hutan secara hati-hati. Selanjutnya adalah melakukan reboisasi untuk mengembalikan keseimbangan alam. Mangunwardoyo (1994) mengemukakan bahwa, terdapat tiga misi dalam pembangunan konservasi sumberdaya hayati, yaitu perlindungan sistem penyangga, adalah proses ekologis sebagai sistem penyangga kehidupan harus berada dalam keseimbangan yang stabil. Pengawetan keanekaragaman jenis, genetik dan satwa yang ada untuk kesinambungan pembangunan dan pemanfaatan secara lestari sumberdaya hayati dan ekosistemnya Pemanfaatan spesies-spesies

yang tidak dilindungi dapat terjamin dalam keseimbangan alam, sedangkan pemanfaatan spesies-spesies yang dilindungi diperlukan peraturan perundang-undangan

Kita memerlukan solusi jangka panjang untuk membuat lahan menjadi produktif kembali. Dibutuhkan pengelolaan hutan yang terencana dengan baik dan berkesinambungan agar usaha pelestarian tumbuhan yang berpotensi dapat berlangsung.

II. POTENSI JENIS-JENIS KOMERSIAL ANDALAN SETEMPAT SULAWESI BERDASARKAN KRITERIA TEMPAT TUMBUH

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Keanekaragaman hayati yang terdapat di pulau Sulawesi sangatlah tinggi, khususnya sumberdaya hutannya baik hasil kayu maupun hasil hutan bukan kayu (hhbk). Potensi keberadaan jenis-jenis flora dan fauna tinggi dengan ditunjang oleh keragaman jenis tumbuhan yang ada apabila dapat dikelola dengan baik tentunya akan dapat menjadi sumber kehidupan selanjutnya dan sumber pendapatan masyarakat yang sangat prospektif. Namun tidak dapat disangkal bahwa tingkat eksploitasi kekayaan sumberdaya hutan terus berlangsung hingga kini, tanpa mengingat bahwa kekayaan di alam tersebut suatu waktu makin terbatas dan bahkan dapat habis.

Ada banyak bukti dari ketidakberdayaan alam dalam memulihkan dirinya sendiri tanpa bantuan manusia dengan teknologinya. Beberapa jenis tumbuhan yang diketahui merupakan jenis endemik Sulawesi makin terancam keberadaannya, jenis-jenis tumbuhan tersebut antara lain, jenis eboni (*Diospyros celebica* Bakh) dan jenis damar mata kucing (*Agathis spp.*). Jenis pohon eboni yang dikenal sebagai jenis endemik Sulawesi tentunya tidak akan ditemukan di pulau-pulau lainnya di Indonesia khususnya, bahkan di dunia. Sementara jenis eboni hingga saat ini masih terus diminati

karena harga jual kayunya yang sangat tinggi sehingga merupakan jenis kayu komersial yang termahal saat ini.

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Pengelolaan areal-areal hutan produksi dalam bentuk hak pengusahaan hutan (HPH) yang dikelola oleh pihak swasta sejak tahun 1970 – an hingga tahun 1990, memegang peranan yang sangat penting bagi pemerintah pusat pada era tersebut. Terdapat lebih dari 10 perusahaan yang bekerja pada areal hutan di Sulawesi dengan tujuan pengelolaan hutan berbasis pada aturan TPI yang diterbitkan berdasarkan Keputusan Dirjen PH No. 564/Kpts/IV-BPPH/1989, kemudian disempurnakan menjadi Pedoman TPTI oleh Dirjen PH No. 151/Kpts/IV-BPPH/1993, yang antara lain berisi PAK, ITSP, PWH, Penebangan dan beberapa kegiatan lainnya. Namun tidak dapat disangkal melihat kenyataan di lapangan kebijakan yang mendukung operasional pengelolaan hutan produksi, khususnya di pulau Sulawesi sangatlah lemah. Banyak lahan-lahan kurang produktif tercipta dalam sekejap, karena rotasi tebangan yang tidak ditepati, kegiatan rehabilitasi lahan dengan berbagai teknik pengayaan tidak berlangsung sesuai dengan persyaratan yang diajukan sebelum mendapat izin pengelolaan. Bahkan setelah era otonomi sejak tahun 2002 berlaku, lahan-lahan kurang produktif makin bertambah luasannya dengan izin-izin pengelolaan hutan dapat diterbitkan tanpa melalui Pemerintah Pusat lagi dalam hal ini Departemen Kehutanan, tetapi tingkat kecamatan dan Kepala Desa pun menjadi penentu.

Hasil penelitian pada areal bekas tebangan di Mamuju (Prop. Sulawesi Barat) dengan komposisi vegetasi terdiri dari 29 jenis komersial yang berasal dari 19 famili. Jenis andalan setempat yang menjadi target pengelolaan jenis natos (*Palaquium bataamense* Merr), palapi (*Madhuca philippinensis* Merr) dan bintangur (*Callophyllum waworoentii* Kds) (Kiding Allo, 2005). Hasil pendataan

pertumbuhan hasil pengayaan pada jalan sarad yang kondisinya terbuka, erosi tinggi dan lapisan top soil menipis, selama 5 bulan menunjukkan persentase tumbuh ke tiga jenis tersebut berkisar 38 – 87%, terendah dicapai oleh jenis eboni. Dengan bantuan penggunaan mulsa dan pupuk hayati pertumbuhan sangat nyata terjadi setelah 36 bulan di lapangan, pertumbuhan diameter mencapai 1,23 – 1,84 cm. Sedangkan pada areal bekas tebangan di Malili (kab. Luwu Timur) pertumbuhan jenis komersial setelah 24 bulan dipelihara rata-rata pertumbuhan diameter 1,12- 2,06 cm. Pertumbuhan yang terjadi pada dua lokasi tersebut di atas masih tergolong cukup mengingat kondisi lahan lokasi penanaman yang miskin hara (Kiding Allo, 2007). Sejalan dengan hasil penelitian Krisnawati dan Wahjono (2004), penerapan pembebasan dapat meningkatkan riap diameter sekitar 75% pada kelas diameter 10 – 19 cm dan 40 – 50% pada kelas diameter 20 – 39 cm dan 5 – 25% pada kelas diameter > 40 cm. Sehingga dengan tindakan pembebasan tegakan sisa harapan pemulihan areal bekas tebangan berupa peningkatan produksi dan nilai hutan baik kualita maupun kuantitanya untuk rotasi tebangan berikutnya dapat tercapai.

Bertambahnya dimensi pohon terjadi karena proses pertumbuhan yang terus berlangsung. Pertumbuhan pohon akan berjalan dengan baik apabila kondisi lingkungan hidup pohon tersebut berada dalam kisaran kebutuhannya. Pengaruh faktor-faktor lingkungan dapat bersifat langsung maupun tidak langsung terhadap pertumbuhan dan produksi pohon.

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Jenis tumbuhan komersial eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) dikenal berasal dari golongan kayu berwarna hitam yang memiliki strip (pola bergaris) yang lurus, bergelombang ringan dan sejajar.

Kombinasi warna kayu hitam dan coklat kehitam-hitaman, coklat kemerah-merahan dan coklat kehitam-hitaman yang menjadi daya tarik pasar kayu jenis komersial dunia sehingga memiliki nilai jual yang tertinggi di antara jenis kayu komersial yang ada di Indonesia saat ini. Secara alami sebaran tempat tumbuhnya hanya terdapat di Sulawesi. Hasil penelitian terhadap perbedaan kualitas corak kayu teras yang berbeda antar tempat tumbuh, cenderung di pengaruhi oleh sifat fisik lingkungan tempat tumbuh (Kiding Allo, 2011)

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Jenis tumbuhan komersial lainnya dari Sulawesi adalah bambu. Bambu dikenal sebagai salah satu hasil hutan bukan kayu (HHBK) yang secara ekonomis berpotensi menyubstitusi kayu khususnya di Propinsi Sulawesi Selatan yang sangat dikenal oleh produsen tembakau di kawasan Timur Indonesia, sebagai produsen bambu jenis tallang (*Schizostachyum brachycladum* var hijau kurz). Bermanfaat sebagai wadah pembungkus daun tembakau yang sudah diproses. Selain itu bambu diketahui sangat dekat dengan peradaban budaya suku Toraja, 6 jenis bambu di antaranya hidup dan berkembang di kab. Tana Toraja dengan curah hujan yang tinggi. Bambu dalam kehidupan suku Toraja selain bernilai ekonomis juga memiliki nilai-nilai sosial.

Berdasarkan hasil penelitian Kiding Allo (2002), teridentifikasi 7 jenis bambu yang dijumpai berkembang di Sulawesi dari 76 spesies bambu yang berasal dari 17 marga yang ada di Indonesia. Jenis-jenis tersebut adalah pattung/petung (*Dendrocalamus asper*), parrin (*Gigantochloa atter*), ao' maido/haur hijau (*Bambusa* var *vitata*), tallang (*Schizostachyum brachycladum*), bulo pancing/bambu seribu (?), bambu hitam (*G. atrovioleaceae*), bambu berduri (*Bambusa blumeana* J.A & J.H Schultes), bambu batti (*B. maculata*), Bambu kuning/Bulo gading (*B. vulgaris* var *striata*), bambu menjalar

(*Dinochloa kostermansiana*) dan bambu ka'na (?). Terdapat tiga jenis yang tergolong ke dalam diameter kecil dan yang lainnya 4 jenis tergolong ke dalam bambu berdiameter besar (> 7 cm), khusus untuk jenis bambu yang berdiameter kecil yaitu bambu pancing/bulo dan bambu seribu masing-masing memiliki fungsi sesuai tempat dimana sebaran tumbuh jenis tersebut.

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Pemanfaatan obat-obatan asal hutan merupakan salah satu alternatif pemecahan masalah kesehatan juga sebagai sarana pengembangan warisan budaya para leluhur, khususnya masyarakat terpencil yang seringkali bermasalah dengan gizi buruk.. Selanjutnya hasil penelitian yang lengkap dan komprehensif dapat dijadikan sebagai data dasar bagi pengembangan ke depan. Teridentifikasi 33 jenis untuk tingkat pohon hutan, 23 jenis perdu/pohon kecil, 70 jenis herba tingkat semak, 8 jenis herba tingkat rumput, 3 jenis tingkat epifit dan 1 jenis liana merupakan jenis tumbuhan yang dimanfaatkan masyarakat tradisional yang bermukim di sekitar Taman Nasional Lore Lindu, prop. Sulawesi Tengah yang diperoleh baik dari dalam kawasan maupun daerah penyangga. Adapun indeks keragaman spesies tumbuhan obat di kelompok hutan pegunungan (ketinggian 1196 m), dengan nilai $H' 2,156$ merupakan kondisi keragaman jenis yang terstabil, yaitu di kelompok hutan Kaduaha, sedangkan di kelompok hutan Simoro (ketinggian 400 – 700 m dpl) memiliki nilai $H' 0,29$ merupakan kondisi keragaman yang paling tidak stabil (Kiding Allo dkk. 2009). Berdasarkan hasil tersebut dapat dijelaskan bahwa kelompok hutan di pegunungan umumnya masih terpelihara kondisinya bila dibandingkan dengan kondisi hutan di dataran rendah. Senyawa aktif plavanoid secara umum terdapat pada ramuan obat kelompok Lengaru, Bealu (*Aleurites moluccana*) dan Sarang Semut yang diketahui sebagai senyawa aktif dengan banyak fungsi antara

lain sebagai anti oksidan tinggi, penetral gula darah dan pelarut lemak/anti kolesterol. Senyawa aktif alkaloid yang bersifat sangat pahit, kandungannya dominan dalam ramuan obat kelompok Lengaru .

Studi etnobotani tumbuhan sirih (*Piper betle*) dan saga (*Abrus precatorius*) yang mana daunnya berfungsi sebagai obat untuk penyakit TBC paru dan untuk mengobati penyakit kudis/korengan ditambahkan daun tumbuhan delima (*Desmodium trifolium*). Ke tiga jenis tumbuhan obat tersebut di atas apabila diramu lagi dengan beberapa bahan alami lainnya fungsi obatnya makin bertambah untuk jenis penyakit lain lagi. Dengan demikian dari satu jenis tumbuhan dapat menjadi beberapa sumber pendapatan, sehingga ke depan dianjurkan kepada para penentu kebijakan agar dapat mengembangkan program peningkatan ketrampilan pengobatan secara alami yang dipadukan dengan teknologi muktahir pada kawasan-kawasan konservasi di Sulawesi yang sangat berpotensi baik jenis tumbuhannya maupun ketrampilan masyarakat tradisional yang dapat mengangkat budaya lokal dalam memanfaatkan sumberdaya hutan.

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Apabila dicermati lebih mendalam ada beberapa hal yang masih memerlukan kajian lanjutan, antara lain kandungan senyawa aktif kelompok plavanoid yang terdapat pada hampir semua tumbuhan obat tingkat pohon. Menurut pendapat beberapa ahli bahwa kandungan plavanoid yang tinggi merupakan indikasi dari kualitas kekuatan dan keawetan pada kayu-kayu dari hutan tropis. Aspek lain yang penting untuk ditindaklanjuti dengan penelitian di masa yang akan datang, adalah kekuatan pengaruh budaya pada masing-masing kelompok masyarakat tradisional baik di pegunungan maupun di dataran rendah/pesisir serta adanya pengaruh kondisi

alam terutama iklim dan topografi pada ke dua wilayah tersebut dalam memanen dan memanfaatkan tumbuhan obat.

III. TAHAPAN PENGELOLAAN SUMBER DAYA HUTAN SECARA BERKESINAMBUNGAN UNTUK TUJUAN PELESTARIAN

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Pengelolaan keanekaragaman hayati di Indonesia mengalami peningkatan dalam kurun waktu 35 tahun terakhir, bukan hanya sebagai pemenuhan kebutuhan dasar yang terbatas seperti pangan, sandang dan perumahan, tetapi juga kebutuhan lain seperti ilmu pengetahuan, rekreasi dan sebagainya. Namun dari kekayaan dan keanekaragaman yang dimiliki bangsa Indonesia, ternyata belum membawa dampak positif terhadap kesejahteraan masyarakat. Jumlah tumbuhan, hewan maupun mikroba baru sekitar 10% dari jenis yang ada dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan pangan, tanaman hias, obat-obatan, bahan bangunan, bahan industri dan lain-lain.

Belum membaiknya kehidupan sosial dan perekonomian masyarakat di sekitar kawasan hutan kerap tentunya sangat berdampak pada tingkat pendidikan sehingga menjadi sasaran utama yaitu terjadinya eksploitasi sumberdaya hutan. Akselerasinya kemudian diperkuat dengan makin meningkatnya jumlah penduduk sehingga mendorong untuk memperluas lahan garapan.

Dalam Whitmore (1984) yang dijadikan sebagai acuan khusus untuk daftar jenis vegetasi yang terakhir dan oleh van Steenis menempatkan Sulawesi pada daerah fitogeografi dan mencatat pentingnya garis Wallacea yang memisahkan Sulawesi dari lempeng Kep. Sunda dalam distribusi sebagian besar kelompok tumbuhan-tumbuhan. Dimana terdapat paling tidak 7 genus endemik di

Sulawesi, yaitu Mahawoa, Oreosparte (Ascle.), Kallapia, Wallaceodendron (Legum), Bracisepalum (Orchid) yang berhubungan dengan luas daratan kecil (van Steenis, 1950).

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Terbangunnya kawasan-kawasan pencagaran sejak zaman pendudukan Belanda menandakan bahwa sejak dahulu Indonesia telah menjadi salah satu fokus dunia dalam konservasi flora maupun fauna. Kawasan Taman Nasional Lore Lindu sebagai suatu kawasan konservasi yang memiliki tipe ekosistem terlengkap memiliki tingkat keragaman spesies tumbuhan obat cukup tinggi. Dari hasil penelitian jenis-jenis tumbuhan obat yang dijumpai di kawasan Taman Nasional Lore Lindu terdapat 138 jenis yang berasal dari 80 marga dan 46 famili yang dimanfaatkan oleh kelompok masyarakat tradisional secara turun temurun yang bermukim di sekitar kawasan hutan (Kiding Allo, 2009).

Masalah pelestarian sumberdaya hutan sangat penting ditinjau dari aspek sumberdaya yang telah dimanfaatkan namun belum banyak dibudidayakan, selain itu penting juga mengkaji lebih jauh tentang sumberdaya hutan yang belum diketahui manfaatnya untuk manusia karena pada waktunya akan terjadi degradasi besar-besaran terhadap beberapa jenis sumberdaya hutan yang tidak dibatasi penggunaannya sehingga akan musnah dan kita baru akan mencari sumberdaya hutan pengganti lainnya.

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Indonesia dikenal memiliki potensi keanekaragaman jenis, sehingga pengenalan sifat jenis-jenis sumberdaya hutan beserta penerapan teknik budidaya yang tepat bagi jenis-jenis dalam rangka pelestarian plasma nutfah.

Pemahaman lebih mendalam tentang pentingnya konservasi sumberdaya hutan melainkan juga pada sumberdaya manusianya. Beranekaragamnya suku, adat budaya, pendidikan dan kepentingan politik merupakan bunga rampai kehidupan di Indonesia ini. Sementara belum semua warga Indonesia sempat menikmati pendidikan yang layak. Bilamana mereka juga mampu memahami arti pelestarian sumberdaya hutan saat ini, dimana mereka yang sering dimanfaatkan/diperalat oleh 'orang-orang besar, para petinggi' di negari ini karena mereka semata-mata hanya memikirkan apa yang akan dimakan hari ini? Tanpa punya kemampuan memikirkan esok makan apalagi ?

IV. KESIMPULAN

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

1. Potensi keberadaan dan hasil pengayaan jenis-jenis tumbuhan komersial di lahan-lahan kurang produktif dalam kondisi cukup berdasarkan tingkat keragaman dan frekuensi kehadirannya, namun pelaksanaan kegiatan plot-plot konservasi dalam setiap areal HPH wajib diintensifkan jangan sampai pembangunannya hanya untuk memenuhi kriteria perolehan ijin sehingga kehadiran pelestarian komersial andalan setempat dapat tetap berlangsung khususnya jenis-jenis endemik yang terancam punah seperti jenis eboni, kuku, agatis, kalapi dan jenis palapi
2. Senyawa aktif plavanoid secara umum hampir terdapat pada bagian-bagian tumbuhan penyusun komposisi bagian tumbuhan hutan yang berfungsi obat. Pentingnya melakukan pengenalan dan identifikasi lanjutan tentang jenis-jenis tumbuhan hutan mulai dari tingkat terna hingga pohon, karena masih banyak jenis tumbuhan

hutan yang belum diketahui nama dan fungsinya namun sudah digunakan oleh masyarakat tradisional sehingga belum ada data tentang keberadaannya karena dengan mengetahui bentuk-bentuk tindakan pelestariannya dapat ditentukan dan pelestarian warisan leluhurnya tetap terjaga

3. Pengembangan bambu sebagai salah satu jenis yang dapat menggantikan kayu selain berfungsi ekologis bagi perlindungan dan kesuburan tanah juga dapat berfungsi sebagai obat
4. Pembekalan pengetahuan dan kesadaran tentang pentingnya kegiatan konservasi pada jenis-jenis komersial yang merupakan jenis-jenis andalan setiap lokasi, yang mana dapat menjadi sumber pendapatan dan sekaligus mendukung pelestarian jenis-jenis komersial

V. PENUTUP

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Dalam perjalanan menekuni bidang penelitian 24 tahun belum ada hal yang perlu dibanggakan khususnya dalam membawa nama Balai Penelitian Kehutanan, Makassar. Namun satu hal yang penting bahwa ada banyak pengetahuan dan pengalaman yang sudah saya peroleh selama ini. Mungkin saja akan menjadi kebutuhan '*primarily* atau *secondary*' nantinya, namun untuk itu saya wajib menyiapkan diri untuk mengabdikan selama hal-hal yang dibutuhkan tersebut sesuai dengan apa yang saya ketahui.

Pentingnya mendukung/membina kerjasama dengan masyarakat di sekitar hutan khususnya masyarakat tradisional dalam bentuk pembangunan kebun-kebun hhhk tumbuhan obat, bambu dan

tumbuhan hias serta membekali ketrampilan cara pengolahannya sebagai alternatif peningkatan pendapatan masyarakat dan hutan tetap lestari. Karena apabila hal tersebut tidak terlaksana maka degradasi pada beberapa jenis tumbuhan komersial maupun jenis tumbuhan yang belum dikenal akan terus berlangsung akibat dari perubahan habitat dan akhirnya dapat punah. Di lain pihak, masih banyak hal yang belum terungkap dari kehidupan jenis-jenis tumbuhan tersebut. Tercatat beberapa jenis komersial yang makin menyempit sebarannya, antara lain jenis pohon damar (*Agathis hamii* Mdr.), eboni (*Diospyros celebica* Bakh), bintangur (*Callophyllum soulattri*) dan jenis kalapi (*Heritiera* sp.)

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Makin menyempitnya sebaran dan keterbatasan pada jenis tumbuhan komersial khususnya jenis yang endemik akan mengalami kendala dalam budidaya maupun pengembangannya. Salah satu contoh di antaranya adalah keterbatasan jenis eboni di alam, namun hingga saat ini masih terus diminati karena harganya sangat mahal akibat dari corak kayunya yang indah yang cenderung ditentukan oleh kondisi tempat tumbuhnya. Hal ini sangat penting untuk mempelajari penyebab dari kondisi alam sebagai pembentuk corak kayu eboni jadi indah.

Oleh karena itu penting untuk membangun kembali kegiatan-kegiatan penelitian khususnya tentang jenis langka endemik beserta segala permasalahannya mulai dari sifat pertumbuhannya di habitat alamnya, budidaya serta pengembangannya. Karena sulitnya mendeteksi lokasi serta jangkauannya sangat jauh sehingga dibutuhkan dana yang memadai.

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Sungguh luar biasa kekayaan alam negeri kita yang tercinta ini, oleh karena itu dibutuhkan tangan-tangan dan pemikir-pemikir yang lembut untuk **menangani**, untuk **mempertahankan** dan untuk **memanfaatkan** seluruh kekayaan hutan karunia Tuhan dengan sebaik-baiknya. Sangat disayangkan di era '*tangan besi*' para penentu kebijakan diharapkan tidak menggunakan '*otot besi*' untuk menyelesaikan permasalahan konservasi di Indonesia, karena dengan '*berotak besi*' kita tidak mengenal malu tidak mengenal takut, namun jangan menunggu kita dileburkan oleh cairan panas karena dengan demikian berakhirlah dunia ini.

Tantangan sebagai seorang peneliti, kita harus ikhlas (bukan menyerah) pada keadaan khususnya para '*conservationist*' harus memiliki tekad untuk tetap tekun menghadapi kesulitan-kesulitan pemulihan alam ini karena tetap ada harapan sebagai orang-orang beriman. Sekecil apapun karya kita tentunya akan tetap menjadi suatu momentum bagi pembangunan bangsa ini

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Karya ilmiah ini merupakan gambaran dari perjalanan di dunia kerja yang telah saya tekuni selama 24 tahun sebagai peneliti bidang konservasi sumberdaya hutan. Tentunya dalam mejalani semua ini mulai saya dilahirkan, dibesarkan dan dididik oleh orang tua terkasih Bpk. Yakob Kiding Allo dan Finser Sosang, suami Ir. Yohanis Tanggo, MS dan anak-anak saya yang tercinta Ryoko Tanggo, Regina Tanggo dan Herry Tanggo serta para guru mulai dari tingkat SD, SMP, SMA hingga para instruktur Diklat dan para dosen di Perguruan Tinggi khususnya Universitas Hasanuddin yang telah berjasa mengukir sejarah pendidikan dan kepribadian pada diri saya hingga saat ini.

Kepada Bapak Kepala Badan Litbang Kehutanan beserta jajarannya, Bapak Kepala Balai Penelitian Kehutanan Makassar beserta jajarannya, teman-teman sesama peneliti dan teman-teman teknisi atas waktu/peluang yang diberikan sehingga saya dapat berkarya dan atas kerjasama yang terjadi selama ini saya tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih.

Tiada yang dapat saya persembahkan untuk membalas semua jasa yang sudah diberikan, hanya doa dan ucapan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa semoga semua yang tersebut di atas mendapat berkat yang berlimpah dan senantiasa berada dalam lindungan kasihNya.

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati

Dalam penyusunan karya ilmiah ini tentunya masih penuh dengan keterbatasan sehingga demi penyempurnaan dimohon saran dan masukan dari kita semua. Atas perhatian dan saran Bapak/Ibu dan hadirin semua saya ucapkan banyak terima kasih.

Akhir kata tiada gading yang tak retak, tiada karya yang sempurna selain karya Nya.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurahman, A. Saridan dan P. Subagio. 1997. Efektifitas Peracunan Arborisida terhadap Pemeliharaan Pohon Hutan Bekas Tebangan 12 tahun di Berau, Kalimantan Selatan.

Departemen Kehutanan, 1993. Pedoman dan Petunjuk Teknis Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) pada Hutan Alam Daratan. Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan. Jakarta.

_____, 2002, Data Strategis Kehutanan, Departemen Kehutanan, Jakarta.

- Irwan, Z.D. 2010. Prinsip-Prinsip Ekologi. Ekosistem, Lingkungan dan Pelestariannya. Bumi Aksara, Jakarta.
- Kiding Allo, M. 2002. Pengembangan Jenis-Jenis Bambu. Laporan Hasil Penelitian, Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Sulawesi, Makassar.
- Kiding Allo, M, Suhartati dan Ruben R.. 2007. Teknologi Pengelolaan Anakan/Tegakan Tinggal di LOA. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Kehutanan, Makassar.
- Kiding Allo, M., Albert, M., Bayu S. dan Wahyudi I. 2009. Kajian Keragaman Tumbuhan Hutan Berkhasiat Obat Berdasarkan Etnobotani dan Fitokimia di Taman Nasional Lore Lindu. Laporan Hasil Penelitian, BPK Makassar.
- Kiding Allo, M. 2011. Distribusi, Potensi dan Pengelolaan eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) Prosiding Lokakarya Nasional. ITTO Project PD 539/09 Rev. 1 (F) in Cooperation with Centre for Conservation and Rehabilitation Research Development, FORDA Ministry of Forestry. Bogor.
- _____. 2011. Karakteristik Faktor-Faktor Lingkungan Beberapa Tempat Tumbu Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.). Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Krisnawati. H dan Djoko W. 2004. Pengaruh Pembebasan terhadap Riap Diameter Tegakan di Hutan Alam Bekas Tebangan, di Kalimantan Barat. Buletin Penelitian Hutan No. 645. Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam, Bogor.
- Mangunwardoyo P. 1994. Kebijakan Pembangunan Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam dalam Pelita VI. Prosiding Seminar Sehari Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem Wallacea. Kerjasama Baalai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang dengan Univ. Sam Ratulangi, Manado.
- Puslitbang Konservasi Alam. 2009. Penggunaan Riap dan Volume Tegakan pada IUPHHK. Bogor.
- Seran, D dan Merryana K. 1987. Komposisi Jenis Pohon Hutan Bekas Tebangan Tominanga Malili, Sulawesi Selatan. Jurnal

Penelitian Kehutanan. Vol. I No.1. Balai Penelitian Kehutanan
Ujung Pandang, Ujung Pandang.

Sutisna, M. 1992. Silvikultur Hutan Alam. Fak. Kehutanan Universitas
Mulawarman. Samarinda.

Steenis C.G.J. (1950). The delimitation of Malaysia audits main plant
geographical divisions. Flora Malesiana I.1: 70-75.

Universitas Gadjah Mada. 1992. Bulletin Fak. Kehutanan. No. 4.
Gadjah Mada Press.

Whitmore, T.C. (1984). Tropical Rain Forest of The Far East.
Claredon, Oxford.

PEMANFAATAN MIKORIZA UNTUK MENDUKUNG KEBERHASILAN REHABILITASI LAHAN PASCA TAMBANG

Oleh :

Retno Prayudyaningsih

e-mail : prayudya93@yahoo.com

I. PENDAHULUAN

Hadirin yang saya hormati,

Usaha pertambangan menunjukkan pertumbuhan yang pesat. Saat ini lebih dari 1500 perusahaan pertambangan beroperasi di Indonesia (Mansur, 2011). Hal tersebut menyebabkan lahan kritis di Indonesia sebagai hasil kegiatan penambangan terus meningkat setiap tahunnya. Kegiatan penambangan biasanya dilakukan dengan cara pembukaan hutan, pengikisan lapisan-lapisan tanah, pengerukan dan penimbunan. Kegiatan-kegiatan tersebut dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan berupa menurunnya kualitas tanah, rusaknya habitat satwa dan hilangnya jenis-jenis flora/fauna endemik.

Terkupasnya lapisan *top soil*, pemadatan tanah, miskin unsur hara, miskin bahan organik, temperatur tanah yang tinggi, kekeringan dan pH ekstrim (asam atau basa) merupakan fenomena umum yang dijumpai pada lahan bekas tambang. Fenomena tersebut menyebabkan sering gagalnya kegiatan revegetasi pada lahan bekas tambang karena tanaman sangat sulit bertahan hidup dan pertumbuhan tanaman yang lambat. Analisis kimia tanah pada lahan pasca tambang kapur menunjukkan tanah di lahan bekas tambang kapur PT. Semen Tonasa mempunyai tingkat kesuburan yang rendah.

Hal ini dapat dilihat dari pH tanah tinggi, kandungan bahan organik (C-organik) rendah, kandungan hara makro terutama N, P dan K rendah. Kandungan kalsium (Ca) yang sangat tinggi menyebabkan tanah bersifat alkalis dan ketersediaan unsur hara makro terutama fosfat menjadi rendah (Prayudyaningsih, 2008). Menurut Hardjowigeno (2003), pada pH yang tinggi (alkalis) unsur P tidak dapat diserap tumbuhan karena difiksasi oleh kalsium. Dengan demikian teknologi yang tepat diperlukan dalam upaya revegetasi lahan pasca tambang agar kerusakannya dapat segera teratasi.

Suksesi yang dipercepat dengan melibatkan mikroba dan jenis tumbuhan setempat yang terbukti cocok dengan kondisi lahan merupakan tantangan yang harus dijawab dalam merehabilitasi areal pasca tambang (Weissenhorn *et al.* 1995). Menurut Smith *et al.*, (1997) dalam Straker *et al* (2007), keberhasilan rehabilitasi lahan bergantung kepada pemahaman terhadap suksesi tanaman yang dipengaruhi oleh komponen tanah yang dinamis, misalnya bahan organik dan komunitas mikroba. Fungi mikoriza adalah salah satu bagian komunitas mikroba yang mempunyai peran penting dalam keberhasilan pertumbuhan tanaman dalam proses suksesi. Dengan demikian aplikasi fungi mikoriza pada lahan pasca penambangan merupakan hal penting dalam memacu pertumbuhan tanaman sehingga dapat mempercepat proses suksesi dan mendukung keberhasilan kegiatan rehabilitasi

Tulisan ini lebih memfokuskan pada pentingnya pemanfaatan mikroorganisme tanah yaitu fungi mikoriza dalam mendukung keberhasilan kegiatan rehabilitasi lahan dan hutan terdegradasi terutama lahan pasca tambang.

II. KARAKTERISITIK LAHAN PASCA TAMBANG

Hadirin yang saya hormati,

Kondisi tanah yang marginal bagi pertumbuhan tanaman merupakan ciri khas lahan terbuka pasca penambangan. Kondisi ini secara langsung akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Untuk dapat mengatasi masalah ini, maka karakteristik fisik, kimia dan biologi tanah pasca tambang perlu diketahui.

Rusaknya struktur, tekstur, porositas dan kepadatan tanah sebagai karakter fisik tanah yang penting bagi pertumbuhan tanaman disebabkan oleh berbagai aktivitas dalam kegiatan penambangan. Kondisi tanah yang kompak karena pemadatan berdampak negatif terhadap fungsi dan perkembangan akar karena buruknya sistem tata air dan aerasi tanah. Akar tidak dapat berkembang dengan sempurna sehingga fungsinya sebagai alat absorpsi unsur hara akan terganggu. Akibatnya tanaman tidak dapat berkembang dengan normal tetapi tetap kerdil dan tumbuh merana. Rusaknya struktur dan tekstur juga menyebabkan tanah tidak mampu untuk menyimpan dan meresap air pada musim hujan, sehingga aliran air permukaan menjadi tinggi.

Pada lapisan tanah atas (*top soil*) terkandung berbagai unsur hara makro dan mikro esensial bagi pertumbuhan tanaman. Selain itu juga terdapat bahan organik yang mendukung kehidupan mikroba. Hilangnya *top soil* akibat kegiatan penambangan merupakan penyebab utama buruknya tingkat kesuburan tanah pada lahan pasca tambang. Kekahatan unsur hara esensial seperti nitrogen dan fosfor, toksisitas mineral dan kemasaman tanah (pH yang rendah) sebagai karakter kimia tanah yang merupakan kendala umum dan utama yang ditemui pada tanah-tanah pasca kegiatan pertambangan. Selain itu tanah pasca tambang yang akan ditanam biasanya berupa campuran dari berbagai bentuk bahan galian yang ditimbun satu sama lainnya secara tidak beraturan. Hal ini tentunya mengakibatkan sangat bervariasi reaksi tanah (pH) dan kandungan unsur hara pada areal-areal yang ditanami.

Hilangnya lapisan *top soil* dan serasah yang merupakan sumber karbon untuk menyokong kehidupan mikroba potensial merupakan penyebab utama buruknya kondisi populasi mikroba tanah (biologi tanah). Hal ini secara tidak langsung akan sangat mempengaruhi kehidupan tanaman yang tumbuh di permukaan tanah tersebut. Jenis-jenis mikroba tanah yang memberikan banyak manfaat diantaranya bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut fosfat, jamur dan bakteri dekomposer serta fungi mikoriza.

III. FUNGI MIKORIZA DAN PERANANNYA PADA LAHAN PASCA TAMBANG

Hadirin yang saya hormati,

Mikoriza merupakan asosiasi simbiotik antara tanaman dan jamur tertentu yang mengkolonisasi jaringan kortek akar tanaman hidup. Asosiasi ini dicirikan adanya perpindahan (1) karbon hasil fotosintesis yang diproduksi oleh tanaman ke jamur (2) penyerapan hara dan air oleh jamur ke tanaman (Brundrret *et.al.*, 1996). Berdasarkan struktur tumbuh dan cara kolonisasinya pada sistem perakaran inang, mikoriza dikelompokkan dalam 2 golongan besar yaitu Ektomikoriza dan Endomikoriza. Fungi endomikoriza (*Fungi Mikoriza Arbuskula*) berasosiasi dengan lebih dari 90% jenis tanaman baik tanaman kehutanan, pertanian dan perkebunan. Sedangkan sisanya sekitar 7% - 10% jenis tanaman berasosiasi dengan fungi ektomikoriza, terutama tanaman kehutanan dari jenis dipterokarpa (*Shorea*, *Diptetocarpus* dan *Hopea*), pinus dan ekaliptus (Santoso *et al.*, 2003; Setiadi, 2006). Kolonisasi fungi mikoriza pada akar tanaman tidak hanya membentuk struktur tertentu dalam akar tanaman (hifa internal, arbuskula, vesikula, hartig net) namun juga di luar akar tanaman (mantel dan hifa eksternal). Pertumbuhan hifa eksternal dan mantel pada rambut akar (*fine roots*) yang intensif memberikan manfaat bagi inang (*host*).

Lahan pasca tambang umumnya mempunyai kandungan hara yang rendah dan mengalami kekeringan. Fungi mikoriza merupakan salah satu mikroorganisme tanah yang mempunyai peran penting dalam keberlanjutan sistem tanah – tanaman (Duponnois *et al.*, 2005). Fungi mikoriza dapat meningkatkan penyerapan unsur hara P oleh tanaman. Aktivitas fosfatase juga meningkat sehingga hidrolisis P organik juga meningkat. Aktivitas fosfatase asam pada akar dan rizosfer tanaman gandum yang dikolonisasi *Glomus geosporum* dan *G. mosseae* lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tidak dikolonisasi, dan meningkatkan pertumbuhan dan kadar P tajuk (Harakarti 2006). Aktivitas fosfatase fungi mikoriza bermanfaat pada tanah yang mengandung P organik tinggi terutama jika ada kontak antara hifa dan bahan organik (Haselwandter & Bowen 1996). Selain itu juga meningkatkan penyerapan unsur hara lain seperti NO₃ (nitrat), Cu, Zn dan K (Smith dan Read, 1997; Duponnois *et al.*, 2005; Bertham, 2006). Fungi mikoriza juga memengaruhi penyerapan air sehingga memberikan ketahanan tanaman terhadap kekeringan (Duponnois *et al.*, 2005; Setiadi, 2006). Fungi mikoriza yang menginfeksi sistem perakaran tanaman inang akan memproduksi jalinan hifa eksternal yang intensif yang memperluas permukaan absorpsi akar sehingga tanaman bermikoriza akan mampu meningkatkan kapasitasnya dalam menyerap unsur hara dan air (Smith dan Read, 1997; Abbot dan Robson *dalam* Delvian, 2005; Harakarti, 2006). Tanaman bermikoriza lebih tahan kekeringan daripada yang tidak bermikoriza dan akan cepat kembali pulih setelah periode kekeringan berakhir. Hal ini dimungkinkan karena hifa fungi mikoriza masih mampu menyerap air dari pori-pori tanah pada saat akar tanaman sudah tidak mampu. Penyebaran hifa eksternal sangat luas sehingga dapat mengambil air relatif lebih banyak pada kondisi kekeringan (Bowen, 1980; Munyaziza *et al. dalam* Delvian, 2005). Selain itu, hifa fungi mikoriza berukuran diameter sepersepuluh

diameter rambut akar (Orcutt dan Nielsen, 2000) dan luas permukaan penyerapan akar 80 kali lebih luas dibandingkan akar tidak bermikoriza Bowen (1980). Dengan demikian hifa fungi mikoriza mampu mencapai bagian tanah yang tidak dapat dicapai lagi oleh rambut akar, terutama pori tanah yang kecil.

Selain mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman di lahan pasca tambang, fungi mikoriza juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Tanah pasca tambang umumnya mempunyai kepadatan tanah (*bulk density*) tinggi yang menyebabkan terhambatnya penetrasi dan respirasi akar. Fungi mikoriza dapat membentuk agregat tanah lebih baik dibanding fungi tanah lain. Fungi mikoriza arbuskula mengeluarkan substansi seperti lem yang disebut glomalin (*glikoprotein*) yang mengikat partikel tanah menjadi mikroagregat. Selanjutnya hifa fungi mikoriza dan akar tanaman mengikat mikroagregat tanah menjadi makroagregat tanah. Hal inilah yang membuat tanaman bermikoriza sangat dibutuhkan pada rehabilitasi lahan bekas penambangan karena agregasi tanah akan mempercepat penetrasi air, memelihara kapasitas pengikatan air (*water holding capacity*) dan meningkatkan aerasi tanah (Mosse dan Hayman, 1980; Smith dan Read, 1997) tetapi mengurangi hambatan penetrasi dan respirasi akar.

Seringkali dilaporkan bahwa tanah-tanah pertambangan mengandung logam-logam berat beracun (Cu, Zn, Ni, Fe, Co, Pb, Cd, dan Ba) dalam konsentrasi tinggi. Golden dan Tinker dalam Delvian (2005) melaporkan bahwa pada kondisi yang sangat masam, rerumputan yang bermikoriza mengakumulasi Cu dan Ni dalam level yang tinggi dibanding tanaman yang tidak bermikoriza sehingga disimpulkan bahwa simbiosis mikoriza harus dipertimbangkan sebagai komponen dari toleransi tanaman terhadap logam-logam berat yang toksik. Mekanisme simbiosis FMA dalam memperbaiki toleransi

tanaman terhadap logam berat diduga karena (a) terjadi pengenceran unsur-unsur toksik dengan membaiknya serapan unsur hara lainnya, (b) terjadi penangkapan logam-logam oleh polifosfat, yang akumulasinya terjadi karena membaiknya status fosfor dalam fungi, dapat menurunkan perpindahan unsur toksik ke tanaman sehingga terjadi penurunan toksisitas, (c) simbiosis FMA memperbaiki pertumbuhan tanaman sehingga tanaman meningkat toleransinya terhadap logam berat (Bertham, 2006).

Hadirin yang saya hormati,

Mosse *et al.* (1981) menyatakan bahwa fase bibit merupakan fase yang sangat tergantung pada mikoriza. Inokulasi mikoriza pada bibit tanaman terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan bibit. Inokulasi Fungi mikoriza indigen dari tanah bekas tambang kapur terhadap bibit bitti (*Vitex cofassus*), pulau (*Alstonia scholaris*) dan jati (*Tectona grandis*) yang ditumbuhkan pada media dari tanah bekas tambang kapur mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi (30 – 635%), diameter batang (47 – 275%), indek mutu bibit (140– 829%) dan serapan P (187 – 2313%) dibanding pertumbuhan semai bitti yang tidak diinokulasi fungi mikoriza (Prayudyaningsih *et al.*, 2009). Hasil penelitian lain menunjukkan inokulasi fungi mikoriza pada bibit bitti (*V. cofassus*) yang ditumbuhkan di media tanah ultisol juga mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi (60%), diameter batang (61%) dan serapan P (105%) dibanding bibit yang tidak diinokulasi fungi mikoriza (Prayudyaningsih, 2007a; Prayudyaningsih dan Tikupadang, 2008). Demikian juga dengan inokulasi fungi mikoriza pada bibit eboni (*Diospyros celebica*) yang ditumbuhkan pada media tanah ultisol, mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi sebesar 31%, diameter batang 17%, indeks mutu bibit 64% dan panjang akar 96% dibanding bibit yang tidak diinokulasi fungi mikoriza (Prayudyaningsih, 2007b). Dengan demikian inokulasi fungi mikoriza pada bibit tanaman mampu

menghasilkan bibit yang berkualitas karena mempunyai pertumbuhan yang lebih baik sehingga mempunyai daya hidup di lapangan yang lebih baik pula. Asosiasi fungi mikoriza dengan akar tanaman mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Untuk itu pengadaan bibit dari jenis tumbuhan yang sesuai dengan tapak dan berasosiasi dengan fungi mikoriza merupakan salah satu kunci dalam keberhasilan rehabilitasi lahan bekas tambang. Menurut De La Cruz (1998) *dalam* Setiadi (2006), asosiasi fungi mikoriza dengan akar tanaman dapat meningkatkan daya hidup dan pertumbuhan tanaman terutama pada tanah marginal seperti lahan pasca tambang sehingga aplikasi fungi mikoriza dapat membantu keberhasilan rehabilitasi lahan kritis dan marginal seperti lahan pasca pertambangan.

Namun, inokulum fungi mikoriza yang digunakan sebaiknya merupakan fungi mikoriza yang adaptif di lokasi tersebut. Menurut Killham *dalam* Ervayenri (2005), faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan penggunaan inokulum mikroba di dalam tanah adalah faktor produksi inokulum, sifat-sifat tanah dan iklim serta kompetisi oleh beberapa jenis mikroba lain di lingkungannya. Dengan demikian keefektifan simbiosis antara mikrobion dan inangnya dipengaruhi oleh faktor iklim dan tanah di lingkungannya serta kompatibilitas antara inokulum dan tanaman inang. Pflieger *et al.* (1994) menyatakan fungi mikoriza indigen merupakan kandidat inokulum terbaik untuk reinokulasi dalam upaya reklamasi lahan bekas tambang. Sedangkan menurut Smith dan Read (1997), penting artinya mengetahui potensi dan peran fungi mikoriza untuk pengelolaan lahan terdegradasi seperti lahan pasca penambangan. Aplikasi fungi mikoriza perlu dilakukan pada lahan yang memiliki propagul fungi mikoriza rendah.

Dengan demikian penelitian bioprospeksi fungi mikoriza indigen dari lahan bekas tambang untuk mendukung keberhasilan reklamasi lahan bekas tambang tersebut perlu dilakukan. Kegiatan

bioprospeksi fungi mikoriza untuk reklamasi lahan bekas tambang diawali dengan eksplorasi dan identifikasi jenis fungi mikoriza indigen pada lahan bekas tambang, kemudian dilanjutkan dengan isolasi dan pembuatan inokulum Fungi mikoriza indigen tersebut dan uji efek inokulum fungi mikoriza indigen tersebut terhadap pertumbuhan semai dan pertumbuhan tanaman di lapangan. Pada akhirnya dari hasil penelitian ini dapat diperoleh data status fungi mikoriza di lahan bekas tambang dan perannya dalam memacu pertumbuhan tanaman sehingga dapat digunakan dalam teknologi rehabilitasi lahan bekas pertambangan yang berwawasan lingkungan.

Penelitian Nurtjahya, *et al.*, (2006) menunjukkan bahwa kepadatan spora fungi mikoriza pada lahan pasca tambang timah di Bangka sangat rendah. Lahan pasca tambang timah umur 11 tahun kepadatan sporanya 69 - 72 per 50 gram tanah dan 1 per 50 gram tanah pada lahan pasca tambang timah umur 1 tahun (tidak bervegetasi). Hasil penelitian eksplorasi dan identifikasi fungi mikoriza arbuskula (FMA) di lahan bekas tambang kapur, PT. Semen Tonasa menunjukkan terdapat 4 macam morfotipe spora yang termasuk dalam 3 genus yaitu *Acaulospora sp.*, *Gigaspora sp.*, dan *Glomus sp.* dimana *Acaulospora sp.* merupakan FMA yang paling dominan (Prayudyaningsih, 2007a). Selanjutnya ditinjau dari kerapatan sporanya, maka spora FMA di lahan bekas tambang kapur PT. Semen tonasa tergolong rendah yaitu berkisar 19 – 116 buah spora per 100 gram sampel tanah (Prayudyaningsih, 2008). Menurut Daniels dan Skipper (1982), tanah mempunyai populasi spora FMA yang tinggi apabila kerapatan sporanya 20 per gram tanah (2000 per 100 gram tanah). Selain itu hasil pengamatan kolonisasi FMA secara alami pada tumbuhan pioner yang menginvasi lahan bekas tambang kapur PT. Semen Tonasa menunjukkan 21 jenis dari 22 jenis tumbuhan pioner berasosiasi dengan FMA (Prayudyaningsih, 2007c).

Hal ini menunjukkan kolonisasi fungi mikoriza sangat diperlukan untuk mendukung keberhasilan pertumbuhan tumbuhan pioner tersebut di lahan bekas tambang.

IV. APLIKASI MIKORIZA PADA REVEGETASI LAHAN PASCA TAMBANG

Hadirin yang saya hormati,

Pada lahan-lahan yang mengalami gangguan/kerusakan seperti lahan pasca tambang, seiring dengan berjalanya waktu sebenarnya akan terjadi proses suksesi alami. Namun proses suksesi alami akan berlangsung dalam kurun waktu yang panjang. Oleh karena itu, proses tersebut perlu dibantu oleh manusia sehingga waktu yang panjang tersebut dapat diperpendek. Suksesi buatan yang dilakukan manusia dalam merehabilitasi lahan pasca tambang akan berlangsung dengan mulus apabila sejalan dengan kaidah-kaidah yang diisyaratkan oleh hukum alam.

Tahap pertama dalam revegetasi lahan pasca tambang adalah penanaman *cover crop* untuk memperbaiki kondisi iklim setempat sehingga mendukung kehidupan mikroorganisme yang berperan aktif dalam proses dekomposisi dan pembentukan bahan organik tanah. Jenis tumbuhan *cover crop* yang dapat digunakan adalah jenis rumput-rumputan dan legum. Penggunaan legum *cover crop* juga dapat meningkatkan ketersediaan unsur nitrogen tanah karena akar tanaman legum berasosiasi dengan bakteri *Rhizobium*. Penanaman *cover crop* akan memperluas daerah rhizosfer atau tempat hidup mikroorganisme. *Rhizosfer* merupakan daerah sekitar perakaran tanaman dan kaya senyawa organik diantaranya adalah eksudat akar. Kandungan eksudat akar diantaranya adalah gula, asam amino, asam organik, asam lemak, sterol, flavonoid dan sebagainya

(Pinton *et al.*, 2001) Senyawa-senyawa tersebut menstimulir pertumbuhan mikroorganisme tanah sehingga populasinya sangat tinggi di daerah rhizosfer.

Selain itu, penanaman *cover crop* juga meningkatkan kandungan bahan organik tanah. Banyaknya bahan organik dapat menurunkan suhu tanah dan meningkatkan kelembaban tanah. Selain itu bahan organik merupakan sumber energi bagi makro dan mikro-fauna tanah. Meningkatnya kandungan bahan organik pada tanah di lahan bekas tambang kapur akan menyebabkan aktivitas dan populasi mikrobiologi dalam tanah meningkat, terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Beberapa mikroorganisme yang berperan dalam dekomposisi bahan organik adalah fungi, bakteri dan aktinomisetes. Hasil penelitian di lahan bekas tambang PT. Semen Tonasa menunjukkan adanya peningkatan jumlah populasi bakteri dan jamur setelah 3 bulan dilakukan revegetasi dengan tanaman *cover crop* jenis *Mucuna sp.* dan *Centrocema pubescen* (Prayudyaningsih *et al.*, 2010).

Tahap kedua adalah penanaman jenis pioner (*nurse plant*) dan pembelukaran. Jenis-jenis pioner lokal dan legum (fiksasi N) dapat mempercepat keberhasilan revegetasi. Tumbuhan pioner mempunyai sistem perakaran yang lebih dalam dan volume perakaran yang lebih luas. Demikian juga dengan pertumbuhan tajuknya sehingga menyumbangkan seresah yang lebih besar. Karena ruang tumbuh yang lebih besar baik di bawah dan di atas tanah maka kehidupan mikrofauna, mikroflora dan mikroorganismenyapun lebih kompleks sehingga proses dekomposisinya juga lebih intensif. Pada lahan pasca tambang dengan kondisi berbatu seperti lahan pasca tambang kapur, perbaikan kondisi mikroklimat untuk pembentukan bahan organik tanah sangat penting (Soekotjo, 2004) sehingga proses dekomposisi dapat berlangsung dengan cepat dan pada akhirnya pembentukan bahan organik tanah juga meningkat.

Penanaman pioner jenis *Sesbania sericea* di lahan bekas tambang kapur PT. Semen Tonasa selain meningkatkan jumlah populasi bakteri dan jamur tanah, bahkan meningkatkan kualitas kimia tanah dimana kadar unsur hara makro (N,P dan K) mengalami perubahan harkat dari sangat rendah menjadi rendah (Prayudyaningsih *et al.*, 2010). Walaupun kualitas kimia tanahnya masih tergolong rendah. Revegetasi tanaman pioneer menambah sumbangan bahan organik ke tanah sehingga berpengaruh pada ketersediaan unsur hara. Terlebih lagi dengan inoculasi fungi mikoriza yang meningkatkan pertumbuhan tanaman pioneer, maka menghasilkan biomassa yang lebih banyak. Banyaknya biomassa akan menyumbangkan bahan organik yang lebih banyak pula. Pada akhirnya kandungan unsur hara tersedia juga meningkat dan kualitas tanahpun ikut meningkat.

Tahap ketiga adalah penanaman jenis cepat tumbuh atau *fast growing* seperti sengon, akasia, eukaliptus. Tahap keempat adalah penanaman jenis klimaks atau *slow growing* seperti meranti, jati atau eboni yang sesuai dengan kondisi setempat. Namun demikian tahap ketiga dan keempat ini dapat dijadikan satu tahap tergantung dari perkembangan kondisi yang telah terbentuk. Pada prinsipnya setiap tahap yang diterapkan bertujuan untuk memfasilitasi kondisi tempat tumbuh bagi tahap selanjutnya. Hasil penelitian mengenai pengaruh inoculasi fungi mikoriza terhadap pertumbuhan tanaman *Vitex cofassus* pada tanah ultisol umur 24 bulan di lapangan menunjukkan pertumbuhan tanaman *V. cofassus* yang diinokulasi fungi mikoriza meningkat 39,74% untuk pertumbuhan tinggi dan 17,25% untuk diameter batang (Prayudyaningsih dan Tikupadang, 2008)

Hadirin yang saya hormati,

Aplikasi fungi mikoriza dapat dimulai sejak penanaman tanaman *cover crop* apabila alat yang tersedia cukup memadai yaitu dengan teknik hidroseeding. Namun apabila tidak, aplikasi fungi mikoriza dapat dilakukan pada saat penanaman jenis pioner dan jenis akhir atau target. Aplikasi fungi mikoriza dilakukan pada tahap pembibitan sehingga diharapkan bibit yang dihasilkan merupakan bibit yang berkualitas dan tahan terhadap kondisi lapangan yang ekstrim seperti lahan pasca tambang. Selain itu juga mampu mempercepat proses suksesi buatan pada kegiatan revegetasi lahan pasca tambang. Tanaman bermikoriza mempunyai resistensi terhadap kondisi hara rendah dan kekeringan yang biasanya merupakan kondisi yang umum dijumpai pada lahan pasca tambang. Dengan demikian asosiasi mikoriza akan meningkatkan pertumbuhan dan daya hidup tanaman pada kegiatan revegetasi lahan pasca tambang. Fungi mikoriza juga memiliki sinergisme dengan mikroorganisme lain. Untuk tanaman leguminose keberadaan fungi mikoriza sangat diperlukan karena pembentukan bintil akar dan efektivitas penambatan nitrogen oleh bakteri *Rhizobium* yang terdapat di dalamnya dapat ditingkatkan. Keberadaanya juga bersifat sinergis terhadap bakteri pelarut fosfat dan dekomposer (selulolitik). Berdasarkan kemampuannya tersebut maka fungi mikoriza dapat berfungsi untuk meningkatkan biodiversitas mikroba potensial di sekitar tanaman. Keberadaan mikroba tanah potensial dapat memainkan peranan sangat penting bagi perkembangan dan kelangsungan hidup tanaman. Aktivitasnya tidak saja terbatas pada penyediaan unsur hara, tetapi juga aktif dalam dekomposisi serasah dan bahkan dapat memperbaiki struktur tanah.

Efek mikoriza terhadap pertumbuhan tiga spesies legum telah dipelajari oleh Lambert dan Cole (1980) pada tanah bekas penambangan yang berumur 10 tahun. Diperlukan penambahan kapur dan NH_4NO_3 dan sejumlah kecil top soil (kedalaman 1 cm)

untuk membantu inokulum mikoriza. Perlakuan inokulasi sangat efektif bagi infeksi mikoriza yang dapat mencapai 90% dengan penambahan top soil. Pertumbuhan dan ketahanan ketiga spesies tersebut meningkat dengan jelas dengan perlakuan mikoriza. Pada penelitian yang terpisah diperoleh bahwa fosfor membatasi pertumbuhan tanaman dan kombinasi pemupukan fosfor dan top soil memberikan pertumbuhan yang lebih baik dibanding pemberian secara terpisah. inokulasi cendawan mikoriza pada tanaman *Thicosperrum burretii*, *Acacia mangium*, dan *Paraserianthes falcataria* terbukti potensial untuk mereklamasi lahan kritis pasca tambang nikel. Jenis-jenis tanaman tersebut pertumbuhannya mampu meningkat 2-3 kali lipat dibanding dengan tanaman kontrol. Hal ini hampir setara dengan pupuk urea 130 kg/ha, TSP 180 kg/ha dan KCl 100 kg/ha (Setiadi, 1996 dalam Delvian 2003).

Inokulasi fungi mikoriza pada tanaman pioneer jenis *Sesbania sericea* di lahan pasca tambang kapur, PT. Semen Tonasa dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Inokulasi Fungi mikoriza, mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman *S. sericea* pada umur 3 bulan di lapangan sebesar 8,62 – 15,30%, sedang pertumbuhan diameter meningkat sebesar 5,51 – 14,92%. Lebih cepatnya pertumbuhan tanaman *S.sericea* yang diinokulasi FMA FMA akan menghasilkan biomassa lebih banyak pula. Dengan demikian juga akan menyumbangkan bahan organik ke tanah yang lebih banyak dan pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas tanah (Prayudyaningsih *et al.*, 2010).

Menurut Smith dan Read (1997), dalam revegetasi lahan bekas tambang, FMA memengaruhi komposisi komunitas tanaman yang dibangun. Komunitas jamur yang kompleks memacu kompleksitas komunitas tanaman bermikoriza sehingga menghasilkan biomassa tanaman yang tinggi. Dengan kata lain lebih banyak jenis

tanaman yang mampu bertahan hidup dan total karbon organik yang terfiksasi meningkat. Inokulasi FMA pada bibit dibutuhkan untuk menjamin pembentukan dan ketahanan hidup FMA karena penyebaran secara alami dari FMA pada lahan kritis/bekas tambang sangat lambat, selain itu hewan-hewan kecil yang menggunakan *sporocarps* jamur sebagai makanannya akan cepat kembali karena sumber makanannya tersedia. Dengan demikian asosiasi habitat yang kompleks dengan ekosistem alami akan terbentuk lebih cepat dan proses suksesi pun dapat lebih dipacu.

V. KESIMPULAN

Hadirin yang saya hormati,

Kegiatan rehabilitasi lahan pasca tambang memerlukan upaya keras agar tanaman dapat tumbuh baik dan memiliki daya tahan yang kuat. Mengingat lahan pasca tambang mempunyai kualitas tanah yang buruk maka teknologi yang tepat diperlukan dalam upaya revegetasi lahan pasca tambang agar kerusakannya dapat segera teratasi. Penyiapan bibit yang berkualitas merupakan salah satu tindakan penting untuk mendukung keberhasilan revegetasi lahan pasca tambang. Aplikasi mikoriza pada bibit tanaman merupakan alternatif dalam penyediaan bibit yang berkualitas sehingga tanaman mempunyai pertumbuhan yang baik dan daya hidup lebih tinggi di lapangan. Adanya mikoriza juga dapat meningkatkan kualitas tanah pasca tambang baik secara fisik, kimia dan biologi tanahnya. Dengan demikian maka proses suksesi dapat dipercepat dan revegetasi lahan pasca tambang dapat berhasil.

VI. PENUTUP

Hadirin yang saya hormati,

Tulisan ini disampaikan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan kenaikan jenjang jabatan fungsional peneliti dari “Peneliti Muda” menjadi “Peneliti Madya” pada Badan Penelitian dan Pengembangan, Kehutanan, Kementerian Kehutanan. Tulisan ini berisikan rangkuman dari sebagian besar karya tulis ilmiah baik yang telah diterbitkan maupun yang belum/tidak diterbitkan serta merupakan hasil pemikiran penulis dalam menyikapi permasalahan yang dihadapi pada kegiatan rehabilitasi lahan dan hutan terdegradasi terutama rehabilitasi lahan pasca tambang. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi pembacanya, terutama bagi rekan yang berkecimpung dalam kepakaran mikrobiologi hutan dan para pihak yang terkait dalam rehabilitasi lahan dan hutan terutama rehabilitasi lahan pasca tambang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Para hadirin yang terhormat,

Atas pencapaian saya selama ini sebagai peneliti dan sebagian telah disarikan dalam tulisan ini, bukanlah hasil yang secara tiba-tiba diperoleh tetapi semua itu merupakan proses panjang yang dimulai dari saat menerima ilmu dasar, pelajaran hidup kerabat dan lingkungan, serta tempaan kerja selama menjadi pegawai negeri sipil. Berkenaan dengan tersusunya tulisan ini kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Yang Maha Besar atas limpahan rahmat, karunia, kekuatan lahir dan batin serta pikiran dalam mengarungi perjalanan hidup
2. Kedua orang tua tercinta yang telah membimbing, mengasuh dan menempa hidup saya, serta adik-adik yang selalu memberi dukungan dan warna dalam hidup

3. Suami tercinta atas kesetiaan, kasih sayang, dukungan dan kesabarannya dalam menjalani hidup rumah tangga dan tugas sehari-hari sehingga menjadi inspirasi dan motivasi saya untuk tetap bekerja dan berkarya.
4. Para guru, dosen, instruktur pelatihan yang telah memberikan dasar pengetahuan dan ketrampilan
5. Para senior lingkup Kementerian Kehutanan, terutama di Balai Penelitian Kehutanan Makassar yang telah memberikan dorongan, tuntunan, inspirasi, dan kesempatan dalam meningkatkan kinerja
6. Para Kepala Balai Penelitian Kehutanan Makassar pada masanya atas segala dukungan, arahan dan peluang yang diberikan dalam menjalankan karir sebagai peneliti dan kesempatan untuk melanjutkan pendidikan yang lebih tinggi.
7. Rekan-rekan peneliti dan teknisi serta pegawai BPK Makassar atas dukungan, bantuan, dan kerjasama yang diberikan selama ini baik dalam pelaksanaan kegiatan penelitian maupun dalam pengurusan administrasi kepegawaian.
8. Direksi dan staf PT. Semen Tonasa atas dukungan dan kerjasama yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan penelitian yang saya lakukan
9. Pengguna teknologi atas partisipasinya memanfaatkan teknologi yang dihasilkan dan kritik yang membangun

Sebagai akhir kata saya panjatkan puji syukur Alhamdulillah kepada Allah Yang Maha Agung atas perkenanaNYA saya bisa menyampaikan presentasi ini. Kepada seluruh hadirin saya mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam penyampaian presentasi ini dirasakan terdapat kesalahan dan kekhilafan dalam bertutur dan bersikap.

Terima kasih

Wassalamu'alaikum warokhmatullahi wabarakatuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowen GD. 1980. Mycorrhizal Roles in Tropical Plants and Ecosystem. Di dalam : Mikola P (ed). *Tropical Mycorrhiza Research*. New York: Clarendon Press. hlm 166 – 185
- Bertham, Y.H. 2006. Intreraksi Mikoriza Arbuskula dengan Tanaman Pangan dan Hortikultura. dalam Workshop Mikoriza: Teknik Baru Bekerja Dengan Cendawan Mikoriza. Bogor
- Brundrett M,N. Bougher, B. Dell, T. Grove, N. Malajczuk. 1996. *Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture*. Wembley, Western Australia: ACIAR and CSIRO Centre for Research Product.
- Daniels, A dan H.D. Skipper. 1982. Methods for the Recovery and Quantitative Estimation of Propagules from Soil. dalam: Schenk, N.C, Penyunting. *Methods and Principles of Mycorrhizal Research*. The American Phytopathological Society. Minnesota.
- Delvian. 2003. Keanekaragaman Cendawan Mikoriza Arbuskula di Hutan Pantai dan Potensi Pemanfaatannya. Studi Kasus di Hutan Cagar Alam Leuweng Sancang Kabupaten Garut, Jawa Barat (Disertasi). Bogor. Sekolah Pasca Sarjana, Institute Pertanian Bogor. (tidak dipublikasi).
- Delvian, 2005. Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dalam Reklamasi Lahan Kritis Pasca Tambang. Jurusan Kehutanan Fakultas pertanian. Universitas Sumatra Utara Medan. <http://library.usu.ac.id/download/fp/hutan-delvian.pdf>.
- Duponnois, P., A. Colombet., V. Hien and J. Thioulouse. 2005. The Fungus *Glomus intraradices* and Rock Phosphate Amendment Influence Plant Growth and Microbial Activity in The Rhizosphere of *Acacia holosecea*. *Journal of Soil Biology and Biochemistry*. 37: 1460 – 1468.

- Ervayenri. 2005. Pemanfaatan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan Tanaman Indigenous untuk Revegetasi Lahan Tercemar Minyak Bumi. Disertasi .Institut Pertanian Bogor (tidak dipublikasikan).
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Jakarta. Akademik Press
- Harakarti, PDM. 2006. Interaksi tanaman inang dengan mikroorganisme potensial tanah dan pembenah tanah. Di dalam: *Prosiding Workshop Teknik Baru Bekerja Dengan Mikoriza*. Bogor: Asosiasi Mikoriza Indonesia.
- Haselwandter K and G.D Bowen. 1996. Mycorrhizal relation in trees for agroforestry and land rehabilitation. *Forest Ecology and Management* 81 : 1 – 17.
- Lambert, D.H. and H. Cole Jr. 1980. Effects of mycorrhizaw on establishment and performance of forage species in mine spoil. *Agron. J.* 72 : 257-260
- Mansur,I. 2011. Konsep dan contoh Implementasi Green Mining untuk Pembangunan Berkelanjutan. Workshop: Benarkah Tambang Mensenjahterakan ? Telaah Sulawesi Tenggara menjadi Pusat Industri Pertambangan Nasional. Tidak dipublikasikan
- Mosse, B and D.S. Hayman. 1980. Mycorrhizal in Agricultural Plants. dalam: *Tropical Mycorrhiza Research*. Ed. Mikola.P. Clarendon Press Oxford. New York. 211 – 226.
- Mosse, B., D.P.Stribley and F. Le-Tucon.1981. Ecology of Mycorrhizae and Mycorrhizal Fungi. *Adv. Microb. Ecology*. 5 : 137 -210.
- Nurtjahca, E., D. Setiadi, E. Guhatdja, Muhadiono, Y. Setiadi dan N.F. Mardatin. 2007. Status Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) pada Sukesi Lahan Pasca Tambang Timah di Bangka
- Orcutt DM and Nielsen ET. 2000. *Physiology of Plants Under Stress : Biotic Factor*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Pfleger, F.L., E.L. Stewart and R.K. Noyd. 1994. Role VAM Fungi in Mine Land Revegetation. dalam: Pfleger, F.L dan R.G.

Linderman. Penyunting. Mycorrhizae and Plant Health. The American Phytopathological Society. Minnesota.

Pinton, R., Z. Varanini, and P. Nannipieri. 2001. The Rhizosphere: Biochemistry Organic Substance at The Soil – Plant Interface. Marcel Dekker. Inc. New York.

Prayudyaningsih, R. 2007a. Efektivitas Mikoriza Arbuskula Terhadap Pertumbuhan Bibit Bitti (*Vitex cofassus* Reinw). Dalam: Prosiding Seminar NASional Mikoriza II. Percepatan Sosialisasi Teknologi Mikoriza Untuk Mendukung Revitalisasi Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan. Bogor. 17 – 21 Juli 2007. SEAMEO BIOTROP. Bogor

Prayudyaningsih, R. 2007b. Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Eboni (*Diospyros celebica* Bakh). Dalam: Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Litbang Kehutanan untuk Mendukung Pembangunan Kehutanan Regional . Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam.

Prayudyaningsih, R. 2007c . Pemanfaatan Mikoriza dalam Rehabilitasi Lahan Kritis Pasca Tambang. Dalam: Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Litbang Kehutanan untuk Mendukung Pembangunan Kehutanan Regional . Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam.

Prayudyaningsih, R dan H. Tikupadang. 2008. Percepatan Pertumbuhan Tanaman Bitti (*Vitex cofassus* Reinw.) dengan Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA). Dalam: Prosiding dan Ekspose Hasil-Hasil Penelitian. Litabng Kehutanan Mendukung Indonesia Menanam. Makassar. 25 November 2008. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi Alam. Bogor.

Prayudyaningsih, R. 2008. Keragaman Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) di Lahan Bekas Tambang Kapur, PT. Semen Tonasa dan Efektivitasnya Terhadap Pertumbuhan Semai Kersen (*Muntingia calabura* L.). Tesis. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Tidak dipublikasikan

- Prayudyaningsih, R., H. Tikupadang, M. Syarif, E. Kurniawan dan A. Q. Toaha. 2009. Efektivitas Inokulum Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dari Lahan Bekas Tambang Kapur, PT. Semen Tonasa terhadap Pertumbuhan 5 jenis semai. Laporan Hasil Penelitian. Balai Kehutanan Makassar. Tidak dipublikasikan
- Prayudyaningsih, R., H. Tikupadang, M. Syarif, E. Kurniawan dan A. Q. Toaha. 2010. Bioprospeksi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) untuk Reklamasi Lahan Bekas Tambang Kapur. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Makassar. Tidak di publikasikan
- Smith, S.E dan D.J. Read. 1997. Mycorrhizal Symbiosis. Ed ke-2. Academic Press. California.
- Straker CJ, I.M. Weierbye, E.T.F. Withowski. 2007. Arbuscular Mycorrhiza Status of Gold and Uranium Tailings and Surrounding of South Africa's Deep Level Gild Mines: Root Colonization and Spores Levels. South African Journal Botany.
- Santoso, E., M. Turjaman., Y. Sumarna. 2003. Adopsi teknologi perakaran tanaman dalam menunjang keberhasilan GERHAN. Laboratorium Mikrobiologi Hutan, P3H&KA. Bogor.
- Setiadi, 2006. Pengembangan Cendawan Mikoriza Arbuskula Untuk Merehabilitasi Lahan Marginal. Di dalam: Prosiding Workshop Teknik Baru Bekerja Dengan Mikoriza. Bogor: Asosiasi Mikoriza Indonesia.
- Soekotjo. 2004. Rehabilitasi Daerah Kritis Pada Kondisi Tanah Berbatu dan Reklamasi Areal Bekas Tambang. Di dalam : Dari Bukit – Bukit Gundul Sampai ke Wanagama I. Yayasan Saran Wana Jaya.
- Weissenhorn, I., C. Levyal. and J. Berthelin. 1995. Bioavailability of heavymetals and abundance of arbuscular mycorrhizal (AM) in soil polluted by atmospheric deposition from a smelter. Biol.Fertil. Soil.

KONSERVASI HUTAN DAN MITIGASI BENCANA SEDIMEN

Oleh :

Hasnawir

e-mail : wirforest@yahoo.com

I. PENDAHULUAN

Hadirin yang saya hormati,

Mengapa Konservasi Sumberdaya Hutan Penting

Indonesia sebagai salah satu pusat keanekaragaman hayati dunia, memiliki indeks keanekaragaman hayati yang tinggi. Hutan tropis Indonesia merupakan 10% dari hutan tropis dunia dan 40 - 50% hutan tropis Asia. Di dalamnya terdapat sekitar 4.000 spesies pohon. Hutan tropika Indonesia juga merupakan habitat bagi 500 spesies mamalia, 100 di antaranya endemik dan 1.500 spesies burung (IUCN, 1992). Oleh karena itu konservasi sumberdaya hutan merupakan hal yang sangat penting. Ada tiga alasan yang memperkuat pentingnya konservasi sumberdaya hutan, yaitu: 1) merupakan penyedia bahan baku bagi kehidupan manusia, 2) berfungsi menyerap dan menurunkan polusi serta berperan dalam siklus unsur hara, dan 3) berfungsi sebagai penunjang kehidupan (*life support system*) yang tidak tergantikan (Munasinghe, 1994).

Hadirin yang saya hormati,

Peningkatan jumlah dan pemenuhan tingkat kesejahteraan manusia menyebabkan permintaan terhadap sumberdaya semakin meningkat.

Untuk pemenuhan berbagai kebutuhan, hutan terus dikonversi untuk lahan pertanian, permukiman, jalan, perkantoran, dan fasilitas lainnya. Di Indonesia, laju rata-rata deforestasi hutan mencapai 1,9 juta ha/tahun, sedangkan laju degradasi hutan mencapai 1 sampai 1,5 juta ha/tahun hingga tahun 2006. Deforestasi dan degradasi hutan mengakibatkan fungsi-fungsi lingkungan yang sangat mendasar untuk mendukung kehidupan manusia terabaikan, beragam kehidupan flora dan fauna yang membentuk mata rantai kehidupan yang bermanfaat bagi manusia menjadi rusak atau hilang.

Hadirin yang saya hormati,

Sampai dengan tahun 2005, pemerintah telah menetapkan kawasan hutan seluas 126,8 juta ha, yang terbagi kedalam beberapa fungsi seperti konservasi (23,2 juta ha), lindung (32,4 juta ha), produksi (35,6 juta ha), produksi terbatas (21,6 juta ha) dan produksi yang dapat dikonversi (14,0 juta ha). Hingga saat ini pengelolaan kawasan hutan di Indonesia mengacu pada perundang-undangan di bidang kehutanan yaitu UU No. 41 tahun 1999 tentang Kehutanan dan UU No. 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Di dalam perundang-undangan tersebut kawasan hutan terbagi ke dalam beberapa status yaitu: hutan negara dan hutan hak. Hutan secara fungsi juga terbagi ke dalam fungsi lindung, fungsi produksi dan fungsi konservasi. Kawasan konservasi di Indonesia terbagi kedalam kawasan suaka alam dan kawasan pelestarian alam (Departemen Kehutanan, 2005).

Disisi pemerintahan daerah pada tahun 2004 urusan pemerintahan yang didelegasikan kepada pemerintah daerah kembali mengalami perubahan seiring dengan direvisinya Undang-undang No. 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah menjadi Undang-undang No 32 Tahun 2004 tentang Pemerintah Daerah dengan Peraturan

Pemerintah No. 38 Tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintahan antara Pemerintah, Pemerintahan Daerah Provinsi, Pemerintahan Daerah Kabupaten/Kota. Beberapa hal tentang konservasi yang sebelumnya termasuk ke dalam kategori kewenangan bidang lain yang menjadi kewenangan pemerintah pusat/nasional, dalam perubahan undang-undang otonomi daerah ini tidak secara spesifik disebutkan. Dalam undang-undang otonomi daerah yang baru masih menyebutkan secara jelas urusan pemerintahan yang menjadi urusan pemerintah meliputi: politik luar negeri, pertahanan, keamanan, yustisi, moneter dan fiskal nasional, agama. Dalam ketentuan berikutnya di pasal yang sama pemerintah pusat masih memiliki kompetensi untuk melakukan pengurusan selain urusan yang sudah disebutkan secara tertulis dalam undang-undang otonomi daerah, sepanjang urusan tersebut diatur dalam undang-undang. Untuk menjalankan kewenangan tersebut pemerintah dapat menyelenggarakan sendiri, atau melimpahkan kepada Gubernur selaku wakil pemerintah, atau menugaskan kepada pemerintah daerah dan/atau pemerintahan desa berdasarkan asas tugas pembantuan (Departemen Kehutanan, 2005).

II. TAMBANG DAN KONSERVASI

Hadirin yang saya hormati,

Tambang dan konservasi merupakan dua hal yang dianggap bertentangan tetapi tidak bisa dipisahkan pada realita dan kebijakannya. Kebijakan tambang selalu berupaya mengintervensi pengaturan kawasan konservasi, bahkan ketika undang-undang pertambangan direvisi dan kemudian disahkan pada 18 Desember 2008. Perdebatan kurang lebih 3,5 tahun antara Pemerintah dan DPR yang menimbulkan kontroversi pada akhirnya disahkan pada akhir tahun 2008. Pada akhirnya Indonesia memasuki babak baru dalam

mengeksploitasi mineral di kawasan hutan dan non hutan termasuk di sebagian kawasan konservasi. Kebijakan-kebijakan ini seringkali bertentangan sehingga menimbulkan disharmoni perundangan. Menurut Santoso (2008), beberapa sebab dalam kaitannya dengan disharmoni kebijakan konservasi di Indonesia antara lain adalah:

1. Kuatnya ego sektoral telah menghambat terjalannya koordinasi dan kerjasama dalam pengelolaan sumberdaya alam secara berkelanjutan;
2. Terjadinya tarik menarik kewenangan pengelolaan sumberdaya alam;
3. Adanya kepentingan yang melekat pada berbagai pihak;
4. Tidak ada visi yang sama di Pemerintah Pusat dalam konservasi sumber daya alam;
5. Kuatnya agenda jangka pendek pemerintah atau instansi-instansi tertentu melalui kebijakan dan peraturan perundang-undangan; dan
6. Buruknya kordinasi dan komunikasi antara instansi pemerintah dalam penyusunan berbagai peraturan perundang-undang.

III. PENGELOLAAN HUTAN DI JEPANG

Hadirin yang saya hormati,

Pengelolaan hutan di Jepang

Jepang memiliki hutan seluas 25,120 juta ha atau menutupi 66,4% luas daratannya seluas 37.790 juta ha. Berdasarkan tipe penutupannya, hutan di Jepang dikategorikan sebagai hutan alam seluas 13,38 juta ha (53,2%), hutan tanaman 10,4 juta ha (41,4%), serta kawasan hutan lainnya 1,37 juta ha (5,4%) berupa areal bekas tebangan, tanah kosong, pegunungan berbatuan, dan lain-lain.

Pembangunan hutan tanaman secara besar-besaran dilakukan pada 1950 –1960an, sehingga tanaman berumur 40-50 tahun mendominasi hutan tanaman. Japanese cedar (Sugi, *Cryptomeria japonica*) tumbuh hampir di seluruh Jepang, kemudian diikuti oleh Japanese cypress (Hinoki, *Chamaecyparis obtuse*), dan Red pine (Akamatsu, *Pinus densiflora*). Cadangan sumberdaya hutan (*growing stock*) diperkirakan sebesar 4,432 juta m³ (177 m³ per ha). Riap tahunan untuk tahun 2010 sebesar 80 juta m³. Kebutuhan kayu di Jepang rata-rata per tahun adalah 87 juta m³, yang sebagian besar guna keperluan pembangunan rumah (55%). Dengan produksi domestiknya sebesar 17 juta m³ dan impor kayu sebesar 68 juta m³. Meskipun Jepang mampu mencukupi kebutuhan kayu domestiknya, namun mempertimbangkan sebagian besar kawasan hutan terletak di daerah pegunungan, maka fungsi perlindungan lingkungan lebih diutamakan. Selain itu, biaya produksi yang tinggi dan harga kayu yang cenderung menurun juga menjadi salah satu alasan Jepang untuk memenuhi kebutuhan kayu dari impor (Kedutaan Indonesia di Jepang, 2009)

Public Opinion Poll on Forests and Lifestyles tahun 2007 menunjukkan bahwa 54,2% responden mengharapkan hutan berfungsi sebagai penanggulangan perubahan iklim, disusul oleh pencegah tanah longsor dan bencana alam (48,5%), perlindungan tata air (43,8%), dan menciptakan udara bersih (37,8%). Fungsi lain yang diharapkan masyarakat adalah sebagai sarana relaxasi, habitat satwa liar, wahana pendidikan. Fungsi sebagai penghasil kayu dan jamur serta hasil hutan lainnya menempati urutan terakhir (Kedutaan Indonesia di Jepang, 2009)

Hadirin yang saya hormati,

Kebijakan kehutanan di Jepang disusun dengan mempertimbangkan data peningkatan growing stocks, harapan publik atas fungsi hutan, dan kecenderungan permintaan kayu. Prioritas kebijakan hutan dan kehutanan Jepang adalah: (i) Pengelolaan hutan jangka panjang (dengan mengantisipasi kondisi 100 tahun mendatang); (ii) Konservasi Daerah Aliran Sungai dan rehabilitasi kerusakan akibat bencana alam; (iii) Pembangunan hutan tanaman untuk tujuan ganda; (iv) Revitalisasi kehutanan dan industri kayu (kebijakan green procurement / goho wood (kayu legal); (v) Penguatan kemitraan antara hutan nasional dan hutan milik pribadi/swasta (*Japan Overseas Forestry Consultants Association*, 2009).

IV. PARADIGMA KONSERVASI DI INDONESIA

Pengelolaan kawasan konservasi, pada hakikatnya merupakan salah satu aspek pembangunan yang berkelanjutan serta berwawasan lingkungan, sehingga berdampak nyata terhadap upaya peningkatan kesejahteraan rakyat, yang sekaligus akan dapat meningkatkan pula pendapatan negara dan penerimaan devisa negara, yang dapat memajukan kualitas hidup dan kehidupan bangsa. Oleh karena itu, perlu perubahan paradigma pengelolaan kawasan konservasi, tidak hanya didasarkan pada prinsip konservasi untuk konservasi sendiri (hanya untuk perlindungan saja), tetapi konservasi untuk kepentingan bangsa dan seluruh masyarakat Indonesia secara luas, serta harus memberi manfaat secara bijaksana dan berkelanjutan. Dalam konteks ini diperlukan satu perubahan paradigma, khususnya inisiatif untuk mendefinisikan kembali pengertian maupun regulasi mengenai pengelolaan kawasan konservasi, termasuk menata kembali sistem kategori/ klasifikasi kawasan konservasi yang dapat menjembati kepentingan pemahaman konservasi yang lebih moderat. Dalam kaitan tersebut diperlukan adanya perubahan paradigma terhadap

fungsi kawasan yang dilindungi. Perubahan paradigma tersebut mencerminkan suatu upaya untuk mewujudkan efektifitas pengelolaan kawasan yang dilindungi, terpenuhinya kebutuhan kesetaraan, keadilan sosial dan demokrasi dalam pengelolaan sumberdaya alam, serta terpenuhi keinginan para pihak untuk mengakhiri konflik tanpa adanya pihak yang dikalahkan.

V. MITIGASI BENCANA SEDIMEN

Hadirin yang saya hormati

Kerusakan hutan yang berdampak pada kerentangan lingkungan mengakibatkan jumlah bencana semakin meningkat (Hasnawir *et al.*, 2007).

Bencana merupakan fenomena yang menimbulkan kerusakan atau kerugian pada kehidupan, baik secara individu maupun publik oleh beberapa penyebab atau faktor lainnya. Bencana yang disebabkan oleh kekuatan manusia disebut bencana buatan yang dibedakan dari bencana alam (Ikeya, 1976).

Bencana alam di Indonesia mengalami peningkatan yang cukup signifikan 10 tahun terakhir ini. Berdasarkan tipe bencana di Indonesia, bencana sedimen seperti tanah longsor dan aliran debris menduduki peringkat ke 4 (12%) setelah banjir (31%), kebakaran (17%), dan kekeringan (13%) (Bakornas, 2011).

Hadirin yang saya hormati

Beberapa penelitian terkait bencana sedimen saya laksanakan khususnya di Sulawesi Selatan antara lain bencana sedimen di

Kaldera Bawakaraeng. Penelitian ini mencakup penilaian bencana sedimen dan mitigasi bencana serta peringatan dini.

Di Selatan Sulawesi bencana terkait sedimen seperti tanah longsor dan aliran debris menjadi isu penting untuk mitigasi, terutama sejak tahun 2004. Tanah longsor skala besar disertai aliran debris terjadi di Kaldera Bawakaraeng yang menghasilkan volume longsor sekitar 232 juta m³ (Hasnawir dan Kubota, 2010, 2011). Tanah longsor ini disebabkan oleh runtuhnya dinding kaldera menghasilkan kerusakan yang signifikan termasuk 32 orang meninggal dan kerusakan dan hancurnya harta benda. Mayoritas tanah longsor dan aliran debris pada Kaldera Bawakaraeng dipicu oleh tingkat curah hujan yang tinggi selain faktor geologi (Hasnawir *et al.*, 2006).

Hadirin yang saya hormati

Ambang batas curah hujan untuk bencana sedimen

Karakterisasi curah hujan yang memicu tanah longsor telah digunakan untuk membangun hubungan antara curah hujan dan tanah longsor di berbagai belahan dunia. Parameter curah hujan paling sering diselidiki dalam kaitannya dengan inisiasi longsor meliputi curah hujan kumulatif, curah hujan terdahulu, intensitas curah hujan, dan durasi curah hujan. Upaya-upaya telah dilakukan untuk menentukan batasan dengan menggunakan berbagai kombinasi parameter. Sebagian besar lereng runtuh/tanah longsor dipicu oleh curah hujan ekstrim, sejumlah peneliti (misalnya, Campbell, 1975; Cotecchia, 1978; Caine, 1980; Pomeroy, 1984; Cannon dan Ellen, 1985; Neary dan Swift, 1987; Kim *et al.*, 1991; Wilson *et al.*, 1992; Larsen dan Simon, 1993; Wilson dan Wieczorek, 1995; Wieczorek, 1996; Terlien, 1998; Crosta, 1998; Crozier, 1999; Glade *et al.*, 2000; Wieczorek *et al.*, 2000; Aleotti, 2004; Guzzetti *et al.*, 2004; Hong *et al.*,

2005;. Giannecchini, 2006) telah mencoba untuk menetapkan ambang batas intensitas curah hujan dalam memprediksi lereng runtuh/tanah longsor secara akurat (Hasnawir dan Kubota, 2009).

Berbagai hasil penelitian menentukan batas curah hujan dalam hal intensitas curah hujan, durasi dengan rasio intensitas curah hujan, curah hujan kumulatif pada waktu tertentu, rasio curah hujan dengan curah hujan harian, curah hujan terdahulu dengan curah hujan rata-rata tahunan, dan curah hujan harian dengan maksimum rasio curah hujan terdahulu. Caine (1980) pertama kali menilai ambang batas curah hujan di seluruh dunia untuk tanah longsor. Nilai ambang batas serupa telah diusulkan di California (misalnya, Cannon dan Ellen, 1985; Wieczorek, 1987;. Wieczorek *et al.*, 2000), Eropa Selatan Alpen (Cancelli dan Nova, 1985;. Ceriani *et al.*, 1992), pra-Alpine bagian utara Italia (Guzzetti *et al.*, 2004.), wilayah Piedmont Italia (Aleotti, 2004), Korea (Kim *et al.*, 1991.), Cina bagian selatan (Li dan Wang, 1992), Jepang (Cotecchia, 1978 ; Yatabe *et al.*, 1986; Yano, 1990; Hiura *et al.*, 2005) dan Puerto Rico (Larsen dan Simon, 1993). Baru-baru ini Dahal dan Hasegawa (2008) meninjau batas ambang curah hujan untuk tanah longsor di Himalaya, Nepal (Hasnawir dan Kubota, 2009).

Secara umum, ada dua jenis ambang batas curah hujan yaitu; ambang batas empiris (*empirical thresholds*) dan ambang batas fisik (*physical thresholds*). Ambang batas empiris adalah nilai relasional berdasarkan analisis statistik hubungan antara kejadian curah hujan dan tanah longsor, sedangkan ambang batas fisik biasanya digambarkan dengan bantuan model hidrologi dan stabilitas yang mempertimbangkan parameter seperti hubungan antara curah hujan dan tekanan air-pori, infiltrasi, morfologi lereng, dan struktur batuan dasar.

Hasil penelitian pada Kaldera Gunung Bawakaraeng menunjukkan bahwa Nilai regresi intensitas-durasi curah hujan sebelum tanah longsor skala besar adalah $I = 41.85D^{-0.85}$ dan nilai regresi intensitas-durasi curah hujan setelah tanah longsor skala besar adalah $I = 37.71D^{-0.90}$, dimana I adalah intensitas curah hujan dalam mm/jam dan D adalah durasi curah hujan dalam jam. Analisis regresi menunjukkan bahwa intensitas curah hujan meningkat secara eksponensial dengan berkurangnya durasi curah hujan. Menurut analisis ambang batas empiris, kurva regresi dapat dianggap sebagai ambang batas intensitas-durasi untuk daerah penelitian ini. Di atas garis peringatan peristiwa tanah longsor atau aliran debris mungkin terjadi. Selanjutnya, nilai regresi durasi dan intensitas curah hujan sebelum tanah longsor skala besar lebih tinggi daripada setelah tanah longsor skala besar. Setelah tanah longsor skala besar di Kaldera Bawakaraeng, geomorfologi kaldera menjadi berubah. Kaldera menjadi lebih rentan terhadap aliran debris dan tanah longsor setelah longsor skala besar (Hasnawir dan Kubota, 2009).

Hadirin yang saya hormati,

Mitigasi Bencana dan peringatan dini

Filosofi mitigasi adalah bahwa “*seorang yang bijaksana tidak akan mendekati daerah berbahaya dan mengevakuasi diri dari bahaya*”. Beberapa kasus evakuasi yang berhasil di Jepang terutama kasus bencana sedimen, misalnya, di Fudonokuchi pada tahun 1981, ketika penduduk mengalami bencana sedimen. Penduduk dievakuasi 3 jam sebelum terjadinya aliran debris skala besar. Sumikawa-Akita vulkanik daerah, di mana pada tahun 1997 tanah longsor terjadi disertai aliran debris. Peringatan diberitahu dengan klakson mobil, penduduk dievakuasi. Beberapa jam kemudian, longsor terjadi disertai aliran

debris. Pada tahun 1997 di Nagasaki, hujan deras memicu tanah longsor skala besar. Rumah-rumah terkubur di bawah tanah tebal. Tetapi penduduk sudah dievakuasi. Keberhasilan evakuasi di Nagasaki disebabkan beberapa hal antara lain; observasi pergerakan tanah dan seorang pria bijaksana memberitahukan melalui sistem informasi, dan juga kerjasama yang baik dari pihak terkait serta waktu peringatan untuk evakuasi yang tepat (Omura, 2002).

Hadirin yang saya hormati,

Sistem peringatan dini (*Early Warning System*) merupakan serangkaian sistem untuk memberitahukan akan timbulnya kejadian alam, dapat berupa bencana maupun tanda-tanda alam lainnya. Peringatan dini pada masyarakat atas bencana merupakan tindakan memberikan informasi dengan bahasa yang mudah dicerna oleh masyarakat. Kesiapan dan kecepatan reaksi masyarakat diperlukan karena waktu yang sempit dari saat dikeluarkannya informasi dengan saat (dugaan) datangnya bencana. Kondisi kritis, waktu sempit, bencana besar dan penyelamatan penduduk merupakan faktor-faktor yang membutuhkan peringatan dini. Semakin dini informasi yang disampaikan, semakin longgar waktu bagi penduduk untuk meresponnya.

Keluarnya informasi tentang kondisi bahaya merupakan muara dari suatu alur proses analisis data-data mentah tentang sumber bencana dan sintesis dari berbagai pertimbangan. Ketepatan informasi hanya dapat dicapai apabila kualitas analisis menuju pada keluarnya informasi mempunyai ketepatan yang tinggi. Dengan demikian dalam hal ini terdapat dua bagian utama dalam peringatan dini yaitu bagian hulu yang berupa usaha-usaha untuk mengemas data-data menjadi informasi yang tepat dan menjadi hilir yang berupa usaha agar informasi cepat sampai di masyarakat.

Bagi masyarakat Indonesia, sistem peringatan dini dalam menghadapi bencana sangatlah penting, mengingat secara geologis dan klimatologis wilayah Indonesia termasuk daerah rawan bencana alam. Dengan ini diharapkan akan dapat dikembangkan upaya-upaya yang tepat untuk mencegah atau paling tidak mengurangi terjadinya dampak bencana alam bagi masyarakat. Keterlambatan dalam menangani bencana dapat menimbulkan kerugian yang semakin besar bagi masyarakat. Dalam siklus manajemen penanggulangan bencana, sistem peringatan dini bencana alam mutlak sangat diperlukan dalam tahap kesiagaan, sistem peringatan dini untuk setiap jenis data, metode pendekatan maupun instrumentasinya. Tujuan akhir dari peringatan dini ini adalah masyarakat dapat tinggal dan beraktivitas dengan aman pada suatu daerah serta tertatanya suatu kawasan. Untuk mencapai tujuan akhir tersebut maka sebelumnya perlu dicapai beberapa hal sebagai berikut; (a) diketahuinya daerah-daerah rawan bencana di Indonesia, (b) meningkatkannya *knowledge*, *attitude* dan *practice* dari masyarakat dan aparat terhadap fenomena bencana, gejala-gejala awal dan mitigasinya, (c) tertatanya suatu kawasan dengan mempertimbangkan potensi bencana, (d) secara umum perlu pemahaman terhadap sumber bencana.

Peringatan dini terhadap bencana sedimen sebagai studi kasus di Kaldera Bawakaraeng dan DAS Kelara Sulawesi Selatan dapat diberitahukan paling tidak 1 jam sebelum intensitas curah hujan melewati masing-masing 42 mm/jam dan 43 mm/jam secara berturut-turut dan menunjukkan hujan terus berlansung. Di Hongkong peringatan terhadap tanah longsor diberitahukan pada masyarakat melalui radio dan televisi jika intensitas hujan mencapai 70 mm/jam (Hasnawir dan Kubota, 2009).

VI. KESIMPULAN

1. Konservasi sumberdaya hutan merupakan hal yang sangat penting dalam rangka menjaga kekayaan hutan tropis sekaligus untuk mempertahankan keanekaragaman hayati yang kita miliki.
2. Pengelolaan kawasan konservasi pada hakikatnya merupakan salah satu aspek pembangunan yang berkelanjutan serta berwawasan lingkungan. Pengelolaan kawasan konservasi tidak hanya didasarkan pada prinsip untuk pelindung saja tetapi konservasi untuk kepentingan bangsa dan seluruh masyarakat Indonesia secara luas.
3. Bencana merupakan fenomena yang menimbulkan kerusakan atau kerugian pada kehidupan, baik secara individu maupun publik oleh beberapa penyebab atau faktor lainnya. Mitigasi bencana diperlukan dalam rangka upaya untuk mencegah atau paling tidak mengurangi terjadinya dampak bencana bagi masyarakat. Kesuksesan mitigasi tergantung pada kerjasama antara para stakeholder; peneliti, masyarakat dan pembuat keputusan.
4. Parameter curah hujan meliputi intensitas dan durasi hujan paling sering digunakan dalam kaitannya dengan inisiasi bencana sedimen seperti tanah longsor dan aliran debris. Analisis hubungan antara kejadian curah hujan dan tanah longsor atau aliran debris dapat ditetapkan ambang batas curah hujan untuk bencana sedimen. Informasi ini sangat berguna untuk sistem peringatan dini pada suatu daerah.
5. Peringatan dini terhadap bencana sedimen sebagai studi kasus di Kaldera Bawakaraeng dan DAS Kelara Sulawesi Selatan dapat diberitahukan paling tidak 1 jam sebelum intensitas curah hujan melewati 42 mm/jam dan 43 mm/jam secara berturut-turut dan menunjukkan hujan terus berlangsung.

VII. PENUTUP

Para hadirin yang terhormat

Tulisan ini disampaikan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan jabatan fungsional “Peneliti Madya” pada Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Kehutanan. Substansi tulisan berisikan sebagian besar dari karya tulis ilmiah yang telah diterbitkan maupun yang belum diterbitkan. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan pentingnya konservasi sumberdaya hutan di Indonesia dengan berbagai tantangan dan masalah dalam prakteknya menuntut penelitian-penelitian yang berkesinambungan. Demikian pula halnya dengan bencana sedimen, pendekatan ilmu dan teknologi mitigasi dalam upaya menemukan solusi yang terbaik dalam mencegah maupun mengurangi potensial bencana perlu terus dikembangkan. Harapan saya semoga penelitian terkait dengan bidang kepakaran saya dapat dimanfaatkan untuk masyarakat dan bangsa dan juga semoga mendapat dukungan dari Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Kementerian Kehutanan serta dukungan dari berbagai pihak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Hadirin yang saya hormati,

Sebelum saya akhiri presentasi ini, perkenankan saya sampaikan ucapan terima kasih kepada Pemerintah dalam hal ini Kementerian Kehutanan yang telah memberikan kesempatan untuk jabatan fungsional peneliti di Badan Litbang Kehutanan, semoga jabatan fungsional ini akan lebih memacu saya untuk mengabdikan diri pada kementerian kehutanan dan pada bangsa Indonesia. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada para guru saya sejak

sekolah dasar hingga perguruan tinggi, yang telah memberikan bekal ilmu yang sangat berguna bagi kemajuan pengembangan ilmu saya selama ini. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Kepala Badan Litbang dan Kepala Balai Penelitian Kehutanan Makassar dan juga kepada Ketua TP2I dan anggota serta seluruh teman peneliti atas kerjasama selama ini dalam bahu-membahu mengembangkan ilmu kehutanan dalam pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga saya sampaikan kepada kedua orang tua saya, yang telah memberikan bekal hidup yang tiada terkira. Serta kakak-kakak adik-adik saya, saya ingin mengucapkan rasa terima kasih atas doa dan restunya, yang telah menghantarkan saya mencapai cita-cita ini.

Demikianlah presentasi saya, atas nama pribadi saya mengucapkan terima kasih atas kesabarannya mendengarkan presentasi saya ini, tidak lupa mohon maaf apabila terdapat hal-hal yang kurang berkenan. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan taufik dan hidayah Nya kepada kita semua. Amin, ya rabbal alamin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2007. Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintahan antara Pemerintah, Pemerintahan Daerah Provinsi, Pemerintahan Daerah Kabupaten/Kota.
- Anonim, 2004. Undang-undang No 32 Tahun 2004 tentang Pemerintah Daerah.

- Anonim, 1999. Undang-undang No. 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah.
- Anonim, 1999. Undang-undang No. 41 tahun 1999 tentang Kehutanan.
- Anonim, 1990. Undang-undang No. 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya.
- Aleotti, P. 2004. A warning system of rainfall-induced shallow failure, *Engineering Geology*, Vol.73, p.247–265.
- Bakornas, 2011. Badan Koordinasi Nasional Penanggulangan Bencana.
- Caine, N. 1980. The rainfall intensity–duration control of shallow landslides and debris flows, *Geografiska Annaler*, Vol.62A, p.23–27.
- Campbell, R.H. 1975. Soil slips, debris flows, and rainstorms in the Santa Monica Mountains and vicinity, Southern California. U.S., Geological Survey Professional Paper, No.851, p.1–20.
- Cancelli, A. and Nova, R. 1985. Landslides in soil debris cover triggered by rainstorms in Valtellina (Central Alps – Italy), *Proc. IV international conference and field workshop on landslides*, Tokyo, August 1985, p. 267–272.
- Cannon, S.H. and Ellen, S.D. 1985. Rainfall conditions for abundant debris avalanches, San Francisco Bay region, California. *Geology*, Vol.38, p.267–272.
- Ceriani, M., Lauzi, S. and Padovan, N. 1992. Rainfall and landslides in the Alpine area of Lombardia Region, central Alps, Italy, *Proceedings, Interpraevent Int. Symp, Bern*, Vol.2, p.9–20.
- Cotecchia, V. 1978. Systematic reconnaissance mapping and registration of slope movements, *Bulletin of the International Association of Engineering Geology*, Vol.17, p.5–37.
- Crosta, G. 1998. Regionalization of rainfall threshold: an aid to landslide hazard evaluation, *Environmental Geology*, Vol.35, p.131–145.

- Crozier, M.J. 1997. The climate–landslide couple: a southern hemisphere perspective. In: Matthews, J.A., Brunsden, D., Frenzel, B., Glaeser, B., Weiss, M.M. (Eds.), *Rapid mass movement as a source of climatic evidence for the Holocene*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, p. 333–354.
- Crozier, M.J. 1999. Prediction of rainfall-triggered landslides: a test of the antecedent water status model, *Earth Surface Processes and Landforms*, Vol.24, p.825–833.
- Dahal, R.K. and Hasegawa, S., 2008. Representative rainfall thresholds for landslides in the Nepal Himalaya, *Geomorphology*, Vol.100, p.429–443.
- Departemen Kehutanan. 2005. *Rencana Strategis Kehutanan 2006-2025*. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Gianecchini, R. 2006. Relationship between rainfall and shallow landslides in the southern Apuan Alps (Italy), *Natural Hazards of Earth System Science*, Vol.6, p.357–364.
- Glade, T., Crozier, M. and Smith, P. 2000. Applying probability determination to refine landslide-triggering rainfall thresholds using an empirical Antecedent Daily Rainfall Model, *Pure and Applied Geophysics*, Vol.157, p.1059–1079.
- Guzzetti, F., Cardinali, M., Reichenbach, P., Cipolla, F., Sebastiani, C., Galli, M. and Salvati, P. 2004. Landslides triggered by the 23 November 2000 rainfall event in the Imperia Province, Western Liguria, Italy, *Engineering Geology*, Vol.73, p.229–245.
- Hasnawir, Omura, H., and Kubota, T., 2006. Landslide disaster at Mt. Bawakaraeng caldera, South Sulawesi, Indonesia, *Kyushu Journal of Forest Research*, 59, 269-272.
- Hasnawir, Omura, H., Kubota, T., and Abdullah, M.N. 2007. Estimation of swell factor, dimension and velocity of Mt. Bawakaraeng caldera landslide in Sulawesi, Indonesia, *Proceedings of International Symposium on Natural Disaster and its Mitigation Strategy in Asia*.

- Hasnawir and Kubota, T., 2009. Analysis for Early Warning of Sediment-Related Disaster in Mt. Bawakaraeng Caldera, South Sulawesi, Indonesia, *Journal of the Japan Society of Erosion Control Engineering*, Vol.62 (4:285), pp. 38–45.
- Hasnawir and Kubota T., 2010. Estimation of landslide velocity and warning of sediment disaster due to intense rainfall. *International Journal of Ecology & Development*.
- Hasnawir and Kubota, T., 2011. Landslide susceptibility evaluation by 3-D slope stability analysis, *International Journal of Ecology & Development*.
- Hiura, H., Kaibori, M., Suemine, A., Yokoyama, S. and Murai, M., 2005. Sediment related disasters generated by typhoons in 2004. In: Senneset, K., Flaate, K., Larsen, J.O. (Eds.), *Landslides and Avalanches ICFL 2005 Norway*, p.157–163.
- Hong, Y., Hiura, H., Shino, K., Sassa, K., Suemine, A., Fukuoka, H. and Wang, G., 2005. The influence of intense rainfall on the activity of large-scale crystalline schist landslides in Shikoku Island, Japan, *Landslides*, Vol. 2, p.97–105.
- Ikeya, H., 1976. *Introduction to Sabo Works: The Preservation of Land against Sediment Disaster*, The Japan Sabo Association.
- IUCN, 1992. *Protected Areas of the World: A review of National System. Volume I: Indomalaya, Oceania, Australia, and Antarctic*. Prepared by the World Conservation Monitoring Centre, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK
- Japan Overseas Forestry Consultants Association, 2009. *Forestry in Japan: Seven items introducing Japanese Forests and Forestry*.
- Kedutaan Indonesia di Jepang, 2009. *Gambaran Umum Kehutanan Jepang*.
- Kim, S.K., Hong, W.P. and Kim, Y.M., 1991. Prediction of rainfall triggered landslides in Korea. In: *Landslides* (Bell, D.H. Ed.), Rotterdam:A.A, Balkema, Vol.2, p. 989–994.

- Larsen, M.C. and Simon, A., 1993. A rainfall intensity–duration threshold for landslides in a humid-tropical environment, Puerto Rico, *Geografiska Annaler*, Vol. 75, p.13–23.
- Li, T. and Wang, S., 1992. *Landslide Hazards and Their Mitigation in China*, Science Press, Beijing, 84 p.
- Munasinghe, M., 1994. Economic and Policy Issues in Natural Habitats and Protected Areas (in) *Protected Area Economics and Policy: Linking Conservation and Sustainable Development* Edited by Mohan Munasinghe and Jeffrey McNeely. The International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank. 1818 H Street, N.W. Wasington D.C.
- Neary, D.G. and Swift Jr. L.W., 1987. Rainfall thresholds for triggering a debris avalanching event in the southern Appalachian Mountains, In: Costa, J.E., Wieczorek GF (ed) *Debris flow, avalanches: process, recognition, and mitigation*, Geol Soc Am Rev Engineering Geology, Vol.7, p.81–92.
- Omura, H., 2002. Evolution of Mitigation Strategy of Debris Flow Disaster in Japan, *First International Conderence on Debris-Flow Disaster Minigation Strategy*.
- Pomeroy, J.S., 1984. Storm-induced slope movements at East Brady, northwestern Pennsylvania. U.S, *Geological Survey Bulletin*, No.1618, 16 p.
- Santosa, A., 2008. *Konservasi Indonesia, Sebuah Potret Pengelolaan dan Kebijakan*. Perpustakaan Nasional.
- Terlien, M.T.J., 1998. The determination of statistical and deterministic hydrological landslide-triggering thresholds, *Environmental Geology*, Vol.35, p.124–130.
- Wieczorek, G.F., 1987. Effect of rainfall intensity and duration on debris flows in central Santa Cruz Mountains, California. In: Crosta, G.,Wieczorek, G.F. (Eds.), *Debris Flows/Avalanches: Processes, Recognition and Mitigation*, Geological Society of America, *Reviews in Engineering Geology*, Vol. 7, pp. 93–104.

- Wieczorek, G.F., 1996. Landslide triggering mechanisms. In: Turner, A.K., Schuster, R.L. (Eds.), *Landslides: Investigation and Mitigation*, Transportation Research Board, Special Report 247. National Research Council, Washington, p.76–79.
- Wieczorek, G.F., Morgan, B.A. and Campbell, R.H. 2000. Debris flow hazards in the Blue Ridge of Central Virginia, *Environmental and Engineering Geoscience*, Vol.6, p.3–23.
- Wilson, R.C. and Wieczorek, G.F., 1995. Rainfall threshold for the initiation of debris flow at La Honda, California, *Environmental and Engineering Geoscience*, Vol.11, p.11–27.
- Wilson, R.C., Torikai, J.D. and Ellen, S.D., 1992. Development of rainfall warning thresholds for debris flows in the Honolulu District, Oahu. USGS, Open-File 92–521, 45 p.
- Yano, K., 1990. Studies on deciding rainfall threshold from warning and evacuating from debris flow disaster by improving the decision method of preceding rainfall. *Journal of Japan Erosion Control Society*, Vol.43 (4), p.3–13 (in Japanese with English abstract).
- Yatabe, R., Yagi, N., Enoki, M., 1986. Prediction of slope failure based on the amount of rainfall, *Japanese Society of Civil Engineers*, Vol.376, p.297–305 (in Japanese).

PERANAN PAKAN DAN BIBIT ULAT SUTERA DALAM KEGIATAN PERSUTERAAN ALAM

Oleh:

Nurhaedah M

e-mail : nurhaedah_muin@yahoo.com

I. PENDAHULUAN

Bapak, ibu, para hadirin yang saya hormati,

Perubahan paradigma pengelolaan hutan dari timber management menjadi *forest resource management* memacu pengembangan dan pemanfaatan hasil hutan bukan kayu (HHBK) khususnya persuteraan alam sebagai salah satu HHBK unggulan di Sulawesi Selatan.

Persuteraan alam adalah kegiatan agro-industri yang meliputi pembibitan ulat sutera, budidaya tanaman murbei, pemeliharaan ulat sutera, pemintalan, pertenunan, pembatikan/pencelupan/pencapan/penyempurnaan, garmen dan pembuatan barang jadi lainnya termasuk pemasarannya. Kegiatannya termasuk kompleks dan padat karya karena memadukan antara dua komoditas yaitu tanaman murbei sebagai sumber pakan utama dan ulat sutera sebagai penghasil kokon. Kedua komoditas tersebut sangat berkaitan satu dengan yang lainnya dan tidak dapat dipisahkan sehingga salah satu sangat mempengaruhi yang lain.

Di Sulawesi Selatan sutera alam sudah diusahakan sejak tahun 1963 hingga sekarang dan mempunyai peranan dalam penyediaan kesempatan kerja, pendapatan dan kesejahteraan masyarakat. Sampai saat ini Sulawesi Selatan masih merupakan daerah penghasil sutera terbesar di Indonesia. dan sudah merupakan

budaya yang melekat dengan masyarakat. Namun demikian hampir seluruh sistem usaha persuteraan alam di kelola secara tradisional, berskala usaha kecil/menengah dan berpola subsisten.

Data penelitian menunjukkan bahwa perkembangan persuteraan alam khususnya di Sulawesi Selatan mengalami pasang surut, namun luas tanaman murbei hingga tahun 2009 sebesar 2.335 ha dengan jumlah petani sebesar 3.377 KK yang tersebar di 12 kabupaten (Balai Persuteraan Alam, 2010). Keadaan pasang surut tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor. Produktivitas ulat sutera dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain : pakan 38.2%, iklim 37.0%, teknik pemeliharaan ulat 9.3%, jenis ulat 4.2%, kualitas telur 3.1% dan faktor lain 8.2%. Sedangkan kualitas produksi tergantung pada musim, kondisi lokasi, kemampuan pemelihara dan selera pasar (Kaomini, 2007).

Dari beberapa faktor yang diuraikan di atas tampak bahwa pakan memegang peranan penting dalam produktivitas ulat sutera khususnya kandungan nutrisi terutama protein. Pemberian pakan dengan jumlah yang cukup dan memenuhi kualitas disamping berperan dalam pembentukan benang sutera juga mempengaruhi daya tahan terhadap penyakit. Dengan memiliki daya tahan terhadap penyakit maka persentase ulat sutera yang menjadi kokon akan menjadi besar (Nurhaedah dan Purwanti, 2009).

Demikian pula dengan jenis ulat sutera yang dipelihara. Perbedaan jenis bibit ulat sutera yang diusahakan akan mempengaruhi produksi yang dihasilkan. Kualitas bibit ulat sutera yang digunakan akan sangat berpengaruh terhadap tahapan pemeliharaan selanjutnya. Tahapan bibit dapat dikatakan sebagai tahapan awal sehingga akan sangat menentukan keberlanjutan untuk tahapan berikutnya. Hal ini menyebabkan masalah mutu bibit paling sering dianggap sebagai pemicu kegagalan, meskipun semua faktor

akan turut berpengaruh dan terkait satu sama lain dalam mencapai keberhasilan usaha.

Di Sulawesi Selatan, Kabupaten Soppeng dan Kabupaten Enrekang dikenal sebagai pusat budidaya ulat sutera sektor hulu yaitu budidaya murbei, ulat sutera sampai kokon, sedangkan Kabupaten Wajo dan Kabupaten Sidrap dikenal sebagai daerah pengembangan sektor hilir atau industri pertenunan dan pemintalan. Di Kabupaten Soppeng keberadaan perum perhutani sebagai produsen bibit ulat sutera sangat mendukung perkembangan usaha sutera alam di daerah ini. Bibit ulat sutera yang dikembangkan saat ini adalah hasil persilangan dari induk yang berasal dari daerah sub tropis (Jepang dan China) yang ternyata belum dapat beradaptasi dengan baik dengan kondisi iklim tropis seperti Indonesia (Budisantoso dan Nurhaedah, 2002). Hal ini mengakibatkan mutu bibit mengalami pasang surut. Kondisi tersebut memicu timbulnya bibit ulat sutera lokal yang diproduksi oleh petani serta pengada bibit ulat sutera import cina. Kehadiran beberapa bibit ulat sutera tentunya akan memberikan produksi dan kualitas yang berbeda, yang merupakan pilihan bagi masyarakat petani ulat sutera dalam mengembangkan usaha sutera alam dengan segala keunggulan masing-masing.

Tulisan ini bertujuan untuk memberikan gambaran bagaimana peranan pakan dan bibit ulat sutera dalam pengembangan budidaya ulat sutera serta persuteraan alam secara luas.

II. PERKEMBANGAN KEGIATAN PERSUTERAAN ALAM

Berbagai informasi tentang sejarah persuteraan alam dunia menunjukkan bahwa sutera berasal dari daerah asalnya yang subur bagi sarana serta hidupnya ulat sutera yaitu Negara Cina. Pada masa dinasti Han (2500 SM), sudah dikenal adanya usaha pemintalan benang dan pertenunan kain sutera menjadi kain sutera yang halus,

yang diberi nama “serica” yang berarti “sutera”. Di susul dengan berkembangnya perdagangan negara tetangga dan negara-negara lain terutama jaringan perdagangan sutera seiring dengan perdagangan komoditi lain, yang dapat memasuki negara-negara Eropa lewat jalur karavan, yang dulu dikenal sebagai “*Silk Road*” atau jalur sutera. Baru pada ± 300 tahun sesudah Masehi negara-negara lain seperti Korea, India dan Jepang mulai mengembangkan persuteraan alam di negaranya dengan cara memasukkan telur ulat dari Cina.

Di Indonesia masuknya sutera alam dimulai sejak kerajaan-kerajaan di Indonesia mengadakan hubungan dagang dengan Cina dan India, terutama untuk bahan pakaian bagi para kerabat kerajaan. Perkembangan yang lebih sungguh-sungguh dimulai kurang lebih di tahun 1950, berdasarkan suatu pemikiran bapak DR. Soedarjo, mantan menteri Kehutanan, dalam rangka mencari solusi meningkatkan kesejahteraan masyarakat di sekitar hutan, dengan memanfaatkan lahan kehutanan yang kemudian dikenal dengan “*Multiple Use of Forest Land*”

Di tahun 1961 terbentuk organisasi sutera sutera alam Indonesia yang pertama, yang diberi nama Industri Sutera Rakyat Indonesia, disingkat “ISRI”. Pada tahun itu juga mulai didirikan pabrik pemintalan benang sutera di Bandung, yang bahan pokoknya kokon yang diperoleh dari masyarakat, hasil bimbingan dan pengembangan menangani persuteraan alam yang dilakukan oleh Dinas Kehutanan, Jawa Barat.

Budidaya persuteraan alam ini kemudian meluas keluar Jawa, dengan masuknya kegiatan persuteraan alam ini ke Sulawesi di tahun 1962, semula melalui pedagang benang sutera, yang kemudian disusul dengan penanaman pohon murbei, sampai ke pembuatan benang sutera, dan dilanjutkan, pembuatan sarung bugis yang terkenal kehalusannya dan kekuatannya dan lain-lain jenis kain.

Menurut Balai Persuteraan Alam (2010) saat ini wilayah pengembangan persuteraan alam meliputi 17 provinsi yaitu:

1. Propinsi Sumatera Utara (Tapanuli Tengah, Simalungun, Tapanuli Selatan)
2. Provinsi Sumatera Selatan (Musi Banyuasin, Pagar Alam, OKI, OKU)
3. Provinsi Sumatera Barat (Limapuluh Koto, Tanah Datar)
4. Provinsi Lampung (Lampung Barat)
5. Provinsi Jawa Barat (Kab.Garut, Kab.Sukabumi, Kab.Majalengka, Kab.Tasikmalaya, Kab.Bandung, Kab.Bogor, Kab. Cianjur)
6. Provinsi Jawa Tengah (Kab.Pati, Kab.Pemalang, Kab.Wonososbo, Kab. Pekalongan)
7. Provinsi DI Yogyakarta (Sleman, Bantul)
8. Provinsi Bali (Kab.Tabanan, Kab.Bangli, Kota Denpasar, Kab. Karangasem)
9. Provinsi NTB (Kab.Lombok barat, Lombok Tengah)
10. Provinsi NTT(Timur Tengah Selatan)
11. Provinsi Kalimantan Timur (Kutai Kartanegara)
12. Provinsi Sulawesi Selatan (12 kabupaten)
13. Provinsi Sulawesi Barat (Polewali Mandar)
14. Provinsi Sulawesi Utara (Bitung, Minahasa)
15. Provinsi Sulawesi Tengah (Poso, Donggala)
16. Provinsi Sulawesi Tenggara (Kolaka)
17. Provinsi Papua (Yapen)

Pengembangan persuteraan alam di Sulawesi Selatan meliputi daerah pengembangan utama 3 kabupaten yaitu: Tana Toraja (Hulu), Enrekang (Hulu), Wajo (Hilir) dan disertai daerah pendukung sebanyak 9 kabupaten yaitu: Soppeng, Sidrap, Barru, Gowa, Sinjai, Bulukumba, Takalar, Luwu Timur dan Luwu Utara.

Perkembangan budidaya sutera alam tidak terlalu jauh berbeda dengan komoditas HHBK pada umumnya yaitu mengalami

fluktuasi. Hal ini terlihat dari jumlah petani dan luas tanaman murbei yang ada pada tahun 2001 yaitu masing-masing 4.708 KK dengan luas tanaman murbei 3.328 Ha. 5 tahun kemudian yaitu pada tahun 2005 jumlah petani sutera sebesar 2.911 KK dengan luas tanaman murbei 1.461 Ha, dan pada tahun 2009 jumlah petani menjadi 3.377 KK dengan luas tanaman murbei 2.335 Ha dengan produksi kokon 99.407,73 kg serta produksi benang sebesar 15.808,4 kg (BPA, 2010)

Hasil pengamatan Zulkarnain (2010) menunjukkan bahwa kebutuhan benang oleh industri pertenunan sutera di Indonesia untuk menghasilkan 8 juta meter adalah 700 ton, namun penggunaan benang impor sekitar 500 ton sehingga produksi lokal hanya 200 ton pertahun atau 1400 ton kokon segar. Informasi ini memberikan gambaran bahwa pengembangan persuteraan alam kedepan masih memiliki peluang. Terlebih bila peluang tersebut disertai dukungan pengembangan dari pemerintah pusat dan daerah (Provinsi/Kabupaten/Kota), ketersediaan tenaga kerja, dan budaya bagi masyarakat sebagai produsen maupun konsumen produk sutera itu sendiri.

Dari sisi pasar, sistem pemasaran sutera alam memiliki rantai pemasaran yang cukup panjang dengan sistem pemasaran cenderung kompetitif. Walaupun pola hubungan lembaga perantara tetap ada, tidak terintegrasinya pengelolaan sutera alam Sulawesi Selatan terkadang menyebabkan tidak sejalannya pasokan dan permintaan benang sutera antar kabupaten.

Beberapa langkah strategis yang dapat diupayakan untuk pengembangan persuteraan alam ke depan antara lain: membangun sistem penanganan kebutuhan baku dengan mempertimbangkan kapasitas alat produksi yang ada, membangun sistem pemasaran produk sutera dengan mempertimbangkan produksi dan kebutuhan pasar serta mengembangkan pengetahuan masyarakat tentang teknologi yang lebih maju dalam industri persuteraan alam bagi

pencapaian kualitas dan kuantitas produksi dan peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat (Rizal *et al.*, 2003). Khusus sektor hulu langkah strategis dapat berupa peningkatan produktivitas pakan (daun murbei) melalui sistem intensifikasi dan ekstensifikasi dan peningkatan produktivitas kokon melalui pemberian pakan yang lebih intensif dan berkualitas serta penggunaan bibit ulat sutera yang sesuai kondisi lokasi.

Dalam mendukung langkah tersebut di Indonesia terdapat kurang lebih 100 jenis/varietas tanaman murbei sebagai pakan ulat sutera dan 13 jenis diantaranya terdapat di Sulawesi Selatan. Namun yang memiliki keunggulan produktivitas dan sudah beradaptasi dengan kondisi lingkungan antara lain: *M.cathayana*, *M.alba*, *M.multicaulis*, *M.indica* dan *M.nigra* (Atmosoedardjo *et al.*, 2000). Selain itu juga terdapat beberapa jenis murbei hasil persilangan seperti NI (Nigra Indica) Asl (Australis Indica) dan jenis lain yang masih dalam tahap pengujian.

Sedangkan untuk menjamin terpenuhinya kebutuhan bibit/telur ulat sutera yang bermutu dalam jumlah memadai dan berkesinambungan serta bebas penyakit pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.56/Menhut-II/2007 tentang pengadaan dan peredaran telur ulat sutera.

III. PERANAN PAKAN DALAM PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN ULAT SUTERA

Bapak, Ibu serta hadirin yang kami hormati

Pakan adalah makanan atau asupan yang diberikan kepada hewan ternak atau peliharaan. Istilah ini diadopsi dari bahasa Jawa. Pakan merupakan sumber energi dan materi bagi pertumbuhan dan kehidupan makhluk hidup. Zat yang terpenting dalam pakan adalah protein. Pakan berkualitas adalah pakan yang memiliki kandungan

protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitaminnya seimbang (Wikipedia, 2010).

Bagi semua makhluk hidup, pakan mempunyai peranan sangat penting sebagai sumber energi untuk pemeliharaan tubuh, pertumbuhan, dan perkembangbiakan. Selain itu, pakan juga dapat digunakan untuk tujuan tertentu, misalnya untuk menghasilkan warna dan rasa tertentu. Fungsi lainnya di antaranya yaitu sebagai pengobatan, reproduksi, dan perbaikan metabolisme lemak (Wikipedia (2010) dalam Nurhaedah (2010)

Zat makanan atau nutrien (*nutrient*) adalah unsur atau senyawa kimia dalam bahan pangan atau pakan yang dapat menunjang reproduksi, pertumbuhan, laktasi atau kebutuhan hidup pokok. Zat makanan atau nutrient terdiri dari air, protein dan asam amino, karbohidrat, lemak, vitamin dan unsur inorganik atau mineral (Ca, P, Mg, Na, K, Cl, I, Zn, Fe, Cu, Co, Mn, Mo, Se). Energi yang diperlukan ternak dapat disediakan oleh lemak, karbohidrat dan struktur asam amino (Wikipedia, 2010).

Ulat sutera terdiri dari ulat sutera murbei dan ulat sutera non murbei. Namun yang dipaparkan dalam tulisan ini khusus ulat sutera murbei. Aktivitas sutera alam secara garis besar dibagi menjadi 2 yaitu sektor yang berdasarkan pertanian yang biasa juga disebut sektor hulu dan sektor industri (hilir). Sektor pertanian melibatkan 2 kegiatan yaitu budidaya murbei dan budidaya ulat sutera. Pemeliharaan ulat sutera dibagi 2 fase berdasarkan fase pertumbuhan yaitu pemeliharaan ulat instar kecil (instar I-III) dan pemeliharaan ulat instar besar (instar IV-V).

Daun murbei (*Morus* sp.) merupakan pakan utama bagi ulat sutera jenis *Bombyx mori*. Karena itu dianjurkan untuk menanam varietas murbei yang baik dan menghasilkan daun yang banyak serta

berkualitas tinggi. Di Sulawesi Selatan jenis murbei yang banyak dikembangkan masyarakat adalah *Morus nigra*, *M. indica*, *M. alba*, *M. cathayana* dan *M. multicaulis*. Selain itu juga terdapat beberapa jenis murbei persilangan seperti NI (Nigra Indica) dan (Asl) Australis Indica yang telah dihasilkan oleh Balai Penelitian Kehutanan Makassar dengan potensi produksi daun sebesar 12,65 ton/ha/tahun dan 9,00 ton/ha/tahun di Pakkatto Kab.Gowa dan 17, 99 ton/ha/tahun dan 14,23 ton/ha/tahun di Desa Solie Kabupaten Soppeng (Santoso dan Budisantoso, 1999)

Bagi ulat sutera, pakan adalah daun murbei yang diberikan berupa daun pucuk sampai daun ke delapan untuk ulat sutera instar kecil (Instar I sampai III) dan daun beserta cabang untuk ulat sutera instar besar (instar IV dan V). Pemberian pakan untuk ulat kecil dapat dilakukan dengan metode rajang (cincang) yang ukurannya bervariasi sesuai perkembangan ulat sutera. Produksi dan kualitas daun murbei berpengaruh terhadap produksi dan kualitas kokon (Shimizu dan Tajima, 1972). Sedangkan menurut Tajima (1978), makanan adalah salah satu faktor terpenting yang menentukan sifat fisiologi, seperti pergantian kulit dan masa istirahat ulat *B. mori* L. Makanan yang kurang baik selama stadia larva kadang-kadang menyebabkan terlambatnya waktu pergantian kulit, sehingga stadia larva lebih panjang.

Daun murbei sebagai pakan ulat sutera adalah penting dalam rangka meningkatkan produksi dan mutu kokon serat yang dihasilkan (Shimizu dan Tajima, 1972). Beberapa nutrient pakan dan manfaatnya terkait dengan pertumbuhan, perkembangan dan daya bertahan hidup ulat sutera yang dirangkum dari beberapa tulisan terdahulu adalah sebagai berikut:

- Protein berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan kelenjar sutera dan mempengaruhi daya tahan terhadap penyakit.

- Karbohidrat berfungsi mempercepat pertumbuhan terutama larva dewasa.
- Kalsium mempengaruhi proses peneluran kupu-kupu.
- Magnesium, fosfor, kalium mempengaruhi daya tahan terhadap penyakit.
- Air berperan dalam transportasi nutrisi.

Peningkatan kandungan nutrisi dapat dilakukan melalui teknik budidaya tanaman yang tepat antara lain pemberian pupuk yang dapat meningkatkan produksi daun dan kandungan nutrisi. Hasil penelitian Nurhaedah dan Purwanti (2009) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik (NPK) dan anorganik (campuran beberapa asam organik) pada tanaman murbei dapat meningkatkan kandungan protein, air, kalsium, kalium dan magnesium pada daun yang secara tidak langsung dapat meningkatkan persentase jumlah larva mengokon, bobot kokon, bobot kulit kokon dan ratio kulit kokon.

Selain kuantitas, kualitas produksi juga perlu diperhatikan karena kualitas produksi akan mempengaruhi nilai pasar dari produk yang akan kita jual. Dalam budidaya ulat sutera kualitas produk yang dimaksud adalah kokon yang merupakan hasil utama dari usaha budidaya ulat sutera untuk menghasilkan benang sutera. Untuk itu perlu diperhatikan jenis murbei yang cocok dikembangkan sesuai kondisi lokasi dengan kandungan nutrisi yang tersedia.

A. Seleksi jenis murbei yang digunakan sebagai pakan ulat sutera

Bapak, Ibu serta hadirin yang saya hormati

Pemelihara ulat sutera pada umumnya memberikan pakan berupa campuran jenis-jenis murbei yang ada karena lebih mementingkan kuantitas daun daripada kualitasnya. Padahal setiap

jenis daun murbei memiliki kandungan makro dan mikro nutrien yang tidak sama, sehingga mungkin akan memberikan pengaruh yang berbeda pada kualitas kokon yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan perlunya jenis daun murbei yang paling baik bagi pakan ulat sutera, sehingga para pemelihara akan memilih jenis daun murbei yang paling bermutu termasuk membudidayakan tanaman murbeinya.

Sehubungan dengan seleksi tanaman murbei sebagai pakan, Budisantoso (2000) mengadakan penelitian di Kabupaten Soppeng dan melaporkan beberapa jenis murbei hasil persilangan dan lokal (banyak dibudidayakan masyarakat) yang layak digunakan sebagai pakan ulat kecil yaitu A11, NI dan *M.alba* sedangkan yang baik untuk ulat besar adalah NI, AsI, A11 dan *M.alba* dengan kandungan protein, karbohidrat, kalsium dan air yang tinggi. Selain itu juga dilaporkan bahwa produksi daun jenis/varietas NI mencapai 305,86 g/tanaman, AsI 292,52 g/tanaman, AI 254,62 g/tanaman dan *M.alba* 207,80 g/tanaman.

Salah satu kriteria tanaman murbei/pakan yang baik disamping produksi dan kandungan nutrisi adalah tingkat kecocokan sebagai pakan ulat sutera. Untuk itu perlu dilanjutkan dengan ujicoba sebagai pakan ulat. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurhaedah *et al.* (2006) tentang penggunaan jenis murbei persilangan (NI) sebagai pakan ulat sutera memberikan pengaruh pada peningkatan kualitas kokon dan benang. Hal ini mencerminkan peran kualitas pakan dalam memproduksi kokon yang banyak dan bermutu.

Tanaman murbei yang baik selain memiliki produksi dan kandungan nutrisi yang tinggi juga tersedia dalam jumlah yang cukup saat dibutuhkan. Di Sulawesi Selatan sebagian besar daerah pengembangan tanaman murbei berada pada daerah yang beriklim

kering. Sentra utama persuteraan alam di Sulawesi Selatan terletak di Kabupaten Soppeng, Enrekang, Wajo dan Sidrap. Empat kabupaten ini daerahnya memiliki musim kemarau yang lebih panjang di bandingkan musim penghujan. Terbatasnya air di musim kemarau berpengaruh cukup besar terhadap pertumbuhan dan kehilangan daun murbei. Jenis-jenis murbei yang dikembangkan di daerah ini pada umumnya produksi daunnya tidak maksimal karena persyaratan tumbuh optimal tidak terpenuhi.

Salah satu upaya yang dapat ditempuh untuk mengatasi hal tersebut adalah pembentukan varietas baru yang tahan terhadap kekeringan melalui kegiatan persilangan terkendali. Kegiatan pemuliaan tanaman murbei di Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Sulawesi untuk mendapatkan varietas murbei yang tahan terhadap kekeringan telah menghasilkan tiga macam varietas murbei KI yang menunjukkan *hybrid vigor* yaitu KI 4, KI 41 dan KI 34, namun varietas-varietas tersebut masih memerlukan pengujian/evaluasi lebih lanjut.

Dalam upaya peningkatan produktivitas ulat sutera persyaratan teknis dan non teknis harus dilakukan secara terpadu. Untuk itu selain kualitas dan kuantitas serta ketersediaannya beberapa hal juga perlu diperhatikan antara lain: teknik pemberian pakan dan jumlahnya yang dikaitkan dengan fase pertumbuhan ulat sutera.

B. Metode pemberian pakan

Bapak, Ibu serta hadirin yang saya hormati.

Daun murbei mempunyai pengaruh yang sangat besar tidak hanya terhadap nutrisi ulat tetapi juga terhadap prosentase benang dan kualitas kokon, sehingga perlu digunakan daun yang baik. Pada hari ke-3 instar 5 dan selanjutnya, kelenjar sutera di dalam tubuh berkembang sehingga harus diberi daun murbei yang cukup banyak.

Frekwensi pemberian pakan tergantung kepada tenaga kerja yang tersedia, biasanya 3-4 kali sehari. Jumlah kebutuhan pakan pada stadia ini hampir 90% dari jumlah kebutuhan pakan seluruh instar. Jumlah daun yang diberikan pada sore hari harus dua kali dari jumlah yang diberikan pada siang hari.

Di lingkungan petani ulat sutera di Sulawesi Selatan beberapa jenis tanaman murbei yang digunakan sebagai pakan ulat sutera sebagaimana dipaparkan sebelumnya, namun hanya satu cara panen daun yang dilakukan yaitu dengan memangkas cabang yang terdapat daun murbeinya. Selanjutnya pemberian pakan dilakukan bersama sama dengan cabang tersebut. Di negara-negara penghasil sutera alam, banyak cara yang dilakukan untuk memanen daun serta cara pemberian pakan ke ulat suteranya. Salah satunya adalah dengan hanya memanen daun tanpa cabangnya dan daun inilah yang diberikan ke ulat sutera. Teknik pemanenan daun dan pemberiannya akan berpengaruh pada pertumbuhan ulat sutera sebagaimana hasil penelitian yang dilakukan oleh Budisantoso (1999) bahwa sistem pemberian pakan dari daun murbei yang dipanen teknik pangkas menghasilkan produksi kokon dan kualitas benang terbaik yaitu bobot kokon tertinggi, panjang serat, daya gulung dan rendemen serat tertinggi.

Kesehatan ulat sutera juga dapat dipengaruhi oleh pemberian pakan pada saat larva instar kecil (Instar I-III). Pada instar kecil nilai gizi dapat ditekankan pada pemberian daun murbei yang berkualitas tinggi. Karena itu dalam memproduksi daun untuk ulat kecil perlu ditekankan pada kualitas bukan pada kuantitas. Pemilihan dan pengumpulan daun untuk ulat kecil memerlukan waktu, sehingga perlu disiasati untuk membuat kebun murbei khusus untuk menghasilkan daun dengan tunas baru yang banyak dan berkualitas.

Pakan untuk larva instar besar harus dibudidayakan dengan tujuan untuk meningkatkan produksi kokon dan memperbaiki kualitas filamen. Untuk itu cara pengelolaan seperti panen daun tidak hanya untuk meningkatkan jumlah daun yang dipanen tetapi juga nilai gizi harus dipertahankan dengan menggunakan tindakan-tindakan pencegahan hama dan penyakit serta metode panen daun dan penyimpanannya. Dibandingkan dengan ulat kecil, ulat besar dapat diberikan daun atau pakan dengan tingkat kematangan yang lebih luas. Pada dasarnya, bila tunas sehat maka semua daun dapat digunakan, kecuali beberapa daun yang warnanya agak berubah dan akan segera gugur.

Makin muda umur ulat sutera, makin tinggi digestabilitasnya, artinya jumlah daun murbei yang diberikan lebih banyak dibandingkan yang dimakan. Untuk itu pemberian pakan pada instar muda dengan diiris-iris, namun biasanya daun yang diiris lebih cepat kering, sehingga perlu ditutup dengan kertas parafin. Karena itu pada ulat kecil perlu diberi daun murbei dengan jumlah yang lebih, agar tidak kekurangan pakan.

Rata-rata pakan yang diperlukan untuk satu box telur (20.000 telur) ada sebanyak 2.080 g untuk ulat instar I, 5.600 g untuk instar II dan kira-kira 10.800 g untuk instar III. Pada permulaan setiap instar biasanya nafsu makan ulat tidak begitu tinggi, tetapi akan meningkat dalam pertumbuhan selanjutnya dan kemudian menurun lagi pada akhir instar, sehingga jumlah pakan yang diberikan harus disesuaikan dengan perkembangan ulat sutera. (Atmosedarjo *et al.*, 2000)

Fase ulat besar yang mencakup instar IV dan V secara fisiologi sangat berbeda satu sama lain. Instar IV lebih dekat pada fase ulat kecil, sehingga penekanan lebih diarahkan pada pemeliharaan lingkungan yang bebas penyakit dengan suhu dan

kelembaban yang cocok. Selain itu cukup pakan daun murbei segar dan bergizi tinggi.

Sebaliknya, pada instar V berat daun berat kelenjar sutera cepat bertambah, sampai 40% dari jumlah berat tubuhnya, atau malah lebih dari itu. Ini merupakan fase yang penting dalam produksi sutera. Keperluan pakan pada fase ini hampir 90% dari jumlah keperluan dari semua fase pertumbuhannya, sehingga fase ini sangat penting untuk efisiensi daun dan tenaga kerja untuk panen daun dan pemberian pakan. Pada fase ini perhatian sudah ditujukan pada produksi kokon dan produktivitas kerja.

Terkait teknik pemberian pakan ulat sutera dalam hal ini tanaman murbei maka terdapat beberapa hal yang perlu menjadi perhatian utama sebagaimana dikemukakan oleh Nurhaedah (2010) yaitu pemberian pakan pada ulat sutera, perlu diupayakan hal-hal sebagai berikut:

- a. Untuk kesehatan pertumbuhan ulat sutera, pemberian pakan diutamakan daun yang berkualitas baik dan mencukupi.
- b. Agar pertumbuhan ulat sutera seragam, pemberian daun murbei dibuat merata supaya ulat sutera dapat memperoleh daun yang sama
- c. Mencegah daun murbei layu selama periode makan ulat sutera.
- d. Menjaga tempat pemeliharaan selalu bersih.

IV. PERANAN BIBIT ULAT SUTERA DALAM KEGIATAN PERSUTERAAN ALAM

Bapak, ibu serta hadirin yang saya hormati

Bibit ulat sutera sebenarnya adalah telur ulat yang digunakan dalam jumlah banyak seperti biji tanaman, sehingga kadang-kadang disebut bibit ulat. Warna dan bentuk telur bulat pipih, dengan lebar

sekitar 1mm, panjang 1,3 mm dan tebal 0,5 mm dan berat sekitar 0,5 mg. Berat dan ukuran bervariasi berdasarkan ras dan lingkungan di mana induk dipelihara. Warna telur bivoltin pada saat diletakkan, kuning muda, akan tetapi dalam 2 – 3 hari mulai mulai berubah, sesuai rasnya, yang pada umumnya berwarna abu-abu atau kehijauan. Satu induk dapat menghasilkan sekitar 500 butir tergantung dari galur atau rasnya (Atmosoedarjo *et al.*, 2000)

Mutu bibit atau telur ulat sutera adalah salah satu permasalahan yang banyak dibahas akhir-akhir ini. Sebagaimana diketahui bahwa mutu bibit berpengaruh langsung terhadap produksi kokon maupun benang yang dihasilkan. Mutu bibit yang rendah akan mengakibatkan produksi kokon menurun. Menurunnya produksi kokon akan berpengaruh terhadap sektor lain dalam usaha persuteraan alam seperti pasokan bahan baku bagi usaha pemintalan dan kurangnya permintaan telur pada produsen bibit.

Pemeliharaan ulat sutera pada dasarnya memiliki dua tujuan yaitu memproduksi kokon bibit dan memproduksi kokon untuk menghasilkan benang sutera. Pemeliharaan ulat sutera untuk produksi kokon bibit harus lebih intensif, teliti dan bebas penyakit. Hal ini perlu diperhatikan karena kualitas kokon atau pupa yang dihasilkan akan mempengaruhi kualitas telur yang dihasilkan kupu-kupu yang secara tidak langsung mempengaruhi keberlanjutan usaha lain dalam kegiatan persuteraan alam.

Kualitas bibit ulat sutera dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya teknik pemeliharaan, kuantitas dan kualitas pakan dan pencegahan penyakit. Di Sulawesi Selatan bibit ulat sutera secara resmi diproduksi oleh Perum Perhutani yang ditangani oleh KPSP Soppeng. Sebelum bibit Perum Perhutani dijual ke masyarakat terlebih dahulu disertifikasi oleh Balai Persuteraan Alam.

Perkembangan mutu bibit yang pasang surut menyebabkan munculnya produsen bibit ulat sutera yang bagi masyarakat dikenal sebagai bibit lokal. Meskipun bibit ini dianggap ilegal namun bagi masyarakat tetap diminati. Hasil penelitian Budisantoso dan Nurhaedah (2002) menunjukkan bahwa bibit ulat sutera lokal mempunyai mutu yang sama dengan bibit Perum Perhutani pada mortalitas ulat kecil, mortalitas ulat besar, kandungan pebrin dan kokon cacat. Selain itu juga didapatkan bahwa mutu bibit ulat sutera lokal memenuhi kriteria bibit komersial pada variabel daya tahan hidup, prosentase kulit kokon, panjang serat, daya gulung dan rendemen serat.

Bibit ulat sutera yang berkualitas merupakan salah satu faktor pendukung usaha persuteraan alam untuk mendapatkan produksi kokon yang tinggi. Bibit ulat sutera yang baik di samping mempunyai daya tahan tubuh yang tinggi juga menghasilkan telur yang banyak dengan persentase penetasan tinggi. Agar hal tersebut dapat terwujud diperlukan penanganan larva sampai menjadi kokon yang baik untuk mendapatkan pupa yang sehat. Sebagaimana hasil penelitian yang dilaksanakan Nurhaedah (2006) yang menunjukkan bahwa waktu pengupasan kokon yang baik untuk penetasan dan rendemen ulat kecil (*Bombyx mori* L) adalah delapan hari, sedangkan untuk kepiridian dan jumlah pupa yang jadi ngengat adalah tujuh hari. Selain itu juga didapatkan bahwa waktu pengupasan kokon yang terlalu cepat dan tidak terseleksi menyebabkan waktu keluarnya ngengat lebih beragam.

Agar petani dapat memperoleh hasil yang cukup, maka diperlukan bibit yang berkualitas dan tepat waktu. Sebagaimana diketahui, di Sulawesi Selatan lokasi petani pemelihara ulat sutera terpencar di beberapa tempat atau Kabupaten. Sedangkan produsen telur atau bibit ulat sutera yang selama ini diakui oleh pemerintah

hanya satu yaitu Perum Perhutani yang berada di Kabupaten Soppeng. Untuk menjangkau lokasi yang terpencar diperlukan pengemasan dan pengangkutan yang aman agar bibit atau telur tersebut sampai ke tangan petani tepat waktu dengan kualitas terjaga. Jolly (1983) dalam Kaomini (2003) mengemukakan pengangkutan telur sebaiknya dilakukan sebelum masa inkubasi 5 hari dalam kotak kayu dengan ventilasi yang cukup dan diangkut dalam kondisi udara sejuk. Sedangkan hasil penelitian Nurhaedah (2007) menunjukkan bahwa lama waktu pengangkutan dan alat kemasan yang digunakan saat pengangkutan memberi pengaruh pada persentase penetasan telur. Waktu pengangkutan lama (kurang lebih 9 jam) dengan menggunakan ice box menghasilkan persentase penetasan sebesar 99,66%. Waktu pengangkutan pendek (kurang lebih 3 jam) dan pengangkutan sedang (kurang lebih 6 jam) dengan menggunakan kotak busa memberikan persentase penetasan masing-masing sebesar 95,33% dan 100%. Sehingga untuk jarak dekat dan sedang kotak busa efisien dari segi biaya karena terbuat dari bahan yang ringan sehingga biayanya murah untuk keperluan pengiriman.

Bapak ibu serta para hadirin yang saya hormati.

Pada dasarnya keberhasilan usaha persuteraan alam khususnya sektor hulu sangat tergantung pada teknik pemeliharaan yang dilakukan. Perbedaan teknik pemeliharaan termasuk penggunaan bibit ulat sutera yang disertai dengan pemberian pakan yang berbeda akan memberikan hasil yang berbeda pula. Hal ini terbukti dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Kadir *et al.*, (2008) yang melaporkan bahwa teknik pemeliharaan yang berbeda akan menghasilkan jumlah kokon yang berbeda sehingga pendapatan yang diperoleh petani sutera juga akan berbeda.

Dari pemaparan di atas, tampak bahwa pengelolaan pakan dan bibit ulat sutera sangat dibutuhkan dalam peningkatan produktivitas dan kualitas produk ulat sutera dan persuteraan alam secara luas.

Namun demikian, meskipun pemerintah telah memfasilitasi keberadaan pakan tanaman murbei dan bibit ulat sutera bermutu, namun keberhasilan usaha persuteraan alam tetap membutuhkan kerjasama berbagai pihak termasuk petani sutera sebagai pelaku usaha sektor hulu yang paling rentan terhadap berbagai resiko.

V. KESIMPULAN

Bapak ibu serta para hadirin yang saya hormati.

Pakan sebagai makanan yang diberikan kepada hewan atau peliharaan yang baik adalah pakan yang memiliki kandungan protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin yang seimbang. Daun murbei yang berkualitas sebagai pakan ulat sutera adalah penting dalam rangka meningkatkan produksi dan mutu kokon serat yang dihasilkan.

Dalam upaya peningkatan produktivitas ulat sutera persyaratan teknis dan non teknis harus dilakukan secara terpadu. Untuk itu selain kualitas dan kuantitas ulat sutera, beberapa hal juga perlu diperhatikan antara lain: teknik pemberian pakan dan jumlahnya yang dikaitkan dengan fase pertumbuhan ulat sutera.

Pengembangan usaha persuteraan alam membutuhkan keterpaduan yang sinergi antara budidaya murbei dan ulat sutera (hulu) dengan industri (hilir). Tiga jenis varietas murbei KI yang tahan terhadap kekeringan telah dihasilkan, yaitu KI 4, KI 41 dan KI 34. Varietas-varietas ini masih memerlukan penelitian lebih lanjut.

Pengembangan persuteraan alam di Sulawesi Selatan meliputi 3 kabupaten pengembangan utama yaitu: Tana Toraja (hulu),

Enrekang (hulu), Wajo (hilir) dan disertai daerah pendukung sebanyak 9 kabupaten yaitu: Soppeng, Sidrap, Barru, Gowa, Sinjai, Bulukumba, Takalar, Luwu Timur dan Luwu Utara perlu terus ditingkatkan. Kondisi wilayah sentra budidaya ulat sutera yang beragam menuntut adanya jenis tanaman murbei dan ulat sutera yang spesifik lokasi.

VI. PENUTUP

Para hadirin yang terhormat

Tulisan ini disampaikan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan kenaikan jenjang jabatan fungsional peneliti dari “Peneliti Muda” menjadi “Peneliti Madya” pada Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Kehutanan. Substansi tulisan berisikan sebagian besar dari karya tulis ilmiah yang telah diterbitkan maupun yang belum/tidak diterbitkan sesuai dengan kerangka pikirnya; karya tulis lainnya yang kurang selaras dengan kerangka tulisan ini tidak dituangkan. Harapan saya penelitian Persuteraan alam dapat berkelanjutan dan mendapat dukungan dari berbagai pihak. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi pembacanya, terutama bagi rekan yang berkecimpung dalam kepakaran hasil hutan bukan kayu khususnya persuteraan alam dan pihak lain yang terkait.

VII. UCAPAN TERIMA KASIH

Para hadirin yang terhormat,

Karya tulis yang telah dihasilkan dan sebagian telah disarikan dalam tulisan ini merupakan hasil pembelajaran yang panjang dari penulis dimulai saat masih menjadi honorer sampai menjadi Pegawai Negeri Sipil yang saat ini menduduki jabatan fungsional Peneliti

Muda. Berkenaan dengan hal tersebut pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Yang Maha Besar atas limpahan kekuatan lahir dan batin serta pikiran dalam mengarungi perjalanan hidup.
2. Para guru, dosen, koordinator penelitian dan instruktur pelatihan yang telah memberikan dasar pengetahuan dan keterampilan.
3. Para senior lingkup Kementerian Kehutanan yang telah memberikan dorongan, tuntunan, inspirasi, dan kesempatan dalam meningkatkan kinerja.
4. Pimpinan institusi yang langsung maupun tidak langsung dimana kami pernah dan sedang bernaung, atas dorongan, tuntunan, inspirasi, dan kesempatan dalam komunikasi dengan para pihak terkait.
5. Para teman sekerja peneliti, teknisi dan bagian administrasi atas segala batuananya, baik tenaga, pemikiran, moral, maupun saran dan pendapat.
6. Teman kuliah pasca sarjana (S2) di Institut Pertanian Bogor atas kritik dan sarannya selama proses belajar mengajar.
7. Pihak terkait yang turut membantu dalam pelaksanaan penelitian.
8. Kedua orang tua dan saudara kami yang telah membimbing dan mendoakan kami.
9. Keluarga kami (suami dan anak-anak) atas kesabaran dan pengertiannya.

Sebagai akhir kata saya panjatkan puji syukur Alhamdulillah kepada Allah Yang Maha Kuasa atas perkenanNYA saya bisa menyampaikan presentasi ini meski level fungsional saya masih Peneliti Muda tingkat awal. Kepada seluruh hadirin saya mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam penyampaian presentasi ini

terdapat kekeliruan, kesalahan dan kekhilafan dalam bertutur dan bersikap.

Terima kasih

Wassalamu'alaikum warokhmatullahi wabarakatuh.

VIII. DAFTAR PUSTAKA

Atmosoedarjo. S., J. Kartasubrata, M. Kaomini, W. Saleh dan W. Murdoko. 2000. Sutera Alam Indonesia. Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta.

Balai Persuteraan Alam, 2010. Selayang Pandang Balai Persuteraan Alam. http://www.slideshare.net/BPA_ADMIN/selayang-pandang-bpa-2010. Diakses 1 januari 2012.

Budisantoso, H. 1999. Pemberian pakan dengan teknik dan jenis murbei berbeda terhadap pertumbuhan dan produktivitas ulat sutera. Prosiding ekspose hasil penelitian dan pengembangan kehutanan. Balai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang.

Budisantoso, 2000. Kandungan nutrisi beberapa jenis murbei hasil persilangan. Buletin hasil penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Sulawesi.

Budisantoso dan Nurhaedah, 2002. Kualitas bibit ulat sutera lokal di Kabupaten Soppeng. Buletin Penelitian Kehutanan. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Ujung Pandang. Sulawesi Selatan.

Departemen Kehutanan, 2007. Peraturan Menteri Kehutanan No.P.56/Menhut-II/2007 tentang Pengadaan dan Peredaran Telur Ulat Sutera. Departemen Kehutanan. Republik Indonesia.

Kadir W, Bugi K.S, Nurhaedah, 2008. Analisis biaya dan pendapatan petani sutera pada beberapa teknik pemeliharaan ulat sutera di Kabupaten Soppeng. Info Sosial Ekonomi Kehutanan Vol 8 No 2. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor.

- Kaomini M.2003. Teknologi Peningkatan Produktivitas dan Kualitas Produk Ulat Sutera. Proposal Penelitian Terpadu. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor. (Tidak diterbitkan)
- Kaomini, M. 2007. Pedoman Teknis Pemeliharaan Ulat Sutera. Samba Project. *Silk and Microenterprise Development in Bandung Raya*. (Tidak dipublikasikan)
- Nurhaedah. 2006. Kualitas bibit ulat sutera pada beberapa waktu pengupasan kokon. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam Vol III No 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Nurhaedah, 2007. Pengaruh Beberapa alat kemasan dan lama waktu pengangkutan terhadap kualitas bibit ulat sutera. Info Hutan Vol IV No 3.Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Nurhaedah, Budisantoso dan Wahyudi. 2006. Pengaruh murbei dan ulat sutera persilangan terhadap kualitas ulat, kokon dan serat sutera. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam 3 (1) : 65-73. Bogor.
- Nurhaedah dan R. Purwanti. 2009. Pengaruh pakan pada resistensi ulat sutera terhadap penyakit NPV .Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Makassar. Makassar. Tidak dipublikasi.
- Nurhaedah. 2010. Pakan dan Produktivitas Ulat Sutera. Prosiding Hasil-Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Makassar.
- Omura, S. 1980. Silkworm Rearing Technics in The Tropics. Japan International Cooperation Agency, Tokyo.Forestry. Eboni. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Sulawesi.
- Rizal A, A.Kadir, B.Sumirat, N. Qamri, Nurhaedah dan Nur Hayati, 2003. Beberapa Hasil Hutan Bukan Kayu Unggulan Sulawesi Selatan Dalam Wacana Social Forestry. Ebony. Balai Penelitian Kehutanan Sulawesi.

- Santoso B dan H.Budisantoso, 1999. Adaptasi murbei hasil silangan. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Ujung Pandang. 8 Februari 1999.
- Shimizu dan Tajima, 1972. Handbook of Silkworm Rearing. Fuji Publishing Co.,Ltd., Tokyo, Japan.
- Tajima. 1978. Silkworm, an Important Laboratory Tool. Kodansha, Tokyo, Japan.
- Wikipedia Bahasa Indonesia, 2010. Pakan.
http://id.wikipedia.org/wiki/Pakan#Fungsi_pakan. Diakses 4 Mei 2010.
- Zulkarnain, I. 2010. Industri persuteraan alam nasional peluang, tantangan dan kebutuhan. Makalah yang disampaikan pada Rapat Koordinasi Teknis Persuteraan Alam Nasional. Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Sulawesi Selatan.

MENYELARASKAN KEPENTINGAN PEMERINTAH DAN MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN HUTAN

Oleh :

Abd. Kadir W.

e-mail : abdkadirw@yahoo.com

I. PENDAHULUAN

Hadirin yang saya hormati,

Berdasarkan Paduserasi Tata Guna Hutan Kesepakatan dan Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi (TGHK dan RTRWP), luas kawasan hutan Indonesia adalah 120,35 juta hektar, yang terdiri dari 112,27 juta hektar kawasan hutan tetap, dan 8,08 juta hektar kawasan hutan produksi yang dapat dikonversi (Dephut, 2008). Kawasan-kawasan hutan yang ada di Indonesia mempunyai permasalahan yang mengancam kelestariannya. Permasalahan tersebut disamping banyaknya tumpang tindih kepentingan dan kewenangan dari berbagai pihak, juga sangat erat hubungannya dengan keberadaan masyarakat di dalam ataupun di sekitar kawasan hutan (Mangindaan, 1999; Munggoro, 2004).

Diperkirakan sejumlah 40 juta orang di Indonesia menggantungkan hidupnya secara langsung pada keanekaragaman hayati di alam, dua belas juta di antaranya hidup di dalam dan sekitar hutan (Anonymous, 1993). Pada umumnya mereka telah hidup sejak sebelum daerah tersebut ditetapkan sebagai kawasan hutan yang dicirikan dengan eratnya hubungan mereka dengan alam sekitar. Kebanyakan dari mereka hidup pada tingkat ekonomi yang sangat subsisten (Awang, 2003). Namun tidak jarang terjadi bahwa

masyarakat yang sebenarnya pendatang di daerah tersebut sengaja menerobos ke dalam kawasan hutan untuk mengambil hasil hutan atau membuka kebun karena alasan-alasan ekonomis yang mendesak. Selain itu, diketahui cukup banyak kasus dimana mereka yang menerobos kawasan hutan adalah orang-orang yang dibayar oleh pemilik-pemilik modal untuk membuka kebun-kebun baru dalam kawasan hutan (Manullang, 1999).

Keberadaan masyarakat sekitar hutan dengan segala aktivitas dan kepentingannya khususnya masyarakat yang secara turun temurun memanfaatkan kawasan hutan dalam memenuhi kebutuhan hidupnya harus disikapi secara bijak oleh para pengelola kawasan hutan termasuk oleh pemerintah. Kebijakan yang kurang tepat dapat menimbulkan ketegangan hingga tindak kekerasan, baik yang dilakukan oleh masyarakat maupun oleh pemerintah. Dampak negatif yang ditimbulkan dari ketegangan dan tindak kekerasan yang terjadi tidak hanya dirasakan oleh kedua belah pihak, tetapi dapat pula berdampak negatif pada keberadaan sumberdaya hutan itu sendiri yaitu terjadinya kerusakan kawasan hutan dengan segala potensi yang dimilikinya (Awang, 2006).

Tulisan ini lebih menfokuskan pada bagaimana menyelaraskan kepentingan pemerintah dan masyarakat dalam pengelolaan Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) dan pengelolaan Taman Nasional dengan pertimbangan banyaknya curahan waktu yang diluangkan dalam pelaksanaan penelitian. Disamping itu, permasalahan-permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan hutan sebagaimana dijelaskan diatas, juga ditemukan dalam pengelolaan KHDTK khususnya KHDTK Borisallo di Kabupaten Gowa dan KHDTK Mengkendek di Kabupaten Tana Toraja serta dalam pengelolaan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung (TN Babul) yang secara administrasi terletak di tiga Kabupaten yaitu

Kabupaten Maros, Pengkep dan Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan.

II. POSISI PEMERINTAH DAN MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN HUTAN

Hadirin yang saya hormati,

Keberhasilan pengelolaan kawasan hutan sangat bergantung pada sikap dan dukungan masyarakat. Apabila kawasan hutan yang ada menjadi penghalang bagi masyarakat dalam memenuhi kebutuhannya, mereka dapat menggagalkan upaya pelestariannya. Sebaliknya jika keberadaan kawasan tersebut mendatangkan manfaat yang positif, masyarakat akan mendukung upaya pelestariannya dan melindungi kawasan tersebut dari gangguan yang membahayakan (John *et al*, 1986).

Posisi pemerintah dan masyarakat dalam pengelolaan kawasan hutan cukup jelas. Dasar utamanya adalah Pasal 33 ayat 3 UUD 1945 dimana disebutkan bahwa bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung didalamnya dikuasai oleh Negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat.

Posisi masyarakat dan pemerintah dalam pengelolaan hutan dapat pula dilihat dalam UU No. 41/1999 tentang kehutanan. Dalam UU tersebut menjelaskan bahwa penyelenggaraan kehutanan bertujuan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat yang berkeadilan dan berkelanjutan dengan meningkatkan kemampuan untuk mengembangkan kapasitas dan keberdayaan masyarakat secara partisipatif, berkeadilan, dan berwawasan lingkungan sehingga mampu menciptakan ketahanan sosial dan ekonomi serta ketahanan terhadap akibat perubahan eksternal (Pasal 3). Masyarakat berhak

menikmati kualitas lingkungan hidup yang dihasilkan hutan, memanfaatkan hutan dan hasil hutan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku, mengetahui rencana peruntukan hutan, pemanfaatan hasil hutan, dan informasi kehutanan, memberi informasi, saran, serta pertimbangan dalam pembangunan kehutanan, dan melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan pembangunan kehutanan baik langsung maupun tidak langsung (Pasal 68). Masyarakat berkewajiban untuk ikut serta memelihara dan menjaga kawasan hutan dari gangguan dan kerusakan (Pasal 69). Sementara dalam Pasal 70 dijelaskan bahwa (1) masyarakat turut berperan serta dalam pembangunan di bidang kehutanan, (2) pemerintah wajib mendorong peranserta masyarakat melalui berbagai kegiatan di bidang kehutanan yang berdaya guna dan berhasil guna, dan (3) dalam rangka meningkatkan peranserta masyarakat, pemerintah dan pemerintah daerah dapat dibantu oleh forum pemerhati kehutanan.

Demikian halnya dalam pengelolaan kawasan konservasi khususnya tanam nasional, posisi pemerintah dan masyarakat dapat dilihat dalam UU No. 5/1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya, dan PP No. 28/2011 tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam. Dalam UU No. 5/1990 dijelaskan bahwa konservasi sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya bertujuan mengusahakan terwujudnya kelestarian sumberdaya alam hayati serta keseimbangan ekosistemnya sehingga dapat lebih mendukung upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat dan mutu kehidupan manusia (Pasal 3). Konservasi sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya merupakan tanggung jawab dan kewajiban pemerintah serta masyarakat (Pasal 4). Peran serta rakyat dalam konservasi sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya diarahkan dan digerakkan oleh Pemerintah melalui berbagai kegiatan yang berdaya

guna dan berhasil guna, menumbuhkan dan meningkatkan sadar konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya di kalangan rakyat melalui pendidikan dan penyuluhan (Pasal 37).

Dalam PP No. 28/2011 dijelaskan bahwa (1) Pemerintah, pemerintah provinsi, dan pemerintah kabupaten/kota harus memberdayakan masyarakat di sekitar Kawasan Suaka Alam (KSA) dan Kawasan Pelestarian Alam (KPA) dalam rangka meningkatkan kesejahteraannya, (2) pemberdayaan masyarakat meliputi pengembangan kapasitas masyarakat dan pemberian akses pemanfaatan KSA dan KPA, (3) pemberdayaan masyarakat dilakukan melalui pengembangan desa konservasi; pemberian izin untuk memungut hasil hutan bukan kayu di zona atau blok pemanfaatan, izin pemanfaatan tradisional, serta izin perusahaan jasa wisata alam; dan fasilitasi kemitraan pemegang izin pemanfaatan hutan dengan masyarakat (Pasal 49). Masyarakat berhak mengetahui rencana pengelolaan KSA dan KPA; memberi informasi, saran, serta pertimbangan dalam penyelenggaraan KSA dan KPA; melakukan pengawasan terhadap penyelenggaraan KSA dan KPA; dan menjaga dan memelihara KSA dan KPA (Pasal 50).

Berdasarkan uraian tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa posisi pemerintah dan masyarakat dalam pengelolaan hutan cukup jelas yaitu sebagai yang berkepentingan dan bertanggung jawab dalam pencapaian tujuan pengelolaan kawasan hutan. Pemerintah dengan segala kewenangan yang dimilikinya berperan dalam menumbuhkan kesadaran, meningkatkan kapasitas, dan memberdayakan masyarakat dalam pengelolaan hutan melalui kegiatan pendidikan, penyuluhan, pemberian akses dalam pemanfaatan sumberdaya hutan serta melakukan pengawasan dalam penyelenggaraan kehutanan. Sebaliknya Masyarakat sekitar menjadi subjek sekaligus objek dalam pengelolaan hutan. Hal ini berarti

bahwa masyarakat sekitar selain memiliki tanggung jawab untuk ikut memelihara serta melindungi kawasan hutan dari berbagai gangguan yang mengancam kelestariannya, juga memiliki hak dalam pemanfaatan sumberdaya alam serta memiliki hak untuk diberdayakan dan ditingkatkan kapasitasnya dalam rangka meningkatkan kesejahteraannya.

III. UPAYA MENGAKOMODASI KEPENTINGAN MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN HUTAN

Hadirin yang saya hormati,

Dalam UU No. 41/1999 tentang Kehutanan Pasal 8 disebutkan bahwa pemerintah dapat menetapkan kawasan hutan tertentu untuk tujuan khusus. Penetapan kawasan hutan dengan tujuan khusus (KHDTK) tidak mengubah fungsi pokok kawasan hutan (hutan konservasi, hutan lindung dan hutan produksi) Penetapan kawasan hutan dengan tujuan khusus diperuntukkan untuk kepentingan umum seperti penelitian dan pengembangan, pendidikan dan latihan serta religi dan budaya.

Balai Penelitian Kehutanan Makassar (BPK Makassar) berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan No. 367/Menhut-II/2004 mengelola tiga Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) yaitu KHDTK Borisallo seluas 180 ha di Kabupaten Gowa, KHDTK Mengkendek seluas 100 ha di Kabupaten Tana Toraja, dan KHDTK Malili seluas 737,7 ha di Kabupaten Luwu Timur. Ketiga KHDTK tersebut diatas diperuntukkan untuk kegiatan penelitian dan pengembangan kehutanan (BPK Makassar, 2006).

Sebagaimana kawasan hutan pada umumnya, KHDTK yang dikelola oleh BPK Makassar tidak lepas dari permasalahan akibat adanya tekanan penduduk yang melakukan aktivitas ekonomi dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya. Sebagai contoh, pada tahun

2002 telah teridentifikasi sebanyak 68 KK yang menggarap lahan di KHDTK Borisallo (Kadir W, 2005a). Kemudian pada tahun 2004 jumlah masyarakat yang teridentifikasi meningkat menjadi 68 KK (Kusumedi dan Bisjoe, 2004). Demikian halnya di KHDTK Mengkendek pada tahun 2008 teridentifikasi sebanyak 27 KK penggarap lahan (Kadir W *et al*, 2008), kemudian pada tahun 2009 melalui kegiatan pemetaan partisipatif terungkap sekitar 99 kavling masyarakat dalam KHDTK dengan jumlah penggarap yang teridentifikasi mencapai 42 orang (Kadir W *et al*, 2009; Kadir W, 2010).

Sebagian masyarakat yang menggarap lahan di KHDTK menganggap bahwa lahan yang mereka garap merupakan warisan dari orang tua mereka ataupun sebagai tanah adat jauh sebelum kawasan tersebut ditetapkan menjadi KHDTK. Namun demikian terdapat sejumlah masyarakat yang masuk dan menggarap lahan di KHDTK adalah dampak dari kegiatan pembangunan seperti pembangunan DAM Bili-Bili di Kabupaten Gowa serta adanya isu-isu pembangunan seperti rencana pembangunan bandara dan rencana perluasan kota di Kecamatan Mengkendek Kabupaten Tana Toraja. Secara umum, terdapat 2 (dua) alasan mengapa masyarakat masuk dan menguasai lahan di KHDTK yaitu karena tuntutan ekonomi untuk memenuhi kebutuhan hidup dan adanya keinginan "memiliki" lahan (Kadir W, 2005b; Kadir W , 2010).

Masyarakat yang menggarap lahan di KHDTK pada dasarnya mengetahui jika lahan yang mereka garap adalah kawasan hutan milik negara yang harus dijaga kelestariannya (Kadir W, 2005a). Masyarakat hanya berharap dapat memanfaatkan lahan di bawah tegakan ataupun areal kosong yang ada untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Keinginan masyarakat untuk memanfaatkan areal bawah tegakan dan areal kosong yang terdapat di KHDTK sedapat-mungkin

diakomodir selama tidak merusak areal KHDTK tersebut karena keberhasilan pengelolaan KHDTK juga sangat ditentukan oleh partisipasi dan dukungan masyarakat sekitar (Kadir W dan Yusuf, 2008).

Keinginan masyarakat untuk memanfaatkan lahan di bawah tegakan telah diakomodir oleh BPK Makassar selaku pengelola KHDTK. Hal ini ditandai dengan adanya Surat Kesepakatan Pola Kemitraan antara kelompok tani selaku penggarap lahan dengan pihak BPK Makassar selaku pengelola KHDTK. Dalam surat kesepakatan tersebut dijelaskan hak dan kewajiban kedua belah pihak (Kusumedi *et al*, 2005a). Dengan adanya surat kesepakatan tersebut masyarakat merasa menjadi bagian dari pengelolaan KHDTK dan memiliki tanggung jawab terhadap kelestarian KHDTK tersebut.

Upaya mengakomodir kepentingan masyarakat dalam pengelolaan KHDTK yang dibingkai dalam surat kesepakatan pola kemitraan cukup efektif untuk mencegah terjadinya kerusakan tegakan hutan. Hal ini ditandai saat seorang oknum masyarakat melakukan kegiatan penebangan pada Tahun 2004 di KHDTK Borisallo langsung dilaporkan oleh masyarakat sekitar kepada pihak pengelola (BPK Makassar) yang ditindaklanjuti sampai pada proses kepersidangan dan diputuskan bersalah oleh pihak pengadilan. Hal ini menunjukkan bahwa jika kepentingan masyarakat dapat diakomodir dalam pengelolaan hutan dan keberadaan kawasan hutan itu sendiri membawa dampak positif bagi kehidupan masyarakat, maka masyarakat dengan sukarela akan menjaga kawasan hutan tersebut dari gangguan yang dapat mengancam kelestariannya.

Kegiatan pemanfaatan lahan oleh masyarakat di KHDTK dilakukan dalam bentuk agroforestry. Masyarakat menanam sebanyak mungkin tanaman dibawah tegakan kehutanan. Masyarakat beranggapan bahwa semakin banyak jumlah dan jenis tanaman yang dikembangkan, maka akan semakin banyak pula pendapatan yang

akan diperoleh (Kadir W, 2008; Kusumedi *et al*, 2005b). Anggapan masyarakat ini tidak sepenuhnya benar. Sebagai contoh pendapatan masyarakat dari tanaman sela yang dikembangkan dibawah tegakan *Eucalyptus deglupta* di KHDTK Bosiallo hanya berkisar Rp. 1.848.610,-/ha/tahun – Rp. 2.415.000,-/ha/tahun (Kadir W dan Hayati, 2010). Akan tetapi jika dilakukan pengaturan proporsi tanaman sela seperti 70% tanaman coklat dan 30% tanaman kopi, maka akan diperoleh pendapatan sebesar Rp. 3.926.000,-/ha/tahun (Kadir W dan Hayati, 2011). Pendapatan masyarakat ini masih dapat ditingkatkan jika dibarengi dengan kegiatan pemeliharaan tanaman sela yang baik. Teknik bercocok tanam yang diterapkan oleh masyarakat di KHDTK Borisallo masih merupakan warisan dari orang tua mereka (Kadir W *et al*, 2003). Untuk itu diperlukan keterlibatan pihak lain (penyuluh pertanian dan perkebunan) untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan masyarakat dalam hal teknik pemeliharaan dan penanggulangan hama dan penyakit tanaman khususnya tanaman coklat.

Hadirin yang saya hormati,

Dalam konteks pengelolaan Taman Nasional khususnya Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung (TN Babul) di Kabupaten Maros, salah satu permasalahan yang dihadapi berkaitan dengan keberlangsungan pemanfaatan sumberdaya alam yang memiliki nilai strategis dalam perekonomian masyarakat yaitu pemanfaatan tanaman kemiri. Tanaman kemiri tersebut telah dikelola masyarakat secara turun-temurun (Jusuf *et al*, 2010) dan merupakan simbol status sosial serta menjadi primadona antara tahun 1960-an sampai 1980 karena menjadi sumber pendapatan utama yang menyejahterakan masyarakat (Yusran, 2005). Sebanyak 58,9% masyarakat di Kecamatan Camba, Cenrana dan Mallawa telah

mengembangkan tanaman kemiri dalam kawasan TN Babul. Kontribusi tanaman kemiri dalam kawasan TN Babul terhadap pendapatan usahatani masyarakat dalam kawasan TN Babul berkisar antara 2,02% - 100% dengan rata-rata sebesar 79,09% (Kadir W *et al*, 2010)

Tanaman kemiri yang telah dikembangkan oleh masyarakat secara turun-temurun dalam kawasan TN Babul telah mengalami penurunan produksi. Kondisi ini tergambarkan dari produktivitas tanaman kemiri di Kabupaten Maros pada tahun 2005 mencapai 0,6 ton/ha (Yusran, 2005) Kemudian pada tahun 2009 hanya sebesar 0,45 ton/ha (Dishutbun Maros, 2009). Hal ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan produktivitas kemiri dalam kurung waktu empat tahun sebesar 150 kg/ha. Elevitch and Manner (2006) menyatakan bahwa produksi kemiri dapat mencapai 16 ton/ha/tahun dengan kisaran produksi antara 4–20 ton/ha/tahun (200 pohon/ha dan produksi 80 kg/pohon).

Penurunan produktivitas kemiri disebabkan oleh umur tegakan kemiri yang sudah tua dan memerlukan peremajaan (Hasnawir dan Yusran, 2000; Alam, 2007). Pada tahun 1999, sekitar 79 % pohon kemiri di Kawasan Pegunungan Bulusaraung Kabupaten Maros termasuk kategori umur tua (tidak produktif), hanya 19 % umur produktif dan 2 % umur muda, dengan rata-rata umur adalah 45 tahun (Yusran, 2005). Umur tegakan kemiri di Kabupaten Maros saat ini diperkirakan rata-rata telah mencapai 56 tahun (Kadir W *et al*, 2010) sementara tanaman kemiri sendiri diperkirakan dapat hidup antara 40–60 tahun (Elevitch and Manner, 2006).

Kondisi tanaman kemiri yang sudah tua dan telah mengalami penurunan produksi mendorong masyarakat untuk melakukan kegiatan peremajaan tanaman kemiri termasuk tanaman kemiri yang

terdapat dalam kawasan TN Babul. Pertanyaan yang kemudian muncul adalah apakah keinginan masyarakat sekitar untuk melakukan peremajaan tanaman kemiri dapat diakomodir dalam pengelolaan TN Babul?.

Hadirin yang saya hormati,

Berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku, pemanfaatan kawasan hutan dapat dilakukan pada semua kawasan hutan kecuali pada hutan cagar alam serta zona inti dan zona rimba taman nasional (Pasal 24 UU No. 41/1999). Kegiatan pemanfaatan sumberdaya alam oleh masyarakat sekitar dalam kawasan taman nasional dapat dilakukan melalui kegiatan pemanfaatan tradisional oleh masyarakat setempat (Pasal 35 ayat 1 huruf f PP No. 28/2011) berupa kegiatan pemungutan hasil hutan bukan kayu, budidaya tradisional serta perburuan tradisional untuk jenis yang tidak dilindungi (Pasal 35 ayat 2 PP No. 28/2011) sesuai dengan kesepakatan dan ketentuan yang berlaku (Pasal 7 Permenhut No. P.56/2006). Kegiatan pemanfaatan tradisional dalam kawasan taman nasional dapat dilakukan pada zona tradisional sebagaimana dijelaskan pada Pasal 5, 6 dan Pasal 7 Permenhut No. P.56/2006.

Kehadiran PP No. 28/2011 yang merupakan hasil revisi dari PP No. 68/1998 dan Permenhut No. P.56/2006 lebih akomodatif terhadap kepentingan masyarakat dan diharapkan dapat mengatasi konflik kepentingan antara pengelola kawasan taman nasional dengan masyarakat sekitar. Apabila mencermati isi dari kedua peraturan tersebut khususnya pasal-pasal yang membahas pemanfaatan sumberdaya alam oleh masyarakat sekitar, dapat disimpulkan bahwa terdapat peluang untuk melakukan kegiatan peremajaan tanaman kemiri dalam kawasan taman nasional. Akan tetapi jika dicermati lebih jauh terdapat ketidak-konsistenan diantara

pasal-pasal dalam PP dan Permenhut itu sendiri serta terdapat ketidak-sesuaian antara PP dan Permenhut tersebut dengan peraturan yang lebih tinggi yaitu UU No.5/1990.

Ketidak-konsistenan antara pasal-pasal dalam PP No. 28/2011 dan Permenhut No. P.56/2006 tersebut maupun dengan UU No. 5/1990 terletak pada definisi taman nasional. Definisi taman nasional sebagaimana yang terdapat dalam ketiga peraturan tersebut adalah kawasan pelestarian alam baik daratan maupun perairan yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, budaya, pariwisata dan rekreasi. Dalam definisi tersebut tidak dijumpai adanya tujuan pemanfaatan untuk kegiatan budidaya dalam kawasan taman nasional. Kegiatan budidaya hanya terbatas pada budidaya tanaman obat-obatan (Pasal 36 UU No. 5/1990).

Definisi taman nasional sebagaimana yang terdapat dalam UU No. 5/1990, PP No. 28/2011 dan Permenhut No. P.56/2006 pada umumnya dijadikan pegangan oleh pengelola kawasan taman nasional. Selain itu, tidak terdapat definisi yang jelas terhadap kata budidaya yang tercantum pada Pasal 35 PP No. 28/2011 sehingga menjadi bahan perdebatan. Kondisi ini menyebabkan pemanfaatan tradisional dalam bentuk kegiatan budidaya tradisional sebagaimana dijelaskan pada Pasal 35 ayat 2 PP No. 28/2011 tidak dapat dilakukan. Dengan demikian keinginan masyarakat untuk melakukan kegiatan peremajaan kemiri yang melibatkan kegiatan penebangan didalamnya menjadi sulit dilaksanakan. Untuk itu diperlukan revisi terhadap ketiga peraturan tersebut sehingga ketidak-konsistenan tidak terjadi dan dapat diimplementasikan.

Meskipun implementasi dari peraturan yang ada masih menjadi bahan perdebatan, akan tetapi keinginan masyarakat untuk melakukan peremajaan tanaman kemiri dalam kawasan TN Babul mulai diakomodir. Hal ini tercermin dari hasil konsultasi publik rancangan zonasi TN Babul dimana tegakan-tegakan kemiri yang dikelola oleh masyarakat dalam kawasan TN Babul masuk dalam zona tradisional (Balai TN Babul 2011). Apabila rancangan zonasi ini akan diimplementasikan, maka Balai TN Babul selaku pengelola kawasan perlu membuat petunjuk teknis kegiatan peremajaan tanaman kemiri pada zona tradisional dengan melibatkan masyarakat sekitar dalam proses perumusannya.

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan oleh pemerintah selaku pengelola kawasan hutan dalam upaya mengakomodir kepentingan masyarakat sekitar dalam pengelolaan KHDTK dan Taman Nasional diantaranya :

1. Tingkat Investasi masyarakat dalam pengelolaan hutan baik yang dilakukan secara swadaya maupun melalui kegiatan yang diinisiasi oleh pemerintah
2. Tingkat ketergantungan ekonomi masyarakat terhadap kawasan hutan
3. Tingkat migrasi penduduk sekitar kawasan hutan (terkait ketersediaan lahan garapan penduduk)
4. Tingkat kepekaan lahan hutan terhadap aktivitas masyarakat sekitar
5. Keanekaragaman jenis flora dan fauna dalam kawasan hutan

Beberapa strategi yang dapat ditempuh dalam mengakomodir kepentingan masyarakat sekitar hutan diantaranya adalah :

1. Pemberian hak pemanfaatan hutan dan hasil hutan

2. Pengelolaan bersama (*collaborative management*)
3. Pengembangan kawasan penyangga
4. Pemberian kompensasi (ganti rugi)
5. *Enclave*

IV. MEMBANGUN KOLABORASI DALAM PENGELOLAAN HUTAN

Hadirin yang saya hormati,

Potensi yang terdapat dalam kawasan hutan khususnya yang terdapat dalam KHDTK maupun Taman Nasional mengundang berbagai pihak untuk ikut memanfaatkannya. Para pihak yang berkepentingan tersebut lazim disebut sebagai *stakeholders* yang dapat mempengaruhi atau dipengaruhi (menerima dampak) dari keputusan yang diambil (Freeman, 1984; Salam and Noguchi, 2006).

Stakeholders yang dapat terlibat dalam pengelolaan KHDTK maupun dalam pengelolaan Taman Nasional diantaranya adalah masyarakat sekitar hutan, pemerintah di tingkat desa dan kecamatan, pemerintah pusat (Dephut), pemda (instansi teknis terkait), Badan Petanahan Nasional (BPN), perguruan tinggi/lembaga penelitian, LSM, dan lembaga adat (Kadir W, 2010; Kadir W, 2011; Bisjoe *et al*, 2008). Setiap *stakeholder* memiliki kepentingan, kebutuhan, dan sudut pandang yang berbeda dan harus dapat dikelola dengan baik sehingga tujuan yang ingin dicapai dapat terwujud (Friedman and Miles, 2006). Untuk itu diperlukan suatu model pengelolaan yang dapat mengakomodir semua kepentingan *stakeholder*. Pengelolaan kolaborasi atau yang lazim dikenal dengan istilah *co-management* atau *collaborative management* menjadi salah satu alternatif yang dapat dikembangkan untuk mengakomodasi kepentingan, potensi, dan peran *stakeholder* dalam pengelolaan hutan (Borrini-Feyerabend *et al*, 2000; Tadjudin, 2000; Awang *et al*, 2005).

Alasan paling logis untuk melakukan kegiatan kolaborasi adalah karena adanya konflik antara dua orang atau dua kelompok yang memiliki kepentingan dan tujuan atas sesuatu yang berbeda (Awang *et al*, 2005). Kolaborasi dapat pula didasarkan karena adanya kepentingan yang sama antara dua orang atau dua kelompok sehingga dapat saling mendukung dalam proses pencapaian tujuan bersama Lank (2006).

Beberapa prinsip dan nilai-nilai utama dalam pengelolaan kolaborasi antara lain (Awang *et al*, 2005; Jusuf *et al*, 2010; Marshall, 1995) :

1. Mengakui adanya perbedaan nilai-nilai, kepentingan dan kepedulian dalam pengelolaan sumberdaya hutan
2. Terbuka terhadap kemungkinan hadirnya ragam tipe-tipe pengelolaan sumberdaya hutan diluar sesuatu yang sudah dikenal dan ditetapkan dalam peraturan formal
3. Keterbukaan dan pemerataan dalam pengelolaan sumberdaya alam
4. Memungkinkan masyarakat sipil memainkan peranan yang lebih penting dan bertanggung jawab
5. Menghormati suatu proses sebagai hal yang penting dibandingkan orientasi hasil-hasil dalam waktu singkat
6. Belajar dan bekerja melalui revisi-revisi kegiatan yang sedang berjalan dan terus meningkatkannya dalam pengelolaan sumberdaya hutan

Hadirin yang saya hormati,

Kolaborasi antara BPK Makassar dengan masyarakat sekitar KHDTK yang dituangkan dalam bentuk Surat Kesepakatan Pola Kemitraan maupun kolaborasi dengan pemerintah setempat dan LSM

lokal cukup efektif mencegah kerusakan kawasan yang lebih luas. Kolaborasi ini terbangun melalui proses yang cukup panjang yang dimulai dengan menjalin komunikasi/*networking* dengan pihak terkait, melakukan koordinasi secara terus menerus hingga tercapai kesepakatan peran masing-masing pihak. Wolf (2010) mengemukakan bahwa kolaborasi dapat berjalan dengan baik jika dibangun melalui tiga pondasi yaitu *networking*, koordinasi dan kerjasama.

Proses kolaborasi dalam pengelolaan TN Babul telah berjalan antara pihak pengelola kawasan (Balai TN Babul) dengan Universitas, lembaga penelitian, LSM dan masyarakat sekitar. Proses kolaborasi yang terjadi cukup efektif dalam mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan TN Babul serta upaya-upaya yang dapat dilakukan dalam mengatasi permasalahan yang ada melalui dukungan penelitian maupun kegiatan fasilitasi.

Proses kolaborasi yang telah berjalan selama ini baik dalam pengelolaan KHDTK maupun dalam pengelolaan taman nasional sedapat mungkin dipertahankan dan dilakukan revisi-revisi jika diperlukan sesuai perkembangan yang terjadi. Kolaborasi dengan pihak yang memiliki kemampuan dalam meningkatkan kapasitas masyarakat seperti Badan Penyuluhan yang terdapat di setiap daerah dan perlu dijalin. Rendahnya kapasitas masyarakat sekitar hutan merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat (Kadir W, 2008; Kadir W, 2010; Kadir W *et al*, 2010). Dengan meningkatnya kapasitas masyarakat sekitar, maka pembukaan lahan baru dalam kawasan hutan dapat diminimalkan dan tingkat ketergantungan masyarakat terhadap kawasan hutan menjadi berkurang.

V. MEMBUDAYAKAN PROSES DELIBERATIVE DALAM MERUMUSKAN KEBIJAKAN PENGELOLAAN HUTAN

Hadirin yang saya hormati,

Dalam manajemen kolaboratif, kebijakan ataupun keputusan yang diambil sedapat-mungkin dibangun dari hasil kesepakatan para pihak yang terlibat. Salah satu model penyusunan kebijakan yang dapat ditempuh adalah model deliberatif (model permusyawaratan). Model deliberatif memusatkan diri pada prosedur untuk menghasilkan suatu kebijakan (Hardiman, 2009). Model deliberatif pada dasarnya terdapat dalam konstitusi negara kita yaitu pada sila keempat Pancasila; *Kerakyatan yang dipimpin oleh hikmat kebijaksanaan dalam permusyawaratan perwakilan* yang intinya adalah mengedepankan proses musyawarah untuk mufakat dalam pengambilan keputusan sebagai perwujudan dari demokrasi. Unsur utama yang penting disini adalah kebijaksanaan, kekuatan akal atau rasionalitas dan bertanggung jawab.

Demokrasi deliberatif menegaskan kebutuhan untuk membenarkan atas keputusan yang diambil. Karakteristik demokrasi deliberatif adalah: 1) memberikan alasan atas keputusan yang diambil dan alasan tersebut harus dapat diterima oleh orang-orang secara bebas dan dalam posisi yang setara, 2) alasan yang diberikan harus dapat diakses oleh semua warga yang terkena dampak dari keputusan tersebut, 3) keputusan yang diambil mengikat untuk jangka waktu tertentu, dan 4) prosesnya bersifat dinamis yang membuka peluang dilakukan kembali dialog bilamana terdapat kritik atas keputusan tersebut (Gutmann and Thompson, 2004). Model deliberatif tentunya akan menyita banyak waktu, akan tetapi jika keputusan yang diambil mendapatkan legitimasi dari masyarakat maka akan memudahkan dalam tahap implementasinya.

Dalam demokrasi deliberatif harus terjadi *authentic dialogue* (dialog autentik) yang didasarkan pada kesadaran terhadap karakteristik peserta yang memiliki beragam kepentingan dan

terdapat hubungan saling ketergantungan diantara kepentingan yang beragam tersebut. Ketika peserta memahami keterkaitan kepentingan diantara mereka maka mereka akan secara sukarela mencari solusi bersama (Innes and Booher, 2003). Proses dialog/musyawarah dalam merumuskan suatu kebijakan dapat berjalan dengan baik apabila didalamnya terdapat keterwakilan kepentingan peserta, terdapat saling ketergantungan diantara kepentingan tersebut, dan peserta dialog mendapatkan legitimasi dari masyarakat yang diwakilinya.

Dalam proses dialog autentik akan terjadi 1) pertukaran (*reciprocity*) yaitu sebuah kesepakatan yang adil antar peserta sehingga apa yang mereka peroleh seimbang dengan apa yang mereka berikan, 2) hubungan yang baik (*relationships*) yaitu bentuk hubungan baru antara peserta yang menjadi modal sosial bagi keberlangsungan kerjasama dalam mencapai tujuan bersama. Hubungan yang baik maka akan memungkinkan dialog yang lebih terbuka dan saling menghormati kepentingan masing-masing, 3) pembelajaran (*learning*) yaitu suatu proses dimana peserta tidak hanya mendengarkan dan menjawab pertanyaan tetapi juga mengungkapkan pendapat dan skenario pemecahan suatu masalah, dan 4) kreativitas (*creativity*) yang diperlukan untuk memecahkan suatu masalah atau menemukan suatu solusi dalam suatu diskusi. Jika proses dialog autentik berjalan dengan baik, maka pada tataran implementasi akan dihasilkan empat perubahan. Pertama, perubahan identitas bersama (*shared identities*) yaitu terjadinya penggabungan identitas individu menjadi identitas bersama sebagai pemangku kepentingan. Kedua, perubahan makna bersama (*share meanings*), yaitu sebuah makna baru bersama yang lebih mudah untuk dipahami oleh pemangku kepentingan. Ketiga, sebuah heuristik baru (*new heuristics*) yaitu kemauan untuk mendengarkan orang lain,

memperlakukan orang lain secara hormat, dan lebih mencari kesamaan dari pada perbedaan kepentingan. Keempat, lahirnya inovasi asli (*genuine innovation*), yaitu kreatifitas yang dapat diwujudkan dalam praktek dan institusi baru (Innes and Booher, 2003).

Dalam pengelolaan KHDTK dan TN Babul, proses deliberatif sudah berlangsung yang ditandai oleh adanya diskusi/dialog antara masyarakat dengan pengelola kawasan dalam bentuk *focus group discussion* (FGD) sampai pada kegiatan seminar dan *workshop* untuk menggali permasalahan secara mendalam dan upaya pemecahannya. Upaya-upaya seperti ini perlu terus dikembangkan sebab disamping dapat mempererat rasa kebersamaan juga untuk mengantisipasi perkembangan dalam masyarakat yang bersifat dinamis.

VI. KESIMPULAN

Hadirin yang saya hormati,

Keberadaan masyarakat sekitar hutan dengan segala kepentingannya harus disikapi secara bijak oleh pemerintah selaku pengelola kawasan hutan karena keberhasilan pengelolaan hutan juga dipengaruhi oleh sikap dan dukungan masyarakat sekitar. Pemerintah dan masyarakat memiliki posisi yang sama yaitu sebagai pihak yang berkepentingan dan bertanggung dalam pencapaian keberhasilan pengelolaan hutan tetapi memiliki peran yang berbeda dalam pengelolaan hutan. Penyelarasan berbagai kepentingan dalam pengelolaah hutan perlu didukung kebijakan pemerintah yang memadai dan konsisten.

Pengelolaan kolaborasi dapat menjadi alternatif dalam menyelaraskan kepentingan pemerintah dan masyarakat dalam

pengelolaan hutan. Proses kolaborasi akan berjalan dengan baik jika budaya musyawarah terus dikembangkan sehingga tercapai keputusan bersama yang mengikat semua pihak dan pada akhirnya akan melapangkan jalan pencapaian tujuan bersama dalam pengelolaan hutan.

VII. PENUTUP

Hadirin yang saya hormati,

Tulisan ini disampaikan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan kenaikan jenjang jabatan fungsional peneliti dari “Peneliti Muda” menjadi “Peneliti Madya” pada Badan Penelitian dan Pengembangan, Kehutanan, Kementerian Kehutanan. Tulisan ini berisikan rangkuman dari sebagian besar karya tulis ilmiah baik yang telah diterbitkan maupun yang belum/tidak diterbitkan serta merupakan hasil pemikiran penulis dalam menyikapi persoalan perbedaan kepentingan pemerintah dan masyarakat dalam pengelolaan hutan.

Perbedaan kepentingan antara pemerintah dan masyarakat adalah sesuatu yang sangat mungkin terjadi dan merupakan hal yang wajar dalam pengelolaan hutan. Kita semua berharap perbedaan tersebut tidak sampai menimbulkan dampak negatif terhadap kedua belah pihak dan sumberdaya hutan itu sendiri. Olehnya itu, budaya musyawarah harus terus ditumbuhkan dan dikembangkan sebelum suatu keputusan ditetapkan sehingga kedua pihak dapat saling memahami dan terjadi kompromi diantara keduanya. Kolaborasi harus dibangun dengan berbagai pihak yang berkepentingan terhadap pengelolaan hutan sebagai pijakan utama dalam mencapai tujuan bersama.

Semoga tulisan ini bermanfaat bagi pembacanya, terutama bagi rekan yang berkecimpung dalam bidang sosial ekonomi kehutanan dan para pihak yang terkait dalam pengelolaan hutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Para hadirin yang terhormat,

Atas kesempatan dan segala apa yang dapat saya sampaikan dalam presentasi karya ilmiah ini, dengan tetap memohon rahmat dan ridho Allah SWT, perkenankan saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yang telah mengasuh, membesarkan dan mendidik saya dengan segala kemampuan, kasih sayang, ketabahan dan keikhlasan.
2. Istri dan anak-anakku atas doa, kesabaran, kesetiaan, pengertian dan dorongan dalam menjalani kehidupan rumah tangga dan tugas sehari-hari serta menjadi sumber motivasi dan inspirasi bagi saya untuk tetap berkarya.
3. Para guru, dosen, dan instruktur pelatihan atas segala ilmu dan keterampilan yang diberikan yang menjadi bekal bagi saya dalam menekuni profesi sebagai peneliti.
4. Para Kepala Balai Penelitian Kehutanan Makassar pada masanya atas segala dukungan, arahan dan peluang yang diberikan dalam menjalankan karir sebagai peneliti dan kesempatan untuk melanjutkan pendidikan yang lebih tinggi.
5. Rekan-rekan peneliti dan teknisi serta pegawai BPK Makassar atas dukungan, bantuan, dan kerjasama yang diberikan selama ini baik dalam pelaksanaan kegiatan penelitian maupun dalam pengurusan administrasi kepegawaian.
6. Civitas akademika Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin atas kesediaan meluangkan waktu untuk berdiskusi, bertukar

pikiran dan pengalaman yang membantu memperluas wawasan saya dalam menelaah berbagai permasalahan pembangunan kehutanan.

7. Para pimpinan dan staff instansi pusat dan daerah atas dukungan dan kerjasama yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan penelitian yang saya lakukan
8. Masyarakat sekitar hutan atas waktu dan informasi yang diberikan selama kegiatan penelitian saya berlangsung.

Akhirnya, izinkan saya menyampaikan permohonan maaf apabila dalam menekuni profesi sebagai peneliti dan dalam menyampaikan presentasi karya ilmiah ini terdapat kesalahan, kekhilafan dan kekurangan. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan berkah dan hidayah-Nya kepada kita semua.

Terima kasih

Wassalaamu 'Alaikum Warakhmatullaahi Wabarakaatuh.

DAFTAR PUSTAKA

- A.R.H. Bisjoe, A. Kadir W dan R. Purwanti. 2008. Peran Parapihak dalam Pengembangan KHDTK Borisallo di Kabupaten Gowa. Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian. Departemen Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Alam, S. 2007. Nilai Manfaat dan Pola Konversi Hutan Kemiri Rakyat di Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan. Desertasi (tidak dipublikasikan). Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Anonymous. 1993. Biodiversity Action Plan for Indonesia. Ministry of National Development Planning/National Development Planning Agency, Jakarta.
- Awang, S.A, A. Kasim, B. Tular dan N. Salam, 2005. Menuju Pengelolaan Kolaborasi Taman Nasional. Kasus Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai. CARE International Indonesia Southeast Sulawesi. Kendari.
- Awang, S.A. 2003. Politik Kehutanan Masyarakat. Centre for Critical Social Studies Kerjasama dengan Kreasi Wacana Yogyakarta.
- Awang, S.A. 2006. Sosiologi Pengetahuan Deforestasi. Konstruksi Sosial dan Perlawanan. Debut Press. Jogjakarta.
- Borrini-Feyerabend, Grazia, M.Tagvi Farvar, Jean Claude Nguinguiri and Vincent Awa Adangang. 2000. Co-management of Natural Resources: Organising, Negotiating, ang Learning-by-Doing. GTZ and IUCN.
- BPK Makassar. 2006. Rencana Pengelolaan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK). Departemen Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Balai Penelitian Kehutanan Makassar. Makassar.
- Dephut. 2008. Statistik Kehutanan Indonesia Tahun 2007. Badan Planologi Kehutanan. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Dishutbun Maros. 2009. Buku Statistik Perkebunan. Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Maros. Maros.
- Elevitch, C.R. and Manner, H.I. 2006. *Aleurites moluccana* (kukui). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. Traditional Tree Initiative. (www.traditionaltree.org). Akses Tgl. 19 Pebruari 2011.
- Friedman, A.L. and S. Miles. 2006. Stakeholders. Theory and Practice. OXFORD University Press.
- Gutmann, A. and D. Thompson. 2004. Why Deliberative Democracy. Princeton University Press. New Jersey.
- Hardiman, B.F., 2009. Demokrasi Deliberatif, Menimbang “Negara Hukum” dan “Ruang Publik” dalam Teori Diskursus Jurgen Habermas. Kanisius. Yogyakarta

- Hasnawir dan Yusran. 2000. Analisis Model Pengeleolaan Hutan Kemiri Rakyat di Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan. Buletin Penelitian Kehutanan Volume 6 Nomor 1. Balai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang. Makassar.
- Innes, J.E. and Booher, D.E. 2003. Collaborative Policymaking: Governance Through Dialogue. in Deliberative Policy Analisis. Understanding Governance in the Network Society. Edited by Hajer, M.A. and Wagenaar, H.. Cambrige University Press.
- John, K. Mackinnon, G. Child, dan J. Thorsell. 1993. Pengelolaan Kawasan yang Dilindungi di Dearah Tropika. Alih Bahasa: Harry Harsono. Gadjah Mada Univerty Press. Yogyakarta.
- Jusuf, Y., Supratman, dan Alif KS, M. 2010. Pendekatan Kolaborasi dalam Pengelolaan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung : Strategi Menyatukan Kepentingan Ekologi dan Sosial Ekonomi Masyarakat. Opinion Brief No. ECICBFM II-2010.02. The Center for People and Forest. RECOFTC.
- Kadir W, Abd. 2005a. Pengembangan Social Forestry di SPUC Borisallo: Analisis Kondisi Sosial Ekonomi dan Budaya Masyarakat. Info Sosial Ekonomi Volume 5 Nomor 3. Departemen Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor.
- Kadir W, Abd. 2005b. Peluang Pengembangan Social Forestry di KHDTK Borisallo. Jurnal Ecocelebica Volume 2 Nomor 1. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH). Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Kadir W, Abd. 2008. Peluang dan Tantangan dalam Pengembangan Agroforestry di KHDTK Borisallo. Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian. Departemen Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Kadir W, Abd. 2010. Konsep Kemitraan Dalam Pengelolaan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Mengkendek. Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian. Departemen Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Pusat

Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.

- Kadir W, Abd. dan N. Hayati. 2010. Produktivitas Agroforestry di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Bosiallo, Sulawesi Selatan. Info Hutan. Volume VII Nomor 3. Departemen Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Kadir W, Abd. dan N. Hayati. 2011. Upaya Peningkatan Pendapatan Masyarakat Melalui Agroforestry Pada Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus Borisallo. Jurnal Sosial Ekonomi Kehutanan. Volume 8 Nomor 3. Kementerian Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor.
- Kadir W, Abd. dan Y. Yusuf. 2008. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Kegiatan Social Forestry di KHDTK Borisallo. Info Sosial Ekonomi Kehutanan Vol. 8 No. 3. Departemen Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor.
- Kadir W, Abd., A.R.H. Bisjoe, dan Saprudin. 2003. Studi Diagnostik Pengembangan Sosial Forestry di SPUC Borisallo. Laporan Hasil Penelitian. Departemen Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Sulawesi. Makassar.
- Kadir W, Abd., E. Hapsari, A. Ruru, dan Hamdan. 2009. Teknologi dan Kelembagaan Social Forestry di KHDTK Mengkendek. Penataan Kelembagaan dan Penataan Lahan di KHDTK Mengkendek.. Laporan Hasil Penelitian. Departemen Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Balai Penelitian Kehutanan Makassar. Makassar.
- Kadir W, Abd., N. Muin, R. Purwanti dan Supardi. 2010. Studi Pengelolaan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung Secara Kolaboratif. Analisis Kondisi Sosek Masyarakat dan Analisis *Stakeholder* dalam Pengelolaan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. Laporan Hasil Penelitian. Departemen Kehutanan. Badan Penelitian dan

Pengembangan Kehutanan. Balai Penelitian Kehutanan Makassar. Makassar.

- Kadir W, Abd., P. Kusumedi, E. Hapsari, A. Ruru dan Hamdan. 2008. Teknologi dan Kelembagaan Social Forestry di KHDTK Mengkendek. Kajian Kondisi Sosial, Ekonomi dan Budaya Masyarakat Serta Potensi Sumberdaya Hutan di KHDTK Mengkendek.. Laporan Hasil Penelitian. Departemen Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Balai Penelitian Kehutanan Makassar. Makassar.
- Kusumedi, P. dan A.R.H. Bisjoe, 2004. Kajian Model Kelembagaan Hutan Kemasyarakatan di SPUC Borisallo. Laporan Hasil Penelitian. Departemen Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Balai Penelitian Kehutanan Makassar. Makassar.
- Kusumedi, P., A.R.H. Bisjoe, dan A. Kadir W. Hayati. 2005b. Prosiding Seminar Hasil Penelitian. Departemen Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor.
- Kusumedi, P., A.R.H. Bisjoe, dan N. Hayati. 2005a. Model Kelembagaan Kemitraan di KHDTK Borisallo. Laporan Hasil Penelitian. Departemen Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Balai Penelitian Kehutanan Makassar. Makassar.
- Lank, E. 2006. Collaborative Advantage. How Organization Win by Working Together. Palgrave Macmillan. New York.
- Mangindaan, E.E. 1999. Sambutan Gubernur Sulawesi Utara, pada Pertemuan Regional Pengelolaan Taman Nasional Kawasan Timur Indonesia, Tanggal 23 Agustus 1999 di Manado.
- Manullang, S. 1999. Kesepakatan Konservasi Masyarakat dalam Pengelolaan Kawasan Konservasi. Discussion Paper. The Natural Resources Management/EPIQ Program's Protected Areas Management Office. Jakarta.
- Marshall, E.M. 1995. Transforming the Way We Work. The Power of Collaborative Workplace. American Management Association. New York.

- Munggoro, D.W. 2004. Riwayat Pengelolaan Hutan Berbasis Masyarakat di Indonesia. Bahan Bacaan. Loklatih Pengelolaan Hutan Berbasis Masyarakat. Kerjasama Departemen Kehutanan dengan The Ford Foundation. Puncak, 6 – 10 September 2004. Bogor.
- Tadjudin, D. 2000. Manajemen Kolaborasi. Pustaka Latin. Bogor.
- Wolf, T. 2010. The Power of Collaborative Solutions: Six Principles and Effective Tools for Building Healthy Communities. Jossey-Bass. San Francisco.
- Yusran, 2005. Mengembalikan Kejayaan Hutan Kemiri Rakyat. Governance Brief. Juni 2005 Nomor 10. Center for International Forestry Research, CIFOR. Bogor.

- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Departemen Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan. Departemen Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam. Kementrian Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta.
- Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.56/Menhut-II/2006 Tentang Pedoman Zonasi Taman Nasional. Departemen Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta.

VALUASI EKONOMI DALAM PENGELOLAAN KAWASAN HUTAN KONSERVASI

Oleh:

Nur Hayati

e-mail : hytslo@yahoo.com

I. PENDAHULUAN

Hadirin yang saya hormati,

Mengapa Valuasi Ekonomi penting?

Eksplorasi sumberdaya alam dan lingkungan yang berlebihan akan mempercepat kepunahan, dan tidak mendukung pembangunan yang berkelanjutan. Eksplorasi yang berlebihan dapat terjadi karena sumberdaya alam dan lingkungan hanya dinilai dari sisi yang memberikan manfaat langsung. Padahal, nilai sumberdaya alam dan lingkungan sangat banyak. Oleh karena itu valuasi sumberdaya alam dan lingkungan secara menyeluruh menjadi penting karena akan memberikan nilai ekonomi total dari sumberdaya tersebut. Valuasi ekonomi sumberdaya alam dan lingkungan merupakan suatu instrumen ekonomi yang menggunakan teknik valuasi untuk mengestimasi nilai moneter dari barang dan jasa yang diberikan oleh sumberdaya alam dan lingkungan (Garrod dan Willis, 1999).

Pemahaman tentang konsep ini memungkinkan para pengambil kebijakan untuk mengelola dan penggunaan berbagai sumberdaya alam dan lingkungan pada tingkat yang paling efektif dan efisien serta mampu mendistribusikan manfaat dan biaya konservasi secara adil. Mengingat valuasi ekonomi dapat digunakan untuk menunjukkan keterkaitan antara konservasi dan pembangunan ekonomi, maka

valuasi ekonomi dapat menjadi suatu instrumen penting dalam peningkatan penghargaan dan kesadaran masyarakat terhadap barang dan jasa yang dihasilkan oleh sumberdaya alam dan lingkungan.

Sumberdaya alam dan lingkungan mencakup banyak hal. Salah satunya adalah kawasan konservasi. Kawasan ini merupakan tempat sebagian hutan tropis dan sumberdaya keanekaragaman hayati paling penting di dunia.

Berdasarkan ketentuan Undang-undang No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya, kita mengenal mengenai kawasan konservasi dan klasifikasinya sebagai berikut :

1. Kawasan Suaka Alam adalah kawasan dengan ciri khas tertentu, baik di daratan maupun di perairan yang mempunyai fungsi pokok sebagai kawasan pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya yang juga berfungsi sebagai wilayah sistem penyangga kehidupan, yang mencakup:
 - a. Kawasan cagar alam adalah kawasan suaka alam yang karena keadaan alamnya mempunyai kekhasan tumbuhan, satwa dan ekosistemnya atau ekosistem tertentu yang perlu dilindungi dan perkembangannya berlangsung secara alami.
 - b. Kawasan suaka margasatwa adalah kawasan suaka alam yang mempunyai ciri khas berupa keanekaragaman dan atau keunikan jenis satwa yang untuk kelangsungan hidupnya dapat dilakukan pembinaan terhadap habitatnya.
2. Kawasan Pelestarian Alam adalah kawasan dengan ciri khas tertentu, baik di daratan maupun di perairan yang mempunyai fungsi perlindungan sistem penyangga kehidupan, pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa, serta pemanfaatan

secara lestari sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya, yang mencakup :

- a. Kawasan taman nasional adalah kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk keperluan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata dan rekreasi.
- b. Kawasan taman wisata alam adalah kawasan pelestarian alam dengan tujuan utama untuk dimanfaatkan bagi kepentingan pariwisata dan rekreasi alam.
- c. Kawasan taman hutan raya adalah kawasan pelestarian alam untuk tujuan koleksi tumbuhan dan atau satwa yang alami atau bukan alami, jenis asli dan atau bukan asli, yang dimanfaatkan bagi kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, budaya, pariwisata dan rekreasi alam.

Kesalahpahaman konsep mengenai kawasan konservasi di Indonesia adalah bahwa kawasan konservasi merupakan sumberdaya alam dan lingkungan yang hilang dalam mendukung kepentingan pembangunan ekonomi nasional. Kesalahpahaman ini diperkuat ketika pemerintah menunjuk suatu areal sebagai kawasan konservasi dan kemudian membatasi kegiatan manusia dalam kawasan tersebut, sehingga masyarakat berpendapat bahwa kawasan konservasi tersebut hanya sedikit saja memberi manfaat uang yang diterima masyarakat setempat atau negara. Sebenarnya, kita masih perlu memahami keterkaitan antara kawasan konservasi dan pembangunan regional atau nasional, tidak hanya dari sudut pandang terhadap manfaat-manfaat moneter tapi ke arah manfaat-manfaat ekonomi non-moneter (Rachmansyah dan Maryono, 2011).

II. VALUASI EKONOMI

Hadirin yang saya hormati,

Tujuan pengelolaan sumberdaya hutan adalah untuk mendapatkan manfaat-manfaat penting dari hutan, diantaranya sebagai penghasil kayu dan vegetasi lainnya, satwa liar, tempat rekreasi, mencegah banjir dan erosi, mempertahankan kesuburan tanah, dan mengatur kondisi iklim dan lingkungan hidup (Worrel, 1970). Pengelolaan sumberdaya hutan (SDH) selalu ditujukan untuk memperoleh manfaat, baik manfaat langsung (*tangible benefit*) maupun manfaat tidak langsung (*intangible benefit*). Pencapaian tujuan ini berarti memaksimalkan nilai total ekonomi dari kawasan konservasi, bukan hanya penerimaan finansial.

Pemahaman dan pengetahuan tentang penilaian manfaat *intangible* yang kurang telah mengakibatkan nilai kawasan hutan jauh lebih rendah dari nilai sebenarnya. Sektor kehutanan sampai saat ini masih menghitung besarnya kontribusi hutan terhadap pembangunan berdasarkan manfaat *tangible* saja, sedangkan manfaat *intangible* berupa barang atau jasa lingkungan belum dihitung dengan baik. Manfaat tidak langsung (*intangible*) dari kawasan hutan konservasi antara lain sebagai habitat berbagai jenis mahluk hidup, sumber keanekaragaman hayati, pengatur dan penyedia tata air, penyedia karbon, pengendali erosi dan banjir, pengatur iklim, pengendali keseimbangan ekosistem alam, dan lain sebagainya. Selama ini seringkali suatu ekosistem hanya dinilai dari segi yang dapat dihitung nilai pasarnya saja, sedangkan nilai dan fungsi ekologis kerap kali terabaikan. Untuk memahami manfaat SDH ini maka perlu dilakukan penilaian terhadap semua manfaat yang dapat dihasilkan oleh SDH tersebut. Penilaian manfaat barang dan

jasa SDH sangat membantu seorang individu, masyarakat atau organisasi dalam mengambil suatu keputusan penggunaan SDH.

Nilai merupakan penghargaan atas suatu manfaat bagi orang atau kelompok orang pada waktu tertentu. Sedangkan penilaian merupakan penetapan atau penentuan bobot atau manfaat suatu barang dan jasa bagi manusia. Jadi penilaian barang dan jasa hutan merupakan penentuan bobot atau manfaat barang dan jasa hutan bagi manusia (David dan Johnson, 1987).

Menurut Fauzi (2004), nilai ekonomi didefinisikan sebagai pengukuran jumlah maksimum seseorang ingin mengorbankan barang dan jasa untuk memperoleh barang dan jasa lainnya. Konsep ini disebut keinginan untuk membayar (*willingness to pay*) seseorang terhadap barang dan jasa yang dihasilkan oleh sumberdaya alam dan lingkungan.

Sumberdaya tersebut memberi manfaat-manfaat pada tingkat lokal, nasional dan internasional. Namun, sumberdaya tersebut berada dalam tekanan serius seiring dengan pertumbuhan penduduk setempat dan permintaan nasional terhadap penghasilan devisa. Guna menyempurnakan pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan tersebut, maka para pengambil kebijakan dapat menggunakan berbagai metoda valuasi ekonomi untuk mendapatkan nilai yang akurat sumberdaya alam dan lingkungan yang sesungguhnya, terutama dari kawasan konservasi.

Valuasi ekonomi penggunaan sumberdaya alam hingga saat ini telah berkembang pesat. Di dalam konteks ilmu ekonomi sumberdaya dan lingkungan, perhitungan-perhitungan tentang biaya lingkungan sudah cukup banyak berkembang.

Valuasi penting diketahui terutama kalau kita dihadapkan pada pilihan kebijakan dimana pertimbangan ekonomi (moneter) menjadi dasar utama. Kajian ekonomi untuk mengukur kesejahteraan selalu didasarkan pada harga pasar yang berlaku, sementara faktor lingkungan tidak memiliki pasar. Perlu dicari pendekatan perhitungan guna mengkuantifikasi aspek lingkungan baik dari segi manfaat maupun kerugian yang ditimbulkan. Penggunaan valuasi ekonomi penting dilakukan agar aspek lingkungan dipertimbangkan sebagai asset ekonomi sehingga segala bentuk analisis dampak lingkungan yang juga merupakan bagian dari kelayakan suatu pembangunan dapat dilihat untung ruginya dari segi moneter.

Valuasi ekonomi merupakan upaya untuk memberikan nilai kuantitatif terhadap barang atau jasa yang dihasilkan oleh sumberdaya alam (SDA) dan lingkungan baik atas dasar nilai pasar (*market value*) maupun nilai non pasar (*non market value*). Valuasi ekonomi sumberdaya merupakan suatu alat ekonomi (*economic tool*) yang menggunakan teknik penilaian tertentu untuk mengestimasi nilai uang dari barang dan jasa yang diberikan oleh sumberdaya alam dan lingkungan.

Pemahaman tentang konsep ini memungkinkan para pengambil kebijakan untuk menentukan penggunaan yang paling efektif dan efisien terhadap sumberdaya alam dan lingkungan. Mengingat valuasi ekonomi sumberdaya alam dan lingkungan antara lain dapat digunakan untuk menunjukkan keterkaitan antara konservasi sumber daya alam dan pembangunan ekonomi, maka valuasi ekonomi dapat menjadi suatu peralatan penting dalam peningkatan apresiasi dan kesadaran masyarakat terhadap lingkungan itu sendiri.

Ketidakhadiran pasar tidak berarti bahwa manfaat ekonomi tidak ada. Preferensi yang berkaitan dengan peningkatan

kesejahteraan masyarakat ini mau tidak mau harus menggunakan satuan moneter. Ketidakhadiran pasar membuat proses valuasi ekonomi sumberdaya alam dan lingkungan menjadi lebih rumit, atau harus dilakukan melalui beberapa tahap yang tidak sederhana.

Terdapat beberapa alasan mengapa penghitungan moneter untuk peningkatan dan penurunan kualitas lingkungan diperlukan. Nilai satuan moneter dapat digunakan untuk menilai tingkat kepedulian seseorang terhadap lingkungan (*moneterisasi* keinginan atau kesediaan seseorang untuk membayar bagi kepentingan lingkungan). Misalnya, untuk melihat beberapa keinginan untuk membayar pelestarian atau perbaikan kualitas lingkungan. Perhitungan ini secara langsung mengekspresikan bukan hanya fakta tentang preferensi lingkungan, tetapi juga intensitas terhadap preferensi utamanya. Pada seseorang yang kehilangan manfaat lingkungan, maka permasalahannya dapat disebut sebagai keinginan untuk menerima kompensasi kerugian yang diderita.

Perhitungan moneter dari manfaat dan biaya lingkungan dapat menjadi pendukung untuk keberpihakan terhadap kualitas lingkungan. Misalnya suatu jenis spesies yang menghadapi masalah kelangkaan akibat pembangunan akan dinilai tinggi karena adanya ekspresi moneter yang menunjang terhadap hal tersebut. Penghitungan moneter dapat digunakan sebagai dasar pembandingan secara kuantitatif terhadap beberapa alternatif pilihan dalam memutuskan suatu kebijakan tertentu atau dalam hal pemanfaatan dana.

Tietenberg (1998) dan Turner dan Pearce (1991) menyatakan bahwa sumberdaya alam dan lingkungan mempunyai nilai guna langsung yang dapat dihitung dengan menggunakan metoda-metoda perhitungan tradisional, nilai guna tidak langsung, nilai masa depan dan nilai manfaat non-konsumtif. Dalam hal kawasan konservasi, nilai

guna langsung meliputi makanan yang dihasilkan berupa produk-produk laut atau hutan dan manfaat rekreasi. Manfaat-manfaat ini mudah dihitung sebagai manfaat yang diperoleh dari kawasan konservasi, contohnya tiket masuk, produk hutan dan non-hutan yang dipanen, dan biaya kehilangan kesempatan, misalnya hilangnya hak atas sumberdaya pertambangan atau dalam ilmu ekonomi sering disebut dengan istilah biaya kesempatan. Sebenarnya masih banyak lagi manfaat-manfaat dari kawasan konservasi lainnya yang tidak dapat dihitung dengan menggunakan metoda-metoda tradisional. Manfaat tersebut adalah nilai guna tak langsung yang terdiri dari manfaat-manfaat fungsional dari proses ekologis yang secara terus menerus memberikan peran kepada masyarakat dan ekosistem sekitarnya.

Proses-proses ekologi juga memberikan manfaat global, karena hutan tropis dapat menyerap karbondioksida dan mengendalikan perubahan iklim. Mekanisme pasar tidak merefleksikan nilai-nilai guna non-konsumtif tersebut. Namun, nilai guna tak langsung ini terlihat secara nyata bahwa terdapat suatu keterkaitan yang jelas antara kawasan konservasi dan pembangunan ekonomi nasional, regional maupun lokal.

Nilai guna pilihan meliputi manfaat-manfaat sumberdaya alam dan lingkungan yang disimpan atau dipertahankan untuk kepentingan yang akan datang (seperti sumberdaya hutan yang dibiarkan untuk tidak ditebang karena akan digunakan di masa yang akan datang) dan produk-produk lainnya seperti sumberdaya genetik dari hutan tropis untuk kepentingan di masa depan. Pada umumnya, produk-produk yang belum diketahui tersebut tidak memiliki nilai pasar pada saat ini. Nilai guna non-konsumtif meliputi nilai keberadaan dan nilai yang dapat diwariskan. Nilai keberadaan adalah nilai yang diberikan oleh masyarakat atas manfaat spiritual, estetika dan budaya dari

kawasan konservasi. Nilai yang dapat diwariskan adalah nilai yang diberikan oleh masyarakat yang hidup saat ini terhadap suatu daerah tertentu agar tetap utuh untuk diberikan kepada masyarakat generasi akan datang. Nilai-nilai ini juga tidak diperhitungkan dalam harga pasar.

III. JASA LINGKUNGAN WISATA ALAM

Hadirin yang saya hormati,

Jasa lingkungan hutan didefinisikan sebagai hasil atau implikasi dari dinamika hutan berupa jasa yang mempunyai nilai manfaat atau memberikan keuntungan bagi kehidupan manusia (PHKA, 2003). Jasa lingkungan ini dihasilkan oleh proses yang terjadi pada ekosistem alam. Hutan sebagai ekosistem alam selain berbagai produk kayu dan non kayu, merupakan reservoir besar yang menampung air hujan, menyaring air tersebut dan kemudian melepaskan secara gradual sehingga air tersebut bermanfaat bagi manusia.

Jasa lingkungan hutan dibedakan dalam 4 kategori yaitu: (1) Perlindungan dan pengaturan tata air (jasa lingkungan air), (2) Konservasi keanekaragaman hayati (jasa lingkungan keanekaragaman Hayati), (3) Penyediaan keindahan bentang alam (jasa lingkungan ekowisata), dan (4) Penyerapan dan Penyimpanan Karbon (jasa lingkungan karbon) (PHKA, 2003).

Menurut Undang-undang No. 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya, Taman Wisata Alam adalah kawasan pelestarian alam yang terutama dimanfaatkan untuk pariwisata dan rekreasi alam. Kawasan konservasi merupakan kawasan dengan ciri khas tertentu, baik di darat maupun di perairan yang mempunyai sistem penyangga

kehidupan, pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa, serta pemanfaatan secara lestari sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya.

Pasal 31 dari Undang-undang No. 5 tahun 1990 menyebutkan bahwa dalam taman wisata alam dapat dilakukan kegiatan untuk kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya dan wisata alam. Pasal 34 menyebutkan pula bahwa pengelolaan taman wisata dilaksanakan oleh Pemerintah. Di dalam zona pemanfaatan taman nasional, taman hutan raya, dan taman wisata alam dapat dibangun sarana kepariwisataan berdasarkan rencana pengelolaan. Untuk kegiatan kepariwisataan dan rekreasi. Pemerintah dapat memberikan hak pengusahaan atas zona pemanfaatan taman nasional, taman hutan raya, dan taman wisata alam dengan mengikut sertakan rakyat.

Penelitian valuasi terhadap hutan konservasi terutama nilai terhadap lingkungan dan ekowisata masih jarang dilakukan. Hal ini disebabkan tidak adanya pasar untuk itu (*non-market*). Produk tersebut sangat diperlukan tetapi karena bersifat barang umum (*public good*) maka orang enggan untuk membayarnya atau membelinya.

Kegiatan ekowisata telah dilakukan di beberapa taman nasional salah satunya di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. Hasil penelitian menunjukkan ada beberapa kawasan wisata alam yang sangat potensial dikembangkan di TN Bantimurung Bulusaraung baik itu berupa wisata goa, wisata sejarah, panorama alam dan atraksi satwa. Di Kabupaten Pangkep banyak dijumpai obyek-obyek wisata alam antara lain Leang Kassi, Leang Lompoo, Leang Kajuara, Leang Sakapao, wisata air Leang Lonrong, Kalibong Kalengkere dan kawasan Pegunungan Bulusaraung. Di Kabupaten Maros dijumpai wisata air Bantimurung, Patunuang, Saluk kang Kallang, selusur goa Sariapa, Goa Batu, Goa Mimpi, goa Hamid, Goa Kharisma, air terjun Makajunge, Leang Putte, wisata pra sejarah Leang-leang, dan atraksi

satwa Karaenta. Namun masih banyak kendala yang dihadapi dalam pengelolaannya diantaranya, kawasan tersebut belum dikelola secara profesional, kegiatan pengembangan dan pemasaran taman nasional sebagai kawasan ekowisata masih minim dilakukan, pemanfaatan sistem zonasi belum efektif, kebijakan yang ada belum mampu mendukung pengelolaan taman nasional yang baik dan benar serta belum adanya sistem kelembagaan pengelolaan taman nasional yang ideal (Hayati *et.al*, 2011).

Mengingat pentingnya peranan val uasi dari suatu kawasan konservasi, studi mengenai hal ini sudah dilakukan dengan berbagai tujuan dengan berbagai metode. Misalnya valuasi mengenai Taman Nasional Gunung Gede Pangrango sudah ada beberapa studi yang menghitung nilai dari kawasan ini. Diantaranya adalah mengenai valuasi taman nasional adalah yang dilakukan Bahrani pada tahun 1993, tentang penilaian manfaat wisata alam kawasan konservasi dan peranannya terhadap pembangunan wilayah. Studi tersebut menjelaskan bahwa adanya tambahan pendapatan dari belanja pengunjung wisata alam ini menimbulkan dampak pengganda (*effect multiplier*) terhadap perekonomian. Pertumbuhan ekonomi wilayah sebagai dampak wisata alam bervariasi antara satu kawasan dengan kawasan lainnya di dalam suatu wilayah maupun di wilayah lain. Hal ini karena perbedaan besarnya nilai belanja pengunjung sebagai akibat perbedaan tingkat kunjungan di kawasan tersebut, serta perbedaan koefisien pengganda ekonomi di suatu wilayah yang dipengaruhi oleh proporsi pengeluaran konsumsi dari total pendapatan yang diperoleh masyarakat. Rata-rata pengeluaran belanja pengunjung suatu kawasan konservasi adalah untuk transportasi, konsumsi, penginapan, serta komunikasi. Pertumbuhan ekonomi wilayah sebagai dampak wisata alam Taman Nasional Gunung Gede Pangrango kontribusinya kurang dari 1% terhadap total nilai PDB yaitu Rp. 19.985 milyar pada tahun 1993.

Studi lain tentang nilai dari Taman Nasional Gunung Gede Pangrango adalah seperti yang ditulis oleh Wibowo (2003) dalam disertasinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa preferensi pengunjung terhadap jasa lingkungan alami dan pelayanan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango cukup tinggi. Preferensi dari pengunjung dipengaruhi oleh karakteristik pengunjung tersebut tetapi pengaruhnya berbeda untuk setiap obyek wisata di kawasan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Apresiasi terhadap aspek-aspek ekowisata telah memadai tetapi pemahaman terhadap pengertian ekowisata dan peraturan tentang kawasan konservasi masih belum sepenuhnya dipahami oleh pengunjung. Kesiediaan membayar pengunjung Taman Nasional Gunung Gede Pangrango dipengaruhi oleh preferensi terhadap jasa lingkungan alami serta lokasi dan infrastruktur. Hasil studi Siswantinah Wibowo, nilai ekonomi jasa lingkungan ekowisata Taman Nasional Gunung Gede Pangrango adalah sebesar Rp 131 milyar pada tahun 2000/2001.

Penelitian valuasi ekonomi juga dilakukan oleh Djijono (2002) di Taman Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung. Penentuan nilai ekonomi wisata didasarkan pada pendekatan biaya perjalanan wisata yaitu, jumlah uang yang dihabiskan selama melakukan kunjungan wisata ke Tahura WAR. Biaya tersebut meliputi biaya transportasi pulang pergi, biaya konsumsi, biaya dokumentasi, dan lain-lain (termasuk karcis masuk). Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh rata-rata kesediaan berkorban, nilai yang dikorbankan dan surplus konsumen masing-masing adalah Rp. 25.320,558 per 1000 penduduk, Rp. 16.045,3443 per 1000 penduduk dan Rp. 9.275,2137 per 1000 penduduk.

Penelitian Rejeki (2005) mengenai Analisis Permintaan Manfaat Jasa lingkungan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango menggunakan Metode Biaya Perjalanan (TCM) dan Metode Valuasi Kontingensi (CVM). Dengan kedua metoda tersebut didapatkan kurva

permintaan, surplus konsumen, biaya optimal, dan biaya maksimal yang konsumen bersedia keluarkan (WTP) untuk mendatangi taman nasional yang merupakan proxy dari nilai TNGP. Hasil penelitian didapatkan bahwa menggunakan metode TCM dan CVM didapatkan berbeda tentang harga. Hasil estimasi didapatkan konsumen surplus tinggi tapi WTP rendah. Preferensi pengunjung menggambarkan persepsi dan pendapat tentang fungsi taman secara langsung dan tidak langsung penting. Rata-rata benefit untuk setiap pengunjung yang datang ke TNGP didapatkan sebagai berikut: Biaya perjalanan total Rp 2,362,995.61; Biaya perjalanan pisah Rp 874,874.43; Biaya perjalanan tanpa menghitung biaya oportunitas terhadap waktu Rp 450,501.71; sedangkan rata-rata benefit untuk metode CVM adalah Rp 73,626.11. Surplus konsumen yang didapatkan melalui metoda biaya perjalan nilainya relatif lebih tinggi dibandingkan dengan metode valuasi kontingensi. Manfaat per tahun dari taman nasional dengan metoda TCM adalah lebih dari Rp 27 milyar, sedangkan dengan metode CVM sekitar Rp 8.8 milyar.

Dari penelitian Hayati (2008), kuantifikasi nilai nominal dari nilai manfaat rekreasi hutan (wisata hutan) menggunakan metode biaya perjalanan (*travel cost metode*). Metode travel cost dihitung dengan cara berapa jumlah biaya yang harus dikeluarkan oleh wisatawan untuk dapat berekreasi di hutan wisata, misalnya seorang wisatawan yang akan berkunjung ke Wana wisata Kopeng, ia harus mengeluarkan biaya untuk transportasi, makanan, minuman, penginapan dan sebagainya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa surplus konsumen rata-rata yang diperoleh tiap individu per tahun sebesar Rp. 404.938 dan total expenditure sebesar Rp. 476.122. Total benefit yang diperoleh dari keberadaan Wana wisata Kopeng sebesar Rp. 881.060. Nilai minimal Wana wisata Kopeng secara agregat per tahun bagi pengunjung sebesar Rp. 15.160.399.420 dan bagi masyarakat Kabupaten Semarang sebesar Rp. 792.548.633.300

sehingga wisata alam Kopeng terbukti telah memberikan manfaat yang berarti bagi wisatawan yang berkunjung ke wisata alam tersebut dan masyarakat Kabupaten Semarang pada umumnya (Hayati, 2008).

IV. JASA LINGKUNGAN AIR

Hadirin yang saya hormati,

Jasa lingkungan air merupakan potensi sumberdaya kawasan yang dapat dimanfaatkan di taman nasional. Air merupakan salah satu hasil hutan non kayu yang saat ini masih merupakan barang publik, belum merupakan barang ekonomi. Namun di beberapa daerah air sudah merupakan barang ekonomi sehingga hal ini dapat menimbulkan konflik antar sektor maupun antar kelompok masyarakat. (Hayati *et.al*, 2010).

Manfaat sumberdaya hutan tidak semuanya memiliki harga pasar, sehingga perlu digunakan pendekatan-pendekatan untuk mengkuantifikasi nilai ekonomi sumberdaya hutan dalam satuan moneter salah satu contohnya manfaat air. Manfaat jasa lingkungan air yang sifatnya *non market* ini menyebabkan manfaat air belum dinilai secara memuaskan dalam perhitungan ekonomi. Padahal hutan yang didominasi oleh pohon-pohon yang bersama komponen biotis dan abiotis lainnya membentuk ekosistem berpengaruh nyata terhadap siklus hidrologis. Hutan mengintersepsi hujan, mengurangi limpasan permukaan, meningkatkan kelembaban nisbi tanah, meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah, mengurangi laju erosi tanah dan mempertahankan debit air sungai. Air menjadi produk penting dari hutan. Dengan demikian ketersediaan air, baik kuantitas dan kualitasnya secara langsung berkaitan dengan kualitas hutan. Konversi lahan hutan untuk penggunaan lain menyebabkan turunnya

permukaan air tanah, keringnya mata air dan sumur-sumur sepanjang tahun (Ramdan *et.al*, 2003).

Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung merupakan ekosistem karst yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, keunikan fenomena alam yang khas dan indah, serta sebagai daerah resapan air. Keberadaan perbukitan karst potensial sebagai cadangan air, terutama endokarst yang memiliki jaringan goa berair yang mengalirkan sungai bawah permukaan (*sub-terrain drainage*). Sungai bawah tanah di Kabupaten Maros yang terbesar adalah sistem Goa Salukankallang yang muncul menjadi sungai di TWA Bantimurung. Sementara di Kabupaten Pangkep, sungai bawah permukaan yang masih aktif berada di sekitar Leang Lompoa, Leang Kassi, Leang Ponre, Leang Batanglamara, Leang Sassang, Leang Sapiria, serta sumber mata air dari bawah tanah di sekitar Leang Sakapao yaitu Kalibbong Kalengkere (Hayati *et.al*, 2010).

Jasa lingkungan air ini merupakan potensi sumberdaya kawasan yang dapat dimanfaatkan sebagai air irigasi pertanian, wisata, industri dan untuk menjamin pemenuhan air bersih bagi masyarakat Kabupaten Maros, Pangkep dan sekitarnya. Sedangkan areal persawahan di Kabupaten Maros dan Pangkep merupakan areal sawah dengan irigasi teknis, sehingga masyarakat pada umumnya masih sangat menggantungkan air yang berasal dari kawasan taman nasional ini (Hayati *et.al*, 2010).

Dari hasil penelitian Hayati *et.al* (2010), untuk valuasi manfaat jasa lingkungan air untuk kebutuhan rumah tangga dilakukan dengan pendekatan metode biaya pengadaan yang merupakan modifikasi dari metode biaya perjalanan (*travel cost method*) dan metode kontingensi yaitu kesediaan membayar (*willingness to pay*) konsumen terhadap penggunaan air. Data ekonomi air untuk

kebutuhan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dihitung dengan menggunakan analisis finansial sederhana. Metoda yang dipakai dalam mengestimasi nilai ekonomi air irigasi adalah dengan menggunakan metoda nilai pasar atau produktifitas, yang menggunakan selisih produktifitas lahan beririgasi dengan produktifitas lahan non irigasi sebagai nilai ekonomi air irigasi, untuk menghitung nilai ekonomi air mikrohidro diestimasi menggunakan metode harga pasar pengganti, untuk menghitung nilai air untuk perikanan dan usaha cuci mobil menggunakan pendekatan *Contingen Valuation Method*. Sedangkan nilai air untuk wisata menggunakan metode *travel cost method*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada beberapa pihak yang sangat terkait dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya air di TN Babul yaitu pihak Taman Nasional, Pemerintah Daerah (Dinas Kehutanan, Dinas Pertanian, Dinas Pertambangan, Dinas Pariwisata, dan PDAM), industri, usaha cuci mobil, dan masyarakat. Kawasan TN Bantimurung secara ekonomi memiliki nilai manfaat ekonomi yang sangat besar yaitu berkisar antara Rp. 2,066 trilyun sampai Rp. 2,2 trilyun per tahun bagi masyarakat sekitarnya dan kepentingan pemerintah daerah.

V. KESIMPULAN

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati,

Eksplorasi sumberdaya alam dan lingkungan yang berlebihan akan mempercepat kepunahan, dan tidak mendukung pembangunan yang berkelanjutan. Eksplorasi yang berlebihan dapat terjadi karena sumberdaya alam dan lingkungan dinilai hanya dari sisi yang memberikan manfaat ekonomi secara langsung. Padahal, nilai sumberdaya alam dan lingkungan sangat banyak. Valuasi ekonomi

kawasan hutan konservasi secara menyeluruh menjadi penting karena akan memberikan nilai ekonomi total dari kawasan tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai minimal wisata alam Kopeng secara agregat per tahun bagi pengunjung sebesar Rp. 15.160.399.420 dan bagi masyarakat Kabupaten Semarang sebesar Rp. 792.548.633.300 sehingga wisata alam Kopeng terbukti telah memberikan manfaat yang berarti bagi wisatawan yang berkunjung ke wisata alam tersebut dan masyarakat Kabupaten Semarang pada umumnya. Sedangkan nilai manfaat ekonomi jasa lingkungan air di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung berkisar antara Rp. 2,066 trilyun sampai Rp. 2,2 trilyun per tahun bagi masyarakat sekitarnya dan kepentingan pemerintah daerah. Dengan diketahuinya nilai ekonomi jasa lingkungan tersebut dapat memberikan ilustrasi hubungan timbal (*trade offs*) antara ekonomi dan lingkungan yang sangat diperlukan untuk pengelolaan kawasan hutan konservasi yang baik, dapat dijadikan bahan masukan dalam pemilihan kebijakan bagi pemerintah pusat maupun pemerintah daerah serta dapat sebagai justifikasi dalam memutuskan pengalokasian biaya publik (*public cost*) pada inisiatif konservasi, preservasi atau restorasi.

Pengelolaan kawasan hutan konservasi secara lestari tidak hanya merupakan tanggungjawab pemerintah pusat, tetapi juga pemerintah daerah dan lembaga swadaya masyarakat. Bahkan masyarakat setempat juga perlu dilibatkan secara langsung, mengingat mereka yang akan menikmati manfaat atau menanggung akibat secara langsung jika terjadi perubahan dalam pengelolaan sumberdaya tersebut.

VI. PENUTUP

Para hadirin yang terhormat,

Tulisan ini disampaikan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan jabatan fungsional peneliti dari “Peneliti Muda” menjadi “Peneliti Madya” pada Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Kehutanan. Substansi tulisan berisikan sebagian besar dari karya tulis ilmiah yang telah diterbitkan maupun yang belum diterbitkan. Karya tulis lainnya yang kurang selaras dengan kerangka tulisan ini tidak dituangkan. Semoga tulisan ini bermanfaat, khususnya bagi kandidat yang akan menekuni bidang kepakaran ekonomi kehutanan dan bagi rekan-rekan yang terkait dalam kepakaran ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang saya hormati,

Karya tulis yang telah dihasilkan dan sebagian telah disarikan dalam tulisan ini bukanlah hasil yang secara tiba-tiba diperoleh tetapi semua itu merupakan muara dari perjalanan panjang yang dimulai dari saat menerima ilmu dasar sejak kecil, pelajaran hidup kerabat dan lingkungan, serta tempaan kerja selama menjadi pegawai pemerintah (pegawai negeri sipil). Berkenaan dengan tersusunya tulisan ini kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas limpahan kekuatan lahir dan batin dalam mengarungi perjalanan hidup.
2. Para guru yang sejak saya sekolah dasar hingga perguruan tinggi, telah memberikan bekal ilmu yang sangat berguna bagi kemajuan pengembangan ilmu saya selama ini.

3. Kepala Badan Litbang, Kepala Balai Penelitian Kehutanan Makassar dan juga kepada Ketua TP₂I dan anggota.
4. Para peneliti dan teknisi dimana kami berada, atas kerjasama dan segala baturannya, baik tenaga, pemikiran, saran dan pendapat.
5. Kedua orang tua yang telah membesarkan dan mendidik Ananda hingga Ananda menjadi orang yang mandiri dan mengerti betapa berartinya hidup ini.
6. Suami dan Ananda tercinta yang selalu memberikan doa, semangat, dukungan, dorongan dan kesabaran mendampingi saya dalam suka dan duka
7. Kakak-kakak, Adik, dan semua keponakan terima kasih atas doa, support, kerukunan dan kebersamaannya.

Sebagai akhir kata saya panjatkan puji syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas perkenan-NYA saya bisa memaparkan karya tulis ilmiah ini. Kepada seluruh hadirin saya mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam penyampaian presentasi ini dirasakan terdapat kesalahan dan kekhilafan saya dalam bertutur dan bersikap.

Terima kasih

Wassalamu'alaikum warohmatullahi wabarakatuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahruni. 1993. Penilaian Manfaat Wisata Alam Kawasan Konservasi dan Peranannya Terhadap Pembangunan Wilayah, Thesis Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Djijono, 2002. Valuasi Ekonomi Menggunakan Metode *Travel Cost* Taman Wisata Hutan di Taman Wan Abdul Rachman, Propinsi

- Lampung. Makalah Pengantar Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Davis, L.S. and K.N. Johnson. 1987. *Forest Management*. McGraw Hill Book Company. New York.
- Fauzi, A. 2004. *Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan: Teori dan Aplikasi*, Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Garrod, G and K.G. Willis. 1999. *Economic Valuation of the Environment: Methods and Case Studies*. Cheltenham. UK and Northampton. MA. USA: Edward Elgar.
- Hayati, N. 2008. Valuasi Ekonomi Wana Wisata Kopeng Kecamatan Getasan Kabupaten Semarang Jawa Tengah. Thesis Program Magister Sains dan Ilmu-Ilmu Ekonomi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Hayati, N, A. Kadir , dan E. Hapsari. 2010. Valuasi Ekonomi Jasa Lingkungan Air di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Makassar. Tidak diterbitkan.
- Hayati, N, A. Kadir, dan E. Hapsari. 2011. Valuasi Ekonomi Jasa Lingkungan Wisata di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Makassar. Tidak diterbitkan.
- Rachmansyah, Y dan J. Maryono. 2011. Pentingnya Valuasi Ekonomi dalam Pengelolaan Kawasan Konservasi yang Lestari. (<http://yanuar20.blogspot.com/2011/01/pentingnya-valuasi-ekonomi-dalam.html>). Diakses Tanggal 5 Januari 2012.
- Ramdan, H, Yusran dan D. Darusman. 2003. Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Otonomi Daerah Perspektif Kebijakan dan Valuasi Ekonomi. Alqaprint. Bandung.
- Rejeki, IS. 2005. Analisis Permintaan Manfaat Jasa Lingkungan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango: Perbandingan Antara Metoda Biaya Perjalanan Dan Metoda Valuasi Kontingensi. Thesis Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.

- PHKA, 2003. Buku Pedoman Inventarisasi Potensi Potensi Jasa Lingkungan. Direktorat Pemanfaatan Jasa Lingkungan. Jakarta.
- Tietenberg, T. 1998. *Environmental Economics and Policy*. Addison-Wesley, Reading.
- Turner, K. dan Pearce, D. 1991. *Economics of Natural Resources and the Environment*. The Johns Hopkins University Press.
- Undang-Undang No. 5 Tahun 1990. 1990. Tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Undang-Undang No. 9 tahun 1990. Tentang Kepariwisataaan.
- Wibowo, S. 2004. Analisis Hubungan Preferensi Pengunjung Dengan Nilai Jasa Lingkungan Ekowisata Studi di TNGP. Disertasi Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Worrel, A.C. 1970. *Principle of Forest Policy*. McGraw Hill Book Company. New York.

BIODATA

Nama : Ir.M.Kudeng Sallata,MSc.
NIP : 19541013 198303 1 001
Pangkat/Golongan : Pembina Utama Muda /IVc
Tempat/tgl lahir : Tana Toraja/13 Oktober 1954
Pendidikan : Strata 2
Unit/Kantor kerja : Balai Penelitian Kehutanan Makassar
Bidang Keahlian : Hidrologi dan Pengawetan Tanah
Jabatan Fungsional : Peneliti Madya
Alamat -Kantor : Jl. Perintis Kemerdekaan km 16,5
Makassar 90241;Tel. 0411554049 ;fax
0411 554058
-Rumah : Jl.Kejayaan Timur IV/Blok I No. 301
Perumahan Bumi Tamalanrea Permai
(BTP) Makassar 90245.
Tel.0411584324.
Handphone : 081339424864
email : kudengs@yahoo.com

Riwayat Pendidikan :

- 1981. Sarjana Kehutanan UNHAS (Universitas Hasanuddin)
- 1993. Master of Forest Resources Management UPLB (University of Philippinnes at Los Banos; major in watershed management and minor in Social Forestry.

Riwayat Kursus:

- Research Problem Identification and Proposal Preparation
September 1989
- English Language Training for forestry training project, June to
December 1990.
- Latihan Pengembangan basis Data Penelitian dan Jaringan
Informasi Kepustakaan Teknologi Kehutanan Februari 1994,
- Pendidikan dan Pelatihan Administrasi Umum (Adum)
Dep.Kehutanan angkatan XLII September s/d Nopember 1997
- Pendidikan dan Pelatihan Staf dan Pimpinan Administrasi tingkat
pertama (SPAMA) Nopember s/d Desember 1998.
- Training and Development Program in Research Planning and

Priority Setting. Juni 2002 dan September 2002. Bogor

Riwayat Pekerjaan :

1. 1982-1983 menjadi PNS Pusat Litbang Hutan dan Koservasi Alam Bogor.
2. 1984-1988 Calon Peneliti pada Balai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang
3. 1988-1990 Ajun Peneliti Muda Bidang Hidrologi dan Agroforestry
4. 1991-1993 Ajun Peneliti Madya Bidang hidrologi dan Agroforestry
5. 1993-1998 Peniliti Muda Bidang Hidrologi dan Agroforestry
6. 1999-2000 Peneliti Madya bidang hidrolgi dan Agroforestry
7. 2000-2002 Peneliti Madya dan merangkap Kepala Seksi program pada Balai PenelitianKehutanan Makasar
8. 2002-2004 Kepala Balai Litbang Kehutanan Bali dan Nusa Tenggara
9. 2004-2006 Kep.Bidang Program Penelitian Pada Pusat Litbang Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Jogjakarta
10. 2006-2007 Kep.Bidang Pelayanan Penelitian Pada Pusat Litbang Hutan Tanaman Bogor.
11. 2007-2008 Kepala Balai Penelitian Kehutanan Makassar
12. 2009 s/d sekarang kembali menjabat Peneliti Madya di bidang Hidrologi dan Konservasi Tanah pada Balai Penelitian Kehutanan Makassar.

Daftar Beberapa Publikasi yang terkait :

1. Hubungan Curah Hujan dan Debit Sungai Peusangan Hulu, Daerah Isimewa Aceh. Laporan No. 415 thn 1983 . Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Bogor.
2. Telaahan Karakteristik DAS Walanae, Sulawesi Selatan, Jurnal Penelitian Kehutanan Ujung Pandang Vol.1 No.2, 1987
3. Intersepsi Curah Hujan Tegakan Puspa dan Rasamala di Kawasan Hutan Patuha, Ciwidey, Bandung Selatan. Laporan No.459. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Bogor
4. Karakteristik Daerah Aliran Sungai Saddang di Sulawesi Selatan. Jurnal Penelitian Kehutanan. Vol.I No.2. thn 1988. BPK Ujung Pandang
5. Pengaruh Tekstur Tanah Terhadap Pertumbuhan anakan kayu Nyatoh (*Palangium obovatum*) dan kayu kuku (*Pericopsis mooniana*), Jurnal Penelitian Kehutanan Ujung Pandang Vol.1.No.2 thn 1888

6. Pengembangan dan Penataan Hutan Kayu Bakar di Desa Nanggala Kab. Tana Toraja, Sulawesi Selatan; Jurnal Penelitian Kehutanan Ujung Pandang Vol.IV No.3 thn 1990
7. Produksi dan Penghancuran Serasah di bawah Hutan Alam Sekunder di Tabo-Tabo, Sulawesi Selatan; Jurnal Penelitian Kehutanan Ujung Pandang vol.IV No.3 Thn 1990.
8. Kandungan dan Fluktuasi Air Tanah pada Hutan Alam, Jurnal Penelitian Kehutanan Ujung Pandang Vol.VNo.2 Thn 1991
9. Pengamatan Erosi dan Runoff di Bawah Tanaman Kopi pada Kemiringan Lereng Berbeda dan Teknik Penanggulangannya di Daaerah Hulu, Jurnal Kehutanan Kehutanan Ujung Pandang Vol.IX No.2 Thn 1995
10. Kajian Pengaruh Pola Tanam Jenis Serba Guna Terhadap Iklim Mikro, Sifat Fisik, dan Kimia Tanah pada Daerah Tangkapan Air Danau Tondano, Sulawesi Utara, Buletin Penelitian Kehutanan Vol.4 Thn1999.
11. Dampak Unit Percontohan Usaha Pelestarian Smberdaya Alam (UP-UPSA) Terhadap Lingkungan, Produktivitas Lahan dan Pendapatan Petani, Buletin Peneltian Kehutanan Ujung Pandang Vol.7 N0.1 Thn 2001.
12. Pembentukan Iklim Mikro Melalui Komunitas Pepohonan Untuk Kelestarian Tata Air yang Berbasis Masyarakat, Info Hutan P3H&KA Bogor No.158/2003
13. Pemberdayaan Kearifan Lokal Dalam Pengelolaan Hutan Berbasis Social Forestry, Info Hutan, P3H & KA Bogor, No.158/2003
14. Aplikasi Metode Analisis Cluster pada Karakteristisasi Daerah Aliran Sungai. Prosiding Hasil-Hasil Litbang Mendukung Rehabilitasi dan Konservasi Hutan untuk Kesejahteraan Masyarakat. 22 Juni 2010. Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi, Bogor.

BIODATA

DATA PRIBADI

Nama : Hunggul Yudono Setio Hadinugroho
Alamat :
Kantor : BPK Makassar, Jl. Perintis Kemerdekaan Km 16,5
Sudiang, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia
Phone : +62-411-554049, Fax : +62-411-554058
Rumah : Komplek Litbang Kehutanan Bulurokeng No. 4
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 16,5
Sudiang, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia
Phone : +62-411-4813073, HP. : +6281342687764
Email : hunggulys@yahoo.com
Tanggal Lahir : 7 November 1967
Tempat Lahir : Yogyakarta, Indonesia
Kebangsaan : Indonesia
Kepakaran : Hidrologi dan Konservasi Tanah
Status : Menikah dengan 3 anak
Agama : Kristen

PENDIDIKAN FORMAL

Jenjang Pendidikan	Tahun	Universitas	Specialization
Master of Science (MSc)	2000	Institut Pertanian Bogor	Pengelolaan DAS Judul Thesis : <i>Evaluasi Dampak Pengelolaan Lahan terhadap Kualitas Aliran Sungai dan Pendapatan Petani di Sub DAS Gobeh, Wonogiri, Jawa tengah</i> (Evaluation of Land Management Impact on Stream-Flow Quality and Farmer Income in Gobeh Sub Watershed, Wonogiri, Central Java) Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi dampak praktek penggunaan lahan terhadap kualitas aliran sungai dan pendapatan petani, serta merancang

berbagai alternative penggunaan lahan yang dapat memperbaiki kualitas aliran sungai dan pendapatan petani. Metode yang digunakan adalah : model hydrology untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi dampak penggunaan lahan terhadap kualitas hasil air, dan metode survey untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi dampak penggunaan lahan terhadap peningkatan pendapatan.

Sarjana (Ir) 1991 Institut
Pertanian Bogor

Konservasi Sumberdaya Hutan

Judul Skripsi : *Jenis-Jenis Burung Pemakan Serangga di Tegakan Sengon (Paraserianthes falcataria) PTP XI Cigudeg dan Sekitarnya (Insectivores birds in Sengon Stands in PTP XI Cigudeg and Surrounding Areas)*

Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi burung-burung permakan serangga di tegakan sengon dalam upaya pengendalian hama secara biologis dan mengidentifikasi serangga pakan

PENGALAMAN KERJA

Periode	Instansi	Jabatan/Posisi	Tanggung jawab
2007- sekarang	Balai Penelitian Kehutanan Makassar (/BPK Makassar	Peneliti Koordinator Kelompok Peneliti Konservasi Sumberdaya Hutan (2007-2008)	Bertanggungjawab dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan hasil kegiatan penelitian, menulis dan mempublikasikan hasil penelitian Bertanggungjawab untuk mengkoordinasikan kegiatan penelitian dan pengembangan
1993-2006	BP2TPDAS IBT (Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi	Peneliti	Bertanggungjawab dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan hasil kegiatan penelitian, menulis dan mempublikasikan hasil

Pengelolaan DAS
Indonesia Bagian
Timur)

Koordinator Kelompok
Peneliti Konservasi
Tanah dan Air (2001-
2006)

Koordinator Kelompok
Peneliti Sosial
Ekonomi (1996-1998)

penelitian

Bertanggungjawab untuk
mengkoordinasikan
kegiatan penelitian dan
pengembangan

Keahlian

Komputer :

- o MS Word; MS Excel, MS Power Point
- o Photoshop
- o Visio
- o Widows Movie Maker

Bahasa Inggris:

- o English
- IBT-Toefl (July 2009) : 84
- Institutional Toefl (May 2009) : 570
- Institutional Toefl (May 2007) : 550
- IELTS (October 1997) : 6
- International Toefl (October 1995) : 603

KURSUS/WORKSHOP NASIONAL/INTERNASIONAL

Nasional :

- o **Scientific Proposal Development for PhD program**
ICRAFT – FORDA, Indonesia Ministry of Forestry, 11 – 14 July
2007
- o **International Scientific Publications Workshop,**
Litbang Kehutanan, Bogor 20 – 24 November 2006
- o **ITTO Proposal Development Workshop**
Litbang Kehutanan, Bogor, 13 – 15 September 2006
- o **Workshop Penyiapan Kerjasama Internasional,**
Litbang Kehutanan, Bogor 14-15 September 2005
- o **Training of Participatory Rural Appraisal**
Litbang Kehutanan, Bogor 7 – 11 November 2003

- o **Workshop, Studi Lapang dan Seminar Social Forestry :**
FORDA, Europe Union-Forest Liaison Bureau, JICA, NRM.
Bogordan Wamena, Papua 23 June – 7 July 2003
- o **Kursus Sistem Informasi Manajemen**
Litbang Kehutanan, Bogor, , November 2000
- o **Kursus Manajemen Proyek**
PUSDIKLAT–BDK, Makassar, April 1997
- o **Intensive Courses of English Language (TOEFL Preparation)**
ITTO – INDECO – Departemen Kehutanan, Bogor, , April – October 1995

International :

- o **International Training Course : Governance for Forest Nature and People :Managing multi-stakeholder learning in sector program and policy processes.** WageningenUniversity (WUR) – CIFOR, Bogor24 November – 5 December 2008. Funded by Tropenbos International Indonesia Program.

The aims of the course is to provide participants with insights, knowledge and skills for designing and managing interactive policy development and implementation processes in forest and nature management. In particular, the course should enable participants: (1) to critically examine different interactive policy processes such as nfp and sector approaches, (2) to understand and assess the implications of up scaling participation to working with diverse stakeholder groups at regional and national levels, (3) to identify the types of institutional change and support, necessary for effective interactive policy facilitation and improved governance, and (4) to assess the impact of your own values and personal learning style and to further develop competences as a process manager

- o **International workshop : Participatory Action Research (PAR) for Community Based Natural Resources Management (CBNRM),** RECOFTC, Bangkok Thailand 6 – 21 September 2004
Funded by Ford Foundation in cooperation with Directorate General of Land Rehabilitation and Social Forestry, Forestry Department .

Course objectives : 1) to examine the concept and principles of PAR., 2) to explore practical challenge of PAR., 3) to enable greater application of PAR for CBNRM.

The participant have opportunity to reflect upon and share experiences on CBNRM, explore principles of participatory action research (PAR), experiment with a range of tools for examining different perspectives relevant to CBNRM. Emphasis was placed on providing a stimulating learning environment for sharing of ideas among participants, facilitators and other resources people. The courses was a joint undertaking by International Institute of Rural Reconstruction (IIRR), The Regional Community Forestry Training Center (RECOFTC, Thailand), and The International Development Research Centre (IDRC, Canada). The course was based on high levels of interaction and experiential learning.

- o **International workshop : Research and Development Policy and Management for Indonesian Officials**, KOICA-KOITA, Seoul, South Korea, 3-16 November 2002.

The purpose of the program was to provide the expertise and working level capacity in R&D Management. The R&D Policy and Management for Indonesian Officials Courses was intended to provide Indonesian participant with opportunities to improve their knowledge and gain experiences in R&D policy and management through relevant lectures and field study visits.

PENGALAMAN PENELITIAN

- Teknik Rehabilitasi lahan dan Konservasi Tanah pada Lahan Usaha Tani Hortikultura: 1994 – 2004
- Teknologi dan Kelembagaan Rehabilitasi Lahan Terdegradasi Dataran Tinggi : 2002-2004
- Aplikasi Model Hidrologi (Agricultural Non Point Sources Pollution Model) dalam Perencanaan dan Evaluasi Pengelolaan DAS : 2002
- Kajian Faktor Biofisik dan Sosial Ekonomi DAS :1996-2003
- Teknologi dan Kelembagaan Social Forestry di Hutan Rakyat: 2005 – 2006
- Pengembangan Model RLKT pada lahan kritis dengan menggunakan pendekatan Social Forestry : 2003 - 2007
- Pemberdayaa Masyarakat pada DAS Hulu : Pengelolaan DAS berbasis kebutuhan masyarakat : 2005 – 2007
- Implementasi Pengelolaan DAS pada skala Mikro : 2007 – present

- Pengembangan Mikrohidro Elektrik sebagai Instrumen perekat hubungan timbal balik positif hutan dan masyarakat : 2005 - sekarang

PUBLIKASI NATIONAL/INTERNATIONAL

- Hadinugroho, H.Y.S. dan Tjakrawarsa, G. 2001. Dampak Pertambangan Emas Tanpa Ijin di Areal PT. INHUTANI , Sulawesi Utara. Jurnal Pengelolaan DAS. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Litbang. Bogor. No. 5/2001. p. 23-47
- Hadinugroho, H.Y.S. dan Tira, L.A. 2001. Kajian Erosi dan Aliran Permukaan pada Jalan Hutan di Lokasi PT. INHUTANI , Maros dan Tana Toraja. Jurnal Pengelolaan DAS. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Litbang. Bogor. Bogor. No. 7/2001. p. 12-27
- Hadinugroho, H.Y.S. 2001. An Application of AGNPS (Agricultural Non Point Sources Pollution Model) for Evaluating The Impact of Watershed Management (Forestry Research Journal), Volume 2, No 1, 2001. p 35-49
- Setiawan, O dan Hadinugroho, H.Y.S. 2002. Strategi Pengelolaan Lahan Kritis dalam upaya konservasi Danau Limboto (*Jurnal Air Lahan dan Mitigasi Bencana, Alami, BPPT*). Vol. 7 No. 1. p. 27 - 33
- Hadinugroho, H.Y.S. 2002. Teknik Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah di Lembah Palu (*Jurnal Air Lahan dan Mitigasi Bencana, Alami, BPPT*) . Vol. 7 No. 1. p. 34 - 37
- Hadinugroho, H.Y.S. 2003. Teknik Konservasi Tanah dan Air dalam Pengendalian Banjir dan Kekeringan (*Jurnal Air Lahan dan Mitigasi Bencana, Alami, BPPT*), Vol. 7 No. 2. p. 19-25
- Hadinugroho, H.Y.S. dan Amas, K. 2003. Kebijakan dan Implementasi Pengelolaan DAS di Kawasan Timur Indonesia (*Jurnal Air Lahan dan Mitigasi Bencana, Alami, BPPT*), Vol 8 No. 1 2003, p 13-19
- Tjakrawarsa, G dan Hadinugroho, H.Y.S. 2003. Nilai Ekonomi Erosi, Sedimentasi dan Jasa Air di Sub DAS Jeneberang Hulu, Sulawesi Selatan (*Jurnal Air Lahan dan Mitigasi Bencana, Alami, BPPT*), Vol 8 No. 1 2003, p 32-39
- Hadinugroho, H.Y.S. 2003. Easing The Burden on The Land With Gamal Hedgerows (APANews- Asia Pacific Agroforestry Newsletter). No. 21 p. 8
- Hadinugroho, H.Y.S. and Ekowati, E. 2003. Aplikasi AGNPS dalam Perencanaan Pengelolaan DAS Jeneberang Hulu (Buletin Penelitian Hutan, FORDA), 2003

- Setiawan, O dan Hadinugroho, H.Y.S. 2003. Pendekatan Model AGNPS dalam Tata Ruang, diSub DAS Tapabuoti di Gorontalo (Buletin Penelitian FORDA), 2003
- Ekowati, E. dan Hadinugroho, H.Y.S. 2003. Karakteristik Sub DAS Jeneberang Hulu (Buletin Penelitian Hutan, FORDA)
- Setiawan, O and Hadinugroho, H.Y.S. 2004. Planning and Evaluation Model Approach of Catchments Area in LakeFunction Conservation. Prosiding Seminar: Pengelolaan DTD untuk Kesejahteraan Masyarakat. Centre for Research of Forestry Socio Economic and Policy. FORDA. p. 16-41
- Junaidi, E and Hadinugroho, H.Y.S. 2005. Teknik Konservasi Tanah pada Usaha Tani Dataran Tinggi. Seminar Proceeding : LakeCatchments Management for Community Welfare. Centre for Research of Forestry Socio Economic and Policy. FORDA. p. 16-41
- Hadinugroho, H.Y.S. and Tjkrawarsa, G. 2005. Microhydro Electric : Raising Community Welfare and Protecting Forest with Water Yield. Seminar Proceeding : R&D for Development in Eastern Indonesia. Centre for Research of Forestry Socio Economic and Policy. P. 2-11
- Hadinugroho, H.Y.S.. 2005. Pendekatan Modeling dalam Perencanaan dan Evaluasi GERHAN Prosiding : R&D for Development in Eastern Indonesia. Centre for Research of Forestry Socio Economic and Policy. P. 34-56
- Hadinugroho, H.Y.S. 2005. Teknologi Konservasi Tanah dan Air pada Usahatani Hortikultura: (Manual BP2TPDAS IBT). Vo. 1. No. 1. pp. 31
- Hadinugroho, H.Y.S. 2005.. Raising community welfare and Sustaining Forest Function with Micro-hydro Electric (*Majalah Kehutanan Indonesia*). Department of Forestry.
- Hadinugroho, H.Y.S.and Iwanuddin. 2006. Institution and Water Value of Watershed : Started from little, our self, and now on (Experience from Mararin Sub Watershed, Saddang Watershed, Tana Toraja). Seminar Proceeding : Stakeholder Participation in Environmental Services Management of Citatih-Cimandiri Watershed. R&D for Development in Eastern Indonesia. Centre for Research of Forestry Socio Economic and Policy. p. 101-121
- Setiawan, O and Hadinugroho, H.Y.S. 2006. Discharge Quality of Wuno and Miu Sub Watershed, Palu Watershed, (Journal of Forest and Nature Conservation Research, FORDA)
- Hadinugroho, H.Y.S. 2005. Sweet Potato : Multipurpose Crop for Soil and Water Conservation in Saddang Watershed, South Sulawesi. (Booklet of Soil and Water Conservation Technology , BPPTPDAS IBT), 2005
- Hadinugroho, H.Y.S. and Team. 2006. Watershed Glossary (BP2TPDAS IBT)

KEGIATAN PROFESIONAL LAINNYA

- Master Plan Pemberdayaan Masyarakat di TWA (Taman Wisata Alam) Wera, , Palu, Sulawesi Tengah, sumberdana BKSDA (Balai Konservasi Sumberdaya Alam) Palu, 2006
- Pengembangan Micro-hydro electric untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan di TWA Wera, Palu, Sulawesi Tengah, sumberdana BKSDA, Palu, 2007
- Pengembangan Micro-hydro electric untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan di KHDTK (Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus) Tabo-Tabo, Pangkep, sumberdana BDK Makassar (Balai Diklat Kehutanan Makassar), 2007
- Pengembangan Micro-hydro electric untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan di Desa Kolori dan Desa Lelio, Kecamatan Lore Barat, Kabupaten Poso, sumberdana Dinas Kehutanan Sulawesi Tengah, 2009-2010
- Pembimbing Skripsi Sarjana (S1) pada Universitas Hasanuddin, Sulawesi Selatan :

Nama Mahasiswa	Tahun	Judul Skripsi
Desteriana	2002	Kajian Efektivitas Rorak sebagai pengendali sediment di Dataran Tinggi Malino . pp. 43
Afrida	2002	Kajian Erosi dan Limpasan Permukaan pada Berbagai Pola Tanam di Dataran Tinggi Malino. pp. 43
Yasinta Dety Pasinggi	2002	Kajian Erosi pada berbagai pola tanam di Dataran Tinggi Malino. pp. 55
Sofyan	2003	Effektivitas Mulsa untuk pengendalian erosi pada Usahatani Hortikultura di Malino di Malino. pp. 44
Ferdian Mangiri	2007	Analisa Perubahan penggunaan lahan pada Sub Das Mamasa bagian hulu, Sulawesi Barat. pp. 40
Muhammad Syarief	2008	Analisa Apasial Banjir Maros. pp. 78
Panji Anom Nuariman	2008	Pemetaan Limpasan Permukaan di DAS Jeneberang Hulu (Aplikasi Metode Bilangan Kurva). pp. 126
Syahidan	2008	Analisa Banjir menggunakan Metode Sidik Cepat di Sub DAS Malino. pp. 100

BIODATA KANDIDAT



Nama Lengkap : Ir. Achmad Rizal Hak Bisjoe, MT
NIP : 19640506 199403 1 002
Pangkat/Gol. : Penata Tk.I/ III d
Jabatan : Peneliti Muda
Bidg Kepakaran : Sosiologi Kehutanan
Tempat/Tgl Lhr : Balikpapan/ 6 Mei 1964

Alamat Kantor/Telepon : Jalan Perintis Kemerdekaan
KM 16 (Daya), Makassar; Telepon (0411) 554049

Alamat Rumah/Telepon/HP: Perumahan Bumi Permata Sudiang (BPS)
Blok E 2 No. 19, Sudiang, Makassar (90242) ; HP : 081355627219 Email:
arhbisjoe@yahoo.com

Riwayat Pendidikan:

- a. Lulus Sekolah Dasar : SDN No. 55 Balikpapan, Tahun 1976
- b. Lulus SMP : SMPN I Balikpapan, Tahun 1979
- c. Lulus Sekolah Menengah Atas : SMAN I Balikpapan, Tahun 1982
- d. Lulus Fakultas : Fak. Kehutanan UNMUL, Tahun 1988
- e. Lulus Sekolah S2/Master : Magister Perencanaan Kota & aerah (MPKD) UGM, Tahun 2005

Judul Tesis:

Penggunaan Lahan Hutan oleh Masyarakat, Studi Kasus pada Kawasan Hutan Penelitian Borisallo Kabupaten Gowa

Riwayat Pekerjaan:

- a. *Calon Peneliti*, CPNS, Penata Muda (III/a), BPK Manokwari, 1994 - 1995
- b. *Calon Peneliti*, PNS, Penata Muda (III/a), BPK Manokwari, 1995 - 1998
- c. *Calon Peneliti*, Penata Muda Tk.I (III/b), BPK Manokwari, 1998 - 1999
- d. *Asisten Peneliti Muda*, Penata Muda Tk.I (III/b), BPK Manokwari, 1999 - 2001
- e. *Asisten Peneliti Muda*, Penata Muda Tk.I (III/b), BPK Makassar, 2001 - 2002
- f. *Asisten Peneliti Madya*, Penata Muda Tk.I (III/b), BPPKS Makassar, 2002 - 2003

- g. *Ajun Peneliti Muda*, Penata Muda Tk.I (III/b), BPPKS Makassar, 2003 - 2005
- h. *Karyasiswa pada Sekolah Pasca Sarjana MPKD UGM*, 2003 – 2005
- i. *Peneliti Muda*, Penata Muda Tk.I (III/b), BPPKS Makassar, 2005 – 2007
- j. *Peneliti Muda*, Penata Tk.I (III/d), BPK Makassar, 2007 - sekarang

DAFTAR KARYA TULIS ILMIAH

1. Untarto, T.M., B.A. Suripatty, R.R. Maai, **Achmad Rizal HB**. 1996. Pertumbuhan Damar (*Agathis labillardieri* Warb) Satu Tahun Setelah Penanaman di Wanariset II Inamberi. Buletin Penelitian Kehutanan BPK Manokwari No.1 Th. 1996.
2. Untarto, T.M., B.A. Suripatty, R.R. Maai, **Achmad Rizal HB**. 1996. Pengaruh Arah Letak Buah dan Media Kecambah Terhadap Persentase dan Nilai Kecambah Benih Damar (*Agathis labillardieri* Warb). Buletin Penelitian Kehutanan BPK Manokwari No. 2 Th. 1996.
3. Lekitoo, Y.O., **Achmad Rizal HB**, M. Situmeang. 1996. Persentase Tumbuh Beberapa Jenis Tanaman di Daerah Tangkapan Air Sentani Buper Cenderawasih. Buletin Penelitian Kehutanan BPK Manokwari No. 2 Th. 1996.
4. **Achmad Rizal HB**, N. Nurochim. 1997. Pengaruh Wadah dan Waktu Penyimpanan terhadap Persentase Tumbuh Anakan Cabutan Damar Laki-laki (*Araucaria cunninghamii* Sw). Buletin Penelitian Kehutanan BPK Manokwari No. 1 Th. 1997.
5. **Achmad Rizal HB**, B. Yafid, Y.O. Lekitoo. 1997. Pertumbuhan Empat Jenis Tanaman di Lahan Kritis Daerah Tangkapan Air Danau Sentani, Jayapura. Buletin Penelitian Kehutanan BPK Manokwari No. 1 Th. 1997.
6. **Achmad Rizal HB**, Untarto, T.M., , R.R. Maai, B.A. Suripatty. 1997. Pengaruh Wadah dan Waktu Penyimpanan terhadap Persentase Tumbuh Stump Merbau (*Intsia bijuga* OK). Buletin Penelitian Kehutanan BPK Manokwari Vol.2 No.2 Th. 1997.
7. Alhamid H., **Achmad Rizal HB**. 1997. Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Hutan di Irian Jaya. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian BPK Manokwari Th.1997.

8. Alhamid H., Ifhendri, R. Kuswandi, **Achmad Rizal HB**. 1998. Penelitian dan Pengkajian Tumbuhan Berkhasiat Obat di Maluku dan Irian Jaya. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian BPK Manokwari Th.1998.
9. Ifhendri, **Achmad Rizal HB**. 1998. Kajian Sosio-Ekonomi Penyuling Minyak Kayu Putih, Pola Manajemen, dan Sistem Tata-Niaga di Kecamatan Buru Utara Timur, Pulau Buru Maluku. Buletin Penelitian Kehutanan BPK Manokwari Vol III No.2 Th. 1998.
10. Ifhendri, **Achmad Rizal HB**. 1998. Kajian Penangkaran Kupu-kupu Sayap Burung (*Ornithoptera priamus poseidon Doubleday*) di Penangkaran Balai Penelitian Kehutanan Manokwari Irian Jaya. Buletin Penelitian Kehutanan BPK Manokwari Vol III No. 1 Th. 1998.
11. Mahfudz, Untarto, T.M., **Achmad Rizal HB**. 2000. Penetapan Zonasi Kawasan pada Taman Nasional Wasur, Merauke, Irian Jaya. Buletin Penelitian Kehutanan BPK Manokwari Vol IV No. 2 Th. 2000.
12. **Achmad Rizal HB**, Ifhendri. 2000. Tinjauan Beberapa Unsur Adat Suku Kanum dalam Pengelolaan Sumber Daya Hayati di Merauke Irian Jaya. Buletin Penelitian Kehutanan BPK Manokwari Vol V No. 2 Th. 2000.
13. Ifhendri, **Achmad Rizal HB**, A. Tuharea. 2000. Kajian Interaksi Masyarakat pada Beberapa Kawasan Lindung di Kabupaten Manokawari. Buletin Penelitian Kehutanan BPK Manokwari Vol V No. 2 Th. 2000.
14. Tuharea, A., **Achmad Rizal HB**, Ifhendri. 2000. Partisipasi Masyarakat Lokal dalam Pengelolaan Hutan Produksi (Studi Kasus PT Risana Indah Forest Industry). Buletin Penelitian Kehutanan BPK Manokwari Vol V No. 1 Th. 2000.
15. Innah, H.S., **Achmad Rizal HB**. Innah, H.S., **Achmad Rizal HB**. 2000. Penangkaran dan Pengawetan Kupu-kupu Sayap Burung (*Ornithoptera sp*) di Penangkaran BPK Manokwari. Matoa, Informasi Teknis BPK Manokwari No. 8 Th. 2000.
16. **Achmad Rizal HB**, Ifhendri. 2001. Penanaman pada Kawasan Hutan oleh Masyarakat di Kabupaten Jayawijaya Irian Jaya. Buletin Penelitian Kehutanan BPK Manokwari Vol VI No. 1 Th. 2001.

17. **Achmad Rizal HB**, Ifhendri, Usup Kasri. 2001. Aspek Sosial Budaya dalam Pengelolaan Sumber Daya Hayati di Taman Nasional Wasur, Merauke. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Kehutanan BPK Ujung Pandang Tahun 2001.
18. Tuharea, A., **Achmad Rizal HB**, Ifhendri. 2002. Identifikasi Etnobotani Masyarakat Suku Maksam di Cagar Alam Pegunungan Tamrau Bagian Utara. Buletin Penelitian Kehutanan BPK Manokwari Vol. VII No.1 Tahun 2002.
19. **Achmad Rizal HB**, A. Tuharea, Ifhendri. 2001. Kajian Peran Hukum Adat dan Hak Ulayat dalam Sistem Silvikultur Pengelolaan Hutan Alam di Papua (*Studi Kasus pada Empat HPH di Kabupaten Jayapura dan Merauke*). Matoa No. 10 Tahun 2001, BPK Manokwari.
20. **Achmad Rizal HB**, Irma Yeni. 2001. Potensi Cabai (*Capsicum annum* L.) dalam Upaya Pemberdayaan Masyarakat di Sekitar Hutan (*Suatu Studi Kasus pada Desa Mupi di Kawasan Konservasi Pegunungan Arfak*). Matoa No. 9 Tahun 2001, BPK Manokwari.
21. Hasnawir, **Achmad Rizal HB**, Bugi K. Sumirat. 2002. Kajian Sosial Ekonomi Budidaya Lebah Madu di Sulawesi Selatan. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Kehutanan BPPK Sulawesi Tahun 2002.
22. Abd. Kadir W., **Achmad Rizal HB**. 2002. Diversifikasi Produk Nira Aren sebagai Upaya Meningkatkan Pendapatan Petani Aren di Sulawesi Selatan. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Kehutanan BPPK Sulawesi Tahun 2002.
23. **Achmad Rizal HB**, Abd. Kadir W. 2002. Perencanaan Wilayah Social Forestry di Tingkat Kabupaten/Kota: Urgensi dan Prosesnya. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Kehutanan BPPK Sulawesi Tahun 2002.
24. **Achmad Rizal HB**, Abd. Kadir W, Bugi K. Sumirat, Noor Qamri, Nurhaedah, Nur Hayati. 2003. Beberapa Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) Unggulan Sulawesi Selatan dalam Wacana Social Forestry. Eboni No. 11 Tahun 2003, BPPK Sulawesi.
25. Priyo Kusumedi, **Achmad Rizal HB**, Abd. Kadir W. 2005. Studi Kasus Pengembangan Social Forestry di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Borisallo, Kabupaten Gowa,

- Provinsi Sulawesi Selatan. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan Tahun 2005.
26. **Achmad Rizal HB**, Nurhaedah, Rini Purwanti. 2007. Kemitraan Pengelolaan Hutan Rakyat di Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam Tahun 2007.
 27. Priyo Kusumedi, **Achmad Rizal HB**. 2007. Perambahan dan Penggunaan Lahan Hutan oleh Masyarakat di KHDTK Borisallo, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam Tahun 2007.
 28. **Achmad Rizal HB**, Hasnawir, Nur Hayati. 2007. Prospek Pengembangan Hutan Jati Rakyat di Sulawesi Selatan. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam Tahun 2007.
 29. **Achmad Rizal HB**, Abd. Kadir W., Rini Purwanti. 2008. Peran Parapihak dalam Pengembangan KHDTK Borisallo di Kabupaten Gowa. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam Tahun 2008.
 30. **Achmad Rizal HB**. 2008. Dimensi Sosial dan Komunitas dalam Pengelolaan Hutan. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam Tahun 2008.
 31. D. Race, **A.R. Bisjoe**, R. Hakim, N. Hayati, Julmansyah, A. Kadir, Kurniawan, P. Kusumedi, A.A. Nawir, Nurhaedah, D.U. Perbatasari, R. Purwanti, D. Rohadi, H. Stewart, B. Sumirat And A. Suwarno. 2009. Partnerships for Involving Small-Scale Growers in Commercial Forestry: Lessons from Australia and Indonesia. The International Forestry Review Vol.II(1), 2009.
 32. Priyo Kusumedi, **Achmad Rizal HB**. Analisis Pemangku kepentingan dan Kebijakan Pembangunan KPH Model Maros di Provinsi Sulawesi Selatan. Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan, Vol.7 No.3, Desember 2010.
 33. Indah Novita Dewi, **Achmad Rizal HB**, Priyo Kusumedi. 2010. Kajian Implementasi Peraturan tentang Pengelolaan Hutan Lindung: Studi Kasus di Kabupaten Pangkep dan Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan, Vol.7 No.3, Desember 2010.

34. **Achmad Rizal HB**, Nurhaedah, Evita Hapsari. 2010. Pemanfaatan Lahan Hutan Rakyat untuk Mendukung Ketahanan Pangan. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi. 2010.
35. **Achmad Rizal HB**. 2010. Pengelolaan Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK): Perspektif Pendekatan Riset dan Non-Riset. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Litbang Kehutanan, 2010.
36. **Achmad Rizal HB**, Indah Novita Dewi, Priyo Kusumedi. 2011. Kajian Strategi Implementasi Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH): Studi Kasus di Kabupaten Tana Toraja, Provinsi Sulawesi Selatan. Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan, Vol.8 No.2, Agustus 2011.
37. **Achmad Rizal HB**. 2011. Model Teknologi dan Kelembagaan Social Forestry di KHDTK Borisallo, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Litbang Kehutanan, 2011. *Proses Pencermatan Internal BPK Makassar dan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi Hutan*.
38. **Achmad Rizal HB**. 2011. Kelembagaan Pengelolaan Hutan Rakyat di Kabupaten Bulukumba, Provinsi Sulawesi Selatan. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Litbang Kehutanan, 2011. *Proses Pencermatan Internal BPK Makassar dan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi Hutan*.
39. Nur Hayati, **Achmad Rizal HB**, Nurhaedah. 2010. Pentingnya Kayu Energi bagi Kehidupan Masyarakat Sekitar Kawasan Hutan (Studi Kasus di Kabupaten Pangkep Sulawesi Selatan). Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian Puslitbang Produktivitas Hutan. 2010. *Proses Pencermatan oleh Korektor Puslitbang Produktivitas Hutan*.
40. Nurhaedah M., **Achmad Rizal HB**. 2011. Budidaya Ulat Sutera dan Sumber Pakannya di Desa Sudu, Kecamatan Alla, Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan. *Proses Pencermatan oleh Korektor Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi Hutan*.
41. Indah Novita Dewi, **Achmad Rizal HB**, Priyo Kusumedi. 2011. Kajian Keterlibatan Multipihak dalam Pelaksanaan Peraturan Perundangan Mengenai Hutan Lindung di Kabupaten Pangkep. Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan. *Proses Pencermatan oleh Korektor Puslitbang Perubahan Iklim dan Kebijakan Hutan*.

CURRICULUM VITAE

Nama Lengkap : Ir. Merryana Kiding Allo
 NIP : 19630329 198703 2 003
 Tempat/Tanggal Lahir : Makassar, 29 Maret 1963
 Agama : Kristen Protestan
 Pangkat/Golongan : Pembina / IV- a
 Jabatan : Peneliti Madya
 Alamat Rumah : Perumahan BTN Hamzy Blok A No.13
 Makassar
 Telepon : 0411-585689, 081944227287,
 081343717263
 Alamat Kantor : Balai Penelitian Kehutanan Makassar
 Jl. Perintis Kemerdekaan Km 16,5 Sudiang,
 Makassar
 Telepon/Fax : (0411) 554049, Fax (0411) 554058
 Email : merrymksr@yahoo.com

PENDIDIKAN

Stratum	Tahun Lulus	Lembaga
Pendidikan / Tempat		
S2 (Kehutanan)	2011	Universitas Hasanuddin, Makassar
S1 (Kehutanan)	1985	Universitas Hasanuddin, Makassar
SMA	1981	SMAN 1 Ujung Pandang, Ujung Pandang
SMP	1977	SMP Ujung Pandang, Makassar
SD	1974	SD Khatolik Beringin, Makassar

RIWAYAT PEKERJAAN

Tahun	Jabatan
1991	Ass. Peneliti Muda
1994	Ass. Peneliti Madya
1998	Ajun Peneliti Muda
2003	Ajun Peneliti Madya (2007 Peneliti Muda)
2009	Peneliti Madya

PUBLIKASI

1. Etno Botani Tumbuhan Obat Hutan Tropis Sulawesi di Taman Nasional Bogani Nani Warta Bone, Prop. Sulawesi Utara. Buletin Penelitian Kehutanan. Vol. 9 No. 2 Tahun 2003. Puslitbang Teknologi HH. Badan Litbang Kehutanan (ISSN 0853-9197)
2. Kombinasi Permudaan Alam *Agatis dammara* (Lambert) L. C Rich dengan Tanaman *Theobroma cacao* Linn. pada Lahan Kurang Produktif di Malili, Sulawesi Selatan. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. Badan Litbang Kehutanan Vol. III No. 3 Tahun 2006. (ISSN 0216-0439)
3. Manfaat dan Nilai Ekologis Hutan Kota. Media Litbang, Badan Litbang Daerah Provinsi Sulawesi Selatan. (ISSN 1829-5126)
4. Spread Position and Habitat of Eboni (*Diospyros celebica* Bakh) Growth Reuirements for Production Stripe in Sulawesi. Proceeding of The International Seminar on Plantation and Development. Proceeding of The International Seminar on Plantation and Development
5. Diskripsi Habitat Eboni (*Diospyros celebica* Bakh) di Cagar Alam Kalena. Kab. Luwu Utara, Prop. Sulawesi Selatan. Jurnal Hutan Tanaman Vol. 2. No.2. Tahun 2009.
6. Degradasi Keanekaragaman Hayati di Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam Vol. 6 No. 1 Tahun 2009.
7. Kondisi Sumberdaya Genetik Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) dan Tindakan yang Diperlukan untuk Menjaga dari Kepunahan. Info Hutan Vo. 5. No. 3. Tahun 2009
8. Koleksi Jenis-Jenis Bambu di KHDTK Mengkendek, Kab. Tana Toraja. Info Hutan Vol. 6. No. 2 Tahun 2009
9. Karakteristik Faktor-Faktor Lingkungan beberapa Tempat Tumbuh Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.). Tesis Pasca Sarjana Univ. Hasanuddin, 2011.
10. Potency and Utilization of Bamboo in Order to Increase Revenues Community In South Sulawesi. Proceeding of The International Seminar on Plantation and Development. 2011.

BIODATA PENELITI

Nama : Retno Prayudyaningsih, S.Si, M.Sc.
NIP : 19741129 200112 2 003
Tempat / Tgl Lahir : Magelang, 29 Nopember 1974
Pekerjaan : Peneliti pada Balai Penelitian Kehutanan
Makassar
Jabatan : Peneliti Muda Bidang Kepakaran
Mikrobiologi
Alamat : Perumahan Permata Sudiang Raya Blok
F2 No. 3, Makassar, Sulawesi Selatan,
90243.
No. Telpn : (0411) 551759, Hp. 08124185193
E-mail : prayudya93@yahoo.com
retno.prayudya@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

1. SD Negeri Pirikan, Magelang 1987
2. SMP Negeri 1 Mertoyudan, Magelang, 1990
3. SMA Negeri 2 Magelang, 1993
4. S1 Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, 1998
5. S2 Program Studi Ilmu Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, 2008

Riwayat Jabatan :

1. Calon Peneliti pada Balai Penelitian Kehutanan Makassar, Tahun 2001 – 2004
2. Peneliti Pertama pada Balai Penelitian Kehutanan Makassar, Tahun 2004 – 2009
3. Peneliti Muda pada Balai Penelitian Kehutanan Makassar, Tahun 2009 – sekarang

Karya Tulis Ilmiah :

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	Media
1.	Budi Santoso dan Retno Prayudyaningaih Efektivitas Pemupukan Urea Terhadap Pertumbuhan, Produksi Daun dan Kandungan Protein Daun Murbei	Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam, Vol. III, No.1, 2006, Bogor
2.	Budi Santoso dan Retno Prayudyaningsih Tingkat Kerontokan dan Produksi Daun Beberapa Jenis Murbei (<i>Morus multicaulis</i> Perr., <i>Morus nigra</i> Linn dan <i>Morus indica</i> S-54) di Daerah berlahan kering.	Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. Vol. III, No. 2, 2006, Bogor
3.	Budi Santoso dan Retno Prayudyaningsih Multiplikasi Tanaman Murbei (<i>Morus</i> sp.) Varietas Kl. 14 Secara Invitro	Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. Vol. III, No.2,2006, Bogor
4.	Retno Prayudyaningsih, Hermin Tikupadang dan Budi Santoso Hama dan Penyakit Jenis Murbei Eksot dan Tingkat Kehilangan Daunnya pada Akhir Musim Kemarau	Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. Vol. III, No.4, 2006, Bogor
5.	Retno Prayudyaningsih dan Edi Kurniawan Pembungaan dan Pembuahan Bitti (<i>Vitex cofassus</i>)	Info Hutan, Vol.III, No.2, 2006, Bogor

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	Media
6.	<p>Retno Prayudyaningsih</p> <p>Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Eboni (<i>Diospyros celebica</i> Bakh.)</p>	<p>Prosiding Ekspose Hasil Penelitian: Litbang Kehutanan untuk Mendukung Pembangunan Kehutanan Regional, 2007, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Bogor</p>
7.	<p>Retno Prayudyaningsih dan Hermin Tikupadang</p> <p>Pemanfaatan Fungi Mikoriza dalam Rehabilitasi Lahan Kritis Pasca Tambang.</p>	<p>Prosiding Ekspose Hasil Penelitian: Litbang Kehutanan untuk Mendukung Pembangunan Kehutanan Regional, 2007, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Bogor</p>
8.	<p>Retno Prayudyaningsih dan Hermin Tikupadang</p> <p>Jamur Pendegradasi Lignin pada Seresah Eboni (<i>Diospyros celebica</i> Bakh.)</p>	<p>Prosiding Ekspose Hasil Penelitian: Litbang Kehutanan untuk Mendukung Pembangunan Kehutanan Regional, 2007, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Bogor</p>
9.	<p>Retno Prayudyaningsih</p> <p>Efektivitas Mikoriza Arbuskula terhadap Pertumbuhan Bibit Biti (<i>Vitex cofassus</i> Reinw.)</p>	<p>Prosiding Seminar Nasional Mikoriza II. Percepatan Sosialisasi Teknologi Mikoriza untuk Mendukung Revitalisasi Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan, 2007. SEAMEO-BIOTROP, bogor</p>

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	Media
10.	Retno Prayudyaningsih dan Suhardi KolonisasiFungi Mikoriza Arbuskula pada Empat Jenis Tumbuhan Pioneer di Tanah Pasca Tambang Kapur PT. Semen Tonasa, Sulawesi Selatan	Prosiding Seminar Nasional Mikoriza II. Percepatan Sosialisasi Teknologi Mikoriza untuk Mendukung Revitalisasi Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan, 2007. SEAMEO-BIOTROP, bogor
11.	Retno Prayudyaningsih dan Hermin Tikupadang Percepatan Pertumbuhan Tanaman Bitti (Vitex cofassus Reinw) dengan aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA)	Prosiding dan Ekspose Hasil-hasil Penelitian : Litbang mendukung Indonesia Menanam, 2008, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Bogor
12.	Efek Komposisi dan Perbandingan Volume Media Semai terhadap Pertumbuhan Semai Eboni yang diberi Pupuk Hayati	Prosiding dan Ekspose Hasil-hasil Penelitian : Litbang mendukung Indonesia Menanam, 2008, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Bogor
13.	Pertumbuhan Tanaman Eboni (Diospyros celebica Bakh.) yang diinokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula	Prosiding HASil-HASil Litbang Mendukung Rehabilitasi dan Konservasi Hutan untuk Kesejahteraan Masyarakat, 2010, Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	Media
14.	<p>Hermin Tikupadang dan Retno Prayudyaningsih</p> <p>Pemanfaatan Biopotting dalam Merehabilitasi Lahan Bekas Tambang</p>	<p>Prosiding HASil-HASil Litbang Mendukung Rehabilitasi dan Konservasi Hutan untuk Kesejahteraan Masyarakat, 2010, Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi</p>

BIODATA



Nama : Hasnawir, S.Hut, M.Sc, Ph.D

Tempat/Tgl. Lahir : Sungguminasa, 11-11-1973

Jabatan: Peneliti pd Balai Penelitian kehutanan

Badan Litbang Kehutanan,

Kementerian Kehutanan

Alamat : Jl. Malino No. 169 Sungguminasa,

Gowa (92111) Tel. 0411-889129

Alamat email : wirforest@yahoo.com

Riwayat Pendidikan:

1. Sarjana Kehutanan, Universitas Hasanuddin, 1998
2. Master of Science (S-2), Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University, Japan, 2007
3. Doctoral (S-3), Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University, Japan, 2010

Riwayat Pekerjaan:

Peneliti, Badan Litbang Kehutanan, 2000- sekarang

Pengalaman organisasi:

1. Pengurus Persatuan Sarjana Kehutanan Universitas Hasanuddin, 1998-2004
2. Pengurus Masyarakat Perhutanan Indonesia Cabang Sul-Sel, 2000-2004
3. Presiden Pelajar Indonesia, Kyushu-Okinawa, Jepang, 2007-2008

Anggota Asosiasi di Luar Negeri:

1. The Japan Society of Erosion Control Engineering
2. The Japan Landslide Society
3. The Japanese Forest Society

Pengalaman lain:

1. Visiting Researcher, Kyushu University, Japan (Nopember 2010 – Oktober 2011)

2. Berbagai pengalaman persentase terkait kehutanan dan lingkungan baik dalam negeri maupun luar negeri.

Publikasi terbaru:

Journal Papers

1. **Hasnawir** and Kubota, T., Landslide susceptibility evaluation by 3-D slope stability analysis, *International Journal of Ecology & Development*, **19**, 1 – 14, Summer 2011
2. **Hasnawir** and Kubota T., Estimation of landslide velocity and warning of sediment disaster due to intense rainfall. *International Journal of Ecology & Development*, **15**, 1 – 13, Winter 2010
3. **Hasnawir**, Kubota, T., and Manandhar, S, Causes and effects of sediment-related disaster in upper Jeneberang watershed, South Sulawesi, Indonesia. *Bulletin of Nepal Geological Society*, **26**, 29 – 34, 04, 2009
4. **Hasnawir** and Kubota, T., Analysis for early warning of sediment-related disaster in Mt. Bawakaraeng Caldera, South Sulawesi, Indonesia, *Journal of the Japan Society of Erosion Control Engineering*, **62 (4)**, 38 – 45, 11, 2009

Abstracts in conference

1. **Hasnawir** and Kubota, T, Shallow landslides investigation in Kelara Watershed, Indonesia, *Japan Society of Erosion Control Engineering*, **61**, pp. 120 – 121.
2. **Hasnawir** and Kubota, T., Critical rainfall for triggering debris flows in Mt. Bawakaraeng Caldera, South Sulawesi, Indonesia, *Japan Society of Erosion Control Engineering*, **52**, 92 – 93, 2009
3. Kubota, T. and **Hasnawir**, Impacts of climate change on shallow landslide and sediment runoff in Kyushu district, western Japan, *Geophysical Research Abstracts*, European Geosciences Union, **11**, EGU2009-2383, 04, 2009

4. Kubota, T., Silva I.C., **Hasnawir**, The early warning system of landslides and sediment runoffs using meteorological condition including rainfall-soil moisture index . The American Geophysical Union, San Francisco, NH44A-02 ,12, 2009
5. **Hasnawir** and Kubota, T., Sediment related-disaster due to intense rainfall in Mt. Bawakaraeng Caldera, South Sulawesi, Indonesia, Proceedings of the 4th Symposium on Sediment-Related Disaster, 121 – 126, 08, 2008
6. **Hasnawir** and Kubota, T., Impacts of sediment-related disaster on river and dam at Jeneberang watershed, South Sulawesi, Indonesia, The 27th Annual meeting of Japan Society for Natural Disaster, 25 – 26, 09, 2008
7. Kubota T., Otsuki, K., Silva I.C., and **Hasnawir**, The warning criteria analysis of sediment runoff, debris flows, shallow landslides along the mountainous torrent, Geophysical Research Abstracts, European Geosciences Union, **10**, EGU2008-A-01460, 04, 2008
8. Kubota, T., Omura, H., and **Hasnawir**, The traveling distance analysis of landslides for the risk management and the land use restriction, in case of Kyushu district, Japan, Geophysical Research Abstracts, European Geosciences Union, **8**, 01893, 04, 2006

Other published papers and proceedings

1. **Hasnawir** and Kubota, T., Analysis of critical value of rainfall to induce landslides and debris-flow in Mt. Bawakaraeng caldera, South Sulawesi, Indonesia, Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University, **53 (2)**, 523 – 527, 10, 2008
2. Kubota, T., and **Hasnawir**, Unusually heavy rains and landslides increase long-term weather forecasts and conditions, Japan

- Society of Erosion Control Engineering, 4-5, 05, 2008 (in Japanese)
3. Bimala Devi Devkota, Omura, H., Kubota, T., Paudel, P., and **Hasnawir**, Vegetation morphology and soil features along unstable road. Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University, **53(1)**, 201-207, 02, 2008
 4. Kubota, T., **Hasnawir**, Silva, I.C., and Omura, H., Elucidation of the warning rainfall criteria based on the theory of sediment runoff intensity, Proceedings on Natural Disaster, Japan, 37-38, 09, 2007 (in Japanese)
 5. **Hasnawir**, Omura, H., Kubota, T., and Abdullah, M.N., Estimation of swell factor, dimension and velocity of Mt. Bawakaraeng caldera landslide in Sulawesi, Indonesia, Proceedings of International Symposium on Natural Disaster and its Mitigation Strategy in Asia, 11-20, 08, 2007
 6. Bimala Devi Devkota, Omura, H., Kubota, T., Paudel, P., and **Hasnawir**, Vegetation analysis along road side slope: A case study in Mugling-Narayanghat road section, Nepal, Proceedings of International Symposium on Natural Disaster and its Mitigation Strategy in Asia, 35-44, 08, 2007
 7. Kubota, T., Omura, H., Matsumoto, M., **Hasnawir**, Takeishi, H., Kayashima, N., Landslide Disasters by the Fukuoka Earthquake in 2005. Proceedings of the 3rd Symposium on Sediment-Related Disaster, 1-6, 08, 2006
 8. **Hasnawir**, Omura, H., Kubota, T., Landslide disaster at Mt. Bawakaraeng caldera, South Sulawesi, Indonesia, Kyushu Journal of Forest Research, **59**, 269-272, 03, 2006
 9. **Hasnawir**, Omura, H., Kubota, T., and Morita, K., Landslide disaster analysis for integrated management in Mt. Bawakaraeng Caldera, Sulawesi, Indonesia, Proceedings of Asia Forest Workshop, 10-11, 11, 2006

10. Kubota, T., Omura, H., and **Hasnawir**, Landslide disasters at Kokonoe and Hita, Oita Prefecture on 10 July 2005 occurred by Heavy Downpours with the Baiu Front, Journal of the Japan Landslide Society, **42 (3)**, 61-62, 09, 2005 (in Japanese)

BIODATA

Nama : Nurhaedah M, SP.MSi.
NIP : 19690729 200112 2 001
Alamat : Rumah : Perumahan Bumi Permata Sudiang, I 12 No
4. Jl Arung Teko Makassar, 08179001201
Kantor : Balai Penelitian Kehutanan Makassar.
Jl Perintis Kemerdekaan Km 16,5.
Telp/Fax: (0411) 554049
Email : nurhaedah_muin@yahoo.com
Posisi sekarang : Peneliti Muda bidang Hasil Hutan Bukan Kayu
Pendidikan Terakhir : S2 , Bidang Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, lulus tahun 2009.

Kursus dan Pelatihan :

1. Kursus Bahasa Inggris EAP + di Bogor Tahun 2006.
2. Writing Workshop di CIFOR Bogor Tahun 2007.
3. Penyegaran Metodologi Penelitian di Makassar Tahun 200..

Karya Ilmiah Penting:

1. Budisantoso H dan Nurhaedah, 2002. Kualitas bibit ulat sutera lokal di Kabupaten Soppeng. Buletin Penelitian Kehutanan vol.8 No.1. Balai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang.
2. Budisantoso H, Nurhaedah dan Nur Hayati, 2002. Analisis titik impas produksi pada bibit ulat sutera lokal dan PT Perhutani di Kabupaten Soppeng Vol 8 No 1. Balai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang.
3. Rizal A, N. Qamri, B K Sumirat, Nurhaedah dan Nur hayati.2004. Hasil Hutan Bukan Kayu Sulawesi Selatan dalam Wacana Social Forestry. Eboni. Balai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang.
4. Nurhaedah, H. Budisantoso dan W.Isnan. 2006. Pengaruh Murbei (*Morus spp.*) dan ulat sutera persilangan terhadap kualitas ulat, kokon dan serat sutera. Jurnal Penelitian Hutan dan

Konservasi Alam. Vol.3 No.1. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan.Bogor.

5. Nurhaedah. 2006. Kualitas Bibit Ulat Sutera (*Bombyx mory*) pada beberapa waktu pengupasan kokon. Jurnal penelitian Hutan dan Konservasi Alam. Vol 3.No.2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam.Bogor.
6. Nurhaedah dan W.Isnan. 2006. Pemeliharaan Ulat Sutera melalui Sistem UPUK(Unit Pemeliharaan Ulat Kecil di Desa Timusu Kecamatan Liliraja Kabupaten Soppeng. Majalah Wana Tropika Volume ..No... Pusat Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
7. Nurhaedah. 2007. Pengaruh Beberapa Alat Kemasan dan Lama Waktu Pengangkutan terhadap Kualitas Bibit Ulat Sutera. Info Hutan Volume 4 No.3. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.6
8. Kadir A dan Nurhaedah, 2008. Analisa biaya beberapa teknik budidaya ulat sutera di Kabupaten Soppeng Sulawesi Selatan. Prosiding Hasil-Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Makassar.
9. Nurhaedah, 2008. Desinfeksi” Sebuah alternatif dalam pencegahan penyakit pada ulat sutera. Prosiding Hasil-Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Makassar.
10. Nurhaedah dan W. Isnan. 2009. Persuteraan Alam di Sulawesi Selatan” Permasalahan dan Prospek Pengembangan. Prosiding Hasil-Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang.
11. Nurhaedah dan Purwanti. 2009. Pengaruh pakan pada resistensi ulat sutera terhadap penyakit NPV (*Nuclear Polyhedrosis Virus*). Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Makassar.
12. Nurhaedah. 2010. Pakan dan Produktivitas Ulat Sutera. Prosiding Hasil-Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Makassar.
13. Nurhaedah. 2009. Persuteraan alam dan masyarakat Sulawesi Selatan. Majalah Kehutanan Indonesia.

BIODATA PENELITI



Nama : Abd. Kadir W., S.Hut, M.Si.
NIP : 19741118 200003 1 004
Tempat / Tgl Lahir : Ujung Pandang, 18 Nopember 1974
Pekerjaan : Peneliti pada Balai Penelitian Kehutanan
Makassar
Jabatan : Peneliti Muda Bidang Sosial Ekonomi
Kehutanan
Alamat
Kantor : Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 16,5
Makassar, Sulawesi Selatan
Rumah : Jl. Monumen Emmy Saelan III A
Perumahan Gunung Sari Indah Kav. K.
Makassar, Sulawesi Selatan
No. Telpn : (0411) 5705097,
Hp. 08124268859
E-mail : abdkadirw@yahoo.com
abdkadirw@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

1. SD Negeri Rappocini, Makassar, 1987
2. SMP Abdi Pembangunan, Makassar, 1990
3. SMA Negeri Limbung, Kab. Gowa, 1993
4. S1 Manajemen Hutan Universitas Hasanuddin, Makassar, 1998
5. S2 Program Studi Administrasi Pembangunan, Konsentrasi Studi Manajemen Perencanaan Universitas Hasanuddin, Makassar, 2007
6. S3 Program Studi Ilmu Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2009 - Sekarang

Riwayat Jabatan :

1. Calon Peneliti pada Balai Penelitian Kehutanan Makassar, Tahun 2000 – 2002
2. Peneliti Pertama pada Balai Penelitian Kehutanan Makassar, Tahun 2002 – 2009

3. Peneliti Muda pada Balai Penelitian Kehutanan Makassar, Tahun 2009 – sekarang

Kursus dan Pelatihan

1. Training Pengelolaan Hutan Berbasis Masyarakat. Departemen Kehutanan dan The Ford Foundation. Bogor 2004
2. Pelatihan Fasilitator Pengkajian Partisipatif untuk Pengelolaan Hutan Berbasis Kemitraan. WWF Nusa Tenggara. Makassar. 2005
3. Pelatihan Analisis Finansial dan Ekonomi Program Kemitraan Kabupaten Bulukumba. CIFOR. Makassar. 2006

Karya Tulis Ilmiah :

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	Media
1.	Abd. Kadir W Pengembangan Tanaman Kemiri dan Kopi sebagai Sabuk Pengaman Hutan Lindung	Eboni No. 5 Tahun 2000. BPK Ujung Pandang (ISSN 0853-9200)
2.	Abd. Kadir W Potensi Kawasan Karst Sulawesi Selatan	Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Kehutanan. BPK Ujung pandang. Makassar, 22 Nopember 2000 (ISSN: 1411-2876)

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	Media
3.	Abd. Kadir W Studi Persepsi Masyarakat dan Keterlibatan Lembaga dalam Pembangunan Hutan Kemasyarakatan di Kabupaten Takalar	Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Kehutanan. BPK Ujung pandang. Makassar, 22 Nopember 2000 (ISSN: 1411-2876)
4.	Abd. Kadir W Hubungan Antara Faktor Sosial Ekonomi Masyarakat dan Tingkat Persepsinya Terhadap Pelaksanaan Kegiatan Hutan Kemasyarakatan (Hkm) di Kabupaten Takalar <i>(Relationship Between Community Socio Economic Factor and Perception of Community Forest Activity in Takalar Region)</i>	Buletin Penelitian Kehutanan. BPK Ujung Pandang. Vol. 7 No. 1 Tahun 2001 (ISSN 0853-9197)
5.	Bugi K Sumirat dan Abd. Kadir W Pemanfaatan Beberapa Jenis Abu Kayu Sebagai Desinfektan Alternatif pada Ulat Sutera	Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Kehutanan. BPK Ujung Pandang. Makassar, 12 Nopember 2001 (ISSN: 1411-2876)
6.	M. Kudeng Sallata, Abd. Kadir W dan Hasnawir Kajian Aspek Sosial-Budaya dan Ekonomi Pembangunan Hutan Kemasyarakatan di Provinsi Sulawesi Tenggara	Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Kehutanan. BPK Ujung Pandang. Makassar, 12 Nopember 2001 (ISSN: 1411-2876)

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	Media
7.	<p>Hasnawir Abd. Kadir W</p> <p>Preferensi Masyarakat dalam Pengusahaan Jamur Kayu di Sulawesi Selatan</p>	<p>Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Kehutanan. BPK Ujung Pandang. Makassar, 12 Nopember 2001</p> <p>(ISSN: 1411-2876)</p>
8.	<p>Hasnawir, Abd. Kadir W dan Noor Qamri Pengelolaan Industri Sutera Alam di Masyarakat</p>	<p>Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Kehutanan. BPK Ujung Pandang. Makassar, 12 Nopember 2001</p> <p>(ISSN: 1411-2876)</p>
9.	<p>Abd. Kadir W</p> <p>Mengembalikan Kejayaan Kemiri Rakyat di Kabupaten Maros</p>	<p>Eboni No. 8 Tahun 2002. Balai Litbang Kehutanan Sulawesi. Makassar</p> <p>(ISSN 0853-9200)</p>
10.	<p>Supratman, Hasnawir dan Abd. Kadir W</p> <p>Analisis Ekonomi Nilai Hutan Areal HTI Gowa-Maros</p>	<p>Eboni No. 8 Tahun 2002. Balai Litbang Kehutanan Sulawesi. Makassar</p> <p>(ISSN 0853-9200)</p>
11.	<p>Mody Lempang dan Abd. Kadir W dan Winurdin</p> <p>Pemanfaatan Nira Aren Untuk Produk Nata Pinnata</p>	<p>Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Kehutanan. Balai Litbang Kehutanan Sulawesi. Makassar, 11 Desember 2002</p> <p>(ISSN: 1411-2876)</p>

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	Media
12.	<p>Abd. Kadir W dan Achmad Rizal HB.</p> <p>Diversifikasi Produk Nira Aren Sebagai Upaya Meningkatkan Pendapatan Petani Aren Di Sulawesi Selatan</p>	<p>Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Kehutanan. Balai Litbang Kehutanan Sulawesi. Makassar, 11 Desember 2002</p> <p>(ISSN: 1411-2876)</p>
12.	<p>Achmad Rizal HB dan Abd. Kadir W</p> <p>Perencanaan Wilayah Social Forestry di Tingkat Kabupaten/Kota. Urgensi dan Prosesnya</p>	<p>Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Kehutanan. Balai Litbang Kehutanan Sulawesi. Makassar, 11 Desember 2002</p> <p>(ISSN: 1411-2876)</p>
14.	<p>Mody Lembang, Abd. Kadir W dan Misdarti</p> <p>Teknologi Pengolahan Nira Aren untuk Produk Nata Pinnata</p>	<p>Buletin Balitbangda. No. 6 – Desember Tahun 2004. Balitbangda Propinsi Sulawesi Selatan. Makassar.</p> <p>(ISSN: 1412-8020)</p>
15.	<p>Abd. Kadir W</p> <p>Kegiatan Penghijauan dan Peranannya Terhadap Peningkatan Pendapatan Masyarakat:</p> <p>Studi Kasus Kecamatan Mallawa, Kabupaten Maros</p>	<p>Info Sosial Ekonomi. Vol. 5 No. 1 Tahun 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Budaya dan Ekonomi Kehutanan. Bogor</p> <p>(ISSN: 1411-7202)</p>

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	Media
16.	<p>Abd. Kadir W</p> <p>Analisis Finansial Pengolahan Nira Aren (<i>Arenga Pinnata</i>) Menjadi Produk Nata Pinnata (<i>A Financial Analysis of Nata Pinnata Processing from Aren Sap</i>)</p>	<p>Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan. Vol. 2 No. 1, April Tahun 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Budaya dan Ekonomi Kehutanan. Bogor.</p> <p>(ISSN: 1829-8109)</p>
17.	<p>Abd. Kadir W</p> <p>Pengembangan Social Forestry di SPUC Borisallo; Analisis Sosial Ekonomi dan Budaya Masyarakat</p>	<p>Info Sosial Ekonomi. Vol. 5 No. 3 Tahun 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Budaya dan Ekonomi Kehutanan. Bogor</p> <p>(ISSN: 1411-7202)</p>
18.	<p>Abd. Kadir W</p> <p>Peluang Pengembangan Social Forestry di KHDTK Borisallo</p>	<p>Jurnal Ecocelebica. Vol. 2 No. 1 Sept. Tahun 2006. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH). Universitas Hasanuddin. Makassar.</p> <p>(ISSN 1829-6173)</p>
19.	<p>Priyo K, Achmad Rizal HB dan Abd. Kadir W</p> <p>Studi Kasus Pengembangan Social Forestry di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (Khdtk) Borisallo, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan</p>	<p>Prosiding Seminar Hasil Penelitian. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor. Desember 2005</p> <p>(ISBN : 979-25-6562-0)</p>

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	Media
20.	<p>Halidah, Saprudin dan Abd. Kadir W</p> <p>Kajian Potensi dan Nilai Ekonomi Tanaman Obat dan Tanaman Hias di Hutan Lindung Dulamayo Kabupaten Gorontalo</p>	<p>Info Sosial Ekonomi Vol. 7 No. 2, Juni Tahun 2007. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor. (ISSN 1411-7207)</p> <p>Akred. No. 61/Akred-LIPI/P2MB/12/2006</p>
21.	<p>Abd. Kadir W, Bintarto WW dan Nursyamsi</p> <p>Karakteristik Pengelolaan HR dan HKm di Sulawesi Selatan</p>	<p>Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, 2007</p> <p>(ISBN 978-979-3145-43-3)</p>
22.	<p>Abd. Kadir W</p> <p>Nilai Ekonomi Pengusahaan Hutan Rakyat Gmelina (<i>Gmelina arborea</i>) Sebagai Bahan Baku Kayu Lapis (Studi Kasus: Desa Lasiwala, Kec. Pitu Riawa, Kab.Sidrap)</p>	<p>Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, 2007</p> <p>(ISBN 978-979-3145-43-3)</p>
23.	<p>Abd. Kadir W, Bugi K. Sumirat, dan Nurhaedah M</p> <p>Analisa Biaya Dan Pendapatan Petani Sutera Pada Berbagai Teknik Pemeliharaan Ulat Sutera di Kabupaten Enrekang</p>	<p>Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, 2007</p> <p>(ISBN 978-979-3145-43-3)</p>

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	Media
24.	<p>Abd. Kadir W</p> <p>Analisis Kelayakan Finansial Usaha Industri Rumah Tangga dalam Pembuatan Produk Nata Lontar (<i>Financial analysis of home industry in nata lontar making</i>)</p>	<p>Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan, Vol. 5 No. 2 Juni Tahun 2008. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor.</p> <p>(ISSN 1979-6013)</p> <p>Akred. No. 60/Akred-LIPI/P2MB/12/2006</p>
25.	<p>Abd. Kadir W, Bugi K. Sumirat, dan Nurhaedah M</p> <p>Analisis Biaya dan Pendapatan Petani Sutera pada Beberapa Teknik Pemeliharaan Ulat Sutera di Kabupaten Soppeng (<i>Cost and income contribution analysis on cocon farming that apply variations technique in silk-worm nursery in district of Soppeng</i>)</p>	<p>Info Sosial Ekonomi Kehutanan Vol. 8 No. 2, Juni Tahun 2008. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor.</p> <p>(ISSN 1979-5556)</p> <p>Akred LIPI No. 1563/D/2006</p>
26.	<p>Abd. Kadir W dan Yusran Yusuf</p> <p>Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Kegiatan Social Forestry di KHDTK Borisallo (<i>Community participation level in social forestry in KHDTK Borisallo</i>)</p>	<p>Info Sosial Ekonomi Kehutanan Vol. 8 No. 3, September Tahun 2008. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor.</p> <p>(ISSN 1979-5556)</p> <p>Akred LIPI No. 1563/D/2006</p>

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	Media
27.	<p>Abd. Kadir W</p> <p>Peluang dan Tantangan dalam Pengembangan Agroforestry di KHDTK Borisallo</p>	<p>Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Nopember 2008</p> <p>(ISBN 978-979-3145-61-7)</p>
28.	<p>Achmad Rizal HB, Abd. Kadir W dan Rini Purwanti</p> <p>Peran Parapihak dalam Pengembangan KHDTK Borisallo di Kabupaten Gowa</p>	<p>Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Nopember 2008</p> <p>(ISBN 978-979-3145-61-7)</p>
29.	<p>D. Race, AR. Bisjoe, R. Hakim, N. Hayati, Julmansyah, A. Kadir, Kurniawan, P. Kusumedi, A.A. Nawir, Nurhaedah, DU. Perbatasari, R. Purwanti, D. Rohadi, H. Stewart, B. Sumirat, and A. Suwarno</p> <p><i>Partnership for involving small-scale growers in commercial forestry: lessons from Australia and Indonesia</i></p>	<p>The International Forestry Review Vol. II (1), 2009.</p>

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	Media
30.	Abd. Kadir W dan Nur Hayati Produktivitas Agroforestry di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Borisallo, Sulawesi Selatan <i>(Productivity of agroforestry in the forest area for special purpose (KHDTK) of Borisallo, South Sulawesi)</i>	Info Hutan Vol. VII No. 3 Tahun 2010. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor. (ISSN 1410-0657) Akreditasi LIPI No. 816/D/2009 (223/AUI/P2MBI/08/2009)
31.	Abd. Kadir W Konsep Kemitraan dalam Pengelolaan KHDTK Mengkendek	Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor. 2010 (ISBN: 978-979-3145-69-3)
32.	Rini Purwanti, Nur Hayati dan Abd. Kadir W Pengelolaan dan Pemasaran Sagu di Sulawesi Selatan	Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor. 2010 (ISBN: 978-979-3145-69-3)
33.	Abd. Kadir W dan Nur Hayati Analisis Finansial Pola Agroforestry pada KHDTK Borisallo, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan	Jurnal Penelitian dan Pemikiran EKONOMIKA-BISNIS, Vol. 02 No. 01. Januari 2010. Malang

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	Media
34.	<p>Abd. Kadir W dan Nur Hayati</p> <p>Upaya Peningkatan Pendapatan Masyarakat Melalui Agroforestry pada Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus Borisallo (<i>Development of agroforestry at Forest Area for Special Purpose Borisallo for increasing community income</i>)</p>	<p>Jurnal Sosial Ekonomi Kehutanan Vol. 8 No. 3 Tahun 2011. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor.</p>
35.	<p>Abd. Kadir W dan Evita Hapsari</p> <p>Analisis Kondisi Sosial dan Ekonomi Masyarakat di KHDTK Mengkendek, Kabupaten Tana Toraja</p>	<p>Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian Tahun 2011. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor. (Proses Cetak)</p>
36.	<p>Nur Hayati dan Abd. Kadir W</p> <p>Kajian Pola Rantai Tataniaga di Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat</p>	<p>Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian Tahun 2011. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor. (Proses Cetak)</p>
37.	<p>Rini Purwanti, Nur Hayati dan Abd. Kadir W</p> <p>Persepsi Masyarakat Terhadap Sagu Sebagai Sumber Pangan Alternatif di Sulawesi Selatan</p>	<p>Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian Tahun 2001. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor. (Proses Cetak)</p>

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	Media
38.	<p>Abd. Kadir W, San Afri Awang, Ris Hadi Purwanto, dan Erny Poedjirahjoe</p> <p>Analisis Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Sekitar Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Provinsi Sulawesi Selatan</p>	<p>Jurnal Manusia dan Lingkungan. Maret 2012. Pusat Studi Lingkungan Hidup. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.</p>
39.	<p>Abd. Kadir W, San Afri Awang, Ris Hadi Purwanto, dan Erny Poedjirahjoe</p> <p>Analisis <i>Stakeholder</i> Pengelolaan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Provinsi Sulawesi Selatan</p>	<p>Jurnal Manusia dan Lingkungan. Pusat Studi Lingkungan Hidup. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. (Proses Cetak)</p>

BIODATA



Nama : Nur Hayati, SP., M.Sc.
NIP : 19760401 200112 2 002
Tempat / Tgl Lahir : Martapura, 1 April 1976
Pekerjaan : Peneliti pada Balai Penelitian
Kehutanan Makassar
Jabatan : Peneliti Muda Bidang
Ekonomi Kehutanan
Alamat : Bumi Permata Sudiang Blok
D7 No. 12 Sudiang,
Makassar, Sulawesi Selatan
No. Telpn : HP. 081355611569
E-mail : hytslo@yahoo.com

Riwayat Pendidikan :

6. SD Al-Islam 2 Jamsaren, Surakarta, 1988
7. SMP Al-Islam 1, Surakarta, 1991
8. SMA Negeri 4, Surakarta, 1994
9. S1 Sosial Ekonomi Pertanian, Universitas Sebelas Maret,
Surakarta, 1999
10. S2 Jurusan Ilmu Ekonomi, Program Studi Ekonomi Publik,
Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Gadjah
Mada, Yogyakarta, 2009

Riwayat Jabatan :

4. Calon Peneliti pada Balai Penelitian Kehutanan Makassar, Tahun
2001 – 2005
5. Peneliti Pertama pada Balai Penelitian Kehutanan Makassar,
Tahun 2005 – 2010
6. Peneliti Muda pada Balai Penelitian Kehutanan Makassar, Tahun
2010 – sekarang

Kursus dan Pelatihan

4. Training dan Workshop Social Forestry. Departemen Kehutanan. Bogor. 2004
5. Pelatihan Fasilitator Pengkajian Partisipatif untuk Pengelolaan Hutan Berbasis Kemitraan. WWF Nusa Tenggara. Makassar. 2005
6. ACIAR Traning Workshop on Social and Community Dimensions. ACIAR. Bali. 2006.
7. Pelatihan Analisis Finansial dan Ekonomi Program Kemitraan Kabupaten Bulukumba. CIFOR. Makassar. 2006
8. Pelatihan Analisis Statistik. UGM Yogyakarta. 2008.

KARYA TULIS ILMIAH

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	M e d i a
1.	Budisantoso H, Nurhaedah, Nur Hayati Analisis Titik Impas Produksi pada Bibit Ulat Sutera Lokal dan PT. Perhutani di Kabupaten Soppeng	Buletin Penelitian Kehutanan Vol.8, No.2 th. 2002. ISSN : 0853-9197
2.	Hendra Gunawan, Nur Hayati , Yayat Y. Profil Masyarakat Asli dan Implikasinya terhadap manajemen Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai, Sulawesi Tenggara	Buletin Penelitian Kehutanan Vol.9, No.2 th. 2003. ISSN : 0853-9197

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	M e d i a
3.	Hendra Gunawan, Nur Hayati , Yayat Y. Motivasi Perambah Kawasan Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai, di Propinsi Sulawesi Tenggara	Jurnal Hutan Rakyat Vol. V No. 3 Tahun 2003 ISSN : 1411-1861
4.	Nur Hayati Sebuah Renungan : Masalah Kerusakan Hutan di Indonesia	Eboni No. 10 November 2003 ISSN : 0853-9200
5.	Achmad Rizal HB, Abd. Kadir W, Bugi K. Sumirat, Noor Qamri, Nurhaedah, Nur Hayati Beberapa Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) Unggulan Sulawesi Selatan dalam wacana Social Forestry	Eboni No. 11 Desember 2003 ISSN : 0853-9200
6.	Nur Hayati Pengelolaan Dan Pemanfaatan Lahan Kritis Pada Hutan Rakyat (Studi Kasus Di Kecamatan Pitu Riawa Kabupaten Sidrap Sulawesi Selatan)	Info Sosek Kehutanan, Tahun 2007. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor
7.	Achmad Rizal HB., Hasnawir, Nur Hayati Prospek Pengembangan Hutan Jati Rakyat di Sulawesi Selatan	Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Litbang Kehutanan untuk Mendukung Pembangunan Kehutanan Regional, 2007.
8.	Nur Hayati Pengelolaan Hutan Lestari: Pendukung Kontinuitas Produksi Kehutanan	Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian Litbang Kehutanan Mendukung Indonesia Menanam, 2008.

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	M e d i a
9.	Nur Hayati Valuasi Ekonomi Hutan Konservasi Sebagai Obyek Ekowisata	Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian Litbang Kehutanan Mendukung Indonesia Menanam, 2008
10	D. Race, AR. Bisjoe, R. Hakim. N. Hayati , Julmansyah, A. Kadir, Kurniawan, P. Kusumedi, A.A. Nawir, Nurhaedah, DU. Perbatasari, R. Purwanti, D. Rohadi, H. Stewart, B. Sumirat and A. Suwarno <i>Partnerships for involving small-scale growers in commercial forestry : lessons from Australia and Indonesia.</i>	The International Forestry Review Vol.II(1), 2009.
11	Nur Hayati Wana Wisata Kopeng, Panorama dan Kesejukan	Majalah Kehutanan Indonesia, Edisi XI Tahun 2009.
12	Abd. Kadir W dan Nur Hayati Produktivitas Agroforestry di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Borisallo, Sulawesi Selatan (<i>Productivity of agroforestry in the forest area for special purpose (KHDTK) of Borisallo, South Sulawesi</i>)	Info Hutan Vol. VII No. 3 Tahun 2010. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor. (ISSN 1410-0657). Akreditasi LIPI No. 816/D/2009. (223/AUI/P2MBI/08/2009)
13	Rini Purwanti, Nur Hayati dan Abd. Kadir W Pengelolaan dan Pemasaran Sagu di Sulawesi Selatan	Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor. 2010 (ISBN: 978-979-3145-69-3)

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	M e d i a
14	Nur Hayati Pengelolaan Hutan Lestari sebagai Penyimpan Karbon	Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor. 2010 (ISBN: 978-979-3145-69-3)
15	Nur Hayati, Achmad Rizal HB, Nurhaedah Pentingnya Kayu Energi Bagi Kehidupan Masyarakat sekitar Kawasan Hutan (Studi Kasus di Kabupaten Pangkep)	Prosiding Sintesa Hasil-Hasil Penelitian Puslitbang Produktivitas Hutan. 2011.
16	Abd. Kadir W dan Nur Hayati Upaya Peningkatan Pendapatan Masyarakat Melalui Sistem Agroforestry Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus Borisallo <i>(Development of agroforestry system at Forest Area for Special Purpose Borisallo for increasing community income)</i>	Jurnal Sosek Kehutanan Vol 8 No. 3 Tahun 2011. Pusat penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Bogor
17	Abd. Kadir W dan Nur Hayati Analisis Finansial Pemanfaatan Lahan dengan Pola Agroforestry Pada Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Borisallo, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan	Jurnal Ekonomika-Bisnis. Universitas Muhammadiyah Malang. 2011.

NO.	Nama Judul Karya Tulis Ilmiah	M e d i a
18	Nur Hayati dan Abd Kadir W Kajian Pola Rantai Tataniaga Rotan Di Kabupaten Polewali Mandar Sulawesi Barat	Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian Litbang Kehutanan, 2011. (Proses pencermatan internal BPK Makassar dan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi Hutan)
19	Rini Purwanti, Nur Hayati dan Abd. Kadir W Persepsi Masyarakat Terhadap Sagu Sebagai Sumber Pangan Alternatif Di Sulawesi Selatan	Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian Litbang Kehutanan, 2011. (Proses pencermatan internal BPK Makassar dan Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi Hutan).
20	Nur Hayati Potensi Sumberdaya Alam "Karst" Di Sulawesi Selatan	Wana Tropika. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor. Edisi 2. Tahun 2012. (sementara proses cetak)