



**PEDOMAN TEKNIS  
PENGEMBANGAN USAHA  
INTEGRASI TERNAK SAPI DAN TANAMAN**

**KEMENTERIAN PERTANIAN  
DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN  
DIREKTORAT BUDIDAYA TERNAK RUMINANSIA  
2010**

## KATA PENGANTAR

Keberhasilan pembangunan pertanian secara keseluruhan tentunya tidak hanya ditentukan oleh keberhasilan dari sub sektor tertentu saja, tetapi harus menyentuh setiap sub sektor yang ada dilingkup sektor pertanian. Oleh karena itu seharusnya pembangunan pertanian ke depan harus mampu mengintegrasikan semua potensi yang ada pada suatu daerah, sehingga akan dapat diperoleh hasil yang optimal.

Dalam mewujudkan program tersebut, pengembangan kawasan agribisnis berbasis peternakan merupakan langkah strategis sebagai paradigma baru pembangunan pertanian dan ekonomi wilayah serta desentralisasi ekonomi dengan memperhatikan sumberdaya lokal. Keterpaduan pembangunan usaha tani dan peternakan dengan prinsip saling mendukung dapat diupayakan melalui pola pengembangan usaha integrasi ternak–tanaman, baik integrasi ternak–tanaman pangan, integrasi ternak–tanaman hortikultura, integrasi ternak–tanaman perkebunan yang bertumpu pada pemanfaatan sumberdaya lokal secara lebih efisien, antara lain pemanfaatan hasil samping pertanian untuk pakan ternak dan pemanfaatan kotoran ternak untuk pupuk tanaman melalui pendekatan "**zero waste**".

Diharapkan dengan pengelolaan yang baik, penerapan sistem integrasi ternak–tanaman akan dapat memberikan tambahan pendapatan melalui peningkatan produksi dan produktivitas ternak maupun tanaman.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah banyak memberikan masukan dalam penulisan Pedoman Teknis Pengembangan Usaha Integrasi Ternak dengan Tanaman ini .

Demikian Pedoman Teknis Pengembangan Usaha Integrasi Ternak dengan Tanaman ini disusun, mudah-mudahan dapat digunakan sebagai acuan dalam Pelaksanaan Teknis Integrasi Ternak–Tanaman di lapangan.

Jakarta, Januari 2010

**DIREKTUR BUDIDAYA TERNAK RUMINANSIA**

**Ir. FAUZI LUTHAN**  
**NIP. 19560505 198503 1 011**

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	
DAFTAR ISI .....	
DAFTAR LAMPIRAN .....	
DAFTAR TABEL .....	
DAFTAR GAMBAR .....	
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	
1. Latar belakang .....	
2. Tujuan .....	
3. Keluaran .....	
4. Sasaran .....	
5. Ruang Lingkup .....	
<b>BAB II. PENGERTIAN UMUM .....</b>	
<b>BAB III. PELAKSANAAN INTEGRASI TERNAK-TANAMAN .....</b>	
A. Prinsip-prinsip Pendekatan Pelaksanaan.....	
B. Pelaksanaan .....	
C. Seleksi Calon Lokasi dan Calon Kelompok.....	
D. Pemanfaatan Anggaran .....	
E. Pengembangan Usaha.....	
<b>BAB VI. INDIKATOR KEBEBERHASILAN.....</b>	
1. Aspek Teknis .....	
2. Aspek Usaha .....	
3. Aspek Kelembagaan .....	
<b>BAB V. PEMBINAAN .....</b>	
1. Pembinaan Teknis .....	
2. Pembinaan Kelembagaan .....	
3. Pembinaan Usaha .....	
<b>BAB VI. PEMANTAUAN DAN PELAPORAN.....</b>	
1. Pemantauan .....	
2. Pelaporan .....	
<b>BAB VII. PENUTUP .....</b>	

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran – 1. Pola Integrasi Ternak–Tanaman .....
- Lampiran – 2. Pola Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Produk Samping Tanaman .....
- Lampiran – 3. Pola Teknologi Pengolahan Produk Samping Ternak .....
- Lampiran – 4. Spesifikasi Sapi Bibit.....
- Lampiran – 5. Spesifikasi Sapi Budidaya.....
- Lampiran – 6. Form 1 Laporan Rencana dan Realisasi Pemanfaatan Dana .....
- Lampiran – 7. Form 2. Laporan Bulanan Perkembangan Ternak Kelompok.....
- Lampiran – 8. Form 3 Laporan Bulanan Perkembangan Ternak Kabupaten.....
- Lampiran – 9. Form 4 Laporan Bulanan Perkembangan Ternak Provinsi .....

## DAFTAR TABEL

- Tabel 1 . Lokasi Kegiatan TA. 2009 .....
- Tabel 2. Komposisi Bahan Pembuatan UMB .....
- Tabel 3. Komposisi Zat Makanan Kulit Buah Coklat, Rumput Gajah & Serat Sawit Berdasarkan Bahan Keringnya.....
- Tabel 4. Komposisi Nutrisi Produk Samping Tanaman & Pengolahan Buah Kelapa Sawit .....
- Tabel 5. Produk Samping Tanaman & Olahan Kelapa Sawit/Ha.....
- Tabel 6. Perkiraan Produk Bahan Kering & Nitrogen Asal Kotoran Sapi/Ekor .....
- Tabel 7. Prakiraan Jumlah Organik Yang Dapat Disediakan oleh Ternak Atas Dasar ST yang Berbeda .....

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1 . Proses Pengolahan Kulit Buah Coklat .....
- Gambar 2. Skema Pembuatan Jerami Padi/Jagung Fermentasi .....
- Gambar 3. Alur Pembuatan Silase .....
- Gambar 4. Alur Proses Pembuatan Fermentasi Produk Samping Kakao/Kopi .....
- Gambar 5. Alur Proses Pembuatan Perlawit .....
- Gambar 6. Alur Proses Pembuatan Kompos/Pupuk Kandang .....

## I. PENDAHULUAN

### 1. Latar belakang

Populasi sapi potong di Indonesia, pada tahun 2009 mencapai jumlah 12.610.100 ekor, yang tersebar di Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Sulawesi dan sebagian Sumatera dan Kalimantan. Dibanding tahun sebelumnya, penurunan populasi ini diduga disebabkan oleh semakin sempitnya lahan pangan, yang dikonversi menjadi lahan-lahan perkebunan, disamping itu pula pemilikan lahan produksi tanaman pangan oleh para petani yang tidak memungkinkan untuk memelihara ternak karena ketersediaan rumput dan sisa-sisa hasil pertanian yang tidak mencukupi kebutuhan pakan. Belum lagi semakin meningkatnya kesadaran masyarakat akan produk ternak menyebabkan permintaan produk ternak meningkat, sehingga mau tidak mau untuk memenuhi kebutuhan terpaksa harus melakukan importasi, yang menguras devisa negara. Namun bagaimanapun juga, dengan mempertimbangkan akan pentingnya komponen ternak dalam usaha tani, terutama selain sebagai tabungan petani, juga dapat menunjang mempertahankan dan atau meningkatkan produksi tanaman melalui pemanfaatan pupuk kandang. Apalagi perkembangan akhir-akhir ini masyarakat petani di dunia disarankan untuk mengurangi pemakaian pupuk inorganik yang telah menyebabkan penurunan kualitas tanah pertanian dan emisi gas metana (terutama dari lahan sawah) yang juga ikut menyebabkan efek rumah kaca, meningkatkan suhu atmosfer.

Upaya para peneliti dan praktisi peternakan sampai sejauh ini telah memberikan beberapa solusi teknologi antara lain berupa integrasi ternak dalam tanaman perkebunan, tanaman pangan, atau hortikultura. Konsep integrasi tersebut memberikan suatu keuntungan yang sinergis, yakni suatu keuntungan yang berlipat ganda yang diperoleh dari tanaman dan ternak hasil interaksi keduanya. Interaksi dari kedua komoditas usaha tani tersebut terjadi disebabkan oleh pemanfaatan hasil samping tanaman (sisa-sisa hasil tanaman) untuk pakan ternak dan sebaliknya ternak memberikan pupuk kandang pada tanaman. Oleh karena itu, pemerintah akhir-akhir ini berusaha untuk memfasilitasi para produsen tanaman pangan dan perkebunan untuk memperkenalkan dan mengakselerasi usahatani integrasi ternak dalam usahatani tanaman.

Konsep integrasi ternak dalam usahatani tanaman, baik itu tanaman perkebunan, pangan, atau hortikultura adalah menempatkan dan mengusahakan sejumlah ternak, tanpa mengurangi aktifitas dan produktifitas tanaman. Bahkan keberadaan ternak ini harus dapat meningkatkan produktifitas tanaman sekaligus dengan produksi ternaknya. Pengelolaan ternak dalam hal ini dilaksanakan oleh keluarga petani yang dalam waktu yang bersamaan melaksanakan produksi tanaman. Oleh karena itu, pasokan untuk menunjang pengelolaan ternak sebagian besar diharapkan dapat diperoleh dari sisa hasil pertanian tanaman, meskipun sebagian kecil pasokan harus diperoleh dari luar. Sebagai konsekwensinya adalah keluarga petani tanaman yang akan mengusahakan integrasi ternak dalam tanamannya, harus menguasai teknik pemeliharaan dan pemanfaatan ternak secara baik, disamping pengetahuan praktek usahatani tanamannya, terutama pengetahuan dalam mengintegrasikan berbagai manfaat ternak pada tanaman dan sebaliknya.

Oleh karena itu, suatu pendekatan kelompok bahkan gabungan kelompok petani integrasi ternak dan tanaman perlu dilaksanakan untuk memudahkan proses fasilitasi dan akselerasi adopsi program integrasi ternak dalam usahatani tanaman ini.

## **2. Tujuan**

Program integrasi ternak dalam usahatani tanaman ini diharapkan dapat:

- a) Meningkatkan produktifitas usahatani tanaman perkebunan, tanaman pangan atau hortikultura melalui pemanfaatan ternak.
- b) Meningkatkan pemanfaatan sisa hasil pertanian tanaman perkebunan, tanaman pangan atau hortikultura untuk pakan ternak.
- c) Meningkatkan pemanfaatan tenaga ternak dan pupuk kandang dalam usahatani tanaman.
- d) Mengembalikan kesuburan tanah melalui pemanfaatan pupuk kandang.
- e) Meningkatkan pengetahuan dan kemampuan praktis keluarga petani dalam pengelolaan secara optimum ternak yang diintegrasikan dalam usahatani tanaman.
- f) Meningkatkan pendapatan keluarga petani pelaksana program integrasi ternak dalam usahatani tanaman.

## **3. Keluaran**

Program integrasi ternak dalam usahatani tanaman ini diharapkan dapat menghasilkan keluaran sebagai berikut:

- a) Meningkatnya pengetahuan dan kemampuan praktis keluarga petani dalam pengelolaan secara optimum ternak yang diintegrasikan dalam usahatani tanaman.
- b) Meningkatnya pemanfaatan sisa hasil tanaman perkebunan, pangan atau hortikultura untuk pakan ternak.
- c) Meningkatnya jumlah dan penggunaan pupuk kandang dalam usahatani tanaman.

## **4. Sasaran**

Sasaran akhir dari program integrasi ternak dalam usahatani tanaman setelah pelaksanaan kegiatan adalah:

- a) Meningkatnya populasi ternak.
- b) Meningkatnya kesuburan tanah dan produksi tanaman.
- c) Meningkatnya pendapatan keluarga petani integrasi ternak dalam tanaman.

## **5. Ruang lingkup**

Ruang lingkup pelaksanaan kegiatan integrasi ternak-tanaman ini adalah:

- a) Inventarisasi potensi sumber bahan pakan.
- b) Pengadaan ternak.
- c) Pengadaan sarana pengolahan pakan.
- d) Pelatihan teknik pemeliharaan ternak yang benar, pengolahan pakan berbasis bahan baku lokal dan pelatihan pembuatan kompos dari pupuk kandang (diharapkan dapat dilaksanakan dengan memakai dana APBD).
- e) Waktu pelaksanaan kegiatan integrasi ternak-tanaman ini dimulai pada tahun anggaran 2010.

## II. PELAKSANAAN INTEGRASI TERNAK DENGAN TANAMAN

### A. Prinsip-Prinsip Pendekatan Pelaksanaan

Kebijakan tentang budidaya dan pengemukan dalam pengembangan usaha integrasi ternak - tanaman diupayakan agar antara budidaya dan penggemukan dengan imbang 30–40 % budidaya, dan 60–70 % penggemukan.

Pola Integrasi Ternak-Tanaman secara lebih rinci dapat dilihat pada Lampiran 1. Sedangkan Pola Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Produk Samping Tanaman serta Pola Teknologi Pengolahan Produk Samping Ternak dapat dilihat pada Lampiran 2 dan pada Lampiran 3.

### B. PELAKSANA

Secara operasional pelaksana kegiatan Integrasi Ternak dengan Tanaman pada Tahun 2010 secara berjenjang adalah sebagai berikut :

#### 1. Pusat

Direktorat Jenderal Peternakan dalam hal ini Direktorat Budidaya Ternak Ruminansia, mempunyai tugas sebagai berikut :

- 1) Melakukan koordinasi dengan instansi terkait.
- 2) Menyusun Pedoman Teknis Integrasi Ternak dengan Tanaman.
- 3) Melakukan pembinaan, monitoring dan evaluasi.

#### 2. Provinsi

Dinas Peternakan atau Dinas yang melaksanakan fungsi peternakan Provinsi mempunyai tugas sebagai berikut :

- 1) Melakukan koordinasi dengan instansi terkait di Provinsi.
- 2) Menyusun Petunjuk Pelaksanaan (Juklak) Integrasi Ternak dengan Tanaman.
- 3) Melakukan pembinaan dan pendampingan.
- 4) Melakukan monitoring dan evaluasi.
- 5) Pelaporan pelaksanaan kegiatan.

#### 3. Kabupaten/Kota

Dinas Peternakan atau Dinas yang melaksanakan fungsi peternakan Kabupaten/Kota, mempunyai tugas sebagai berikut :

- 1) Melakukan koordinasi dengan Dinas yang menangani fungsi Peternakan Provinsi dan instansi terkait di Kabupaten/Kota.
- 2) Menyusun Petunjuk Teknis (Juknis) Integrasi Ternak dan Tanaman.
- 3) Melakukan Identifikasi Kelompok.
- 4) Melakukan sosialisasi/bimbingan dan pendampingan.

- 5) Mengadakan pelatihan peternak.
- 6) Mendampingi dan mengawal proses pengadaan ternak, sarana pengolahan pakan, pelatihan dan pengembangan usaha.
- 7) Melakukan monitoring dan evaluasi serta membuat pelaporan pelaksanaan.

#### **4. Pendamping**

Pendamping adalah orang yang menguasai cara-cara budidaya ternak dan memahami pemanfaatan dan pengolahan bahan pakan yang dapat berasal dari Dinas, Penyuluh, BPTP atau instansi lain. Tugas pendamping lapangan adalah mendampingi kelompok dalam meningkatkan usaha integrasi ternak - tanaman.

#### **5. Kelompok Tani/Ternak**

Kelompok tani/ternak yang akan melaksanakan paket kegiatan integrasi ternak-tanaman, dapat kelompok lama atau kelompok baru yang anggotanya mempunyai minat dalam beternak.

### **C. SELEKSI CALON LOKASI DAN CALON KELOMPOK**

#### **1. LOKASI**

Kegiatan Integrasi Ternak dengan Tanaman pada tahun 2010 akan dilaksanakan pada daerah-daerah potensial pengembangan ternak secara terintegrasi dengan tanaman, yang meliputi antara lain :

- 1) Integrasi ternak-tanaman pangan (padi, jagung dan lain-lain).
- 2) Integrasi ternak-tanaman hortikultura (buah-buahan dan sayuran).
- 3) Integrasi ternak-tanaman perkebunan (coklat, kopi, kelapa sawit, tebu dan lain-lain).

Tabel 1. Lokasi Kegiatan Integrasi Ternak–Tanaman Tahun 2010.

<b>NO.</b>	<b>PROVINSI / KABUPATEN</b>	<b>KELOMPOK</b>	<b>BIAYA SATUAN (000)</b>
1	NAD		
	Aceh Besar	1	250.000
2	SUMUT		
	Mandailing Natal	1	250.000
3	SUMBAR		
	Pesisir Selatan	1	250.000
4	SUMSEL		
	Lahat*	1	250.000
	Muara Enim	1	250.000
5	RIAU		
	Kampar	1	250.000
6	JAMBI		
	Muaro Jambi	1	231.666
	Merangin	1	231.666
	Tanjung Jabung Barat	1	231.666
7	BENGGKULU		
	Bengkulu Utara	1	250.000
8	BANTEN		
	Lebak	1	250.000
9	JABAR		
	Kuningan	1	250.000
10	KALSEL		
	Hulu Sungai Tengah	1	250.000
11	SULUT		
	Minahasa	1	250.000
	Minahasa Utara	1	250.000
	Bolaang Mongondow Utara	1	250.000
12	SULTENG		
	Toli-toli	1	250.000
13	SULSEL		
	Maros	1	250.000
14	SULBAR		
	Mamuju Utara	1	250.000
	Polewali Mandar	1	250.000
15	SULTRA		
	Bombana	1	250.000
16	KALBAR		
	Sekadau	1	250.000
	Kubu Raya	1	250.000
17	PAPUA		
	Merauke	1	246.173
	<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>5.941.171</b>

Persyaratan lokasi kegiatan integrasi ternak-tanaman adalah sebagai berikut :

- 1) Merupakan daerah yang berpotensi untuk dapat dilaksanakan integrasi ternak-tanaman (tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan), terutama dalam penyediaan bahan pakan ternak, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- 2) Mudah dijangkau dalam pembinaan dan pemasaran hasil.

## 2. KELOMPOK

Kriteria kelompok yang akan dipilih sebagai berikut :

- 1) **Kelompok lama** yang telah mempunyai pengalaman dalam beternak dan mempunyai lahan tanaman pertanian/hortikultura/perkebunan yang akan diintegrasikan.
- 2) **Kelompok baru** yang anggotanya mempunyai minat yang sama dalam beternak dan sebagai petani tanaman pertanian/hortikultura/perkebunan yang akan diintegrasikan.

Calon Kelompok Integrasi harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- 1) Memiliki struktur organisasi yang dilengkapi uraian tugas yang jelas dan disepakati bersama anggota.
- 2) Pengurus dipilih secara demokratis oleh anggota, bertanggungjawab kepada anggota, pertanggungjawabannya disampaikan dalam rapat kelompok yang dilakukan secara periodik.
- 3) Mempunyai pengalaman, keterampilan dan kemauan untuk memelihara dan mengembangkan ternak dan tanaman.
- 4) Sanggup menyediakan pakan.
- 5) Bersedia mengikuti aturan yang berlaku, petunjuk dan bimbingan yang diberikan Petugas.

Seleksi calon kelompok didasarkan pada prioritas kawasan integrasi ternak-tanaman dan dilakukan oleh Tim Teknis Kabupaten/Kota melalui tahapan sebagai berikut :

- 1) Penilaian terhadap usulan/proposal/rencana usaha kelompok peternak calon peserta;
- 2) Penilaian kelengkapan persyaratan administrasi kelompok peternak;
- 3) Mengusulkan calon kelompok peserta program Pengembangan Pertanian Terpadu (integrasi) kepada Kepala Dinas Peternakan atau Dinas yang melaksanakan fungsi peternakan Kabupaten/Kota untuk ditetapkan sebagai kelompok penerima paket kegiatan integrasi.

## D. PEMANFAATAN ANGGARAN

Dana yang tersedia pada kegiatan integrasi ternak-tanaman digunakan untuk membiayai :

1. Pengadaan ternak, dengan bobot minimal 80 %.
2. Pengadaan sarana pengolah pakan dan sarana penunjang lainnya, dengan bobot 18 - 19 %.
3. Administrasi dan pelaporan, dengan bobot 1-2 %.

Secara rinci pemanfaatan anggaran kegiatan Integrasi Ternak–Tanaman TA. 2010 adalah sebagai berikut :

### 1. Pengadaan Ternak

#### 1) Sapi Potong

Pengaturan pengadaan ternak di kelompok pelaksana integrasi ternak-tanaman pada pola Budidaya diarahkan kepada pengadaan betina produktif ex-impor bagi wilayah perbibitan yang ditetapkan sebagai kawasan Budidaya ternak **bos taurus**, sedangkan bagi wilayah perbibitan yang ditetapkan sebagai kawasan pengembangan sumberdaya lokal (Sumber Daya Genetik Ternak) seperti jenis ternak : sapi Bali, sapi PO, sapi SO, sapi Madura, sapi Aceh, sapi Pesisir, dan ternak ruminansia lainnya, pengadaan ternaknya dilakukan berdasarkan spesifikasi teknis bibit ternak yang telah ditetapkan, termasuk melalui penyelamatan betina produktif yang akan dipotong di RPH.

Untuk menjamin mutu produk yang diharapkan, maka diperlukan bibit-bibit ternak yang sesuai dengan persyaratan teknis minimal sebagai berikut :

#### Persyaratan Umum :

- Sapi harus sehat dan bebas dari segala cacat fisik seperti cacat mata (kebutaan), tanduk patah, pincang, lumpuh, kaki dan kuku abnormal serta tidak terdapat kelainan tulang punggung atau cacat tubuh lainnya;
- Semua sapi betina harus bebas dari cacat alat reproduksi, abnormal ambing serta tidak menunjukkan gejala kemandulan;
- Sapi jantan harus siap sebagai pejantan serta tidak menderita cacat pada alat kelaminnya.

#### Persyaratan Khusus :

- Ternak bibit ditentukan oleh jenis/rumpun dari ternak yang bersangkutan, spesifikasi dapat dilihat pada lampiran 4.
- Untuk budidaya sapi seperti pada lampiran 5.

### 2. Pengadaan sarana pengolahan pakan dan Sarana Penunjang lainnya

Pengadaan sarana pengolahan pakan disesuaikan dengan bahan pakan lokal yang tersedia dan akan diolah. Jenis alat pengolah pakan antara lain; chopper, grinder, mixer dan lain-lain.

Sarana penunjang lainnya yang dibutuhkan oleh peternak, seperti misalnya; alat pengolah pupuk organik, biogas, perbaikan kandang, pelatihan dan lain-lain.

### 3. Administrasi

Untuk menunjang pelaksanaan kegiatan integrasi ini dengan baik, disediakan sarana penunjang administrasi dan pelaporan, seperti papan nama kelompok, alat tulis kantor, biaya fotocopy, biaya pelaporan dan lain-lain.

## E. PENGEMBANGAN USAHA

Untuk meningkatkan efisiensi usaha peternak (baik budidaya ataupun pembibitan ternak), maka pengembangannya dilakukan melalui usaha bersama kelompok dalam satu kawasan agribisnis peternakan. Implementasi dari pengembangan usaha tersebut adalah :

1. Pengembangan usaha diarahkan pada pendekatan sistem agribisnis yang mencakup subsistem-subsistem yang saling terkait dan dilakukan secara terpadu,
2. Untuk memperlancar pengadaan sarana/prasarana produksi dan pemasaran hasil, maka pengelolaan seluruh aspek kewirausahaan dalam subsistem-subsistem agribisnis sedapat mungkin dilakukan oleh kelompok.
3. Guna memperluas sasaran penerima manfaat, ternak yang diterima oleh para anggota kelompok dapat dikembangkan secara berkelanjutan dengan sistem pengembangan yang disepakati bersama antara Kelompok dan Dinas Peternakan atau Dinas yang melaksanakan fungsi peternakan Kabupaten/Kota yang bersifat spesifik lokal berdasarkan kondisi sosial budaya setempat.

Tujuan kegiatan budidaya ternak melalui pola integrasi ternak-tanaman adalah sebagai berikut:

1. meningkatkan jumlah dan mutu bibit ternak.
2. meningkatkan reproduktivitas ternak.
3. meningkatkan produktivitas ternak dan tanaman.

Untuk menghasilkan kualitas ternak yang baik, pola pemeliharaan ternak pada kelompok integrasi ternak- tanaman harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

#### 1. **Perkawinan,**

Perkawinan dapat dilakukan dengan cara kawin alam, Inseminasi Buatan (IB) dan atau teknik Transfer Embrio (TE), pada kawin alam rasio jantan betina diusahakan 1 : 8-10.

Dalam pelaksanaan kawin alam, IB atau TE harus dilakukan pengaturan penggunaan pejantan atau semen untuk menghindari terjadinya perkawinan sedarah (*inbreeding*).

#### 2. **Pencatatan**

Pencatatan meliputi: silsilah ternak, perkawinan (tanggal, pejantan, IB/KA/TE), kebuntingan, kelahiran, penyapihan, produktifitas ternak, mutasi ternak, status kesehatan ternak dan sebagainya sebagai bahan untuk seleksi calon bibit.

### 3. **Pelayanan jasa**

Pelayanan jasa meliputi: reproduksi, konsultasi pakan, kesehatan hewan dan penyuluhan dengan memanfaatkan sarana/prasarana pelayanan seperti pos IB, pos Keswan dll.

### 4. **Seleksi**

Dalam melakukan seleksi, calon bibit jantan dipilih 5-10% terbaik (melalui uji performan dan atau uji zuriat) sedangkan calon bibit betina dipilih 80–90 % terbaik dari hasil keturunannya; bibit ternak untuk pengganti/peremajaan diprogram setiap tahun.

### 5. **Afkir (culling)**

Ternak yang sudah dinyatakan tidak memenuhi persyaratan produksi, dapat dikeluarkan dari populasi.

## III. INDIKATOR KEBERHASILAN

Indikator keberhasilan dapat diukur dari beberapa aspek antara lain :

### 1. Aspek Teknis

- 1) Peternak dan atau kelompok dapat memanfaatkan sumber bahan pakan lokal yang berasal dari hasil samping pertanian dan atau olahannya dengan baik dan optimal sehingga pakan tersedia secara berkesinambungan.
- 2) Terbentuknya pola integrasi budidaya ternak dengan tanaman.
- 3) Peningkatan populasi dan produktivitas ternak.

### 2. Aspek Usaha

- 1) Peternak dan atau kelompok dapat melakukan usaha penggemukan/ budidaya/pembibitan ternak secara efisien, sehingga dapat memperbaiki pendapatan serta sebagai kawasan pengembangan peternakan yang berbasis sumber daya lokal.
- 2) Tersedianya pakan ternak yang berkualitas dan berkesinambungan dengan berbasis kepada sumber daya lokal, sehingga dapat mengurangi biaya pakan.
- 3) Kotoran ternak dapat diproses menjadi pupuk organik dan biogas, sehingga petani peternak memperoleh nilai tambah dari pemanfaatan/penjualan pupuk organik maupun pemanfaatan biogas.

### 3. Aspek kelembagaan

Berkembangnya kelompok yang dapat dilihat dari :

- 1) bertambahnya jumlah anggota.
- 2) bertambahnya kelompok binaan.
- 3) meningkatnya kelas kelompok.
- 4) bertambahnya jenis usaha.

## IV. PEMBINAAN

Pembinaan kelompok dilakukan secara berkelanjutan sehingga kelompok mampu mengembangkan usahanya secara mandiri. Untuk itu diharapkan dukungan dana pembinaan lanjutan yang bersumber dari APBD. Pembinaan kelompok meliputi :

### 1. Pembinaan Teknis

Bertujuan untuk menumbuhkan usaha ekonomi produktif di lokasi pedesaan serta meningkatnya produksi dan produktifitas ternak dan tanaman.

Pembinaan pengembangan harus dilakukan secara terkoordinasi dengan subsektor dan sektor lainnya sesuai dengan tugas dan fungsinya masing-masing.

Pembinaan teknis peternakan dapat dilakukan oleh tim teknis Dinas Peternakan Kabupaten/Kota atau Dinas yang melaksanakan fungsi peternakan antara lain meliputi pembinaan terhadap :

- 1) Pemanfaatan hasil samping produk tanaman untuk pakan ternak dan pengolahan kompos serta pupuk organik;
- 2) Pembinaan kepada peternak untuk inovasi teknologi pengolahan pakan sesuai sumber daya lokal yang tersedia,
- 3) Pembinaan reproduksi ternak baik melalui teknis IB atau Intensifikasi Kawin Alam (INKA),
- 4) Pelayanan jasa reproduksi IB, konsultasi pakan, kesehatan hewan dan penyuluhan dengan pola pelayanan terpadu, yang dapat dimanfaatkan melalui pola pelayanan terpadu pada pos IB atau pos Keswan.

### 2. Pembinaan Kelembagaan

Pembinaan kelembagaan dilaksanakan melalui pola pendampingan pada kelompok ternak yang dilaksanakan secara berkelanjutan sehingga kelompok mampu memanfaatkan dan mengembangkan pakan lokal secara mandiri.

Kelembagaan usaha dikembangkan seiring dengan makin meningkatnya usaha kelompok dan permintaan hasil produknya. Pengembangan kelembagaan usaha kelompok bersifat bertahap, dinamis dan berkelanjutan, bila kelompok sudah mapan serta skala usaha semakin besar, maka kelembagaan usaha dapat ditingkatkan menjadi gabungan kelompok, koperasi maupun bentuk usaha berbadan hukum lainnya.

### 3. Pembinaan Pengembangan Usaha

Manajemen usaha dikelola dengan baik, guna meningkatkan partisipasi anggota kelompok serta tercapainya kesejahteraan dan keterbukaan antar anggota dengan pengurus dimulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan maupun evaluasi. Para anggota kelompok dilibatkan dalam poses pengambilan keputusan dan penanggulangan resiko. Sedangkan partisipasi maupun peran aktif anggota dapat ditingkatkan melalui pengembangan kemampuan SDM dengan mengadakan pertemuan, pelatihan, magang atau lainnya.

## V. PEMANTAUAN DAN PELAPORAN

### 1. Pemantauan

Untuk mengetahui perkembangan kegiatan Integrasi Ternak dengan Tanaman terlaksana sesuai dengan tujuan dan sasarannya, maka dilakukan pemantauan dan evaluasi di tingkat kelompok, yang dilaksanakan secara berkala dan berjenjang dilakukan di tingkat Kabupaten/Kota, Provinsi dan Pusat, sebagai berikut :

- 1) Kewenangan dan tanggung jawab pengelolaan usaha budidaya ternak oleh kelompok tani/ternak. Agar pemanfaatan dana efektif, maka kegiatan monev dilakukan sedini mungkin ditingkat kelompok untuk mengetahui berbagai masalah yang mungkin timbul dan mempengaruhi tingkat keberhasilan yang dicapai.
- 2) Pemantauan dilakukan secara berkala dan oleh petugas daerah untuk mengetahui kemajuan kegiatan yang sudah berjalan.
- 3) Hasil pemantauan dianalisis dan dievaluasi menggunakan indikator yang telah ditetapkan dan dilaporkan ke pusat pada akhir kegiatan.
- 4) Pusat akan melakukan pemantauan secara berkala dan akan melakukan evaluasi pada akhir kegiatan. Hasil evaluasi akan dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk kegiatan selanjutnya.

### 2. Pelaporan

Pelaporan sangat diperlukan untuk mengetahui rencana dan realisasi pemanfaatan dana kegiatan (sesuai Form 1 Lampiran 6) dan selanjutnya laporan perkembangan integrasi ternak-tanaman dengan mekanisme pelaporan sebagai berikut :

- a. Kelompok tani/ternak wajib melaporkan pelaksanaan kegiatan setiap bulan selambat-lambatnya setiap tanggal 5 bulan yang bersangkutan kepada Dinas yang melaksanakan fungsi peternakan Kabupaten/Kota (sesuai Form 2 pada Lampiran 7).
- b. Dinas yang melaksanakan fungsi peternakan Kabupaten/Kota melakukan rekapitulasi seluruh laporan perkembangan yang diterima dari kelompok dan setiap triwulan menyampaikan hasil rekapitulasi laporan kelompok kepada dinas peternakan Propinsi, selambat-lambatnya tanggal 10 bulan yang bersangkutan (sesuai Form 3 pada Lampiran 8)
- c. Dinas Peternakan Provinsi atau Dinas yang melaksanakan fungsi peternakan Propinsi melakukan rekapitulasi seluruh laporan triwulan perkembangan yang diterima dari Kabupaten/Kota dan selanjutnya disampaikan kepada Direktur Budidaya Ternak Ruminansia, Direktorat Jenderal Peternakan selambat-lambatnya tanggal 20 bulan yang bersangkutan (sesuai Form 4 pada Lampiran 9).

## **VI. PENUTUP**

Pedoman Teknis Integrasi Ternak dengan Tanaman ini, merupakan pedoman yang bersifat umum dalam rangka mendukung kelancaran operasionalisasi kegiatan integrasi ternak dan tanaman.

Diharapkan dengan adanya pedoman teknis ini, semua kegiatan baik di tingkat Pusat, Provinsi maupun Kabupaten/Kota dapat melaksanakan seluruh tahapan kegiatan secara baik dan benar menuju sasaran yang telah ditetapkan.

Lampiran 1.

## **POLA INTEGRASI TERNAK-TANAMAN**

Permintaan akan produk peternakan, khususnya daging, yang terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk Indonesia belum mampu diimbangi dengan pasokan dari dalam negeri. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka kenaikan import daging baik dalam bentuk daging beku maupun ternak hidup meningkat terus dari tahun ketahun. Hal yang demikian tentunya tidak dapat dipertahankan terus karena akan menyebabkan terjadinya pemborosan devisa negara. Dengan demikian, tantangan yang dihadapi bidang peternakan diyakini makin berat jika pelaku produksi peternakan tidak melakukan terobosan-terobosan yang mampu meningkatkan tingkat produktivitas usaha peternakan.

Banyak upaya yang telah dan sedang dilakukan pemerintah cq. Direktorat Jenderal Peternakan untuk terus mendorong pengembangan industri peternakan. Upaya dimaksud antara lain menyediakan berbagai fasilitas dan dukungan serta menciptakan iklim yang kondusif untuk tetap mendorong tumbuh kembangnya industri peternakan. Disadari bersama bahwa salah satu faktor utama tingkat keberhasilan usaha pengembangan peternakan adalah pakan. Pakan hijauan yang pada mulanya dapat diperoleh dari lahan rumput tidak lagi tersedia. Beralihnya fungsi lahan pertanian ke non-pertanian memaksa kita untuk berpikir realistis untuk lebih mampu mengoptimalkan potensi sumber daya yang ada. Di lain sisi pengalaman menunjukkan bahwa setiap usahatani yang menitikberatkan pada budidaya suatu komoditi secara tunggal/terpisah rentan terhadap resiko kegagalan panen atau fluktuasi harga produk usahatani yang tidak menentu. Oleh karena itu, untuk mengurangi resiko kegagalan dan ketergantungan salah satu produk usahatani diperlukan diversifikasi atau penganekecaragaman usahatani.

Aplikasi inovasi teknologi yang tepat untuk dapat diintegrasikan dengan usahatani pokok melalui optimalisasi pemanfaatan sumber daya alam yang ada dan didasari pada pertimbangan teknis, ekonomis dan sosial-budaya merupakan alternatif pemecahan permasalahan yang tepat. Keterpaduan komponen usahatani yang tepat mampu mengatasi resiko kegagalan usahatani dan bahkan diharapkan mampu meningkatkan tingkat produktivitas sumber daya alam dan sumber daya manusia yang ada, sekaligus meningkatkan pendapatan keluarga petani.

Konsep dan model pengembangan peternakan yang disertai dengan teknologi pendukung, khususnya sapi, yang telah tersedia patut dihayati untuk dapat diterapkan pada agroekosistem yang disesuaikan dengan kondisi setempat. Pola pengembangan ternak dengan mengintegrasikan komponen ternak, khususnya ruminansia besar, kedalam usahatani tanaman pangan, perkebunan, hortikultura, perikanan maupun kehutanan telah lama diperkenalkan. Pada kesempatan ini konsep integrasi ternak dengan usahatani akan dititik beratkan pada tanaman pangan, perkebunan dan hortikultura. Konsep dasar dari pengembangan yang terpadu adalah komponen usahatani yang dipadukan harus saling bersinergis untuk mencapai produksi yang optimal. Usahatani tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan dapat menyediakan bahan yang dapat dipergunakan sebagai sumber pakan, sementara ternak dapat dipergunakan sebagai ternak beban ataupun dapat menyediakan bahan baku sumber pupuk organik ataupun sebagai sumber energi. Dengan perkataan lain, ternak yang diintegrasikan dengan tanaman mampu memanfaatkan produk ikutan dan produk samping tanaman, sementara ternak dapat menyediakan bahan baku pupuk organik sebagai sumber hara yang sangat dibutuhkan tanaman dan energi bagi kepentingan umat manusia.

Secara ringkas dapat dikatakan bahwa uraian diatas tentang konsep pengembangan peternakan yang terintegrasi bertujuan :

1. Mendukung upaya mempertahankan dan sekaligus meningkatkan kandungan bahan organik/unsur hara lahan pertanian melalui penyediaan pupuk organik yang memadai.
2. Mendukung upaya peningkatan produktivitas kawasan dalam bentuk produk tanaman dan produk peternakan (daging, susu, kulit dan energi).
3. Mendukung peningkatan populasi ternak.
4. Meningkatkan pendapatan petani.
5. Penghematan devisa negara.

Beberapa jenis Integrasi Ternak–Tanaman :

## 1. Integrasi Ternak - Tanaman Pangan

### 1) Tanaman Padi

- Pengembangan budidaya ternak dalam suatu kawasan persawahan dapat dilakukan dengan usaha pemeliharaan ternak yang diketahui dapat memanfaatkan secara optimal sumber daya lokal dan produk samping tanaman padi. Pola pengembangan tersebut telah dikenal dengan sistem integrasi padi ternak (SIPT) dan merupakan suatu sistem usaha tani yang pengelolaannya saling terintegrasi dengan berbagai komponen usahatani padi-ternak.
- Pelaksanaan program SIPT dapat dilaksanakan antara lain melalui penerapan berbagai macam teknologi pengolahan bahan baku pakan dan kotoran ternak sebagai sumber bahan baku pupuk organik. Produk teknologi pengolahan diharapkan mampu mendukung kegiatan usahatani padi melalui penyediaan pupuk organik dan penyediaan bahan pakan yang berkelanjutan untuk sapi potong.
- Berkaitan dengan hal tersebut di atas, maka diperlukan suatu strategi penerapan konsep pertanian terpadu, berkelanjutan, lintas sektoral dan ramah lingkungan. Jerami padi yang tersedia dalam jumlah yang besar dapat dimanfaatkan oleh ternak, sementara kotoran ternak dapat dimanfaatkan sebagai bahan pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah yang pada gilirannya dapat meningkatkan produktivitas padi. Dengan perkataan lain pola integrasi sapi dengan padi dapat menghasilkan padi sebagai produk usaha tanaman pangan dan daging dan/atau susu sebagai produk usaha peternakan.
- Dengan demikian integrasi ternak dengan padi diharapkan dapat merupakan salah satu jalan keluar dalam upaya meningkatkan produktifitas ternak dan sekaligus dapat tetap mempertahankan usahatani padi yang berkelanjutan (*sustainable agriculture*).
- Disamping juga mempertimbangkan aspek-aspek ramah lingkungan (*environmentally tolerable*). Secara sosial diterima masyarakat (*socially acceptable*), secara ekonomi layak (*economically feasible*) dan diterima secara politik (*politically desirable*).
- Secara keseluruhan maka pengembangan SIPT dilaksanakan dengan tujuan untuk antara lain (i) mendukung upaya mempertahankan dan sekaligus

memperbaiki struktur dan tekstur lahan pertanian serta menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman pertanian yang seimbang, (ii) mendukung upaya peningkatan produktifitas tanaman padi (sebagai produk utama) dan daging (sebagai produk ikutan), (iii) peningkatan populasi ternak, yang sekaligus, (iv) meningkatkan pendapatan petani.

- Untuk dapat mencapai tujuan tersebut maka beberapa teknologi siap pakai perlu diujiterapkan. Teknologi dimaksud antara lain (i) pengayaan nilai nutrisi produk samping tanaman padi berupa jerami padi, (ii) penyediaan dan pola pemberian pakan, (iii) teknologi pengolahan kotoran ternak (feses, urine dan sisa pakan), (iv) tatalaksana perkandangan yang baik dan (v) pengolahan kesehatan lingkungan/sanitasi dan pengobatan terhadap ternak yang sakit.
- Jerami padi sebagai produk samping tanaman padi tersedia dalam jumlah yang besar namun demikian pemanfaatannya belum optimal. Hal ini disebabkan karena bahan ini memiliki nilai nutrisi dan biologis yang rendah. Rataan jumlah jerami padi yang dapat diperoleh untuk setiap ha adalah 4 ton, dan setelah melewati proses fermentasi dapat menyediakan bahan pakan untuk sapi sebanyak 2 ekor/tahun.
- Untuk dapat dimanfaatkan secara optimal maka sebelum diberikan ke ternak, perlu diberi perlakuan agar lebih disukai ternak dan mempunyai nilai nutrisi yang lebih baik dari bahan dasarnya. Perlakuan umum yang telah banyak diterapkan antara lain melalui pencacahan, fermentasi ataupun amoniasi.
- Selanjutnya jerami yang telah mendapat perlakuan fermentasi sebaiknya disimpan pada tempat yang teduh dan terhindar dari terik matahari maupun dari terpaan air hujan. Hal ini penting dilakukan untuk menghindari kerusakan yang dapat diakibatkan oleh sengatan matahari maupun terpaan air hujan (gambar 7 & 8).
- Jerami padi yang telah melewati proses fermentasi siap untuk digunakan sebagai bahan pakan dasar untuk ternak. Agar memberi dampak yang baik untuk ternak, maka pemberian sebaiknya dilakukan bersama-sama dengan bahan pakan lainnya, seperti hijauan legum (lamtoro, kaliaandra, glirisidia ataupun turi) yang dapat diusahakan/dibudidayakan di areal pematang ataupun pagar kebun/rumah.
- Pemberian jerami padi pada ternak disesuaikan dengan ukuran tubuh ternak. Sapi dewasa umumnya diberikan sejumlah 20–30 kg jerami, dan untuk merangsang nafsu makan maka pada saat diberikan sebaiknya dipercikan air garam. Penambahan bahan pakan lain/ekstra, seperti dedak padi, katul maupun hijauan legum dapat disesuaikan dengan ketersediaan bahan di lokasi masing-masing. Disarankan agar pakan ekstra untuk ternak bunting, laktasi/menyusui dan pedet diberikan dalam jumlah yang lebih banyak agar kebutuhan ternak dapat terpenuhi dan pertumbuhan ternak menjadi optimal.
- Untuk memudahkan dalam tatalaksana pengelolaan ternak, maka lokasi, bentuk, ukuran, model dan keamanan kandang perlu diperhatikan. Upayakan agar lokasi kandang dekat dengan sumber pakan/dekat sawah dan mudah terjangkau oleh sarana transportasi. Hal ini penting karena selain memudahkan dalam penyediaan bahan pakan, juga memudahkan dalam pengangkutan kotoran/pupuk organik produk olahan kotoran ternak.

- Model bangunan kandang dalam bentuk kelompok sangat disarankan, hal ini penting untuk membantu pemilik ternak dalam menjaga keamanan, demikian pula kesehatan ternak. Ukuran kandang harus disesuaikan dengan kondisi/status fisiologis ternak. Secara umum ukuran kandang untuk satu ekor sapi induk dewasa adalah 3 m<sup>2</sup>, dan diupayakan agar lantai terbuat dari bahan yang tahan injakan, tidak mudah becek dan mudah dibersihkan, misalnya dari adukan beton. Sekat kandang dapat disesuaikan dengan kondisi setempat, dengan catatan cukup kuat dan memiliki daya tahan pakai yang cukup lama (gambar 10 & 11).
- Model dan bentuk kandang yang baik sangat membantu pemilik/kelompok ternak dalam tatalaksana keseharian, khususnya dalam mengelola kotoran ternak. Kotoran ternak dalam bentuk feses, urine dan sisa pakan merupakan bahan baku yang sangat baik untuk pembuatan pupuk organik atau lebih dikenal dengan pupuk kandang. Prinsip dasar cara pembuatan pupuk organik asal kotoran ternak diuraikan kemudian.
- Pengaturan perkandangan, tempat penyimpanan jerami dan pupuk organik serta pengolahan perlu mendapat perhatian.
- Kesehatan dan sanitasi lingkungan perlu juga mendapat perhatian. Lingkungan yang baik lebih disarankan untuk menghindari terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan. Penyakit ataupun gangguan kesehatan yang umum terjadi adalah gangguan pencernaan, parasit eksternal dan internal dan mata. Upayakan untuk selalu melaporkan setiap terjadinya gangguan kesehatan pada petugas setempat.

## 2) Tanaman Jagung

- Setelah produk utamanya dipanen, tanaman jagung dapat menyediakan material yang dapat dipergunakan sebagai bahan baku pakan pengganti hijauan. Oleh karena itu, masuknya komponen ternak dalam usahatani tanaman jagung cukup menjanjikan.
- Beberapa bahan dari tanaman jagung yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan pakan alternatif baik sebelum maupun setelah melalui suatu perlakuan/proses pengolahan adalah daun, batang jagung dan tongkol.
- Jumlah produk ikutan tanaman jagung yang dapat diperoleh dari satuan luas tanaman jagung berkisar antara 2,5–3,4 ton bahan kering per Ha.
- Jumlah tersebut mampu menyediakan bahan baku pakan sumber serat/pengganti hijauan untuk sejumlah 1 ST (bobot hidup setara 250 kg, konsumsi bahan kering 3 % bobot hidup) dalam setahun.
- Produk ikutan tanaman jagung sebelum dipergunakan sebagai bahan baku pakan sumber serat dapat diolah menjadi hay dan/atau silase, baik dengan ataupun tanpa aplikasi teknologi bio-proses (fermentasi, amoniasi atau kombinasi perlakuan). Perlakuan khusus dilakukan, selain untuk tujuan dapat dipergunakan dalam satuan waktu yang cukup lama ditujukan pula untuk mempertahankan dan bahkan meningkatkan kandungan nutrisi produk ikutan tersebut. Pada umumnya kandungan protein kasar dan total nutrisi tercerna (TDN) produk ikutan tanaman jagung adalah 8–12 % dan 30-65 % secara berurutan.

- Untuk memudahkan dalam pembuatan hay ataupun silase, sebaiknya produk ikutan tersebut di potong-potong/cacah terlebih dahulu. Demikian pula apabila diberikan dalam bentuk segar, disarankan agar di potong-potong terlebih dahulu agar lebih memudahkan ternak mengkonsumsinya dan lebih disukai. Pemberian produk ikutan dengan penambahan molases ataupun air garam (garam dapur) merupakan salah satu cara agar bahan tersebut lebih disukai, terutama untuk ternak yang belum terbiasa dengan produk ikutan tersebut.
- Teknologi pembuatan silase dan bio-proses diuraikan pada sub-bab selanjutnya. Penambahan urea dalam proses pembuatan silase, dapat meningkatkan kandungan protein kasar hasil olahan produk ikutan. Untuk keseimbangan kandungan nutrisi dari silase disarankan agar ditambahkan pula sulfur.
- Sementara kotoran ternak yang telah diproses dapat dipergunakan sebagai sumber energi (gas bio) dan pupuk organik yang dapat dipergunakan untuk memperbaiki struktur dan tekstur tanah serta mampu menyediakan beberapa unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman.
- Teknologi pengolahan produk ikutan tanaman jagung dan kotoran ternak diuraikan pada sub-bab selanjutnya.

## **2. Integrasi Ternak - Tanaman Hortikultura**

Pengembangan peternakan/budidaya ternak melalui keterpaduan usaha tanaman hortikultura baik sayur-sayuran dan buah-buahan merupakan salah satu upaya pemanfaatan produk samping/ikutan (bahan pakan inkonvensional) tanaman hortikultura sebagai sumber daya bahan pakan lokal yang tersedia.

### **1) Tanaman Sayur-sayuran**

- Manfaat yang diperoleh bagi ternak yang dilakukan pada kawasan tanaman sayuran adalah disamping produk ikutan dari tanaman hortikultura sebagai bahan pakan, ternak dapat menyediakan bahan baku pupuk organik.
- Pada umumnya kawasan tanaman hortikultura dikelola secara sangat intensif sehingga perlu mendapat perhatian khusus.
- Ketergantungan ternak akan keberadaan produk ikutan tanaman hortikultura sangat terbatas. Oleh karena itu, diperlukan upaya lain untuk selalu dapat menyediakan bahan baku pakan sepanjang tahun.
- Pada areal yang tidak ditanami dengan tanaman utama dapat dipergunakan sebagai tempat untuk membudidayakan tanaman hijauan pakan seperti rumput gajah, setaria dan rumput potong lainnya serta legum yang disesuaikan dengan kondisi setempat.
- Tanaman hijauan pakan tersebut selain dapat menyediakan sumber bahan baku pakan dapat juga dipergunakan sebagai pencegahan erosi, pembatas, penutup tanah maupun sebagai tanaman pelindung. Pada kawasan yang demikian diupayakan agar penyediaan bahan baku pakan dilakukan dengan mempergunakan konsep tiga strata.
- Pola tiga strata dimaksud adalah tanaman utama, tanaman legum herba atau rerumputan dan tanaman legum pohon. Penyediaan pakan hijauan dengan konsep tiga strata mampu menyediakan pakan secara berkelanjutan.

- Pola pemeliharaan ternak dapat dilakukan secara terpisah antara ternak dan areal tanaman hortikultura atau dapat pula merupakan satu kesatuan dengan dasar pemikiran untuk memudahkan tatalaksana budidaya tanaman dan ternak. Namun demikian agar kehadiran ternak tidak mengganggu tanaman utama, maka ternak harus dikandangkan.

## 2) Tanaman Buah-buahan

- a. Pola penggunaan kawasan untuk tanaman buah-buahan hampir sama dengan pola penggunaan kawasan untuk tanaman sayur-sayuran. Untuk itu pengembangan sub-sektor peternakan pada kawasan ini mengikuti pola pengembangan sistem tiga strata.
- b. Pemeliharaan ternak dilakukan secara intensif yaitu ternak dikandangkan di tempat lain dan rumput yang dibudidayakan, dipotong dan dibawa ke kandang, atau dapat juga dilakukan dengan sistem penggembalaan yang terbatas (diikat pada kawasan tertentu).
- c. Untuk tujuan tersebut maka perlu dilakukan penanaman rumput tertentu yang dapat dipergunakan ternak dapat merumput. Jumlah ternak harus disesuaikan dengan kapasitas tampung.

Beberapa jenis Integrasi Ternak–Tanaman Buah-buahan:

### a) Nenas

- Dari tanaman nenas yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan baik dalam bentuk segar maupun olahan/kering adalah kulit, mahkota dan hati nenas. sebagai makanan ternak baik segar maupun dikeringkan.
- Daun nenas cukup baik sebagai pakan pengganti hijauan dapat digunakan dalam keadaan segar, kering atau dalam bentuk silase. Daun tersebut dipotong-potong sebelum digunakan, dan apabila diolah dalam bentuk silase maka dapat ditambahkan molase.
- Ternak (khususnya sapi) dapat mengkonsumsi 15-20 kg per hari daun nenas segar atau dalam bentuk silase.

### b) Pisang

- Bagian tanaman pisang yang dapat dimanfaatkan adalah buah, kulit buah, daun, batang dan bonggol pisang.
- Pemberian batang pisang bersama-sama dengan bahan pakan lainnya (sebagai sumber protein kasar) seperti daun gliricidia dapat membantu berkurangnya perombakan protein kasar daun gliricidia dalam rumen untuk dapat lolos dan masuk ke saluran pencernaan pasca rumen untuk selanjutnya dapat diserap.
- Daun dan/batang pisang, pada umumnya diberikan dalam bentuk segar, dipotong-potong dan dicampur dengan garam karena mengandung sedikit sodium. Hasil ikutan tanaman pisang (daun dan batang) kurang disukai ternak domba dan kambing, namun demikian dengan proses pembelajaran ternak akan menyenangkan.
- Buah pisang mengandung serat, protein dan kandungan mineral yang rendah dan dalam penggunaannya sebaiknya diberikan bersama-sama

dengan rumput atau sumber pakan hijauan lain, baik sebagai sumber protein kasar, energi maupun mineral.

- Silase yang baik dapat dibuat dari potongan produk ikutan tanaman pisang yang hijau yang dicampur dengan potongan rumput. Untuk mempercepat proses ensilase maka sebaiknya ditambahkan molase sejumlah 1,5 % dari bobot total bahan baku silase.
- Produk ikutan tanaman pisang, khususnya batang pisang dapat dipergunakan sebagai sumber air, pengganti air minum. Kondisi seperti ini pada umumnya dilakukan pada musim kemarau, yakni pada saat ketersediaan air minum sangat berkurang.

### **3. Integrasi Ternak - Tanaman Perkebunan**

#### **1) Pola Integrasi Ternak-Tanaman Tebu.**

Keterpaduan pengembangan ternak sapi dengan usaha tani tebu dan industri olahannya dapat dilakukan dengan mengoptimalkan pemanfaatan produk ikutan/samping yang dihasilkan. Pola pemeliharaan ternak disarankan dilakukan secara intensif dengan cara mengandangkan ternak, baik dalam bentuk kandang individu maupun kandang kelompok. Model dan ukuran kandang dapat disesuaikan dengan kebutuhan.

- Industri gula tebu/pengolahan tanaman tebu dapat menghasilkan produk ikutan/samping yang cukup banyak dan dapat dijadikan sumber bahan baku pakan alternatif bagi ternak, khususnya ternak ruminansia.
- Produk ikutan tersebut adalah, pucuk tebu, daun keletakan, empulur ampas tebu (pith), blotong dan molase/tetes.
- Jumlah pucuk tebu yang dapat dihasilkan untuk setiap satuan luas tanam (Ha) adalah 3,8 ton bahan kering.
- Dari jumlah produk ikutan yang dihasilkan, maka setiap Ha industri gula tebu dapat menyediakan pakan ternak sejumlah 1,4 ST sapi per tahun.
- Sebagai produk ikutan, pada umumnya kualitas nutrisi hasil ikutan industri gula tebu cukup rendah. Oleh karena itu, produk ikutan industri gula tebu perlu mendapat perlakuan tertentu sebelum diberikan ke ternak. Perlakuan dimaksud, selain ditujukan untuk memperpanjang waktu simpan, juga meningkatkan kandungan nutrisi dan biologis produk dimaksud.
- Kandungan bahan kering pucuk tebu lebih rendah dari jerami padi, namun mengandung nutrisi lainnya seperti protein kasar yang lebih baik dari jerami padi dan jerami jagung.
- Kandungan serat kasar yang cukup tinggi menyebabkan, penggunaannya sebagai sumber pakan hijauan/sumber serat (dalam bentuk segar) disarankan tidak melebihi dari 8 % bobot hidup ternak dan dalam pemberiannya dilakukan bersama-sama dengan bahan pakan lainnya yang mengandung protein kasar cukup tinggi serta ditambahkan molase secukupnya sebagai perangsang.
- Pucuk tebu dihasilkan dalam jumlah yang banyak pada waktu panen yang relatif singkat. Untuk dapat bertahan dalam waktu yang lama diperlu proses pengawetan.

- Karena mengandung air yang masih cukup banyak, maka untuk menghindari kerusakan bahan dan dapat dipergunakan dalam waktu yang lama maka sebaiknya diawetkan dalam bentuk silase, wafer ataupun pelet.
- Wafer merupakan pucuk tebu yang telah dikeringkan dan dibentuk dalam bentuk balok. Agar dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama dan tetap dapat dipergunakan sebagai sumber serat, maka kandungan air diupayakan lebih rendah dari 10 %.
- Wafer dapat dikonsumsi sebanyak 2% dari bobot hidup ternak, tetapi pemberiannya harus disertai pakan suplemen lain sebagai sumber nutrisi protein kasar.
- Pelet pucuk tebu dibuat dengan cara memotong-motong pucuk tebu kemudian dikeringkan. Potongan kering digiling menggunakan *hammer mill* kemudian dicetak menggunakan mesin pellet. Untuk menghasilkan 1 ton pelet dengan kadar air 9-11% diperlukan 4 ton pucuk tebu segar.
- Daun keletakan adalah daun tebu yang diperoleh dengan cara melepaskan 3-4 daun tanaman tebu sebelum dipanen.
- Ampas tebu merupakan salah satu sisa produksi pembuatan gula, kandungan lignin cukup tinggi sehingga diperlukan teknologi untuk mengurangi kandungan lignin tersebut.
- Empulur ampas tebu (*Pith*), berasal dari ampas tebu yang telah diambil seratnya untuk keperluan bahan serat pabrik kertas. Pith mengandung bahan berserat tinggi dan jarang digunakan sebagai pakan ternak tunggal. Namun demikian pemberian dapat dilakukan dengan penambahan pakan lainnya seperti konsentrat.
- Tetes adalah cairan kental produk ikutan proses pemurnian gula yang telah mengalami proses kristalisasi. Secara fisik tetes terlihat sebagai cairan pekat berwarna coklat gelap sebagai akibat adanya reaksi browning. Rasanya pahit manis dan berviskositas tinggi sehingga tidak mudah membeku. Tetes mempunyai potensi besar untuk digunakan sebagai komponen bahan baku industri fermentasi maupun komponen pakan ternak. Tetes mengandung 24,7% air, 2,6 % PK, 62,2% BETN, 7,53% Abu, 0,71% Ca dan 0,8% P dan beberapa vitamin seperti biotin, asam panthotenat, riboflavin dan niacin.
- Penggunaan tetes sebagai bahan baku pakan ternak dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain (i) secara bebas terpisah dari bahan pakan lainnya, (ii) disemprotkan pada pakan hijauan atau biji-bijian, (iii) dicampur dalam pakan campuran yang siap digunakan;
- Sebagai pengawet dalam pembuatan silase sebanyak 1-4% dari berat hijauan. Sebagai bahan pengawet dalam proses esensial, tetes merupakan sumber utama pertumbuhan dan perkembangbiakan bagi banyak jenis mikroba, terutama untuk memacu pertumbuhan bakteri asam laktat. Karena rasanya manis, dapat meningkatkan palatabilitas pakan dan mengandung vitamin B kompleks yang sangat penting terutama untuk ternak muda yang rumennya belum menghasilkan vitamin sendiri serta sejumlah kecil mineral yang memiliki fungsi esensial bagi kesehatan ternak.

- Kelemahan tetes adalah mempunyai viskositasnya yang tinggi sehingga sulit untuk mencampurnya dengan bahan pakan lain terutama jika digunakan dalam jumlah besar dan kandungan kaliumnya tinggi sehingga jika diberikan dalam jumlah banyak dapat menyebabkan diare. Kadar tetes dalam formula ransum dapat mencapai 40-69%.
- Blotong adalah kotoran yang dapat dipisahkan dengan proses penapisan dalam proses klarifikasi nira dan mengandung bahan organik, mineral, Protein kasar dan gula yang masih terserap didalam kotoran tersebut. Blotong dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak atau pupuk organik.
- UMB (*Urea Molasses Block*), terbuat dari tetes dan bahan campuran lain dengan bentuk balok berukuran 40 x 20 x 15 cm. Jumlah tetes yang digunakan sebanyak 60% dengan bahan campuran seperti Table berikut. Pada umumnya UMB digunakan sebagai bahan pakan imbuhan sumber energi, nitrogen dan mineral.

Tabel 2. **Komposisi Bahan Pembuatan UMB.**

Bahan	Komposisi (%)
Tetes	60
Urea	3
Dedak padi	20
CaCo <sub>3</sub>	4
Mineral mix	6
Serbuk gergaji	7

## 2) Pola Integrasi Ternak-Tanaman Coklat

Pengembangan budidaya ternak dengan mengoptimalkan pemanfaatan produk ikutan tanaman coklat diupayakan dengan tujuan meningkatkan efisiensi usahatani baik yang berasal dari ternak maupun tanaman coklat. Sinergisme ternak dan tanaman coklat diharapkan mampu meningkatkan pendapatan petani, sekaligus mengurangi tingkat pencemaran lingkungan sebagai akibat produk ikutan yang tidak terolah.

- Pola pemeliharaan ternak dengan tanaman coklat dapat dilakukan secara intensif maupun semi intensif dan disesuaikan dengan kondisi lingkungan setempat.
- Penggunaan pakan yang berbahan baku produk ikutan buah coklat sebaiknya diolah/diproses terlebih dahulu, terutama diberikan sebagai pakan tunggal. Hal ini disebabkan limbah coklat mengandung *theobromine* yang menyebabkan keracunan pada ternak. Theobromine ini diduga dapat menghambat pertumbuhan mikroba rumen ternak ruminansia, sehingga dapat menurunkan kemampuan ternak untuk mencerna dan memanfaatkan nutrisi yang terkandung.
- Beberapa teknologi yang dapat diterapkan adalah (i) fisik (pencacahan, ensilase, pengeringan, penghalusan, perendaman dan/atau peleting), (ii) kimia (amoniasi) dan (iii) biologis (fermentasi/bio-fermentasi, ensilase).
- Produk ikutan yang dapat dihasilkan dari perkebunan coklat adalah kulit buah/cangkang (75,67 %), kulit biji (21,74 %) dan placenta (2,59 %).

- Ditinjau dari komposisi zat makanannya, kulit buah cokelat dapat disetarakan dengan rumput gajah (Tabel 2)., akan tetapi kulit buah cokelat tidak dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak secara langsung (kecuali telah terbiasa).
- Penggunaan produk ikutan tanaman coklat sebagai bahan baku pakan sebaiknya dilakukan secara bersama–sama dengan penambahan hijauan/pakan tambahan lain seperti rumput atau leguminosa.
- Pemberian produk ikutan tanaman coklat yang dikombinasikan dengan hijauan lainnya untuk kambing muda, memberikan pertambahan bobot hidup harian yang cukup berarti.
- Kulit buah coklat dapat digunakan sebagai pakan ternak domba, baik dalam bentuk segar, dikeringkan ataupun berupa silase. Pada level pemberian kulit biji coklat sebanyak 15% dari konsentrat dapat dicapai pertambahan bobot badan tertinggi sebanyak 80,52 gr/ekor/hari.
- Penambahan kulit biji coklat sejumlah 0,8 kg dalam konsentrat dapat menghasilkan tingkat penampilan ternak yang cukup menjanjikan, utamanya untuk kualitas susu.
- Penggunaan 35% kulit biji coklat sebagai substitusi jagung dapat menghemat penggunaan jagung sebanyak 20%, sedang sebagai substitusi bungkil kelapa penggunaan 40% kulit biji coklat pada ransum sapi potong dapat menghemat penggunaan bungkil kelapa sebanyak 5%.

Tabel 3. **Komposisi zat makanan kulit buah cokelat, rumput Gajah dan serat sawit berdasarkan Bahan Keringnya**

No.	Zat Makanan (%)	Kulit Buah Coklat (%)	Rumput Gajah (%)	Serat Sawit (%)
1	Bahan Kering	91,33	92,89	93,21
2	Abu	14,80	12,88	6,46
3	Protein	9,71	9,06	5,93
4	Lemak	0,90	2,36	5,19
5	Serat Kasar	40,03	38,25	40,80
6	BETN	34,26	37,43	41,62
7	TDN	46,00	50,00	56,00

Sumber : Laconi E.B., 1998

Gambar 1. Proses Pengolahan Kulit Buah Coklat adalah :



### 3) Pola Integrasi Ternak-Tanaman Kelapa Sawit.

Pola integrasi ternak–sawit, sebagai hubungan atau interaksi antara komponen industri sawit dengan komponen usaha peternakan, diharapkan mampu meningkatkan sumber daya alam dan sumber daya manusia yang pada gilirannya meningkatkan pendapatan petani. Keberadaan ternak di kawasan industri kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai pengangkut buah sawit (TBS), sementara kotoran yang dihasilkan ternak dapat dipergunakan sebagai sumber pupuk organik yang dapat menambah kesuburan dan memperbaiki tekstur dan struktur tanah di kebun.

Dengan luasnya perkebunan sawit di Indonesia, maka potensi industri sawit sebagai sumber pakan sangat besar.

- Sumber pakan yang dapat digunakan untuk ternak terdiri dari bahan yang diperoleh dari kebun seperti rumput-rumputan atau gulma dan daun serta pelepah sawit yang diperoleh pada saat pemanenan buah sawit.

- Sedangkan dari pabrik pengolahan sawit ialah serat perasan buah, lumpur sawit atau solid, bungkil inti sawit dan tandan buah kosong. Sebagai bahan pakan ternak pengganti hijauan penggunaan pelepah dan daun sawit beserta lidinya dapat dilakukan dengan terlebih dahulu diproses secara fisik. Hal ini penting karena selain untuk memperkecil ukuran bahan baku agar memudahkan ternak mengkonsumsinya juga ditujukan agar dapat dimanfaatkan secara optimal.
- Kandungan nutrisi produk ikutan industri kelapa sawit tertera dalam Tabel 4.
- Prototype mesin pelumat pelepah dan daun telah dikembangkan oleh PT. Agrical-Bengkulu dan dikenal dengan nama mesin "Shreder" (Gambar 9).
- Pemanfaatan produk ikutan yang dapat diperoleh dan dapat dimanfaatkan secara langsung dari pabrik pengolahan buah sawit adalah solid dan bungkil inti sawit, sedangkan serat perasan dan tandan kosong kurang dapat dimanfaatkan, kecuali setelah melalui proses/perlakuan khusus.
- Pola pemeliharaan ternak pada kawasan industri kelapa sawit dapat dilakukan secara intensif maupun semi intensif. Pola pemeliharaan dengan cara menggembalakan ternak pada kawasan industri kelapa sawit dapat pula dilakukan secara terbatas dengan pengawasan. Hal ini sangat penting khususnya pada kawasan industri kelapa sawit dengan umur tanaman utama di bawah 5 tahun. Pola ini kurang disukai tetapi dapat menghemat biaya penyiangan 32-73%, bila dibandingkan dengan tanpa digembalakan.
- Pola pemeliharaan ternak dengan pola intensif dapat dilakukan dengan menyiapkan kandang di areal perkebunan dan menyiapkan pakan dengan memanfaatkan produk samping/ikutan industri kelapa sawit.
- Pola ini lebih baik dibandingkan dengan pola penggembalaan, dan jumlah sapi yang dipelihara bisa lebih banyak yaitu sekitar 2 ekor sapi dewasa/ha/tahun.
- Dengan pola dikandangkan memudahkan pemilik dalam tatalaksana pemeliharaan. Kotoran ternak lebih mudah dikumpulkan untuk diolah.

Tabel 4. **Komposisi Nutrien Produk Samping Tanaman dan Pengolahan Buah Kelapa Sawit**

Bahan / Produk Samping	BK	Abu	PK	SK	L	BETN	Ca	P	GE (kal/g)
	%	-----% BK-----							
Daun tanpa lidi	46,18	13,40	14,12	21,52	4,37	46,59	0,84	0,17	4461
Pelepah	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solid	26,07	5,10	3,07	50,94	1,07	39,82	0,96	0,08	4841
Bungkil	24,08	14,40	14,58	35,88	14,78	16,36	1,08	0,25	4082
Serat perasan	91,83	4,14	16,33	36,68	6,49	28,19	0,56	0,84	5178
Tandan kosong	93,11	5,90	6,20	48,10	3,22	--	--	--	4684
	92,10	7,89	3,70	47,93	4,70	--	--	--	---

Berbagai produk ikutan industri kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan bahan pakan alternatif antara lain :

#### 1. Serat perasan

- Serat perasan atau lebih dikenal dengan *Palm Pressing Fibre* (PPF) adalah hasil ikutan yang diperoleh dari proses penempaan (*pressing*) buah kelapa sawit segar setelah melewati proses perebusan (*sterilisasi*) dan pelepasan buah dari tandannya.
- Jumlah serat perasan yang dapat dihasilkan untuk setiap Ha mencapai 2,5 ton bahan kering (Tabel 5). Serat perasan mengandung nilai nutrisi yang rendah dan bersifat voluminous. Sebagai bahan pakan serat perasan dapat dipergunakan hanya sebagai bahan pakan pengganti bahan sumber serat.
- Perlakuan proses kimiawi dengan NaOH (sodium hidroksida), ammonium hydroxide dapat memperbaiki kandungan nutrisi bahan dan mampu meningkatkan konsumsi dan daya cerna.

Tabel 5. **Produk Samping Tanaman dan Olahan Kelapa Sawit/Ha**

<b>Biomasa</b>	<b>Segar (kg)</b>	<b>Bahan kering (%)</b>	<b>Bahan Kering (kg)</b>
Daun tanpa lidi,	1.430	46,18	658
Pelepah,	6.292	26,07	1.640
Tandan kosong,	3.680	92,10	3.386
Serat perasan,	2.880	93,11	2.681
Lumpur sawit, solid,	4.704	24,07	1.132
Bungkil kelapa sawit	560	91,83	514
Total Biomasa (kg bahan kering)			10.011

Asumsi :

- 1 Ha, 130 pokok pohon.
- 1 pohon dapat menyediakan pelepah sejumlah 22 per tahun.
- 1 pelepah, bobot 2,2 kg (hanya 1/3 bgn yang dimanfaatkan).
- Bobot daun per pelepah 0,5 kg.
- Tandan kosong 23 % dari TBS.
- Produksi minyak sawit 4 ton per Ha per tahun (Liwang 2003).
- 1.000 kg TBS menghasilkan : 250 kg minyak sawit, 294 lumpur sawit, 180 kg serat perasan dan 35 kg bungkil kelapa sawit (Jalaludin *et al*, 1991b).

#### 2. Lumpur Sawit

- Nama lain dari lumpur sawit atau solid adalah *palm sludge* dan merupakan hasil ikutan yang diperoleh dari pencucian dan proses pemisahan CPO. Jumlah lumpur sawit yang dapat diperoleh berkisar 29 % dari bobot tandan buah segar, atau setara dengan 1,13 ton per Ha.
- Pada umumnya bahan ini digunakan sebagai sumber energi dalam ransum. Uji lapang menunjukkan bahwa lumpur sawit cukup disenangi ternak, meskipun pada awalnya membutuhkan waktu adaptasi tertentu dalam penggunaannya.

### 3. Bungkil inti sawit

Bungkil inti sawit atau *palm kernel cake* adalah hasil ikutan dari proses pengolahan inti sawit menjadi *Palm Kernel Oil* (PKO) yang mengandung 7,7–18,7 % protein kasar. Bungkil inti sawit beratnya sekitar 49,5 % dari inti sawit, telah digunakan secara luas untuk pakan ternak, dengan tingkat daya cerna 70 %.

### 4. Pelepah dan daun sawit

- Pelepah dan daun sawit merupakan hasil ikutan yang diperoleh pada saat dilakukan pemanenan tandan buah segar.
- Jumlah pelepah dan daun yang dapat diperoleh untuk setiap Ha kebun kelapa sawit mencapai lebih dari 2,3 ton bahan kering. Jumlah tersebut diperoleh dengan asumsi tiap pohon kelapa sawit dapat menghasilkan 22 pelepah dan daun segar per tahun (Tabel 5).
- Jumlah yang cukup banyak tersebut belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan non-konvensional/pengganti pakan hijauan. Boleh jadi hal ini disebabkan ketersediaan hijauan yang cukup berlimpah.
- Kondisi yang demikian pula yang menyebabkan upaya untuk pembuatan silase dari pelepah belum banyak diaplikasikan.
- Pelepah dan daun sawit dapat dimanfaatkan sepenuhnya sebagai bahan pengganti pakan hijauan dan sumber serat.
- Pemanfaatannya sebagai pakan sapi dapat digunakan maksimal sejumlah 30 % dari konsumsi bahan kering.
- Oleh karena itu perlu diproses/diberi perlakuan agar kualitasnya dapat dipertahankan dan bahkan meningkat.

### 5. Tandan buah kosong

- Jumlah yang dapat diperoleh dari tandan buah kosong atau *empty fruits bunch* cukup berlimpah, yakni mencapai 3,4 ton bahan kering/Ha/tahun atau sejumlah 35 % dari tandan buah segar.
- Pemanfaatannya sebagai bahan baku non-konvensional untuk ternak belum dilakukan (kecuali dalam skala laboratorium). Tingginya serat kasar dan rendahnya kandungan nutrisi lain merupakan penyebab utamanya.
- Upaya untuk meningkatkan kandungan nutrisi dan biologisnya sedang dirintis dan masih terbatas.

### 6. Vegetasi alam/*native grass*

- Vegetasi alam dapat diperoleh dari tanaman hijauan yang dapat tumbuh diantara tanaman utama (kelapa sawit).
- Jumlah yang dapat diperoleh sangat bervariasi dan sangat bergantung pada umur tanaman utama. Hal tersebut disebabkan karena semakin tua umur tanaman utama maka semakin berkurangnya intensitas sinar matahari yang dapat mencapai permukaan tanah.

- Hal ini mengakibatkan produktifitas vegetasi alam semakin berkurang. Oleh karena itu ketersediaan vegetasi alam sebagai bahan pakan hijauan ternak ruminansia kurang dapat diandalkan.
- Introduksi tanaman hijauan, dapat dilakukan diantara dan pada saat tanaman utama berumur relatif muda, yaitu sebelum berumur 5 tahun. Demikian pula untuk tanaman pangan/semusim sebagai tanaman sela, sementara produk ikutannya dapat dipergunakan sebagai pakan ternak.

#### 4) Pola Integrasi Ternak-Tanaman Kopi

Usaha integrasi tanaman kopi dan ternak, merupakan bentuk diversifikasi usaha tani yang memiliki satu rantai ekosistem dalam memanfaatkan biomassa yang dengan sentuhan teknologi akan dapat lebih meningkatkan pendapatan petani secara nyata, baik yang berasal dari tanaman kopi maupun dari ternak. Pola ini sangat membantu efisiensi di dalam usaha tani, karena selain menekan biaya pemupukan tanaman kopi, pemeliharaan ternak menjadi murah, karena sebahagian kebutuhan pakan hijauan dapat diperoleh dari hasil pangkasan tanaman pelindung, sementara ternak dapat memberi kontribusi yang cukup berarti dalam bentuk bahan/pupuk organik tanaman pelindung yang umum dipergunakan adalah gamal (glirisidia), lamtoro, kaliandra dan dadap.

- Adapun potensi bahan pakan yang berasal dari tanaman kopi adalah limbah kulit kopi, sementara hijauan yang dapat diperoleh dari perkebunan kopi adalah dari tanaman pelindung/naungan dan rumput alam yang tumbuh diantara tanaman utama (kopi).
- Usaha untuk meningkatkan kandungan nutrisi dan nilai biologis kulit kopi dapat dilakukan dengan fermentasi dan menggunakan kapang *Aspergillus sp.*, baik dengan proses basah maupun kering.
- Pada umumnya kulit kopi yang telah diproses memiliki daya tahan simpan yang cukup lama.
- Disarankan agar dalam penggunaannya dilakukan dalam bentuk tepung dan dapat diberikan secara terpisah ataupun dicampur dengan bahan pakan tambahan/ penguat lainnya. Pemberian bersama-sama dengan bahan lain dilakukan untuk menghindari tingkat konsumsi yang tidak homogen.

## Lampiran 2.

### **TEKNOLOGI PENGOLAHAN DAN PEMANFAATAN PRODUK SAMPING TANAMAN**

Teknologi pengolahan bahan pakan dilakukan selain untuk dapat disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama, tujuan utamanya adalah untuk mempertahankan dan bahkan untuk meningkatkan kualitas bahan, baik bila ditinjau dari segi nutrisi maupun nilai biologis produk. Oleh karena itu, pada umumnya introduksi/aplikasi teknologi diarahkan pada bahan baku yang berkualitas rendah, seperti produk ikutan/samping hasil pertanian.

Teknologi yang dipergunakan untuk tujuan tersebut dikelompokkan pada perlakuan (i) fisik (potong, cacah, giling, peleting), (ii) kimia (NaOH/sodium hidroksida, amoniasi/urea), (iii) biologis (bio-proses/fermentasi) dan (iv) kombinasinya. Teknologi mana yang akan dipilih sangat bergantung pada tingkat kemudahan teknologi untuk dikerjakan pengguna/petani, besaran biaya yang dibutuhkan dan ramah lingkungan.

Beberapa teknologi dimaksud dan pemanfaatannya adalah:

#### **1. Produk fermentasi Berbahan Baku Produk Ikutan Tanaman Pertanian**

Sebagai bahan baku, dapat dipergunakan jerami padi, jagung, kulit buah coklat, kulit kopi dan solid. Proses fermentasi dilakukan secara terbuka namun dibawah naungan agar terhindar dari terpaan air hujan dan teriknya sinar matahari. Agar nutrisi produk ikutan tanaman pertanian (jerami padi, jagung, kulit buah coklat, kopi dan solid) meningkat dan proses fermentasi dapat berlangsung dengan baik perlu ditambahkan "probiion" atau "starbio" /'starter" atau "EM4" dan urea. Pemberian probion ditujukan sebagai pemacu proses degradasi serat dalam produk ikutan, sedangkan urea sebagai sumber nitrogen yang dibutuhkan untuk kembang-biak mikroorganisme yang ada.

Proses pembuatan produk fermentasi adalah sebagai berikut:

- Produk ikutan dikumpulkan pada suatu tempat yang telah disediakan (di bawah naungan) dan diharapkan bahan baku produk ikutan tersebut mengandung air sekitar 60 % (tidak terlalu kering).
- Siapkan urea dan probion, masing-masing sejumlah 2,5 kg untuk setiap 1.000 kg produk ikutan.
- Pada tumpukan produk ikutan setebal 20 cm ditaburkan campuran probion dan urea secukupnya dan merata. Selanjutnya diatas tumpukan pertama ditebarkan lagi jerami setinggi 20 cm. Demikian seterusnya sampai seluruh produk ikutan tertumpuk. Tumpukan dapat dilakukan hingga ketinggian 3 m.
- Diamkan selama 21 hari agar proses fermentasi berjalan dengan baik.
- Selanjutnya tumpukan jerami dibongkar, diangin-anginkan atau dijemur di bawah sinar matahari
- Setelah cukup kering, hasil fermentasi dapat dipergunakan atau disimpan pada tempat yang terlindung dari terpaan hujan dan sengatan matahari.
- Pada umumnya produk ikutan yang telah melewati proses fermentasi mengalami perubahan yang mendasar, seperti penampakan berwarna kecoklat-coklatan, tekstur lebih lunak, kandungan nutrisi meningkat dan lebih disenangi ternak jika dibandingkan dengan produk ikutan yang tidak diproses.
- Produk ikutan yang telah melewati proses fermentasi, memiliki nilai nutrisi yang hampir sebanding dengan rumput gajah.
- Pemanfaatan produk ikutan terfermentasi sebagai ransum dasar pengganti rerumputan untuk ternak telah banyak diaplikasikan dan cukup menjanjikan.

Gambar 2. Skema pembuatan Jerami Padi/Jagung Fermentasi



## 2. Pengawetan Produk Ikutan Tanaman Pertanian

### 1) Pembuatan Silase

Suatu cara pemanfaatan pakan hijauan/hasil ikutan pertanian yang berlebihan pada suatu musim agar tidak terbuang adalah dengan mengawetkan bahan tersebut. Pengawetan dapat dilakukan baik dalam bentuk segar berupa silase maupun dalam bentuk kering ataupun lebih sering diketahui dengan nama hay. Bahan yang telah diawetkan pada umumnya dipergunakan pada saat ketersediaan pakan hijauan di lapang telah habis, tidak tersedia, pada saat ternak dalam perjalanan/transportasi ataupun sebagai komoditi untuk dapat diperdagangkan.

*Prinsip pembuatan.*- Proses ensilase diupayakan untuk dilakukan dalam waktu yang relative singkat, sehingga keadaan lingkungan dapat menjadi bebas udara/hampa udara/an-aerob. Keadaan yang demikian pada umumnya akan diikuti oleh kondisi lingkungan yang menjadi asam. Dalam kondisi bebas udara dan suasana asam yang optimal akan menyebabkan bakteri pembusuk dan jamur yang tidak diinginkan akan berhenti beraktivitas/mati sehingga hijauan akan dapat bertahan lama dalam penyimpanan.

- Untuk mendapatkan hasil yang baik lokasi tempat proses ensilase dilakukan pada daerah yang tidak mudah tergenang air, dan untuk itu disarankan untuk diberi naungan.
- Produk ikutan dicacah/dipotong-potong (misalnya jerami) untuk menghasilkan hasil cacahan berukuran 5–10 cm. Hal ini bertujuan agar memudahkan dalam pemadatan produk ikutan saat diproses dan disimpan.
- Hasil cacahan dikering-anginkan selama 1–2 hari, agar kandungan airnya berkurang.
- Campurkan secara merata tetes (1 % dari bobot jerami), dedak padi (3 %) dan probion (0,03 %). Dapat pula ditambahkan urea sejumlah 3 %. Campuran dimasukkan kedalam silo (wadah pembuat silase) yang terbuat dari beton atau dalam kantong /wadah plastik dan dipadatkan/diinjak-injak agar tidak terdapat rongga udara.

- Hal ini penting untuk menghindari terjadinya proses pembusukkan yang mungkin saja terjadi.
- Silo ditutup rapat agar tidak ada udara ataupun air yang masuk.
- Biarkan selama 3 minggu, dan setelah melewati proses tersebut, silo dapat dibuka dan silase siap digunakan yang didahului dengan diangin-anginkan untuk menghilangkan bau amonia yang terjadi.
- Dengan demikian silase siap digunakan sebagai pakan pengganti hijauan/rumput.

Alat dan bahan yang diperlukan :

- (i) Silo, tempat membuat silase, dapat terbuat dari tanah, beton, kantong plastik dll.
- (ii) Chopper, alat pemotong/pencacah bahan baku.
- (iii) Bahan baku silase, sebaiknya hasil pemotongan hijauan yang tidak terlalu tua,
- (iv) Bahan pengawet, a.l. molasses, tepung jagung, dedak, ongak, ampas sagu, asam phosphate dan natrium bisulfat.
- (v) Bahan penutup kedap air (plastik, karung dll)

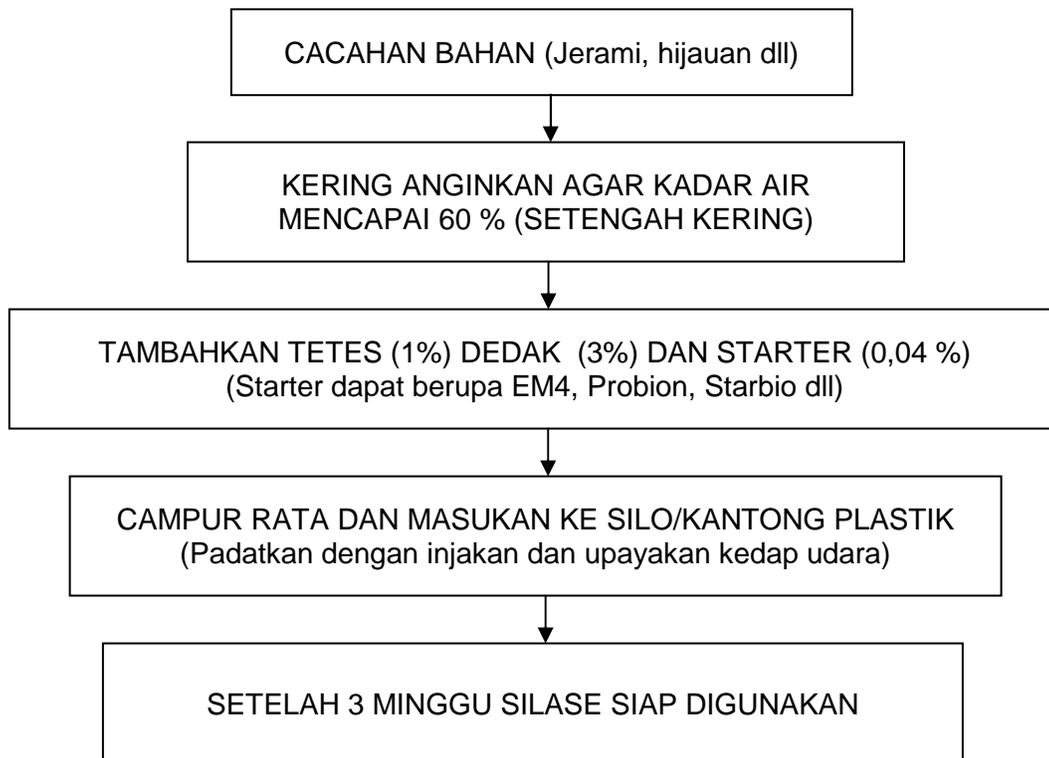
Prosedur Pembuatan Silase :

Tahapan yang perlu ditempuh dalam proses pembuatan silase adalah:

- (i) Bahan baku (hijauan pakan) segar/telah dilayukan dicacah dengan ukuran 2–5 cm.
- (ii) Dapat langsung dimasukkan dalam silo jika tidak diberi tambahan bahan pengawet. Bila diberi bahan pengawet, maka sebaiknya dilakukan dengan baik agar cukup homogen
- (iii) Hijauan dalam silo dipadatkan dengan tekanan/injakan sampai diperkirakan tidak terdapat rongga berudara.
- (iv) Silo yang telah padat ditutup dengan tanah serapat mungkin agar tidak ada udara ataupun air yang masuk. Sebaiknya sebelum ditimbun dengan tanah, permukaan hijauan ditutup terlebih dahulu dengan jerami ataupun plastik untuk menghindari kontaminasi dan rembesan air.
- (v) Setelah proses berlangsung 21 hari maka silo siap dibuka dan dapat diberikan pada ternak.

*Hasil Silase.*- Silase yang telah mengalami proses ensilase dengan baik dan benar akan menghasilkan produk olahan yang baik pula. Ciri-ciri proses ensilase yang berhasil ditandai dengan (i) pH rendah, (ii) bau dan rasanya asam, (iii) warna produk hijau dan tidak coklat, (iv) tidak terdapat lendir atau jamur, (v) tekstur bahan aslinya terlihat jelas, (vi) tidak bergumpal dan (vii) pengujian secara laboratorium menunjukkan bahwa banyak asam laktat, sedikit N, tidak mengandung asam butirat dan tidak terjadi penguraian protein.

Gambar 3. Alur Pembuatan Silase.



## 2) Pembuatan Hay

Hay adalah hijauan pakan yang sengaja dicacah dan dikeringkan sehingga tidak sesegar bahan bakunya. Namun demikian, produk pengeringan tersebut masih layak dimanfaatkan oleh ternak, karena mengandung nutrisi yang cukup baik.

Tujuan pembuatan hay adalah penyediaan pakan untuk ternak pada saat tertentu dimana ketersediaan pakan hijauan segar sulit diperoleh. Keadaan dimaksud antara lain, pada masa paceklik dan dalam kondisi transportasi/ pengangkutan yang sulit.

Kualitas hay sangat tergantung pada beberapa faktor antara lain:

- (i) umur dan komposisi nutrisi hijauan serta bentuk fisik yang dipergunakan sebagai bahan baku hay.
- (ii) Lamanya waktu pengeringan. Makin lama waktu pengeringan maka makin tinggi tingkat kerusakan kandungan nutrisi produk olahan ( karoten, pro vit-A dan protein).
- (iii) Lamanya penyimpanan dan lingkungan tempat penyimpanan, serta kadar air hay pada saat disimpan. Hay yang mengandung air lebih dari 15 % akan cepat rusak dan membusuk.
- (iv) Cara penanganan hay selama pengangkutan

*Prinsip Pembuatan Hay.*- Menurunkan kadar air sampai dibawah 15 % merupakan kunci kesuksesan pembuatan hay. Pengeringan ini dapat dilakukan dengan bantuan panas yang berasal dari sinar matahari, panas buatan, aliran udara panas dan lain-lainnya.

*Proses Pengeringan.*- Hijauan pakan yang baru dipanen pada umumnya mengandung air sejumlah 75- 85 %. Bahan baku tersebut sebaiknya dicacah dan dikering dalam kurun waktu sesingkat mungkin namun pada suhu yang tidak terlalu tinggi, untuk menghindari terjadinya kerusakan yang berlebihan. Proses pengeringan/pembuatan hay dapat dilakukan dengan cara: (i) pengeringan matahari, (ii) pengeringan fermentasi, (iii) pengeringan buatan dan (iv) pengeringan aliran udara panas.

a. *Pengeringan matahari.*

- bahan baku/hijauan dicacah/potong-potong, diserakan pada pelataran pengeringan,
- hijauan di balik-balik setiap 1 – 2 jam,
- lama pengeringan 4 – 8 jam sampai kadar air hijauan mencapai 15 %

b. *Pengeringan fermentasi.*

- bahan baku/hijauan dikering sesaat dibawah matahari,
- tumpuk dan padatkan dalam gudang sehingga terjadi fermentasi secara alamiah dan akan menghasilkan panas,
- upayakan ada aliran udara pada tumpukan tersebut. Kipas angin dapat dipergunakan untuk tujuan ini.

c. *Pemanasan buatan.*

- bahan baku/hijauan dipotong-potong,
- masukan dalam alat pengering/oven, atur temperatur hingga kadar air mencapai 15 %. Produk dengan proses ini kurang baik, karena apabila suhu yang dipergunakan terlalu tinggi akan menurunkan kualitas produk dan membutuhkan biaya operasional yang tinggi.

d. *Pengeringan dengan udara panas.*

- hijauan diserakan atau ditumpuk dalam gudang,
- alirkan udara panas melalui massa bahan baku/hijauan. Produk melalui proses ini pada umumnya sangat baik

Ciri-Ciri Hay yang Baik.

- Warna hijau kekuning-kuningan,
- Baunya cukup harum,
- Bentuk daun masih jelas,
- Tekstur lemas, tidak keras atau tidak mudah patah dan,
- Tidak terkontaminasi dengan bahan lain, bersih dan tidak ditumbuhi jamur

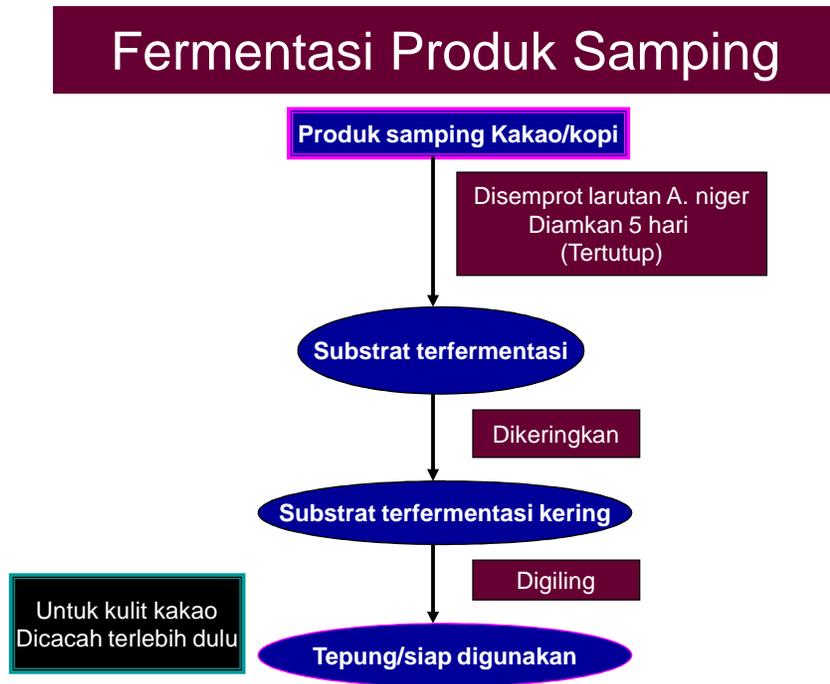
### **3) Bio-proses/Fermentasi Solid-Bungkil Inti Sawit.**

Ferlawit, merupakan produk fermentasi dari campuran lumpur sawit (*solid decanter*) dan bungkil inti sawit. Proses fermentasi/bio-proses dilakukan dengan menggunakan kapang *Aspergillus niger* yang diketahui meningkatkan kandungan nutrisi dan nilai biologis produk. Tambahan campuran mineral khusus mampu meningkatkan nilai protein bahan, dan hal ini dapat terjadi karena aktifitas *Aspergillus* dapat mengubah nitrogen inorganik menjadi protein yang bermanfaat bagi ternak. Ketersediaan bahan pakan alternatif asal produk samping industri kelapa sawit yang berlimpah dan dengan teknologi proses pengayaan kandungan nutrisi produk-produk tersebut, diharapkan ke depan dapat dijadikan bahan pakan komplit ternak potong (khususnya untuk ternak ruminansia) dengan berbagai formula yang sesuai dengan jenis dan status fisiologis ternak target.

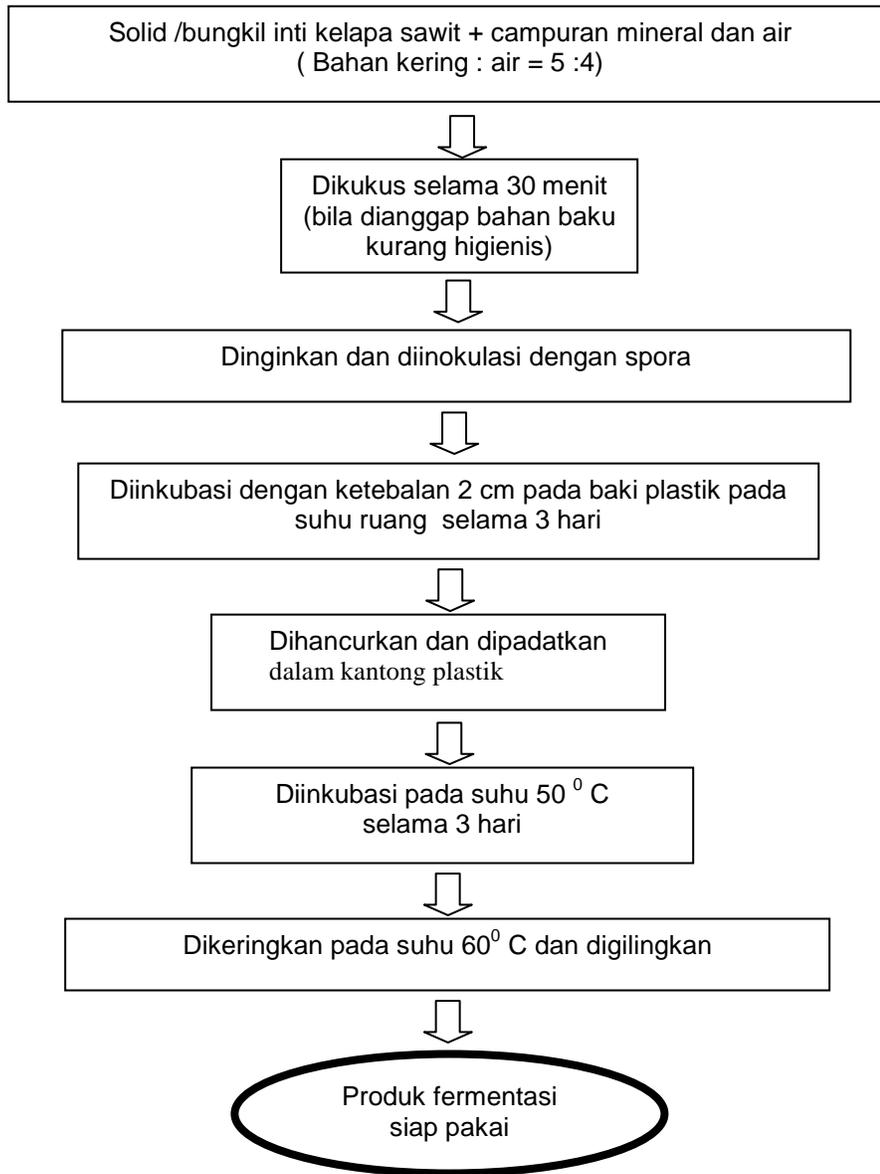
## Proses Pembuatan Solid-Bungkil Inti Sawit Fermentasi

- Bungkil kelapa dicampur dengan air sampai mencapai 50 % dan campuran mineral yang terdiri dari  $Zn$ , urea,  $NaH_2PO_4$ ,  $KCl$  dan  $MnSO_4$ .
- Kemudian dikukus selama 30 menit (bila dianggap bahan telah terkontaminasi oleh mikro-organisme lain) dan didinginkan.
- Setelah itu dicampur dengan inokulum spora (0,2-0,5 %), dan diinkubasi pada baki plastik yang ditutup dengan ukuran baki yang sama dengan ketebalan 2 cm pada suhu ruangan selama 3 hari.
- Kebersihan alat-alat yang digunakan dan lingkungan pekerjaan harus diperhatikan agar cukup bersih. Jika terbentuk air pada tutup plastik harus selalu dikeringkan.
- Selanjutnya dilakukan pemanenan dan hasil fermentasi tersebut ditempatkan pada dalam kantong plastik berukuran 30 x 50 cm (d disesuaikan dengan ketersediaan), padatkan dan diikat untuk menghindari masuknya udara (kedap udara) selama 2–3 hari.
- Proses ini merupakan proses anaerobik untuk mempertahankan aktifitas enzim tetapi menahan pertumbuhan mikroorganisme/sel dan disebut sebagai proses enzimatis.
- Produk yang baik ditandai dengan bau alkohol yang merangsang dan siap digunakan.
- Dibandingkan dengan bahan mentah, proses fermentasi meningkatkan kadar protein kasar, kalsium, fosfor, dan daya cerna (*in-vivo*) bahan kering, energi, protein dan fosfor. Selain itu fermentasi menurunkan kandungan serat kasar dan lemak.
- Uji lapang menunjukkan pemberian produk fermentasi ini mampu meningkatkan penambahan bobot hidup harian dan efisiensi penggunaan pakan.
- Jelasnya alur proses pembuatan fermentasi produk samping kakao/kopi dan fermentasi solid-bungkil inti sawit, dapat dilihat pada skema dibawah ini.

Gambar 4 : Alur Proses Pembuatan Fermentasi Produk samping Kakao/Kopi



Gambar 5. Alur Proses Pembuatan Ferlawit



Lampiran 3.

## **TEKNOLOGI PENGOLAHAN DAN PEMANFAATAN PRODUK SAMPING DARI TERNAK**

Lahan pertanian memerlukan pupuk organik untuk mempertahankan dan memperbaiki tekstur dan struktur tanah sekaligus menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Berkurangnya unsur hara pada suatu kawasan sebagai akibat pola bercocok tanam yang intensif membutuhkan pasokan dari luar. Keadaan yang demikian dapat dilakukan dengan memberikan pupuk berbahan organik. Di lain sisi, peternakan merupakan salah satu sumber bahan baku pupuk organik yang belum dimanfaatkan secara optimal, khususnya yang berasal dari ruminansia. Bahan organik yang dapat diperoleh dari pemeliharaan seekor ternak adalah berasal dari sisa pakan, feses dan urine. Sebagai misal, seekor sapi dewasa dengan bobot hidup 250 kg dapat diperoleh (i) 3,5 kg bahan kering feses atau setara dengan 8–10 kg feses segar, (ii) 2 kg bahan kering sisa pakan yang setara dengan 10 kg bobot segar dan (iii) 7.500 ml urine. Pengumpulan kotoran ternak dapat dilakukan secara periodik dan tergantung pada ketersediaan waktu dan kebutuhan pupuk organik. Disarankan agar dilakukan setiap tiga bulan. Sedangkan, kandungan nitrogen dan fosfor kotoran ternak tertera dalam Tabel 5. Dengan demikian, maka apabila ketersediaan bahan organik yang ada dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik, maka efisiensi usaha tani dapat ditingkatkan melalui pengurangan penggunaan pupuk anorganik. Agar dapat berdaya guna secara optimal maka bahan organik tersebut perlu diolah terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan dan diterapkan ke lapang.

Manfaat penggunaan pupuk organik adalah (i) memperbaiki struktur lahan/tanah, (ii) memperbesar daya ikat air, (iii) sebagai sumber unsur hara, (iv) memperbaiki sistem drainase dan sirkulasi udara dalam tanah, (v) mempercepat proses pelapukan unsur mineral tanah, (vi) memberi ketersediaan zat makanan bagi mikroorganisme tanah dan (vii) menurunkan aktivitas mikro-organisme tanah yang tidak diinginkan. Untuk mendapatkan hasil yang optimal proses pembuatan kompos sebaiknya dilakukan pada tempat yang tidak mudah tergenang air dan bebas dari terpaan air hujan.

Selain sebagai sumber bahan baku pupuk organik feses ternak dapat pula dipergunakan sebagai bahan dasar energi terbarukan (gas-bio). Energi yang dihasilkan dapat dipergunakan sebagai bahan bakar untuk keperluan masak-memasak dan penerangan, khususnya untuk di pedesaan/petani dimana ternak berada.

### **1. Kotoran Ternak sebagai Sebagai Bahan Baku Pupuk Organik**

Proses pembuatan pupuk organik asal kotoran ternak adalah sebagai berikut:

- Kotoran ternak dikumpulkan pada suatu lokasi. Pola pemeliharaan dengan sistem dikandangkan secara kelompok memudahkan pengumpulan kotoran ternak.
- Kotoran ternak dicampur secara homogen dengan probiotik (procion, starbio atau EM4) sejumlah 2,5 kg untuk setiap 1 ton (1000 kg) bahan/kotoran ternak.
- Tumpukan kotoran dapat dikerjakan hingga ketinggian 1 m.
- Diamkan tumpukan tersebut selama 3–4 minggu dengan pembalikan yang dilakukan secara periodik setiap 1 minggu.

- Setelah waktu yang ditentukan, dapat dilakukan pemanenan untuk dipergunakan sebagai pupuk organik baik secara langsung maupun tidak langsung.
- Jumlah penggunaan dapat disesuaikan dengan kondisi kawasan, tanaman yang dibudidayakan dan pola tanam . Kisaran penggunaannya, pada umumnya sekitar 1,5 ton untuk setiap Ha.
- Bila digunakan untuk waktu yang belum ditetapkan, maka pupuk organik tersebut dikeringkan terlebih dahulu, digiling dan diayak/saring untuk mendapatkan partikel yang diinginkan.
- Pupuk yang telah disaring dapat disimpan dalam karung/plasik dan siap untuk didistribusikan ke lapang atau dijual.
- Jumlah pupuk organik yang dapat diperoleh dari ternak dengan bobot hidup yang berbeda, tertera dalam Tabel 7.

Tabel 6. **Prakiraan produksi bahan kering dan nitrogen asal kotoran sapi per ekor (bobot hidup 250 kg setara dengan 1 ST)\*\***

Uraian	Bahan Segar (kg)	Bahan kering		Nitrogen		Fosfor	
		(%)*	(kg)	(%)*	(g)	(%)*	(g)
Produksi per hari :							
Sisa pakan	7,5	20	1,5	1,28	19,2	0,3	4,5
Feses	10,7	35	3,7	1,5	56,2	0,7	25,9
Urine (ml)	7.500	-	-	1,2	90	-	-
Total	25,7	-	5,2		165,4		30,4
Produksi per 90 Hari	2.313		468		14.886 **		2.736

\* Rataan dari beberapa pengamatan pencernaan bahan pakan (Mathius, unpublsh).

\*\* Setara dengan 32 kg urea.

\*\*\* Sumber: Mathius (*unpublsh*)

Tabel 7. **Prakiraan jumlah bahan organik yang dapat disediakan oleh ternak atas dasar ST yang berbeda.**

ST	BH (kg)	Produksi (kg)					
		3 bulan			1 tahun		
		BK *	N *	Urea **	BK	N	Urea **
1,0	250	468	14,9	32,3	1.872	59,9	129,20
1,2	300	561,6	17,88	38,72	2.246	71,52	154,88
1,4	350	655,2	20,86	45,22	2.621	83,44	180,88
1,6	400	748,8	23,84	51,68	2.995	95,36	206,72
1,8	450	842,4	26,82	58,14	3.369	107,28	232,56
2,0	500	936,0	29,80	64,60	3.744	119,20	258,40
2,2	550	1029,6	32,78	71,06	4.118	131,12	284,24
2,4	600	1123,2	35,75	77,52	4.493	143,00	310,08
2,6	650	1216,8	38,74	83,98	4.865	154,90	335,92
2,8	700	1310,4	41,72	90,44	5.242	166,9	361,76

\* BH: bobot hidup, BK : bahan kering, N: nitrogen,

\*\* Nilai setara urea atas dasar kandungan nitrogen (N urea 46 %).

\*\*\* Sumber : Mathius (*unpublsh*)

Gambar 6. Alur Proses Pembuatan Kompos/Pupuk Kandang



## 2. Kotoran Ternak Sebagai Bahan Dasar Energi Terbarukan (Gas-bio)

- Gas-bio merupakan campuran beberapa gas seperti metana ( $\text{CH}_4$ ), karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), nitrogen ( $\text{N}_2$ ), hidrogen ( $\text{H}_2$ ), karbonmonoksida ( $\text{CO}$ ) dan oksigen ( $\text{O}_2$ ).
- Komposisi gas penyusun gas-bio tersebut adalah metana (60–70 %), karbondioksida (30-40 %), hidrogen sulfida (1 %) dan selebihnya dalam jumlah yang sangat kecil.
- Gas metana merupakan bagian terpenting dari gas-bio yang diinginkan.
- Sifatnya mudah terbakar dan memiliki kalori sejumlah 20-25  $\text{MJ/M}^3$  atau setara dengan 4.700–6.000  $\text{kal/M}^3$ .
- Bahan utama pembuatan gas-bio adalah bahan organik, seperti sampah dan kotoran ternak (feses, sisa pakan dan urine).
- Karena bahan organik dapat dihasilkan oleh ternak, maka bila dikelola dengan baik, kotoran ternak dapat memberi nilai tambah.
- Gas-bio tersebut dapat dipergunakan sebagai bahan bakar untuk memasak ataupun untuk penerangan.
- Kotoran ternak yang mengalami dekomposisi akan mengalami perubahan secara biologis dan kimia, yang pada gilirannya akan menghasilkan produk baru, yaitu gas-bio dan padatan (bahan yang dapat dipergunakan sebagai pupuk organik).
- Pada kondisi terbuka, gas-bio akan mudah lepas bersama-sama dengan udara. Agar dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar, maka proses dekomposisi tersebut dilakukan dalam suatu wadah yang pada umumnya disebut sebagai "digester" atau tangki pencernaan.
- Selain berfungsi sebagai tempat terjadinya proses dekomposisi, tangki pencernaan ini juga berfungsi sebagai tempat penampungan gas-bio yang dihasilkan.

- Bila kotoran ternak dipergunakan sebagai bahan baku penghasil gas-bio, maka campuran yang dipergunakan adalah 1 :1 dengan air.
- Waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan gas-bio terhitung sejak pertama dimulai berkisar antara 30-45 hari.
- Selanjutnya hanya diperlukan penambahan bahan baku kotoran ternak dengan imbangian air 1:1, setiap 3 - 7 hari, apabila gas-bio tersebut dipergunakan secara terus menerus.
- Bersamaan dengan pengisian bahan baku, usahakan agar padatan yang dihasilkan dikeluarkan pula.
- Agar proses dekomposisi bahan organik/kotoran ternak berlangsung dengan sempurna, maka suhu tangki yang diharapkan adalah 35<sup>0</sup> C.
- Digester sederhana yang dapat dipergunakan adalah drum bekas, namun bila kondisi memungkinkan dapat dibuat dari beton.
- Prinsip dasar yang dibutuhkan adalah tangki tidak bocor. Ukuran digester sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan dan ketersediaan bahan organik, dalam hal ini kotoran ternak. Untuk ukuran skala rumah tangga petani-ternak dapat dipergunakan drum.

-----

Lampiran 4 :

**SPESIFIKASI TEKNIS BIBIT BEBERAPA JENIS SAPI**

**1. Bibit Sapi Bali.**

Kualitatif	Kuantitatif
<p><b>Betina :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warna bulu merah;</li> <li>- Lutut ke bawah berwarna putih;</li> <li>- Pantat warna putih berbentuk setengah bulan;</li> <li>- Ujung ekor berwarna hitam;</li> <li>- Garis belut warna hitam di punggung;</li> <li>- Tanduk pendek dan kecil;</li> <li>- Bentuk kepala panjang dan sempit;</li> <li>- Leher ramping</li> </ul> <p><b>Jantan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warna bulu hitam;</li> <li>- Lutut ke bawah berwarna putih;</li> <li>- Pantat putih berbentuk setengah bulan;</li> <li>- Ujung ekor berwarna hitam;</li> <li>- Tanduk tumbuh baik, berwarna hitam;</li> <li>- Bentuk kepala lebar;</li> <li>- Leher kompak dan kuat.</li> </ul>	<p><b>Betina</b></p> <p>Umur : 18 – 24 bulan  Tinggi gumba : minimal 94 cm;  Panjang Badan : minimal 89 cm;</p> <p><b>Jantan</b></p> <p>Umur : 24 – 36 bulan  Tinggi gumba : minimal 108 cm;  Panjang Badan : minimal 106 cm;</p>

**2. Bibit Sapi Peranakan Ongole (PO).**

Kualitatif	Kuantitatif
<p><b>Betina dan Jantan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warna bulu putih keabu-abuan;</li> <li>- Kipas ekor ( bulu cambuk ekor dan bulu sekitar mata berwarna hitam;</li> <li>- Badan besar, gelambir longgar bergantung;</li> <li>- Punuk besar;</li> <li>- Leher pendek;</li> <li>- Tanduk pendek</li> </ul>	<p><b>Betina</b></p> <p>Umur : 18 – 24 bulan  Tinggi gumba : minimal 111 cm;  Panjang Badan : minimal 115 cm;</p> <p><b>Jantan</b></p> <p>Umur : 24 – 36 bulan  Tinggi gumba : minimal 124 cm;  Panjang Badan : minimal 130 cm;</p>

**3. Bibit Sapi Sumba Ongole (SO)**

Kualitatif	Kuantitatif
<p><b>Betina dan Jantan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warna bulu keputih-putihan ;</li> <li>- Kepala, leher, gumba, lutut, berwarna lebih gelap terutama pada yang jantan;</li> <li>- Kulit sekeliling mata, bulu mata, moncong, kuku kaki dan bulu cambuk ekor berwarna hitam;</li> <li>- Tanduk pendek, kuat, mula-mula mengarah keluar, lalu ke belakang;</li> <li>- Badan besar, gelambir longgar bergantung;</li> <li>- Punuk besar persis di atas skapula;</li> <li>- Leher pendek;</li> </ul>	<p><b>Betina</b></p> <p>Umur : 18 – 24 bulan  Tinggi gumba : minimal 112 cm;</p> <p><b>Jantan</b></p> <p>Umur : 24 – 36 bulan  Tinggi gumba : minimal 118 cm;</p>

#### 4. Bibit Sapi Madura.

Kualitatif	Kuantitatif
<b>Betina dan Jantan :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Warna bulu merah bata atau merah coklat campur putih dengan batas tidak jelas pada bagian pantat ;</li><li>- Tanduk kecil pendek mengarah ke sebelah luar;</li><li>- Tubuh kecil, kaki pendek;</li><li>- Gumba pada betina tidak jelas, sedang jantan berkembang baik.</li></ul>	<b>Betina</b> Umur : 18 – 24 bulan Tinggi gumba : minimal 102 cm; <b>Jantan</b> Umur : 24 – 36 bulan Tinggi gumba : minimal 105 cm.

#### 5. Bibit Sapi Aceh

Kualitatif	Kuantitatif
<b>Betina dan Jantan :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Warna bulu coklat muda, coklat merah ( merah bata), coklat hitam, hitam dan putih, abu-abu, kulit hitam memutih ke arah sentral tubuh;</li><li>- Betina berpunuk kecil;</li><li>- Jantan berpunuk terlihat jelas.</li></ul>	<b>Betina</b> Umur : 18 – 24 bulan Tinggi gumba : minimal 100 cm; <b>Jantan</b> Umur : 24 – 36 bulan Tinggi gumba : minimal 105 cm;

#### 6. Bibit Sapi Brahman

Kualitatif	Kuantitatif
<ul style="list-style-type: none"><li>- Warna pada yang jantan putih abu-abu, pada yang betina berwarna putih/abu-abu atau merah;</li><li>- Badan besar, kepala relatif besar.</li></ul>	<b>Betina</b> Umur : 18 – 24 bulan Tinggi gumba : minimal 112 cm; <b>Jantan</b> Umur : 24 – 36 bulan Tinggi gumba : minimal 125 cm;

## 7. Bibit Sapi Perah

Kualitatif	Kuantitatif
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mempunyai silsilah (pedigree) sampai 2 generasi di atasnya untuk bibit dasar dan bibit induk;</li> <li>- Mempunyai silsilah (pedigree) minimum 1 generasi di atasnya untuk bibit sebar;</li> <li>- Bebas dari penyakit menular;</li> <li>- Tidak memiliki cacat fisik, alat reproduksi normal, bentuk ideal (tipe sapi perah), struktur kaki dan kuku kuat;</li> <li>- Tanduk di dehorning</li> </ul> <p><b>Betina :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warna bulu hitam putih / merah putih sesuai karakteristik sapi perah;</li> <li>- Ambing : simetris pertautan luas kuat, bentuk tidak menggantung, jumlah puting 4, bentuk dan fungsi puting normal;</li> <li>- Bukan dari kelahiran kembar jantan dan betina ( free martin).</li> <li>- Berdasarkan kemampuan produksi susu tetuanya.</li> </ul> <p><b>Jantan calon pejantan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warna bulu hitam putih / merah putih sesuai karakteristik sapi perah;</li> <li>- Mempunyai kartu identifikasi;</li> <li>- Mempunyai silsilah.</li> </ul>	<p><b>Betina</b></p> <p>Umur : 15 – 20 bulan  Tinggi pundak minimal : 115 cm;  Berat badan minimal : 300kg;  Lingkar dada minimal : 155 cm.  Bibit dasar produksi susu induk (305 hari) &gt; 6.000kg;  Bibit induk produksi susu induk (305 hari) ≥5.000 – 6.000 kg;  Bibit sebar produksi susu induk (305 hari) ≥ 4.000 – 5.000 kg.  Kadar lemak ≥3,5 %</p> <p><b>Jantan</b></p> <p>Umur minimum : 18 bulan;  Tinggi pundak minimum : 134 cm;  Berat badan minimum : 480 kg  Lingkar scrotum minimum : 32 cm</p>

Lampiran 5. Pemilihan ternak untuk pengadaan ternak mempunyai kriteria yang harus dipenuhi, yaitu:

- sapi persilangan mempunyai berat badan minimal 250–300 kg/ekor,
- sapi lokal mempunyai berat badan minimal 100–150 kg/ekor,
- ternak dalam kondisi sehat

## LAPORAN BULANAN

LAPORAN RENCANA DAN REALISASI PEMANFAATAN DANA KEGIATAN  
INTEGRASI TERNAK-TANAMAN TAHUN 2010

1. NAMA KELOMPOK : .....
2. ALAMAT : .....
- a. Desa : .....
- b. Kec. : .....
- c. Kab/Kota : .....
- d. Propinsi : .....

No.	Uraian Kegiatan	Bulan Pengadaan	TARGET			REALISASI			SELISIH		MASALAH	KET.
			Volume (ekor)	Harga Satuan (Rp.000)	Jumlah (Rp.000)	Volume (ekor)	Harga Satuan (Rp.000)	Jumlah (Rp.000)	Volume	Dana (Rp.000)		
1.	Ternak											
2.	Dst											

Mengetahui :  
Pendamping/Petugas Dinas

.....  
Ketua Kelompok

Lampiran 7.

Form 2

LAPORAN BULANAN PERKEMBANGAN TERNAK  
SUMBER DANA KEGIATAN INTEGRASI TERNAK-TANAMAN TAHUN 2010

1. NAMA KELOMPOK : .....
2. JUMLAH ANGGOTA : .....
3. ALAMAT
  - a. Desa : .....
  - b. Kec. : .....
  - c. Kab/Kota : .....
  - d. Propinsi : .....

No.	Nama Anggota Peternak	Jumlah Ternak Awal (ekr)		Perkembangan						Jumlah Ternak Akhir (ekor)		Model Pengemb. Usaha	Masalah	Saran	Ket.
				Lahir (ekor)		Mati (ekor)		Lain-lain (ekor)							
		Jtn	Btn	Jtn	Btn	Jtn	Btn	Jtn	Btn	Btn	Jtn				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)

Mengetahui :  
Pendamping/Petugas Dinas

.....  
Ketua Kelompok

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Lampiran 8.

Form 3

**LAPORAN TRIWULAN  
PERKEMBANGAN TERNAK SUMBER DANA KEGIATAN INTEGRASI TERNAK-TANAMAN TAHUN 2010**

1. KABUPATEN :  
2. PROPINSI :

No.	Kelompok	Jumlah Ternak Awal (ekr)		Perkembangan						Jumlah Ternak Akhir (ekor)		Model Pengemb. Usaha	Masalah	Saran	Ket.
				Lahir (ekor)		Mati (ekor)		Lain-lain (ekor)							
		Jtn	Btn	Jtn	Btn	Jtn	Btn	Jtn	Btn	Btn	Jtn				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)

.....  
Kepala Dinas Peternakan Kabupaten/Kota

.....  
NIP. ....

Lampiran 9.

**Form 4**

**LAPORAN TRIWULAN  
PERKEMBANGAN TERNAK SUMBER DANA KEGIATAN INTEGRASI TERNAK-TANAMAN TAHUN 2010  
PROPINSI .....**

No.	Kabupaten	Jumlah Ternak Awal (ekr)		Perkembangan						Jumlah Ternak Akhir (ekor)		Model Pengemb. Usaha	Masalah	Saran	Ket.
				Lahir (ekor)		Mati (ekor)		Lain-lain (ekor)							
		Jtn	Btn	Jtn	Btn	Jtn	Btn	Jtn	Btn	Btn	Jtn				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)

.....

Kepala Dinas Peternakan Provinsi

.....

\_\_\_\_\_  
NIP. ....