

Petunjuk Teknis

PENGOLAHAN PAKAN SAPI FERMENTASI



BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN RIAU
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
2013



PETUNJUK TEKNIS

PENGOLAHAN PAKAN SAPI FERMENTASI

Penyusun : Sri Haryani Sitindaon
 : Irwan Kasup
 : Yuyu Zurriyati

Editor : Ika Purwani

Lay Out : Andi

**KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN RIAU
2013**

KATA PENGANTAR

Pengembangan sapi ditingkat peternak rakyat umumnya masih rendah. Sistem pemeliharaan juga masih tradisional, jumlah kepemilikan rata-rata 1-3 ekor/kepala keluarga dan dikelola sebagai usaha sambilan atau tabungan. Pada umumnya peternak kurang menyadari arti pentingnya teknologi dalam pemeliharaan ternaknya. Kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan masih ada yang belum memenuhi kebutuhan nutrisi ternak.

Pengembangan ternak sapi di Provinsi Riau sangat potensial, hal didukung kondisi lingkungan yang memungkinkan seperti luas perkebunan kelapa sawit sebesar 2.103.175 ha (tahun 2010), luas panen tanaman padi sebesar 145.242 hektar (BPS, 2011) dan masih banyak tanaman pangan lainnya. Limbah tanaman ini dapat digunakan sebagai pakan alternatif dalam pengembangan sapi.

Petunjuk Teknis ini diharapkan dapat menambah pengetahuan masyarakat terutama petani dalam hal teknis pengelolaan pakan sapi, sehingga mampu meningkatkan produktivitas ternak sapi yang dipelihara.

Kepala Balai,

Dr. Ir. Maganti, M.S.
NIP. 19590506 198803 1 001

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
I. PENDAHULUAN	1
II. MANAJEMEN PAKAN TERNAK SAPI	4
2.1. Limbah Kelapa Sawit	5
2.2. Cacahan Pelepah dan Daun Kelapa Sawit Fermentasi ...	10
2.3. Silase Cacahan Pelepah dan Daun Kelapa Sawit	16
2.4. Jerami Padi Fermentasi	20
2.5. Pakan Flusing untuk Sapi Betina	24
2.6. Pakan Komplit/Lengkap (<i>Complete Feed</i>) Berbasis Limbah Sawit	31
2.7. Garam Mineral Blok	33
2.8. <i>Feed Supplement</i>	36
III. ANALISA EKONOMI	37
IV. PENUTUP	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Keragaan penampilan sapi selama penggemukan dengan pakan limbah kelapa sawit	6
2. Perlakuan fermentasi cacahan pelepah dan daun kelapa sawit serta campuran konsentrat yang diberikan selama penggemukan	13
3. Keragaan penampilan sapi bali jantan selama penggemukan dengan pakan cacahan pelepah dan daun kelapa sawit fermentasi	16
4. Keragaan nilai nutrisi jerami padi tidak difermentasi dan jerami padi yang difermentasi pakai probiotik	24
5. Komposisi bahan pakan <i>flushing</i> untuk sapi bali betina selama 2 bulan sebelum dikawinkan	25
6. Keragaan ternak sapi bali betina dengan pemberian konsentrat metode <i>flushing</i> selama 2 bulan sebelum dikawinkan	26

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Pencacahan pelepah dan daun kelapa sawit dengan mesin <i>chopper</i>	8
2. Pemberian pakan cacahan pelepah dan daun kelapa sawit yang telah dicampur langsung dengan konsentrat	8
3. Keragaan penampilan sapi selama penggemukan dengan pakan cacahan pelepah dan daun kelapa sawit sebagai pengganti hijauan ditambah konsentrat	9
4. Pengumpulan pelepah dan daun kelapa sawit yang akan dicacah dengan mesin <i>chopper</i>	12
5. Penampilan skor kondisi tubuh sapi betina nilai 1,2 dan 3	29
6. Sapi Bali betina baik (Skor kondisi tubuh 4) dengan perlemakan yang lebih menonjol pada seluruh bagian tubuh dan tulang pangkal ekor hanya tinggal berbentuk garis	30
7. Sapi Bali betina gemuk (Skor kondisi tubuh 5) dengan kerangka tubuh dan struktur pertulangan yang tidak terlihat dan tidak teraba dan tulang pangkal ekor sudah tidak terlihat karena tertimbun lemak	30
8. Pengadukan bahan-bahan <i>complete feed</i> secara manual	32
9. Alat mesin pengaduk (<i>mixer</i>) <i>complete feed</i>	33
10. <i>Complete feed</i> diberikan pada ternak sapi	33
11. Bahan, alat dan proses pembuatan mineral blok	35
12. Proses pencetakan dan penjemuran mineral blok	35

I. PENDAHULUAN

Pemerintah melalui Kementerian Pertanian menargetkan pencapaian swasembada daging tahun 2014. Untuk mencapai swasembada daging tersebut diperlukan penambahan populasi ternak sapi. Penambahan populasi dapat dilakukan mulai dari perbaikan produktivitas sapi terutama pada peternakan rakyat. Masalah utama dalam peningkatan produktivitas sapi adalah sulitnya menyediakan pakan secara berkesinambungan baik jumlah maupun kualitasnya. Penyusutan lahan pertanian mengurangi peluang untuk mengembangkan budidaya hijauan pakan sehingga diupayakan pemanfaatan sumber bahan pakan alternatif nonkonvensional yang tersedia sepanjang tahun seperti produk perkebunan dan limbah pertanian lainnya sebagai pakan ternak sapi.

Tahun 2009 populasi sapi di Provinsi Riau berjumlah 172.394 ekor, sementara tahun 2011 populasi sapi di Provinsi Riau menjadi 164.707 ekor dengan jumlah pemotongan sebesar 47.838 ekor sapi (BPS, 2011), hal ini menunjukkan terjadinya penurunan populasi. Permasalahan umum dalam pengembangan sapi ditingkat peternak adalah produksi dan produktivitasnya masih rendah karena cara pemeliharaan masih banyak berdasarkan turun-temurun secara tradisional,

jumlah kepemilikan masih rendah (1-3 ekor) dan dikelola sebagai usaha sampingan atau tabungan. Selain itu pada umumnya petani kurang menyadari arti pentingnya teknologi dalam pemeliharaan ternaknya. Kondisi ini ditunjukkan dengan data jarak beranak (calving interval) lebih dari 18 bulan, keberhasilan perkawinan untuk menjadi bunting dalam beberapa kasus lebih dari 3 kali dan masih adanya kasus pemotongan sapi betina produktif serta kualitas dan kuantitas pakan masih ada yang belum memenuhi kebutuhan gizi ternak.

Pemanfaatan limbah kelapa sawit terutama daun dan pelepah, sebagai pakan ternak di Provinsi Riau sangat tepat mengingat $\frac{1}{4}$ dari luas kebun kelapa sawit Indonesia, berada di Provinsi Riau, diharapkan dengan ketersediaan pakan asal limbah kelapa sawit dapat meningkatkan jumlah populasi dan produktivitas ternak sapi. Prediksi sementara menunjukkan bahwa untuk swasembada daging di Provinsi Riau diperlukan 39.275 ST per tahun (Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Riau, 2009). Provinsi Riau akan mampu mencapai sawasembada daging sapi bilamana program integrasi sapi-kelapa sawit dapat diwujudkan sesuai dengan yang diharapkan di provinsi ini.

Sumber pakan limbah pertanian lainnya adalah jerami padi, baik padi sawah maupun padi gogo. Luas lahan padi

sawah Provinsi Riau sebesar 43.000 ha yang terdiri dari IP 100 dan IP 200. Dalam satu kali panen padi menghasilkan jerami \pm 60% dan padi hanya 40%. Produksi jerami padi mencapai 6-8 ton/ha dalam 1 kali panen. Apabila panen dilakukan 2 kali dalam setahun maka produksi jerami menjadi dua kali dari (6-8 ton/ha/panen). Hal ini menunjukkan potensi jerami padi yang cukup besar, sejauh ini masih banyak peternak yang belum memanfaatkannya sebagai pakan.

Salah satu inovasi teknologi yang dapat mengatasi upaya pengembangan sapi adalah manajemen pakan. Beberapa alternatif pengolahan pakan dapat disajikan dalam petunjuk teknis ini.

II. MANAJEMEN PAKAN TERNAK SAPI

Pakan adalah bahan yang dimakan dan dicerna oleh ternak, mengandung nutrisi/gizi yang penting untuk perawatan tubuh, pertumbuhan, penggemukan, reproduksi (birahi, konsepsi, kebuntingan) serta laktasi atau produksi susu. Kebutuhan zat pakan dipengaruhi oleh umur hewan, bobot badan, bangsa dan produksi. Kekurangan zat pakan dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat dan penurunan bobot badan. Produktivitas ternak dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu genetik atau bibit, pemeliharaan dan manajemen pakan. Ketiga faktor tersebut harus dijalankan secara seimbang, karena jika salah satu faktor tidak terpenuhi maka produktivitas ternak tidak akan berjalan secara optimal.

Dalam manajemen beternak, biaya pakan merupakan biaya terbesar dari total biaya produksi, biaya ini mencapai 60-70%. Berbagai usaha dilakukan untuk mengurangi biaya pakan tersebut, antara lain dengan mencari sumber-sumber pakan alternatif sehingga dapat mengurangi biaya produksi tanpa mengurangi produktivitas ternak. Pakan alternatif dapat diperoleh selain dari rumput segar, yaitu dengan memfermentasi limbah pertanian atau perkebunan seperti jerami padi, jagung, bonggol jagung, kulit kacang, alang-alang, pucuk tebu, pelepah kelapa sawit dan limbah tanaman lainnya.

2.1. Limbah Kelapa Sawit

Luas perkebunan kelapa sawit Provinsi Riau Tahun 2010 adalah 2.103.175 ha (BPS, 2011). Luasnya areal perkebunan kelapa sawit menyebabkan banyaknya limbah yang dihasilkan baik yang berasal dari limbah lapangan seperti pelepah kelapa sawit maupun limbah hasil pengolahan pabrik kelapa sawit dan limbah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal. Produk samping perkebunan kelapa sawit seperti pelepah, daun, tandan kosong, serat perasan, lumpur sawit dan bungkil kelapa sawit ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Hasil penelitian Mathius *et al.* 2004b melaporkan bahwa ternak sapi dapat dikembangkan dengan mengandalkan produk samping industri kelapa sawit. Dengan kata lain produk samping industri kelapa sawit dapat diandalkan sebagai sumber utama pakan ternak sapi.

Populasi tanaman kelapa sawit 130 pohon/ha. Hasil pengamatan I Wayan Matius di PT. Agricinal menunjukkan bahwa setiap pohon kelapa sawit dapat menghasilkan 22 pelepah/tahun dengan bobot perpelepah rata-rata 7 kg (Dwiyanto *et al.* 2004). Jumlah ini setara dengan 20.000 kg pelepah segar /ha/tahun. Setiap pelepah dapat menyediakan 0,5 kg daun, dimana pelepah dan daun kelapa sawit ini dapat dijadikan pengganti kebutuhan hijauan pada ternak sapi. Selama pemeliharaan diberikan dalam bentuk hasil cacahan

2.1. Limbah Kelapa Sawit

Luas perkebunan kelapa sawit Provinsi Riau Tahun 2010 adalah 2.103.175 ha (BPS, 2011). Luasnya areal perkebunan kelapa sawit menyebabkan banyaknya limbah yang dihasilkan baik yang berasal dari limbah lapangan seperti pelepah kelapa sawit maupun limbah hasil pengolahan pabrik kelapa sawit dan limbah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal. Produk samping perkebunan kelapa sawit seperti pelepah, daun, tandan kosong, serat perasan, lumpur sawit dan bungkil kelapa sawit ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Hasil penelitian Mathius *et al.* 2004b melaporkan bahwa ternak sapi dapat dikembangkan dengan mengandalkan produk samping industri kelapa sawit. Dengan kata lain produk samping industri kelapa sawit dapat diandalkan sebagai sumber utama pakan ternak sapi.

Populasi tanaman kelapa sawit 130 pohon/ha. Hasil pengamatan I Wayan Matius di PT. Agricinal menunjukkan bahwa setiap pohon kelapa sawit dapat menghasilkan 22 pelepah/tahun dengan bobot perpelepah rata-rata 7 kg (Dwiyanto *et al.* 2004). Jumlah ini setara dengan 20.000 kg pelepah segar /ha/tahun. Setiap pelepah dapat menyediakan 0,5 kg daun, dimana pelepah dan daun kelapa sawit ini dapat dijadikan pengganti kebutuhan hijauan pada ternak sapi. Selama pemeliharaan diberikan dalam bentuk hasil cacahan

menggunakan mesin *chopper*. Melihat keadaan seperti ini sangat memungkinkan pengembangan ternak sapi dengan pola integrasi dengan kelapa sawit ataupun bahan baku lokal lainnya.

Hasil penelitian BPTP Riau Tahun 2010 di Desa Serosah, Kecamatan Hulu Kuantan, Kabupaten Kuantan Singingi menunjukkan keragaan penampilan ternak sapi bali jantan selama penggemukan (3 bulan) dengan pemberian pakan dari limbah sawit dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Keragaan penampilan ternak sapi selama penggemukan dengan pakan dari limbah kelapa sawit.

No	Perlakuan	Rataan pertambahan bobot badan harian (kg/ekor/hari)
1.	Perlakuan 100% hijauan rumput alam	0,32 ^a
2.	Rumput alam + Konsentrat (20 % Dedak padi + 20 % Bungkil Kelapa + 60 % Lumpur kelapa sawit)	0,42 ^{ab}
3.	Rajangan daun dan pelepah kelapa sawit + Konsentrat (20 % Dedak padi + 20 % Bungkil Kelapa + 60 % Lumpur kelapa sawit)	0,65 ^b
4.	Rajangan daun dan pelepah kelapa sawit + Konsentrat (40 % Dedak padi + 30 % Bungkil Kelapa + 30 % Lumpur sawit)	0,72 ^b

Pada Tabel 1 diketahui bahwa Perlakuan 3 dan 4 ternak sapi peliharaan dapat diberikan pakan dari cacahan pelepah dan daun kelapa sawit sebagai pengganti rumput alam dengan pertambahan berat badan harian lebih baik dari pada pemberian pakan dengan rumput alam pada perlakuan 1 dan 2. Pertambahan bobot badan harian yang dicapai yaitu 0,65 kg/ekor/hari dan 0,72 kg/ekor/hari selama penggemukan pada sapi bali jantan.

Prinsip pemberian cacahan pelepah dan daun kelapa sawit sama dengan prinsip pemberian rumput alam yaitu 10% dari berat badan dan pemberian konsentrat 1% dari berat badan. Proses penggemukan dengan pakan dari limbah ini adalah sebagai berikut:

1. Masa Adaptasi.

Pelepah dan daun kelapa sawit dicacah menggunakan mesin *chopper* kemudian hasil cacahan dicampur dengan konsentrat masing-masing sesuai perlakuan pada Tabel 1. Kemudian campuran pakan tersebut diberikan pada sapi dua kali sehari yaitu pada pagi dan siang/sore harinya. Masa adaptasi ini dilakukan selama 1 minggu.

2. Masa penggemukan.

Selama kegiatan berlangsung ternak sapi diberikan pakan sesuai perlakuan dan sapi telah dapat mengkonsumsi

pakan dengan baik karena telah diadaptasikan. Penimbangan dilakukan setiap minggu menggunakan timbangan elektrik. Apabila timbangan elektrik tidak tersedia, bobot badan ternak sapi dapat diestimasi dengan mengukur lingkaran dada.



Gambar 1. Pencacahan pelepah dan daun kelapa sawit dengan mesin *Chopper*



Gambar 2. Pemberian pakan cacahan pelepah dan daun kelapa sawit yang telah dicampur dengan konsentrat.



Gambar 3. Keragaan penampilan sapi selama penggemukan dengan pakan cacahan pelepah dan daun kelapa sawit yang telah dicampur dengan konsentrat.

2.2. Cacahan Pelepah dan Daun Kelapa Sawit Fermentasi

Pelepah dan daun kelapa sawit memiliki potensi yang besar untuk dijadikan pakan alternatif. Namun tingginya serat kasar yang dikandung menyebabkan rendahnya tingkat pencernaan. Selain itu sifat pelepah dan daun kelapa sawit yang mudah rusak sehingga perlu perlakuan khusus agar dapat disimpan dalam waktu tertentu. Penggunaan mikroorganisme dalam proses fermentasi diharapkan mampu meningkatkan pencernaan pelepah dan daun kelapa sawit serta memiliki daya simpan yang lebih lama.

Prinsip dasar fermentasi adalah mengaktifkan kegiatan mikrobia tertentu untuk tujuan mengubah sifat bahan agar dihasilkan sesuatu yang bermanfaat. Proses fermentasi oleh mikrobia dapat memecah selulosa menjadi komponen lebih sederhana sehingga dapat meningkatkan pencernaan bahan pakan berserat. Haryanto (2003) mengemukakan bahwa fermentasi pelepah dan daun kelapa sawit dilakukan dengan cara menambahkan aktivator mikroorganisme dan Urea pada cacahan daun dan pelepah kelapa sawit masing-masing sebanyak 2,5 kg per ton cacahan pelepah dan daun kelapa sawit.

Tahun 2012 Tim BPTP Riau melakukan penelitian beberapa produk mikroorganisme yang digunakan untuk fermentasi pelepah dan daun kelapa sawit seperti: Starbio, Probion dan EM4. Mikroorganisme ini terdiri dari bakteri-bakteri selulolitik, lignolitik yang berfungsi untuk memecah serat kasar yang terdapat dalam pelepah dan daun kelapa sawit sehingga pencernaan limbah kelapa sawit dapat ditingkatkan.

Tahapan pembuatan pakan sapi dari cacahan pelepah dan daun kelapa sawit yang difermentasi sebagai pakan ternak sapi adalah sebagai berikut;

1. Pemilihan Sapi Penggemukan

Pilihan sapi jantan dengan kisaran umur 1,5-2,5 tahun, berat badan sekitar 105-150 kg/ekor. Sebaiknya

menggunakan sapi bali karena daya adaptasinya cukup baik dengan kondisi iklim di Riau. Selain itu pilihan ternak sapi dengan kondisi tubuh seperti balok, kulit longgar, tidak tebal dan bulu mengkilat serta tidak ada cacat.

2. Sistem Pemeliharaan

Sistem pemeliharaan dilakukan secara intensif, ternak sapi dipelihara secara kreman dalam kandang komunal. Pakan diberikan dua kali sehari pada pagi dan sore hari, sedangkan air minum disediakan secara *ad-libutum* (selalu tersedia). Sebelum sapi digemukkan berikan obat cacing, vitamin C dan B kompleks agar ternak sapi lebih sehat selama penggemukan.

3. Perlakuan Pakan.

Tahapan perlakuan pakan sapi selama penggemukan antara lain sebagai berikut:

a. Kumpulkan pelepah dan daun kelapa sawit.

Bagian yang diambil adalah $\frac{3}{4}$ bagian ujung pelepah sawit.



Gambar 4. Pengumpulan pelepah dan daun kelapa sawit yang akan di cacah dengan mesin *chopper*.

- b. Pelepah dan daun kelapa sawit yang telah terkumpul, dicacah menggunakan mesin *chopper*.
- c. Satu ton cacahan pelepah dan daun sawit dicampur dengan mikroorganisme (probiotik atau starbio atau EM4) sebanyak 2,5 kg + urea 2,5 kg + ultra mineral 2,5 kg) sampai merata kemudian difermentasi secara anaerob selama 4 hari dalam plastik hitam.
- d. Hasil fermentasi dicampur dengan bahan pakan tambahan (konsentrat) sesuai perlakuan pada Tabel 3. kemudian berikan pada ternak sapi.

- e. Berikan pakan hasil fermentasi 2 kali sehari, pagi dan sore dengan takaran pemberian 10% dari berat badan. Sediakan air minum selalu didalam kandang. Pada awalnya sapi tidak mau mengkonsumsi, tapi setelah beradaptasi akhirnya sapi mau memakannya. Untuk merangsang palatabilitas (napsu makan) campurkan 0,2% garam kedalam pakan, atau dipercikkan dengan larutan garam. Hal ini dianjurkan pada saat adaptasi (sekitar 2 minggu).

Tabel 2. Perlakuan fermentasi cacahan pelepah dan daun kelapa sawit dan campuran konsentrat yang diberikan pada sapi selama penggemukan.

No	Perlakuan cacahan pelepah dan daun kelapa sawit	Capuran konsentrat yang diberikan
1.	Pemberian 60% daun dan pelepah kelapa sawit <i>segar</i>	25% bungkil kelapa sawit + 15 % dedak padi
2.	Pemberian 60% daun dan pelepah kelapa sawit yang <i>difermentasi dengan probion</i>	25% bungkil kelapa sawit + 15% dedak padi
3.	Pemberian 60% daun dan pelepah kelapa sawit yang <i>difermentasi dengan starbio</i>	25% bungkil kelapa sawit + 15 % dedak padi
4.	Pemberian 60% daun dan pelepah kelapa sawit yang <i>difermentasi dengan EM4</i>	+ 25% bungkil kelapa sawit + 15 % dedak padi

Skema Pembuatan Pakan Fermentasi dari Cacahan Pelelah dan Daun Kelapa Sawit Fermentasi sebagai Pakan Sapi Pengganti Hijauan

Campuran Mikroorganisme :

1. Probion 2,5 kg + Urea 2,5 kg + Ultramineral sapi 2,5 kg

Atau

2. EM-4 2,5 kg + Urea 2,5 kg + Ultramineral sapi 2,5 kg

Atau

3. Starbio 2,5 kg + Urea 2,5 kg + Ultramineral sapi 2,5 kg



↓
Bahan mikroorganisme
1 atau 2 atau 3 dicampur
sampai merata



↓
Hasil campuran
mikroorganisme diaduk
dengan 1 ton cacahan
pelelah dan daun sawit



Campuran mikroorganisme dengan cacahan pelepah dan daun kelapa sawit difermentasi secara anaerob (dalam plastik hitam) selama 4 hari



Hasil Fermentasi di campur dengan konsentrat (Tabel 2)



Pakan siap diberikan pada ternak sapi selama proses penggemukan



Keragaan penampilan sapi dengan pemberian pakan fermentasi cacahan pelepah daun kelapa sawit seperti tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Keragaan Penampilan Sapi Bali Jantan Selama Penggemukan.

No.	Perlakuan cacahan pelepah dan daun kelapa sawit	Berat Badan Awal (Kg)	Berat Badan Akhir (Kg)	Pertambahan Berat Badan (PBBH) (Kg)	Rataan PBBH (Kg/ekor/hari)
1.	Fermentasi EM4	186	204	18	0,2
2.	Fermentasi Starbio	207	232	26	0,3
3.	Fermentasi Probian	241	259	18	0,2
4.	Tanpa fermentasi	214	255	41	0,5

2.3. Silase Cacahan Pelepah dan Daun Kelapa Sawit

Daun kelapa sawit tergolong sebagai pakan dasar karena mengandung protein kasar 14,8%, lignin 27,6% dan pencernaan invitro kurang dari 50%, termasuk kualitas biologis medium. Hasil penelitian Purba *et al* (1997), menunjukkan pelepah dan daun kelapa sawit dapat menggantikan rumput sampai 80% tanpa mengurangi laju pertumbuhan bobot badan ternak yang sedang tumbuh.

Pelepah dapat diberikan dalam bentuk segar atau diproses terlebih dahulu menjadi silase. Penggunaan pelepah kelapa sawit dalam bentuk silase pada sapi sebanyak 50% dari total pakan dapat menghasilkan pertambahan bobot badan harian berkisar 0,62 - 0,75 kg dengan nilai konversi pakan antara 9,0 - 10,0 (Ishida and Hasan, 1993). Perlakuan fermentasi untuk menghasilkan silase pada prinsipnya bertujuan untuk pengawetan pakan dan agar pemberian

pakan lebih praktis sehingga dapat menghemat biaya operasional. Pengaruhnya terhadap nilai gizi bahan relatif kecil. Untuk meningkatkan kandungan gizi dalam proses fermentasi dapat ditambahkan Urea. Hasil penelitian Hasan *et al* (1996), menunjukkan pelepah kelapa sawit menjadi produk silase tidak meningkatkan pencernaan, namun jika menambahkan Urea sebanyak 3 - 6% akan meningkatkan kandungan protein bahan dari 5,6 menjadi 12,5 atau 20%.

Tahapan pembuatan silase cacahan pelepah dan daun kelapa sawit antara lain:

1. Pelepah dan daun kelapa sawit yang telah dikumpulkan lalu dicacah dengan mesin *chopper*
2. Hasil cacahan dicampur dengan salah satu bahan seperti: tepung kanji atau tepung jagung atau onggok atau molases sebanyak 3-5% dari berat bahan cacahan pelepah dan daun kelapa sawit. Kemudian ditambah lagi 3-6% Urea lalu diaduk sampai merata.
3. Setelah diaduk sampai merata kemudian bahan tersebut dimasukkan kedalam drum plastik, diisi sampai penuh lalu dipadatkan dan ditutup rapat selama 2-3 minggu.
4. Setelah 2-3 minggu, cacahan pelepah dan daun kelapa sawit dari drum sudah menjadi silase dan sudah dapat dibuka dan dikeluarkan lalu dikering anginkan terlebih dulu baru diberikan kepada ternak. Silase dapat disimpan

dalam waktu yang lama. Untuk masa adaptasi pada umumnya konsumsi pakan sapi masih rendah sehingga untuk meningkatkan palatabilitas sebaiknya pemberian silase cacahan pelepah dan daun kelapa sawit dipercikkan larutan air garam secukupnya sampai sapi mau memakannya, setelah konsumsi pakan stabil maka pencampuran dengan larutan garam dapat dihentikan. (<http://epetani.deptan.go.id>)

Skema Pembuatan Silase dari Cacahan Pelepah dan Daun Kelapa Sawit sebagai Pakan Sapi Pengganti Hijauan

Proses pencacahan pelepah dan daun kelapa sawit

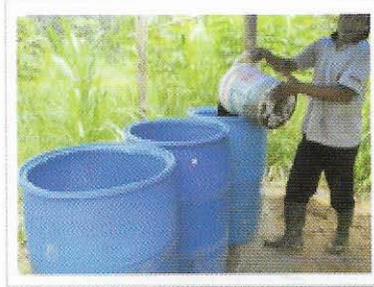


Pencampuran:

- 1 ton cacahan pelepah dan daun kelapa sawit
- 40 kg tepung kanji atau tepung jagung atau onggok atau molases
- 40 kg Urea



Hasil campuran
Dimasukkan ke dalam drum
sambil dipadatkan
dan ditutup rapat
Selama
2-3 minggu.



Setelah 2-3 minggu
Silase dikeluarkan dari drum
lalu dikering anginkan



Silase siap diberikan
pada sapi sebagai pengganti
hijauan
selama penggemukan
(4-6 bulan)



2.4. Jerami Padi Fermentasi

Jerami padi sangat memungkinkan dimanfaatkan sebagai pakan sapi untuk menggantikan rumput. Namun jerami padi bergizi rendah (hanya mengandung protein 2-3%) serta sedikit vitamin dan mineral. Selain itu jerami padi sulit dicerna karena kandungan serat kasarnya yang sangat tinggi. Tetapi jerami padi dapat dimanfaatkan sebagai pakan utama sapi pengganti hijauan dengan cara diolah menggunakan teknologi sederhana yaitu melalui proses fermentasi. Setelah proses fermentasi jerami akan mempunyai kandungan protein lebih tinggi dari jerami biasa (sekitar 7 - 9%), lebih mudah dicerna dan beraroma khas.

Proses pembuatan jerami fermentasi adalah:

1. Campurkan Urea 2,5 kg dengan starbio atau probion 2,5 kg dalam baskom/ember sampai merata, setelah merata bagi menjadi empat bagian.
2. Kumpulkan dan siapkan jerami padi sebanyak 1 ton, lalu bagi menjadi empat bagian.
3. Bagian pertama jerami padi ditumpuk pada bangunan yang tidak terkena air hujan menyerupai bedengan dengan ketinggian 40-50 cm, lalu ditaburi campuran Urea dan starbio atau probion pada permukaannya. Lapsi kembali jerami tersebut dengan jerami padi bagian kedua

dan dilanjutkan menaburkan campuran Urea dan starbio atau probion pada permukaannya, begitu selajutnya sampai jerami padi bagian keempat.

4. Setelah semua bahan habis lalu tumpukan jerami ditutup dengan terpal plastik agar proses fermentasi dapat berlangsung dengan baik.
5. Proses fermentasi terjadi selama 3 minggu, setiap minggu dilakukan pembalikan jerami agar proses fermentasi terjadi secara merata dan sempurna.
6. Setelah 3 minggu, jerami padi tersebut dikeringanginkan lalu dapat diberikan pada sapi. Prinsip pemberian jerami padi fermentasi hampir sama dengan pemberian rumput alam yaitu 10% dari berat badan tetapi karena kandungan vitamin A yang masih rendah maka pemberiannya dapat dicampurkan sedikit cacahan daun pepaya.

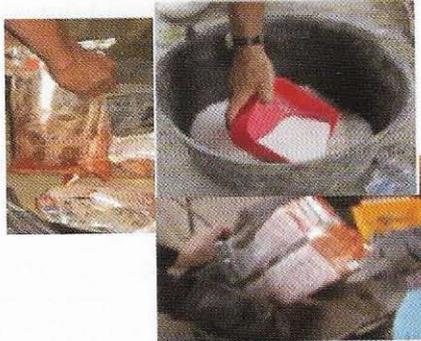
Skema Pembuatan Jerami Padi Fermentasi sebagai Pakan Sapi Pengganti Hijauan

Pengumpulan jerami padi



Campuran mikroorganisme:

**2,5 kg Urea
+
2,5 kg probion atau
2,5 kg starbio**



Taburkan campuran mikroorganisme pada tiap lapisan tumpukan jerami



Tutup jerami padi yang telah ditaburi mikroorganisme dengan terpal plastik



Lakukan pembalikan sekali seminggu



Setelah 3 minggu jerami dikeringanginkan



Jerami siap diberikan sebagai pakan pengganti hijauan atau sebagian disimpan



Tabel 4. Keragaan nilai nutrisi jerami padi tidak difermentasi dan jerami padi yang difermentasi pakai probiotik.

No.	Parameter	Jerami padi tidak difermentasi	Jerami padi fermentasi
1.	Protein (%)	3,5	7
2.	NDF (%)	80	77
3	Daya cerna NDF (%)	28-30	50-55

(Zurriyati, 2007)

2.5. Pakan *Flushing* untuk Sapi Betina

Pemberian pakan konsentrat atau pakan tambahan pada sapi betina setiap hari tidak dianjurkan, namun pemberian konsentrat melalui metode *flushing* (pemberian pakan pada fase tertentu yaitu 2 bulan sebelum dikawinkan, 2 bulan awal kebuntingan, bunting tua sampai menyusui umur 2-3 bulan setelah beranak). Pakan yang dianjurkan mengandung protein kasar (PK) 10-13% dan energi/total digestible nutrients/TDN \pm 65%, serat kasar/SK \pm 17% dan abu maksimal 10%. Jumlah pemberian pakan konsentrat \pm 1% dari bobot sapi. Air minum selalu disediakan dikandang (BPTP Jawa Tengah, 2011)

Contoh penyusunan komposisi bahan pakan dan nilai nutrisi pakan *flushing* berbasis limbah kelapa sawit disesuaikan dengan bahan baku lokal disajikan pada Tabel 4.

Tabel 5. Komposisi Bahan Pakan *flushing* untuk Sapi Bali Betina Selama 2 bulan sebelum dikawinkan

No.	Bahan pakan	Persentase	Nilai nutrisi (%)		
			Protein kasar	Lemak	TDN
1.	Dedak padi	15	1,35	0,3	8,25
2.	Ampas tahu	25	6,25	1,25	19,00
3.	Daun+pelepah sawit	35	2,10	1,40	10,50
4.	Bungkil sawit	25	3,75	1,75	19,75
Jumlah		100	13,45	4,7	57,5

Dasar penyusunan ransum *flushing* adalah mengandung nutrisi yang dibutuhkan induk sapi, berasal dari bahan-bahan yang tersedia dilokasi kegiatan peternakan dan ekonomis. Tujuan dari pemberian pakan secara *flushing* adalah untuk mengoptimalkan kondisi induk saat akan dikawinkan sehingga proses kebuntingan dapat segera terjadi atau mengoptimalkan kondisi induk yang akan beranak sehingga menghasilkan bobot lahir anak yang baik dan kondisi induk dapat segera normal. Keragaan ternak sapi yang diukur pada awal dan akhir pemberian pakan *flushing* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 6. Keragaan Ternak Sapi Bali Betina dengan pemberian konsentrat metode *flushing* selama 2 bulan sebelum dikawinkan.

No.	Bobot Badan Awal (kg)	Bobot Badan Akhir (kg)	Skor tubuh awal	Skor tubuh akhir
1	275	305	4	5
2	305	315	5	5
3	225	270	2	4
4	220	245	2	3
5	289	315	4	5
6	280	328	4	5
7	275	292	4	5
8	240	265	3	4
Rataan	267	292	3.5	4.5

Terjadinya peningkatan bobot badan sapi betina induk dengan pemberian pakan *flushing* yang menunjukkan bahwa terjadi perbaikan kondisi induk. Pada ternak induk sapi, tidak diharapkan peningkatan bobot badan yang terlalu tinggi, karena bobot badan yang terlalu tinggi akan menyebabkan induk sapi tersebut kegemukan, sehingga menyulitkan terjadinya proses kebuntingan karena organ reproduksi tertutup lemak dan jika terjadi kebuntingan dapat menyulitkan induk dalam proses melahirkan.

Pengamatan skor kondisi tubuh (SKT) induk dengan skala penilaian 1-5 dapat dilihat pada uraian berikut ini:

Skor tubuh 1 = "**Sangat kurus**", dimana tonjolan tulang belakang, tulang rusuk, tulang pinggul dan pangkal ekor terlihat sangat jelas. Pada sapi betina dewasa, kondisi tubuh seperti ini menyebabkan gangguan reproduksi berat yang ditandai dengan berhentinya siklus birahi.

Skor tubuh 2 = "**Kurus**", tonjolan tulang masih terlihat, terutama tulang rusuk namun lebih baik

dibanding skor 1 dan sudah mulai terlihat sedikit perlemakan pada pangkal tulang ekor. Pada kondisi ini siklus birahi tidak teratur dan cenderung kurang dari 21 hari dan lama birahi kurang dari 4 jam dan sering terjadi *silent heat*.

Skor tubuh 3 = “**Sedang atau menengah**”, tonjolan tulang sudah tidak terlihat lagi dan perlemakan mulai terlihat seimbang, namun masih terlihat jelas garis berbentuk segitiga antara rusuk bagian belakang dan tulang belakang.

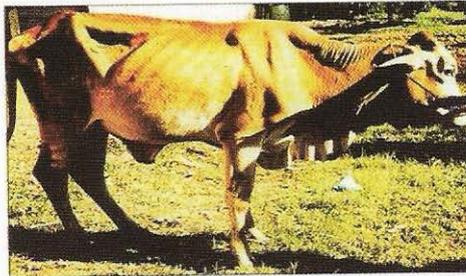
Skor tubuh 4 = “**Baik**”, tonjolan tulang sudah tidak terlihat, perlemakan sudah menonjol pada semua bagian tubuh dan tulang pangkal ekor hanya tinggal berbentuk garis.

Skor tubuh 5 = “**Gemuk**”, kerangka tubuh dan pertulangan tidak terlihat dan tulang pangkal ekor sudah tidak terlihat karena tertimbun lemak.

(Sumber: BPTP NTB, 2010)

SUKAR BIRAH

Nilai 1 Sangat kurus



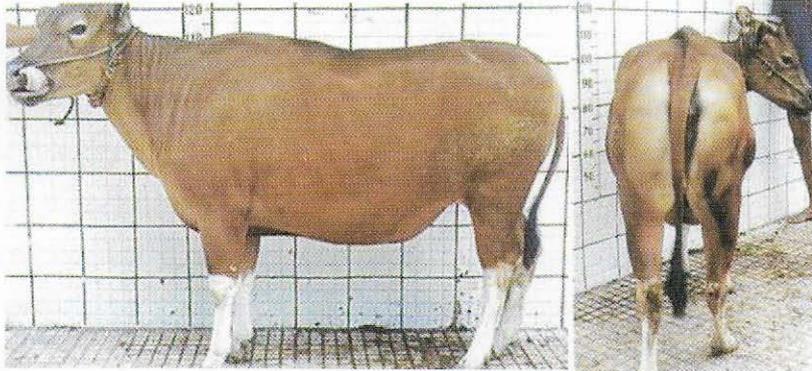
Nilai 2 Sedikit kurus



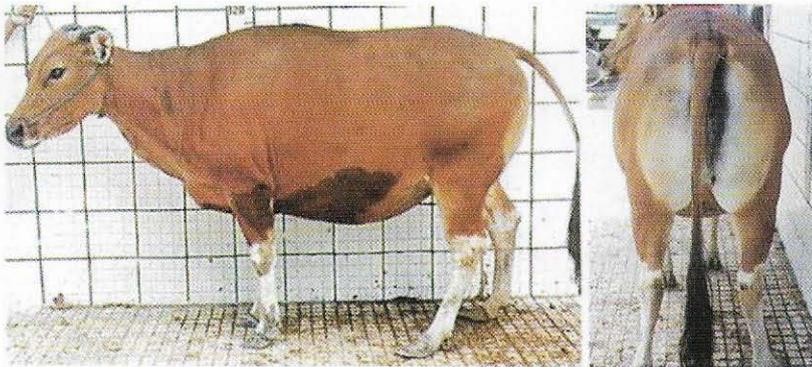
Nilai 3 Kurus



Gambar 5. Penampilan Skor Kondisi Tubuh Sapi Betina Buruk (1,2 dan 3).



Gambar 6. Sapi Bali betina baik (Skor kondisi tubuh 4) dengan perlemakan yang lebih menonjol pada seluruh bagian tubuh dan tulang pangkal ekor hanya tinggal berbentuk garis.



Gambar 7. Sapi Bali betina gemuk (Skor kondisi tubuh 5) dengan kerangka tubuh dan struktur pertulangan yang tidak terlihat dan tidak teraba dan tulang pangkal ekor sudah tidak terlihat karena tertimbun lemak.

2.6. Pakan Komplit/Lengkap (*Complete Feed*) berbasis Limbah Kelapa Sawit

Salah satu pengembangan teknologi formulasi pakan adalah pakan komplit, yaitu semua bahan pakan yang terdiri atas pakan murah hijauan (limbah pertanian) dan konsentrat dicampur menjadi satu campuran yang homogen dan diberikan kepada ternak sebagai satu-satunya pakan tanpa tambahan rumput segar. Pakan komplit merupakan campuran dari limbah agroindustri, limbah pertanian yang belum dimanfaatkan secara optimal sehingga ternak tidak perlu lagi diberi hijauan. Mudah diaplikasi di setiap sentra peternakan dengan memanfaatkan potensi bahan pakan lokal dengan menggunakan mesin pencampur sederhana serta ramah lingkungan sehingga harganya sangat murah. (Maryono dan Romjali, E. 2007).

Contoh formulasi *complete feed* sesuai bahan baku yang mudah ditemukan di Provinsi Riau berupa lumpur kelapa sawit, dedak padi, bungkil kelapa sawit, probiotik, garam, mineral dan urea. Semua bahan pakan tersebut dimasukkan kedalam mesin pengaduk (*mixer*). Apabila tidak ada *mixer* pengadukan bahan pakan dapat dilakukan secara manual dengan menggunakan sekop atau cangkul. Setelah semua bahan pakan tersebut tercampur, dapat langsung diberikan pada ternak sapi atau dapat dicampur dengan cacahan pelepah dan daun kelapa sawit segar ataupun yang telah

difermentasi. Pakan komplit juga dapat disimpan selama 1 minggu untuk stok pakan beberapa hari kemudian. Komposisi bahan pakan diatur sedemikian rupa sehingga memenuhi kebutuhan protein 10-12%, lemak 5 % dan *Total digestible nutrien* (TDN)/total pencernaan nutrisi 55-60%. Untuk ternak sapi penggemukan, *complete feed* dapat diberikan setiap hari selama masa penggemukan (3-4 bulan) dengan jumlah pemberian 2-3 % dari bobot badan.



Gambar 8. Pengadukan bahan-bahan *complete feed* secara manual



Gambar 9. Alat mesin pengaduk (*mixer*) *complete feed*



Gambar 10. *Complete feed* diberikan pada ternak sapi

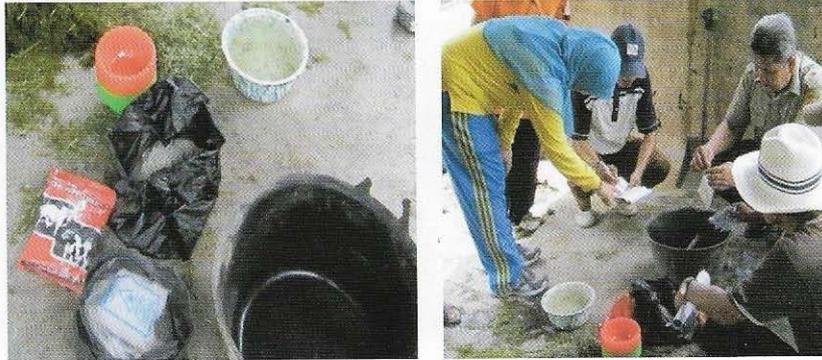
2.7. Garam Mineral Blok.

Pemberian mineral pada ternak sapi sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan ternak sapi. Mineral

makro (Ca, P, Mg, Na, K) dan mikro (Fe, Cu, Zn, Mn) dibutuhkan ternak sapi untuk menyusun struktur tubuh seperti tulang dan gigi, juga meningkatkan aktivitas sistem enzim dan hormonal. Ternak yang mengalami defisiensi mineral akan mengakibatkan penurunan bobot badan, produksi dan reproduksi. Pada ternak betina yang bunting, kekurangan mineral dapat mengakibatkan pedet yang lahir cacat bahkan mengakibatkan kematian pedet.

Pada lahan-lahan marginal yang kondisi tanahnya asam atau berpasir akan melarutkan unsur mineral masuk ke dalam lapisan tanah yang lebih dalam sehingga tanah menjadi miskin unsur hara termasuk mineral, akibatnya kandungan mineral pada tanaman pakan yang tumbuh di daerah tersebut juga rendah. Pembuatan mineral blok sangat praktis dan ekonomis untuk peternak, karena proses pembuatannya mudah dan dapat menghemat biaya.

Bahan yang diperlukan untuk pembuatan mineral blok adalah ultra mineral 20%, garam dapur 69%, semen 11% dan air secukupnya. Semua bahan diaduk rata, dicetak dan dijemur, selanjutnya siap diberikan pada ternak sapi.

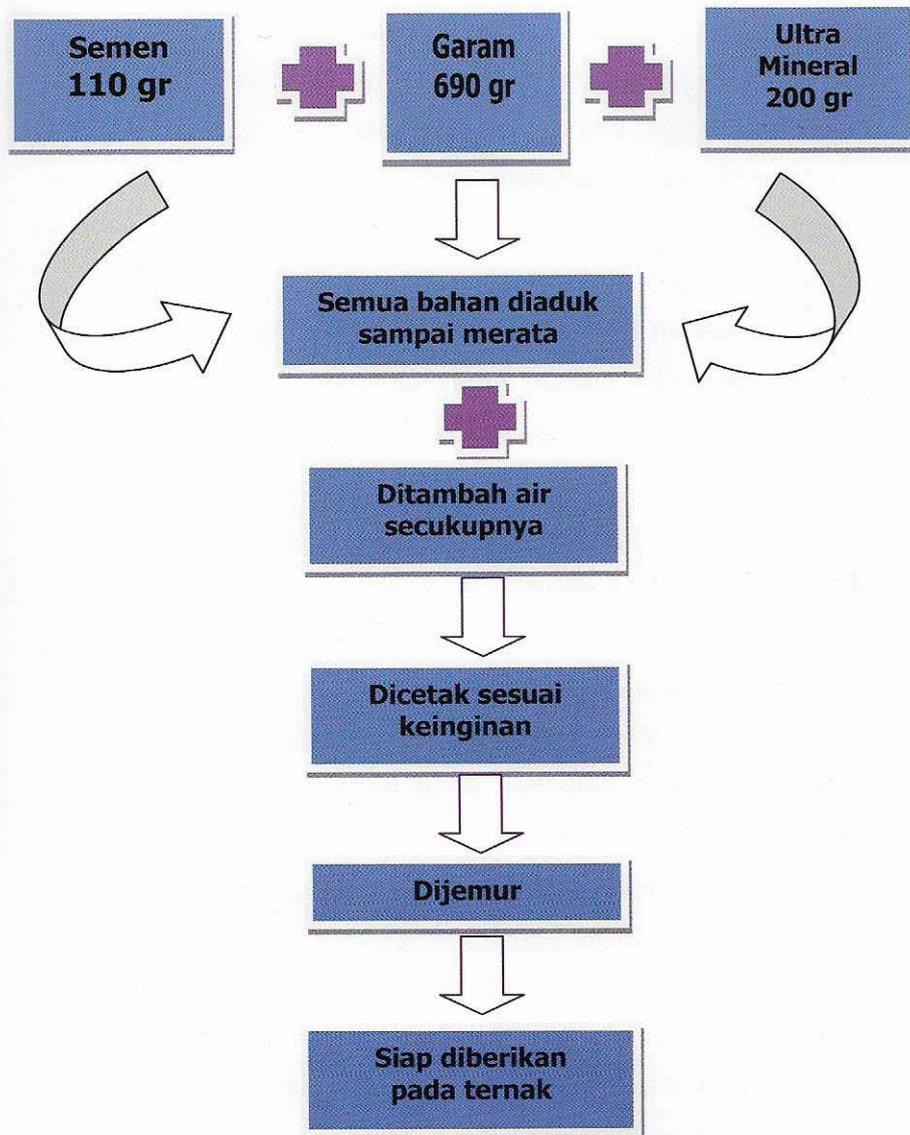


Gambar 11. Bahan, alat dan proses pembuatan mineral blok.



Gambar 12. Proses pencetakan dan penjemuran mineral blok

Skema Pembuatan Mineral Blok

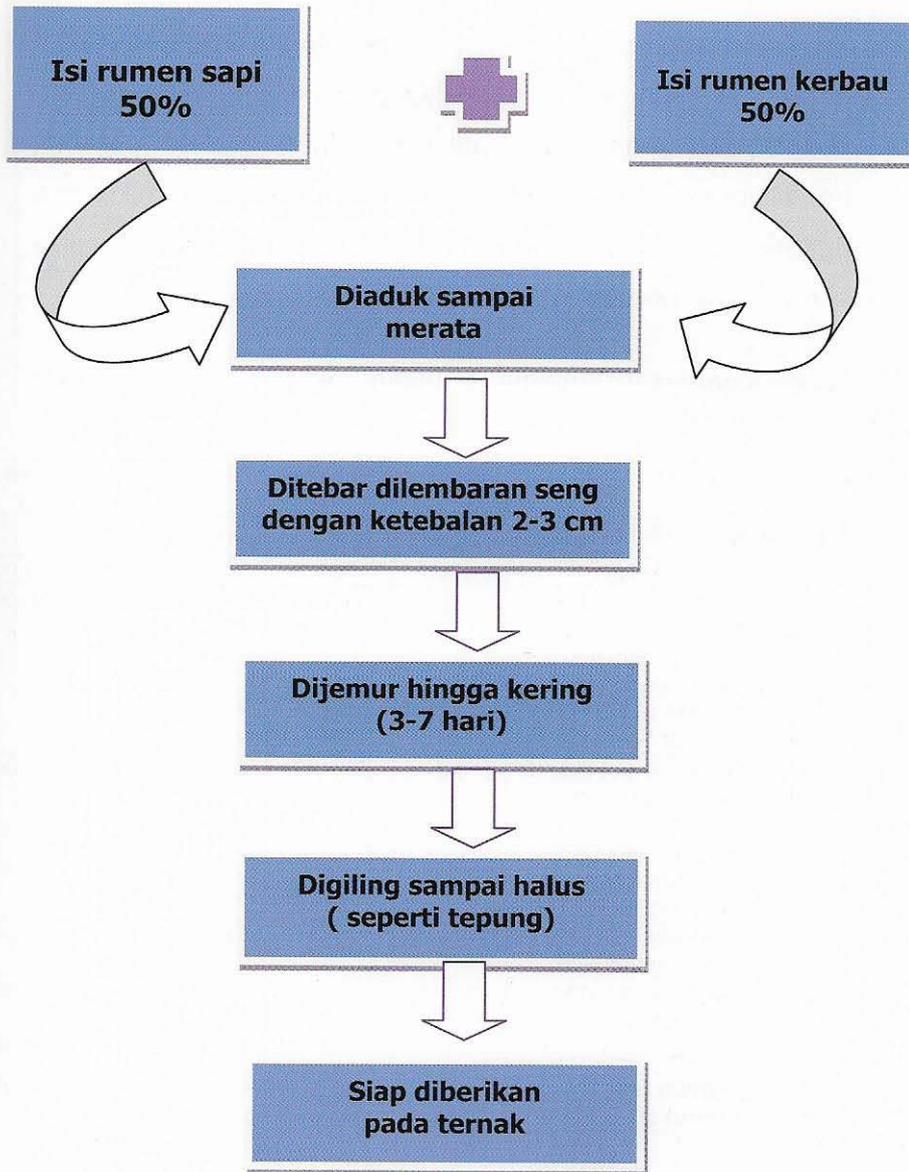


2.8. Feed Supplement

Feed suppelement dapat diberikan pada ternak berupa probiotik, starbio atau probion. *Feed suppelement* diberikan pada ternak untuk meningkatkan aktifitas mikrobia didalam rumen, sehingga terjadi keseimbangan mikroflora rumen yang pada akhirnya penyerapan nutrisi dalam sistem pencernaan menjadi lebih baik. Tanpa pemberian *supplement feed* pencernaan pakan (efisiensi pakan) ternak sapi hanya 30-40%. Hasil penelitian BPTP Riau, dengan pemberian starbio dapat meningkatkan pencernaan ternak sapi menjadi 50-70%.

Probiotik dapat dibuat sendiri oleh peternak dengan nama bioplus. Bioplus terbuat dari isi rumen sapi dan kerbau yang diambil dirumah potong hewan. Perbandingan isi rumen sapi dan kerbau tersebut adalah : 50%:50%. Selanjutnya campuran isi rumen sapi dan kerbau tersebut diletakkan dilembaran seng dengan ketebalan 2-3 cm, lalu dijemur hingga kering (selama 3-7 hari). Setelah kering kemudian digiling hingga berbentuk tepung dan siap diberikan pada ternak. Pemberian Bioplus adalah sebanyak 0,25% dari berat badan ternak. Cara pemberian dilakukan dengan mencekakkan kemulut ternak. Untuk penggemukan pemberian bioplus hanya diawal saja. Untuk sapi induk atau bunting diberikan 2 kali, yaitu 2 menjelang beranak dan 3 bulan setelah beranak, dengan tujuan untuk meningkatkan bobot lahir anak dan persiapan kondisi induk untuk bunting kembali.

Skema Pembuatan Bioplus



III. ANALISA EKONOMI

Analisa ekonomi merupakan perhitungan yang ditujukan untuk mencapai keuntungan yang maksimal dengan cara pengelolaan yang sebaik-baiknya. Untuk analisa ekonomi pemeliharaan ternak sapi perlu diketahui biaya produksi dan penerimaannya. Dibawah ini contoh perhitungan analisa ekonomi pemeliharaan sapi.

1. Penggemukan Selama 6 bulan dengan rata-rata Berat Badan Awal 160 kg/ekor.

No.	Uraian	Satuan	Volume	Harga (Rp)	Jumlah (Rp.)
1	Biaya Produksi				
	- Sapi bakalan	ekor	30	6,500,000	195,000,000
	- Pakan Konsentrat: (pemberian 2% dari Berat Badan/hari) Dedak padi (40%) Bungkil Sawit (30%) Lumpur Sawit (30%)	kg	17,280	1,200	20,736,000
	- Biaya rumput diganti dengan cacahan pelepah dan daun sawit (pemberian 10% dari Berat Badan/hari)	kg	86,400	20	1,728,000
	- Penyusutan kandang dan alat	%	20	1,000,000	20,000,000
	- Biaya vitamin dan obat-obatan	paket	1	1,000,000	1,000,000
	- Biaya tenaga kerja	bulan	6	1,500,000	9,000,000
	Jumlah Biaya Produksi				247,464,000

No.	Uraian	Satuan	Volume	Harga (Rp)	Jumlah (Rp.)
2	Penerimaan				
	- Penjualan sapi	ekor	30	6,500,000	195,000,000
	- Nilai tambah selama penggemukan (PBBH=0,7 kg/ekor/hari)	kg	3,780	35,000	132,300,000
Jumlah Penerimaan					327,300,000
3	Keuntungan				79,836,000
4	B/C ratio				1.32
5	BEP				
	- BEP harga				28,841/kg
	- BEP jumlah				7,070.4/kg

2. Pemeliharaan Pembibit Selama 2 tahun.

No.	Uraian	Satuan	Volume	Harga (Rp)	Jumlah (Rp.)
1	Biaya Produksi				
	- Sapi induk	ekor	30	6,000,000	180,000,000
	- Sapi Pejantan	ekor	3	6,500,000	195,000,000
	- Flusing betina 2 bln sebelum kawin 2 bln sesudah kawin, 2 bln menjelang dan sesudah beranak (8 bulan) * Dedak padi (15%) * Ampas tahu (25%) * Cacahan pelepah dan daun sawit (35%) * Bungkil inti sawit (25%)	kg	10,000	1,000	10,000,000
	- Biaya rumput (10 dari Berat Badan)	kg	200,000	100	20,000,000
- Konsentrat jantan	kg	4,000	1,000	4,000,000	

	selama 2 tahun: * Ampas tahu (25%) * Cacahan pelepah dan daun sawit (35%) * Bungkil inti sawit (25%)				
	- Penyusutan kandang dan alat	%	10	1,000,000	10,000,000
	- Biaya vitamin dan obat-obatan	paket	1	1,000,000	1,000,000
	- Biaya tenaga kerja	bulan	24	1,300,000	31,200,000
Jumlah Biaya Produksi					451,200,000
2	Penerimaan				
	- Penjualan sapi bakam umur (1 tahun)	ekor	30	6,000,000	180,000,000
	- Nilai sapi induk	ekor	30	9,000,000	270,000,000
	- Nilai sapi jantan	ekor	3	11,000,000	33,000,000
Jumlah Penerimaan					483,000,000
3	Keuntungan				31,800,000
4	B/C ratio				1.07

IV. PENUTUP

Provinsi Riau sangat potensial untuk pengembangan ternak sapi, hal didukung kondisi lingkungan yang sangat memungkinkan seperti luas perkebunan kelapa sawit sebesar 2.103.175 ha (tahun 2010), luas panen tanaman padi sebesar 145.242 hektar (BPS, 2011) dan masih banyak limbah tanaman pangan lainnya yang dapat digunakan sebagai pakan alternatif didaerah ini. Kendala yang dihadapi adalah usaha peternakan pada umumnya dikelola secara sederhana dengan sistem pemeliharaan yang masih tradisional, jumlah kepemilikan rata-rata 1-3 ekor/kepala keluarga dan dikelola sebagai usaha sampingan atau tabungan. Pada umumnya peternak kurang menyadari arti pentingnya teknologi dalam pemeliharaan ternaknya.

DAFTAR PUSTAKA

- BADAN PUSAT STATISTIK (BPS). 2011. Provinsi Riau dalam Angka Tahun 2010. Badan Pusat Statistik. Provinsi Riau.
- BPTP Jawa Tengah. 2011. Teknologi Pembibitan dan Penggemukan Sapi Potong. Badanlitbang Pertanian. Kemeterian Pertanian RI.
- BPTP Nusa Tenggara Barat. 2010. Petunjuk Praktis Pengukuran Ternak Sapi Potong. Badanlitbang Pertanian. Kemeterian Pertanian RI.
- Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Riau. 2009. Draft Rancangan Pendekatan Integrasi Sapi Potong dengan Kelapa Sawit.(Tidak dipublikasikan).
- Dwiyanto, K. Sitompul, D. Mathius, W. Soentoro. 2004. Pengkajian Pengembangan Usaha Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Bengkulu.
- <http://epetani.deptan.go.id/budidaya/teknologi-pengolahan-daun-an-pelepah-kelapa-sawit-menjadi-pakan-ternak-sapi-1927>. Kementrian Pertanian Republik Indonesia epetani.deptan.go.id*
- <http://riau.bps.go.id/publikasi-online/riau-dalam-angka-2010/peternakan.html>*
- Haryanto, B. 2004. Sistem Integrasi Padi dan Ternak Sapi (SIPT) dalam Program P3T. Pros. Pekan Padi Nasional, Balai Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi 15-19 Juli.

- Hasan et al .1996, Digitasi Simon P. Ginting dan Jenny Elisabeth. Teknologi Pakan Berbahan Dasar Hasil Samping Perkebunan Kelapa Sawit. Lokakarya Sistem Integrasi Sapi-Kelapa Sawit. Jurnal Peternakan Litbang. Deptan. Jakarta.
- Ishida, M and O. Abu Hasan. 1997. Utilization of Oil Palm Fronds as Cattle feed. JARQ 31. 4:47.
- Jalaludin, S., Z.A. Jalan, N. Abdullah and Y.W. Ho. 1991b. Recent Developments in the Oil Palm By-Product Based Ruminant Feeding System. Proc. MSAP, Penang, Malaysia p.35-44
- Mariyono dan Romjali, E. 2007. Petunjuk Teknis Teknologi Inovasi "Pakan Murah" untuk Usaha Pembibitan Sapi Potong. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan (Puslitbangnak), Badanlitbang Pertanian. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Mathius, I.W., D. Sitompul, B.P. Manurung dan Azmi. 2004a. Produk Samping Tanaman dan Pengolahan Kelapa Sawit sebagai Pakan Ternak Sapi Potong; Suatu tinjauan. Hlm.120-128. Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sait-Sapi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pemerintah Provinsi Bengkulu dan PT. Agrical.
- Mathius, I.W., Azmi, B.P. Manurung, D.M. Sitompul dan Eko Priyatno. 2004b. Integrasi Sapi-Sawit: Imbangan Pemanfaatan Produk Samping Sebagai Bahan Dasar Pakan. Pros. Sem. Integrasi Tanaman Ternak. Denpasar 20-22 Juli 2004. Hal: 439-446.
- Purba A. S. P. Ginting, Z. Poeloengan, K. Simanihuruk dan Junjungan. 1997. Nilai Nutrisi dan Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit sebagai Pakan Domba. 5(3). (61:177)

Zurriyati, Y. 2007. Estimasi Potensi Ketersediaan Pakan Asal Jerami Padi dan Kompos Asal Kotoran Sapi pada Pola Pemeliharaan Crop Livestock System di Kecamatan Rambah Samo, Kabupaten Rokan Hulu-Riau Hlm 21-24. Buletin Inovasi Pertanian. Volume 1(1). BPTP Riau. Pekanbaru.

Lampiran 1. Kebutuhan pakan untuk penggemukan sapi potong.

No.	Berat Badan (BB) Sapi (kg)	Pertambahan Berat Badan Harian (PBBH) kg/ekor/hari	Jumlah Pakan yang harus diberikan	Kebutuhan Pakan (%BB)	Protein	TDN
					% dalam ransum	
1	180	4.45	4.7	2.6	10.4	58
		0.70	4.9	2.7	11.8	62
		0.90	5.0	2.8	13.1	66
2	230	0.45	5.5	2.4	9.7	58
		0.70	5.8	2.5	10.7	62
		0.90	5.9	2.6	11.7	66
3	270	0.45	6.3	2.3	9.2	58
		0.70	6.6	2.4	10	62
		0.90	6.8	2.5	10.8	66

Keterangan: TDN (Total Digestible Nutrient)

Lampiran 2. Kebutuhan pakan untuk sapi pembibit.

No.	Berat Badan (BB) Sapi (kg)	Pertambahan Berat Badan Harian (PBBH) kg/ekor/hari	Jumlah Pakan yang harus diberikan	Kebutuhan Pakan (%BB)	Protein	TDN
					% dalam ransum	
1	200	0.25	4.6	2.3	10.0	57
		0.50	5.0	2.5	11.1	63
2	300	0.25	6.2	2.1	8.9	57
		0.50	8.2	2.7	10.0	57
3	350	0.20	7.8	2.2	11.2	57

No.	Bahan Pakan	BK (%)	Komposisi (%BK)							
			Abu	PK	LK	SK	BETN	TDN	Ca	P
14	Pelepah kelapa sawit**)	26.07	5.10	3.07	1.07	50.94	39.82		0.960	0.080
15	Solid/lumpur kelapa sawit**)	24.08	14.40	14.58	14.78	35.88	16.36		1.080	0.250
16	Bungkil inti kelapa sawit**)	91.83	4.14	16.33	6.49	36.68	28.19		0.560	0.840

Keterangan:

BK = Bahan kering

PK = Protein kasar

LK = Lemak kasar

SK = Serat kasar

BETN = Bahan ekstrak tanpa nitrogen: bagian dari pakan yang mengandung karbohidrat, gula dan pati.

Ca = Kandungan Kalsium

P = Kandungan pospor

*) = Sumber pustaka: Pedoman optimalisasi penggunaan bahan pakan lokal. Dirjend Peternakan, Departemen Pertanian, 2009, diolah dari hasil inventaris bahan pakan lokal. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan, IPB

***) = Sumber pustaka: Matius *et al.* (2004a)

Lampiran 3. Komposisi kimia beberapa bahan pakan asal pertanian/perkebunan dan hasil sampingannya (%BK)

No.	Bahan Pakan	BK (%)	Komposisi (%BK)							
			Abu	PK	LK	SK	BETN	TDN	Ca	P
1	Kedelai*	89.50	7.74	41.20	17.60	7.91	25.60	92.80	0.390	0.839
2	Kacang hijau*	87.40	5.22	26.70	1.47	5.93	60.70	89.10	0.163	0.722
3	Daun ubi kayu*	21.60	12.10	24.10	4.73	22.10	37.00	61.80	1.540	0.457
4	Jagung*	86.80	2.20	10.80	4.28	3.50	80.20	80.80	0.234	0.414
5	Ubi kayu*	32.30	3.30	3.30	1.51	4.20	87.70	81.80	0.260	0.160
6	Jerami padi*	87.50	16.90	4.15	1.47	32.50	45.00	43.200	0.413	0.292
7	Jerami jagung*	21.00	10.20	9.92	1.78	27.40	50.70	60.00	1.240	0.234
8	Bungkil kelapa*	88.60	8.20	21.30	10.90	14.20	45.40	78.70	0.165	0.616
9	Dedak padi kasar*	89.20	16.90	8.36	3.97	28.90	41.90	50.00	0.137	0.802
10	Dedak padi halus*	87.70	13.60	13.00	8.64	13.90	60.90	67.900	0.066	1.390
11	Bekatul*	88.00	10.00	12.80	8.10	7.10	62.00	69.90	0.079	1.230
12	Dedak jagung*	87.80	3.50	10.00	7.78	4.50	74.20	82.30	0.086	1.390
13	Daun kelapa sawit tanpa lidj**)	46.18	13.40	14.12	4.37	21.52	46.59		0.84	0.170

