AGRO INOVASI

Teknologi Peternakan mendukung
PENGEMBANGAN TERNAK SAPI POTONG
di Kabupaten Bengkulu Selatan

Kerjasama

BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KABUPATEN BENGKULU SELATAN

dengan

BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN (BPTP) BENGKULU
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

2020

TEKNOLOGI PETERNAKAN MENDUKUNG PENGEMBANGAN TERNAK SAPI POTONG DI KABUPATEN BENGKULU SELATAN

Kerjasama

BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KABUPATEN BENGKULU SELATAN

dengan

BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN (BPTP) BENGKULU
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

2020

TEKNOLOGI PETERNAKAN MENDUKUNG PENGEMBANGAN TERNAK SAPI POTONG DI KABUPATEN BENGKULU SELATAN

Penanggung Jawab:

Kepala BPTP Bengkulu Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian

Tim Penyusun:

Dr. Yudi Sastro, SP, MP
Dr. Shannora Yuliasari, S.TP, MP
Dr. Andi Ishak, A.Pi, M.Si
Erpan Ramon, S.Pt, M.Ling
Emlan Fauzi, SP, MP
Wahyuni A. Wulandari, S.Pt, M.Si
Zul Efendi, S.Pt
Harwi Kusnadi, S.Pt, M.Sc
Jhon Firison, S.Pt, M.Ling
Linda Harta, S.Pt, MP
Nurmegawati, SP, M.Si
Herlena Bidi Astuti, SP, MP

Desain/layout:

Agus Darmadi, SP

Diterbitkan oleh:

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bengkulu
Jl. Irian Km 6,5 Bengkulu 38119
Telp. (0736) 23030, Fax. (0736) 345568
E-mail: bptp-bengkulu@litbang.pertanian.go.id
Website: www.bengkulu.litbang.pertanian.go.id

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Buku Teknologi Peternakan mendukung Pengembangan Ternak Sapi Potong di Kabupaten Bengkulu Selatan ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai suplemen Buku Grand Design Pengembangan Peternakan Kabupaten Bengkulu Selatan. Inovasi teknologi yang dihadirkan di dalam buku ini terkait dengan Sistem Integrasi Tanaman Ternak (SITT) Berbasis Sapi Potong. Konten SITT diuraikan agar mudah dipahami oleh penyuluh dan petani terkait dengan sistem perkandangan, seleksi induk dan manajemen reproduksi, pencatatan ternak dan manajemen kesehatan, model-model sistem integrasi yang berpeluang dikembangkan yang berhubungan dengan manajemen pakan dan pemanfaatan limbah.

Terima kasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi di dalam penyusunan buku ini. Kami menyadari bahwa Buku Teknologi Peternakan mendukung Pengembangan Ternak Sapi Potong di Kabupaten Bengkulu Selatan perlu terus diperbaiki sesuai dengan kebutuhan pengguna. Oleh karena itu, saran dan masukan demi perbaikan sangat diperlukan.

Akhirnya kami berharap agar inovasi teknologi yang disajikan dalam buku ini berguna bagi pengguna dalam pengembangna peternakan sapi potong rakyat di Kabupaten Bengkulu.

Bengkulu, Desember 2020

Kepala BPTP Bengkulu

Dr. Yudi Sastro, SP, MP

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTARA iii
DAFTAR ISI iv
DAFTAR TABEL vi
DAFTAR GAMBAR vii

I. PENDAHULUAN 1
II. SISTEM PERKANDANGAN SAPI POTONG 2
1. Bagian Kandang 3
2. Bangunan Kelengkapan Kandang 4
III. SELEKSI INDUK 6
1. Seleksi Calon Indukan 6
2. Seleksi Bibit untuk Penggemukan 7
3. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam Seleksi Ternak Sapi Potong 7
4. Seleksi Induk Sapi Bali menurut Peraturan Perundang-undangan 9
IV. MANAJEMEN REPRODUKSI 10
1. Fase Reproduksi Betina 10
2. Manajemen Perkawinan 11
V. KELAHIRAN DAN LAKTASI 15
VI. MANAJEMEN PEMELIHARAAN PEDET 16
1. Penanganan Pedet setelah Lahir 16
2. Penyapihan Pedet 18
3. Manajemen Kandang Pedet 19
VII. PENCATATAN TERNAK 21
VIII. MANAJEMEN KESEHATAN TERNAK 26
1. Sanitasi Ternak 26
2. Penanganan Kesehatan Ternak 29
IX. SISTEM INTEGRASI SAPI DENGAN TANAMAN 37
1. Sistem Integrasi Sapi – Sawit 37
2. Sistem Integrasi Sapi – Padi 39
3. Sistem Integrasi Sapi – Jagung 40
4. Sistem Integrasi Sapi – Kopi 41
5. Sistem Integrasi Sapi – Limbah Perkotaan 43
X. HIJAUAN PAKAN TERNAK 44
1. Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) 44
2. Rumput Benggala (*Panicum maximum*) 44
3. Rumput Brachiaria (*Brachiaria decumbens*) 45
4. Rumput Setaria (*Setaria spacelata*) 46
5. Rumput Raja (*Megathyrsus maximus*) 47
6. Rumput Australia (*Paspalum dilatatum*) 48

7. *Arachis pintoi* 49
8. Rumput Odot/Gajah Mini (*Pennisetum purpureum*) 50
9. Gamal (*Gliricidia sepium*) 51

XI. PAKAN PENGGANTI HIJAUAN 53
1. Jerami Padi Fermentasi 53
2. Jerami Padi Amoniasi 54
3. Pelepah Kelapa Sawit Fermentasi 54
4. Pengolahan Hay 55
5. Pengolahan Silase 56
6. Bank Pakan 57

XII. PEMANFAATAN LIMBAH 58
1. Pupuk Organik Cair (POC) dari Urine Sapi (Biourine) 58
2. Kompos Pupuk Kandang 59
3. Biogas 59

XIII. PENUTUP 62

DAFTAR PUSTAKA 63

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Persyaratan khusus seleksi ternak sapi Bali..... 9
2. Hal penting pada fase reproduksi sapi betina 10
3. Jadwal pengaturan perkawinan 11
4. Persentase waktu kejadian birahi pada sapi induk..... 11
5. Pencatatan penanganan ternak..... 22
6. Kartu catatan sapi induk..... 23
7. Kartu catatan sapi pejantan 23
8. Kartu catatan sapi pejantan 24

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Tipe kandang tunggal 2
2. Tipe kandang ganda..... 2
3. Tipe kandang peddok berhalaman 3
4. Kandang pedet..... 20
5. Sapi yang terserang lalat..... 30
6. Sapi yang terserang cacingan..... 30
7. Sapi yang terserang kembung..... 31
8. Sapi yang terserang anthrax..... 32
9. Sapi yang terserang brucellosis..... 33
10. Penyakit Jembrana..... 33
11. Sistem integrasi sapi-sawit pola intensif..... 38
12. Sistem integrasi sapi-sawit pola semi intensif..... 39
13. Sistem integrasi sapi – padi pola intensif..... 39
14. Sistem integrasi sapi – padi pola semi intensif 40
15. Sistem integrasi sapi – jagung pola intensif..... 41
16. Sistem integrasi sapi-jagung pola semi intensif..... 41
17. Sistem integrasi sapi – kopi pola intensif..... 42
18. Sistem integrasi sapi – kopi pola semi intensif 42
19. Pola integrasi sapi – limbah perkotaan 43
20. Rumput Gajah..... 44
21. Rumput Benggala 45
22. Rumput Brachiaria..... 45
23. Rumput Setaria..... 46
24. Rumput Raja..... 47
25. Rumput Australia 48
26. *Arachis pintoi* 49
27. Rumput Odot..... 50
28. Tanaman Gamal 51
29. Jerami padi fermentasi..... 53
30. Sapi mengkonsumsi jerami amoniasi..... 54
31. Sketsa bank pakan dengan beberapa potensi bahan pakan..... 58
32. Instalasi biogas 60

BAB I
PENDAHULUAN

Teknologi berperan penting untuk peningkatan produktivitas pertanian melalui produk inovasi yang dihasilkan. Selain itu, teknologi juga mampu meningkatkan kapasitas usaha pertanian yang lebih modern, hemat tenaga kerja dan waktu.

Sistem Integrasi Tanaman Ternak (SITT) untuk pengembangan sapi potong merupakan inovasi teknologi yang diterapkan secara terpadu untuk meningkatkan nilai tambah produk tanaman dan ternak dari pemanfaatan limbah. Intergrasi dilakukan sesuai dengan potensi sumberdaya alam (komoditas) yang diusahakan masyarakat seperti integrasi sapi dengan tanaman perkebunan (kelapa sawit, kopi) dan sapi dengan tanaman pangan (padi, jagung).

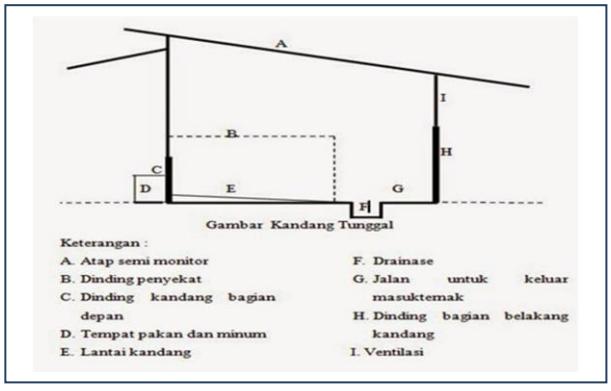
SITT mengandung berbagai komponen teknologi yaitu: (1) sistem perkandangan, (2) reproduksi dan pencatatan (*recording*), (3) kelahiran dan laktasi, (4) pembesaran pedet, (5) seleksi induk, (6) penyediaan pakan, (7) kesehatan ternak, dan (8) pemanfaatan limbah (Mathius, 2009). Inovasi teknologi SITT dapat diterapkan dalam program pengembangan ternak yang dilakukan Pemerintah.

Kabupaten Bengkulu Selatan memiliki potensi yang sangat besar dalam pengembangan peternakan melalui penerapan inovasi teknologi SITT. Penerapan sistem integrasi sapi-kelapa sawit, sapi-padi dan sebagainya pada lokasi percontohan program diharapkan akan menjadi inspirasi bagi peternak untuk pengembangan usaha ternak sapi potong. Oleh karena itu sangat diperlukan panduan teknis SITT tersebut. Buku ini menyajikan panduan teknologi SITT dalam pengembangan peternakan sapi potong, yang merupakan pelengkap dari "Grand Design Pengembangan Peternakan Kabupaten Bengkulu Selatan".

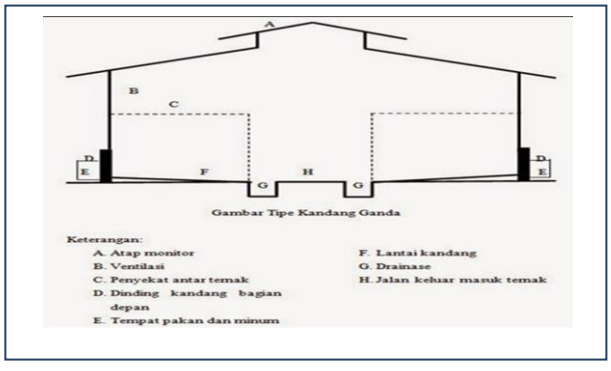
BAB II
SISTEM PERKANDANGAN SAPI POTONG

Kandang sangat penting dalam usaha peternakan. Kandang merupakan tempat ternak melakukan aktivitas dan berfungsi untuk melindungi ternak dari berbagai gangguan lingkungan. Kandang harus memberikan kenyamanan bagi peternak dalam pemberian pakan, minum, pembersihan kandang, pemeriksaan birahi, dan penanganan kesehatan, (Hanafi, 2016).

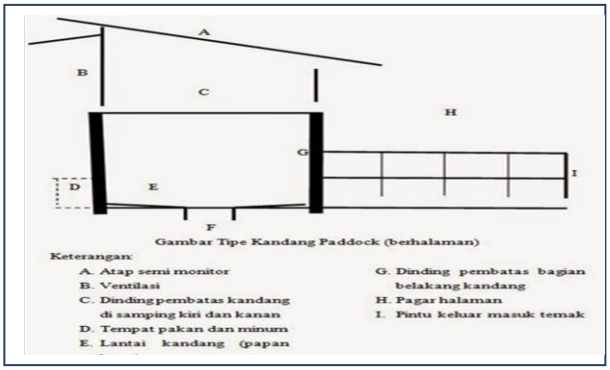
Tipe kandang berdasarkan bentuknya terdiri dari 3 yaitu kandang tunggal, ganda, dan kandang peddok (Gambar 1-3), sedangkan berdasarkan fungsinya terdiri atas kandang individu dan kandang kelompok. Kandang tunggal terdiri satu baris kandang yang dilengkapi lorong jalan dan selokan atau parit. Kandang ganda saling berhadapan atau saling bertolak belakang dilengkapi lorong untuk memudahkan pemberian pakan dan pengontrolan (Ngadiyono, 2007).



Gambar 1. Tipe kandang tunggal.



Gambar 2. Tipe kandang ganda.



Gambar 3. Tipe kandang peddok berhalaman.

1. Bagian Kandang

Bahan bangunan kandang menentukan kualitas kandang ternak. Pemilihan bahan kandang disesuaikan dengan kemampuan ekonomi dan jangka waktu usaha (BPTP Bengkulu, 2016).

a. Lantai

Lantai kandang harus kuat, tahan lama, tidak licin dan tidak terlalu kasar, serta mudah dibersihkan. Lantai kandang terbuat dari semen dengan kemiringan 5%. Ketinggian lantai bagian belakang diturunkan 5 cm setiap panjang lantai 1 m.

b. Kerangka

Kerangka kandang terbuat dari bahan besi, beton, kayu, atau bambu disesuaikan dengan tujuan dan kondisi peternak.

c. Atap

Atap terbuat dari bahan genteng, seng, rumbia, asbes dan lain-lain. Kemiringan atap untuk bahan genteng adalah 30-45%, asbes atau seng 15-20%, sedangkan rumbia atau alang-alang 25-30%. Tinggi atap kandang pada daerah dataran rendah 3,5-4,5 m, sedangkan pada dataran tinggi 2,5-3,5 m. Bentuk dan model atap kandang harus memperhatikan sirkulasi udara supaya memberikan kenyamanan.

d. Dinding

Dinding terbuat dari tembok, kayu, bambu atau bahan lainnya dengan ukuran lebih tinggi dari tinggi ternak sapi waktu berdiri. Kandang disekat dengan kayu atau bambu dengan jarak antar sekat 40-50 cm. Di daerah dataran tinggi yang udaranya dingin atau di pinggiran pantai yang berangin kencang, dinding kandang dibuat lebih tertutup atau rapat.

e. Lorong atau gang
   Ditengah kandang dibuat jalan untuk memudahkan pemberian pakan, minum, dan pembuangan kotoran. Lebar lorong antara 1,2-1,5 m.
f. Tempat pakan dan tempat minum
   Tempat makan dibuat dari papan agar dapat menaruh pakan hijauan dan konsentrat. Tempat minum berupa ember di samping tempat pakan.
g. Selokan dan tempat penampungan kotoran sementara
   Selokan dibuat pada bagian belakang ternak untuk mengalirkan urine yang ditampung untuk bahan pembuatan pupuk organik cair. Tempat penampungan kotoran sementara dibuat di belakang selokan agar bisa menampung kotoran sebelum dipindahkan ke tempat pembuatan kompos.
h. Ukuran kandang
   Luas kandang individu disesuaikan dengan ukuran tubuh sapi yaitu panjang sekitar 2,5 m dan lebar 1,5 m. Tinggi sekat pemisah 1 m atau setinggi badan sapi. Kandang kelompok dengan kapasitas 20 ekor sapi memerlukan lahan 10 x 15 m, sudah termasuk saluran penampung urine dan tempat penampungan kotoran sementara.

2. Bangunan Kelengkapan Kandang

Kandang dilengkapi beberapa fasilitas antara lain:

- Gudang pakan seluas 3 x 6 m.
- Tempat pengolahan kompos seluas 3 x 6 m.
- Tempat pengolahan biourine seluas 2,5 x 2,5 m.
- Gudang peralatan kandang.

3. Pola Pemeliharaan Ternak

a. Kandang sapi dengan sistem pemeliharaan intensif
   Sistem pemeliharaan intensif adalah ternak dipelihara dengan cara dikandangkan sepenuhnya. Tujuan dari kandang ini agar ternak sapi tidak mengganggu kepentingan orang lain. Limbah sapi berupa kotoran dan urine dapat ditampung.
b. Kandang sapi dengan sistem pemeliharaan semi intensif
   Sistem ini adalah ternak dipelihara dengan cara dikandangkan dan digembalakan. Kandang yang dibuat merupakan kandang permanen. Kebutuhan pakan ternak disediakan sebagian karena ternak dapat mencari pakan tambahan pada wilayah penggembalaan terbatas. Batas

wilayah penggembalaan sebaiknya dipagar agar aktifitas ternak tidak mengganggu kepentingan orang lain. Feses dan urine juga dapat ditampung.

c. Kandang sapi dengan sistem pemeliharaan ekstensif
   Pada sistem ini, ternak dilepas di padang penggembalaan. Kandang yang perlu dibuat adalah kandang semi-permanen untuk tempat peristirahatan, terutama pada malam hari atau hujan. Limbah sapi berupa kotoran dan urine tidak dapat ditampung.

BAB III
SELEKSI INDUK

1. Seleksi Calon Indukan

a. Calon pejantan

Bobot sapih umur 205 hari terkoreksi terhadap umur induk dan musim kelahiran, di atas rata-rata dari kelompoknya. Bobot badan umur 365 hari di atas rata-rata. Pertambahan bobot badan umur 2 tahun di atas rata-rata. Libido dan kualitas sperma baik. Penampilan fenotipe sesuai dengan rumpunnya.

Sapi pejantan memiliki beberapa ciri yang dapat langsung dilihat sebagai kriteria awal atau kriteria pelengkap dalam melakukan seleksi, yaitu sebagai berikut:

1) Kesesuaian warna tubuh dengan bangsanya. Sapi PO harus berwarna putih, sapi Madura harus berwarna coklat, sapi Bali betina harus berwarna merah bata dan yang jantan saat telah dewasa berwarna hitam.
2) Kerasian bentuk tubuh, ukuran antara kepala dan leher.
3) Kesesuaian tingkat pertambahan dan pencapaian berat badan ternak pada umur tertentu.
4) Ukuran minimal tinggi punuk/gumba pada sapi potong calon induk (betina dan pejantan), mengacu pada standar bibit populasi setempat, regional atau nasional.
5) Tidak ada cacat tubuh yang dapat menurun, baik yang dominan (terjadi di sapi yang bersangkutan) maupun yang resesif (tidak terjadi pada sapi yang bersangkutan, tetapi terjadi pada sapi tetua dan atau sapi keturunannya).
6) Untuk pejantan, testes sapi umur > 18 bulan harus simetris (scrotum bentuk/ukuran sama kanan dan kiri), menggantung dan berukuran lingkaran > 32 cm (32-37 cm).
7) Kondisi sapi sehat yang ditunjukkan dengan mata yang bersinar, gerakannya lincah (tidak liar) dan tidak menunjukkan ciri kelainan pada organ reproduksi. Bebas dari penyakit menular terutama yang dapat disebarkan melalui aktifitas reproduksi.

b. Calon induk

Calon induk betina memiliki deskripsi sebagai berikut: (1) indukan yang dapat beranak setiap tahun, (2) skor kondisi tubuh 4-5, (3) badan

tegap, sehat dan tidak cacat, (4) tulang pinggul dan ambing besar, lubang pusar agak dalam, dan (5) tinggi gumba 135 cm dengan bobot badan > 300 kg. Bobot sapih umur 205 hari terkoreksi terhadap umur induk dan musim kelahiran, di atas rata-rata dari kelompoknya. Bobot badan umur 365 hari di atas rata-rata dan penampilan fenotipe sesuai dengan rumpunnya.

2. Seleksi Bibit untuk Penggemukan

a. Sifat-sifat tipe pedaging
   Sifat genetis berbeda-beda antar bangsa sapi berbeda-beda. Tipe sapi pedaging adalah cepat tumbuh, efisien menggunakan pakan, dan daya adaptasi baik.
b. Eksterior baik
   Bentuk luar (*eksterior*) sapi potong untuk penggemukan yaitu ukuran badan panjang dan berbentuk segi empat, bagian dada lebar dan dalam, kepala pendek dan dahi lebar, leher pendek dan tebal, dilihat dari depan dan belakang berbentuk silindris.
c. Kondisi Sehat
   Kondisi sehat dari bibit sapi potong terlihat dari keadaan bulu halus dan bersih, mata bersinar, aktif bergerak, nafsu makan baik, kulit elastis/ lentur, tekstur feses baik, dan tidak cacat.
d. Umur Bibit
   Umur bibit sapi antara penggemukan 2-3 tahun yang memiliki kecepatan pertumbuhan optimal. Selain itu, pada umur tersebut terjadi proses pelemakan serasi sehingga daging yang dihasilkan lebih berkualitas.

3. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam Seleksi Ternak Sapi Potong

a. Sifat-sifat individu yang baik:
   - Bentuk tubuh serasi
   - Pertumbuhan baik
   - Efisien dalam menggunakan makanan
   - Tidak cacat atau memiliki gejala abnormal.
b. Melihat silsilah, digunakan untuk memilih ternak muda atau ternak yang kurang jelas catatan produksinya.
c. Melihat kemampuan/daya produksinya, merupakan cara terbaik dan paling tepat karena langsung melihat sifat-sifat yang produktif/ekonomis. Sifat-sifat produktif ekonomis yang menjadi dasar penilaian yaitu: berat lahir, berat sapih, penambahan bobot badan harian, efisiensi makanan

dan kualitas daging. Cara seleksi seperti ini dapat dilakukan bila data ternak lengkap.

d. Hasil dari pemenang suatu lomba/kontes. Perlombaan atau kontes merupakan tempat terkumpulnya ternak-ternak yang bagus/unggul, karena ternak yang diikutsertakan pada suatu kontes pasti sebelumnya dipelihara dengan baik dengan perawatan khusus. Ternak yang menjadi pemenang dalam suatu kontes sudah dapat dipastikan merupakan ternak terbaik sebagai bibit.

Bangsa sapi, baik sapi sebagai calon bibit ataupun sebagai penghasil daging harus dipilih dari sapi yang benar-benar sehat. Untuk mengetahui kesehatan sapi secara umum, peternak bisa memperhatikan keadaan tubuh, sikap dan tingkah laku, pernapasan, denyut jantung, pencernaan dan pandangan sapi.

a. Keadaan tubuh

   Keadaan tubuh sapi bulat berisi, kulit lemas, bulu licin dan mengkilat. Selaput lendir dan gusi berwarna merah muda, lebih mudah bergerak bebas. Ujung hidung bersih, basah dan dingin. Kuku tidak terasa panas dan bengkak bila diraba. Suhu tubuh anak sapi 39,5-40 ^{o}C.

b. Sikap dan tingkah laku

   Sapi tegap, keempat kaki memperoleh titik berat sama. Sapi peka terhadap lingkungan (ada orang cepat bereaksi). Bila diberi pakan, mulut akan dipenuhi pakan. Cara minum panjang. Sapi yang terus menerus tiduran memberikan kesan bahwa sapi tersebut sakit atau mengalami kelelahan.

c. Pernafasan

   Pernafasan tenang dan teratur, kecuali ketakutan, kerja berat, udara panas dan sedang tiduran. Jumlah pernafasan: pedet 30 kali/menit, sapi dewasa 10-30 kali/menit.

d. Pencernaan

   Sapi memamah biak dengan tenang sambil istirahat/tiduran. Setiap gumpalan pakan dikunyah 60-70 kali. Nafsu makan dan minum cukup besar. Pembuangan kotoran dan kencing berjalan lancar. Bila terjadi gangguan pencernaan, proses memamah biak berhenti.

e. Pandangan mata cerah dan tajam

f. Penampilan eksterior

   - Badan panjang dan dalam, rusuk tumbuh panjang yang memungkinkan sapi menampung makanan banyak.

- Bentuk tubuh segi empat, pertumbuhan tubuh bagian depan, tengah dan belakang serasi, garis badan atas dan bawah sejajar.
- Paha sampai pergelangan penuh berisi daging.
- Dada lebar dan dalam serta menonjol ke depan.
- Kaki besar, pendek dan kokoh.

4. Seleksi Induk Sapi Bali menurut Peraturan Perundang-undangan

Persyaratan khusus seleksi ternak sapi potong jenis Bali menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor 54 tahun 2006 ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persyaratan khusus seleksi ternak sapi Bali.

Kualitatif	Kuantitatif
Betina: - Warna bulu merah; - Lutut ke bawah berwarna putih; - Pantat berwarna putih membentuk setengah bulan; - Ujung ekor berwarna hitam; - Garis belut warna hitam di punggung; - Tanduk pendek dan kecil; - Bentuk kepala panjang dan sempit; - Leher ramping.	Betina: - Umur 18-24 bulan - Tinggi gumba: Kelas I minimal 105 cm Kelas II minimal 97 cm Kelas III minimal 94 cm - Panjang badan: Kelas I minimal 104 cm Kelas II minimal 93 cm Kelas III minimal 89 cm
Jantan: - Warna bulu hitam; - Lutut ke bawah berwarna putih; - Pantat putih berbentuk setengah bulan; - Ujung ekor hitam; - Tanduk tumbuh baik warna hitam; - Bentuk kepala lebar; - Leher kompak dan kuat.	Jantan: - Umur 24–36 bulan - Tinggi gumba: Kelas I minimal 119 cm Kelas II minimal 111 cm Kelas III minimal 108 cm - Panjang badan: Kelas I minimal 121 cm Kelas II minimal 110 cm Kelas III minimal 106 cm

BAB IV
MANAJEMEN REPRODUKSI

Pembibitan sapi potong merupakan usaha pemeliharaan ternak untuk menghasilkan anak/pedet (Dirjen Peternakan 2014). Permasalahan yang sering dihadapi oleh peternak adalah menurunnya kesuburan atau berkurangnya fertilitas pada induk sapi yang ditandai dengan;

- Perkawinan lebih dari 3 kali tidak terjadi kebuntingan (S/C>3).
- Birahi kembali terlambat (lebih dari 3 bulan setelah beranak).
- Siklus birahi tidak teratur.
- Tanda-tanda birahi secara berkala tidak tampak (birahi semu/*silent heat*).
- Keluar cairan dari alat kelamin, seperti darah/nanah.

1. Fase Reproduksi Betina

Hal penting yang perlu diperhatikan terkait dengan fase reproduksi betina disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hal penting pada fase reproduksi sapi betina.

No.	Fase reproduksi	Kisaran	Rata-rata
1.	Umur mencapai dewasa kelamin (bulan)	8-18	12
2.	Berat mencapai dewasa kelamin (kg)	225-360	275
3.	Lama birahi (jam)	4-20	16
4.	Panjang siklus birahi (hari)	14-24	21
5.	Waktu melahirkan sampai birahi kembali (hari)	16-90	35
6.	Saat ovulasi (jam setelah akhir birahi)	2-26	12
7.	Lama kebuntingan (hari)	240-330	283

Pada fase reproduksi, sapi betina hanya mau dikawinkan dalam kondisi *estrus*. Tanda-tanda birahi akan berulang setiap 21 hari denga lama birahi sekitar 16 jam per periode birahi. Umur sapi betina mulai dikawinkan sekitar 1,5 tahun dengan umur beranak pertama kali sekitar 2,5 tahun. Umur produktif 8 tahun dan jarak beranak normal 1 tahun sekali.

Pencatatan reproduksi penting dilakukan untuk mengetahui fase reproduksi. Pencatatan dilakukan terhadap waktu birahi, tanggal/jam dikawinkan, berapa kali kawin/IB, waktu mulai bunting, tanggal beranak, jumlah anak dan jenis kelamin, proses kelahiran, bunting kembali setelah melahirkan, penyakit selama proses kebuntingan, serta biaya.

Pengaturan perkawinan dengan menghitung waktu birahi saat penting untuk meningkatkan peluang kebuntingan. Jadwal perkawinan sapi birahi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jadwal pengaturan perkawinan.

Waktu birahi	Saat tepat mengawinkan	Terlambat mengawinkan
Pagi hari	Hari itu juga	Pagi hari berikutnya
Siang hari	Sore hari atau pagi hari berikutnya	Siang hari berikutnya
Sore hari	Siang hari berikutnya	Sore hari berikutnya

Tanda-tanda sapi birahi yaitu keluar lendir transparan atau agak mengental dari alat kelamin, sapi gelisah (menaiki sapi lain atau dinaiki sapi lain diam saja atau naik ke kandang), vulva bengkak dan hangat warna kemerahan, keluar air mata, tidak mau makan, sering menguak/melenguh.

2. Manajemen Perkawinan

a. Perkawinan pada pola pemeliharaan ekstensif dengan kawin alam

Perkawinan pada pola pemeliharaan ekstensif dengan Intensifikasi Kawin Alam (InKA) yaitu menggunakan pejantan terpilih, dilakukan dengan intensifikasi melalui distribusi pejantan unggul terseleksi dari bangsa sapi lokal atau impor. Empat model perkawinan yang dapat dilakukan yakni: (1) perkawinan model kandang individu, (2) perkawinan model kandang kelompok/umbaran, (3) perkawinan model ranch (paddock), dan (4) perkawinan model padang pengembalaan (angonan).

1) Perkawinan di kandang invidu (sapi diikat)

Pengamatan birahi dilakukan pada pagi dan sore hari dengan melihat tanda-tanda *estrus* (Tabel 4).

Tabel 4. Persentase waktu kejadian birahi pada sapi induk.

Waktu birahi (jam)	Persentase gejala birahi (%)
06.00-12.00	22
12.00-18.00	10
18.00-24.00	25
24.00-06.00	43

Sumber: Selk (2000).

Setelah 6-12 jam dari gejala birahi, sapi induk dibawa dan diikat di kandang individu, kemudian didatangkan pejantan dan dikawinkan sampai minimal dua kali ejakulasi. Setelah hari ke 18-23 dari perkawinan, dilakukan pengamatan birahi lagi dan apabila tidak ada

gejala birahi hinggga dua siklus (42 hari), kemungkinan induk bunting. Setelah 60 hari sejak dikawinkan, lakukan *palpasi rektal*, yaitu pengamatan pembesaran uterus seperti balon karet (10-16 cm) dan setelah hari ke 90 sebesar anak tikus. Induk tetap berada dalam kandang individu hingga beranak. Setelah beranak, induk dikeluarkan dari kandang individu selama kurang lebih 7-10 hari dan selanjutnya dimasukkan kembali ke kandang individu.

2) Perkawinan di kandang kelompok/umbaran
   Sepertiga sampai setengah luasan bagian depan kandang diberi atap dan di bagian belakang berupa areal terbuka berpagar. Ukuran kandang tergantung jumlah ternak. Perkawinan model kandang kelompok, tahapannya sebagai berikut;
   - Induk bunting tua hingga 40 hari setelah beranak dimasukkan pada kandang khusus (kandang bunting dan atau menyusui).
   - Setelah 40 hari induk dipindahkan ke kandang kelompok dan dicampur dengan pejantan dengan kapasitas 1:10 ekor betina (induk atau dara) dalam waktu 24 jam selama dua bulan.
   - Setelah dua bulan dikumpulkan dengan pejantan lakukan pemeriksaan kebuntingan (PKB) dengan cara palpasi rektal.
   - Sapi induk yang positif bunting dipisah dari kandang kelompok dan diganti dengan sapi lainnya yang belum bunting.
3) Perkawinan model mini ranch (*paddock*)
   Mini ranch berukuran 30 x 9 m, berpagar, dilengkapi tempat pakan dan minum. Kapasitas kandang satu ekor pejantan dengan 30 ekor induk (1:30). Manajemen perkawinan model ranch pada sapi potong adalah sebagai berikut;
   - Induk bunting tua hingga 40 hari setelah beranak ditempatkan di kandang khusus, yakni di kandang individu (induk bunting atau menyusui).
   - Setelah 60 hari induk dipindahkan ke areal ranch dan dicampur dengan pejantan terpilih dengan kapasitas sapi sebanyak 30 ekor betina (induk atau dara) dan dikumpulkan dengan satu pejantan sepanjang waktu.
   - Setelah dua bulan dikumpulkan dengan pejantan dilakukan pemeriksaan kebuntingan dengan cara palpasi rektal terhadap induk sapi.

- Pergantian pejantan dilakukan setiap setahun sekali guna menghindari kawin keluarga.
- Sapi induk yang positif bunting dipisah dari kelompok tersebut dan diganti dengan sapi yang belum bunting atau hasil PKB dinyatakan negatif.

4) Perkawinan model padang penggembalaan (angonan)

   Padang penggembalaan umumnya dekat hutan/perkebunan maupun ladang dilengkapi kandang kecil (gubuk) untuk memperoleh pakan tambahan/air minum. Rasio jantan dengan betina 3:100. Manajemen perkawinan dengan cara angonan adalah sebagai berikut:
   - Induk bunting tua maupun setelah beranak tetap langsung diangon bersama pedetnya.
   - Bila sapi memperlihatkan gejala birahi langsung diperhatikan untuk diamati keadaan birahinya. Setelah diketahui bahwa sapi birahi, maka langsung dikawinkan dengan pejantan terpilih. Setelah dua hari dikawinkan dapat dilepaskan kembali ke padang angonan.
   - Pergantian pejantan dapat dilakukan selama tiga kali beranak guna menghindari kawin keluarga (inbreeding).
   - Sapi induk yang bunting tua (akan beranak) sebaiknya dipisah dari kelompok angonan hingga beranak dan diletakkan di pekarangan atau dikandangkan dengan diberikan pakan konsentrat atau jamu tradisional terutama pada induk pasca beranak.

b. Perkawinan pada pola pemeliharaan intensif dan semi intensif menggunakan Inseminasi Buatan (IB)

   Teknologi IB menggunakan semen beku bertujuan untuk meningkatkan kualitas genetik ternak sapi melalui penggunaan pejantan pilihan sekaligus menghindari penularan penyakit atau kawin sedarah. Tahapan teknik manajemen IB dengan menggunakan semen beku meliputi penanganan semen beku dalam kontener, cara thawing (pencairan straw kembali) dan waktu pelaksanan IB di lapangan. Penanganan semen beku dalam kontener meliputi:
   - Semen beku di dalam kontener harus selalu terisi N2 cair dan straw terendam dalam N2 cair tersebut minimal 15 cm dari dasar kontener.
   - Setiap minggu dilakukan pengecekan N2 cair dalam kontener dengan cara memasukkan penggaris plastik warna hitam atau kayu ke dalam

kontener yang langsung diangkat, sehingga terlihat bekas N2 berwarna putih pada penggaris tersebut.

- Pengambilan straw dalam kontener tidak boleh melebihi tinggi leher kontener dan hindarkan sinar matahari langsung jika mengambil straw dari dalam kontener.
- Straw beku setelah dithawing diharapkan tidak perlu dikembalikan ke dalam kontener lagi karena kualitas akan menurun dan mengalami kematian sperma.

Salah satu keberhasilan IB selain kualitas semen adalah faktor thawing dan waktu IB. Cara dan pelaksanaan thawing dan waktu IB yang tepat untuk semen beku adalah sebagai berikut:

- Merendam straw berisi semen beku ke dalam air hangat suhu 37,5 ^{0}C dalam waktu 25-30 detik atau menggunakan air sumur atau air ledeng pada suhu 25-30 ºC selama kurang dari satu menit.
- Apabila menggunakan air es waktu lebih lama, yakni sampai tampak adanya gelembung udara pada straw yang selanjutnya segera diinseminasikan ke induk yang sedang birahi.
- Waktu pelaksanaan IB yang ideal adalah 10-22 jam setelah awal terlihat gejala birahi. Apabila birahi teramati pada pagi hari, sapi dikawinkan pada sore hari, dan bila birahi sore hari dapat dikawinkan pada besok paginya.

Setelah terlihat induk sapi birahi dengan tanda-tanda birahi, selanjutnya induk sapi ditempatkan pada kandang kawin dari bambu atau besi dengan tahapan berikut;

- Feses dikeluarkan melalui anus.
- Vulva dibersihkan dengan kain basah dan didesinfektan dengan cara mengusapkan kapas berisi alkohol 70%.
- Straw berisi semen beku setelah dimasukkan air (thawing), dimasukkan ke dalam peralatan kawin suntik (AI Gun) dan secara perlahan dimasukkan ke dalam vagina.
- Sambil memasukkan straw ke dalam uterus, lakukan palpasi rektal guna membantu masuknya gun ke uterus (1 cm dari servik).
- Semen di dalam straw disemprotkan ke dalam cornua uteri (posisi 4+), kemudian secara perlahan gun ditarik sambil memijat cervik dan vagina.
- Setelah selesai, semua peralatan IB dibersihkan dan dilakukan rekording dengan kartu IB guna memudahkan pencatatan selanjutnya.

BAB V
KELAHIRAN DAN LAKTASI

Induk sapi yang baru melahirkan dan pedet yang baru lahir membutuhkan perawatan khusus untuk menghindari kematian pedet atau induk, infeksi padi sapi, dan lain-lain. Tatacara penanganan kelahiran (partus) dan laktasi adalah sebagai berikut:

1. Penanganan sapi partus dan pedet yang baru lahir
   - Persiapan proses partus. Petugas keswan mengecek umur kebuntingan ternak dan menempatkan induk di kandang yang layak untuk dijadikan sebagai lokasi beranak.
   - Penanganan proses partus. Kandang melahirkan dilapisi dengan jerami padi/rumput kering dengan ketebalan yang cukup. Proses partus diamati agar dapat diberikan pertolongan apabila dibutuhkan.
   - Setelah pedet lahir, hidung dan mulutnya dibersihkan dari lendir dan memeriksa kelancaran nafasnya. Tali pusar dipotong kurang lebih 4-5 cm dari perut dan mencelupkannya pada larutan iodine. Pedet diarahkan ke induknya untuk menyusui agar mendapatkan kolostrum.
2. Pemasangan indentitas dan pengukuran tubuh pedet
   - Pemasangan identitas ternak dengan eartag yang dinomori sesuai dengan identitas ternak.
   - Pengukuran berat dan ukuran tubuh ternak dengan timbangan dan meteran. Setelah dicatat identitasnya, pedet dikembalikan ke kandang induk.

BAB VI
MANAJEMEN PEMELIHARAAN PEDET

Penyapihan pedet sapi potong di peternakan rakyat umumnya dilakukan antara umur 4-12 bulan (Affandhy *et al*., 1998; Arifin dan Rianto, 2001; Affandhy dan Pamungkas, 2007). Pedet-pedet tersebut berkumpul dengan induknya selama 24 jam (Yusran dan Affandhy, 1996). Penyapihan pedet yang lebih dini akan mempercepat pemulihan organ reproduksi induk sehingga aktivitas reproduksinya cepat kembali normal; tetapi biasanya akan berakibat negatif terhadap pertumbuhan pedet berikutnya, apabila kurang memperhatikan kondisi induk mapun pakannya.

1. Penanganan Pedet setelah Lahir

a. Manajemen pemberian kolostrum 1-4 hari pasca kelahiran
   1) Segera bersihkan ambing dan puting induk pasca beranak dengan menggunakan air hangat.
   2) Diusahakan pedet segera dapat menyusu pada induknya atau induk dan pedet jangan dipisah terlebih duhulu agar pedet dapat langsung menyusu pada induknya. Dengan menyusui, akan merangsang sekresi oksitosin yang menggertak pergerakan uterus, sehingga kotoran yang ada dalam uterus induk setelah melahirkan dapat dibersihkan.
   3) Bila pedet tidak dapat menyusu pada induknya, sebaiknya dilakukan pemerahan susu kolostrum dari induk (warna susunya putih kekuningan) sebanyak mungkin untuk diberikan pada pedetnya. Pemberian kolostrum selama 24 jam, dua sampai tiga kali sehari dengan jumlah sekitar 1 liter per pemberian. Selama tiga hari berikutnya, berikan kolostrum 4-6 liter/hari dalam tiga kali pemberian (1,5-2 liter/pemberian).

b. Manajemen pemberian susu umur 1-12 minggu
   1) Pemberian susu pasca kolostrum dapat dimulai sejak pedet berumur tiga sampai dengan empat hari.
   2) Pemberian air susu dibatasi berkisar 8-10% bobot badan pedet dengan jumlah pemberian 4-5 liter/ekor/hari.
   3) Susu diberikan bertahap, dengen interval pemberian dua hingga tiga kali per hari. Jumlah susu yang diberikan akan terus meningkat sampai umur pedet 28 minggu disesuaikan bobot badannya.

Selanjutnya secara berangsur interval pemberian susu dikurangi, yaitu mulai dua kali, sekali hingga dilakukan penyapihan pedet.

4) Hindarkan pemberian susu secara berlebihan (*over feeding*) dan berganti-ganti waktunya secara mendadak. *Over feeding* akan memperlambat penyapihan, mengurangi konsumsi bahan kering dan menyebabkan diare.
5) Air susu yang mengandung darah induk dihindari pemberiannya ke pedet karena dapat terkena infeksi dan menyebabkan kenaikan suhu tubuh pedet.

c. Manajemen pemberian pakan awal/pemula
   1) Pengenalan pemberian pakan dapat dimulai sejak pedet berumur dua hingga tiga minggu. Pemberian pakan bermaksud untuk membiasakan pedet mengkonsumsi pakan padat sehingga akan mempercepat proses penyapihan hingga usia empat minggu. Namun untuk sapi calon bibit dan donor, penyapihan dini kurang diharapkan.
   1) Penyapihan dapat dilakukan apabila pedet telah mampu mengkonsumsi konsetrat calf starter 0,5-0,7 kg/ekor/hari atau pada bobot pedet 60 kg atau sekitar umur 30-60 hari.
   2) Kualitas calf starter yang baik adalah dapat memberikan pertambahan bobot badan 0,5 kg/hari dalam kurun waktu delapan minggu. Kualitas calf starter yang dipersyaratkan adalah kandungan protein kasar 18-20%, TDN 75-80%, Ca dan P 2 banding 1, kondisi segar, palatable, craked.

d. Manajemen pemberian pakan hijauan
   1) Pemberian hijauan kepada pedet yang masih menyusu hanya untuk diperkenalkan guna merangsang pertumbuhan rumen karena hijauan belum dapat dicerna secara sempurna dan belum memberi andil dalam memasok zat makanan.
   2) Pemberian hay/rumput sejak pedet berumur dua hingga tiga minggu. Rumput yang diberikan berkualitas baik dan bertekstur halus.
   3) Pedet jangan diberikan silase (sering berjamur). Selain itu, pedet belum bisa memanfaatkan asam yang banyak terdapat dalam silase. Konsumsi hijauan harus mulai banyak setelah memasuki fase penyapihan.

2. Penyapihan Pedet

Waktu penyapihan biasanya didasarkan pada umur, bobot badan, pertambahan bobot badan, dan banyaknya konsumsi pakan.

1) Penyapihan Bebas

   Penyapihan bebas dilakukan dengan cara menyapih pedet pada umur 2-3 bulan dengan interval waktu menyusu ke induknya secara bebas selama 24 jam tanpa dibatasi. Beberapa faktor yang dianjurkan dalam penyusuan bebas (*free suckling*) sebagai berikut:

   - Induk sapi memiliki skor kondisi tubuh induk > 2,5
   - Pemberian pakan bergizi tinggi pada pedet pra-sapih diharapkan akan memberikan nilai positif saat lepas sapih, dara, dan siap menjadi bibit yang prima dengan produktivitas yang optimal.
   - Pakan yang diberikan berupa dedak padi halus dicampur mineral/premix mulai umur pedet satu bulan hingga disapih pada umur 3-4 bulan dengan jumlah pemberian sebesar 0,5-1,0% bobot badan ternak atau sekitar 2-3 ons/ekor/pedet.

2. Penyapihan Terbatas (*Restricted Suckling*)

   - Pembatasan penyusuan pedet biasanya dilakukan pada usaha sapi potong milik rakyat. Pedet setelah dilahirkan akan dikumpulkan dengan induknya selama 24 jam hingga umur pedet mencapai 12 minggu (84 hari).
   - Pembatasan menyusu pedet hingga umur 24 minggu (168 hari) dengan interval menyusu sebanyak 3-4 kali/hari.
   - Setelah umur lebih dari 168 hari dilakukan penyapihan pedet. Pemberian pakan induk sesuai dengan yang biasa dilakukan oleh peternak ditambah dengan pakan tambahan berupa mineral dan vitamin selama 84 hari dengan harapan agar induk memiliki kondisi badan cukup (skor kondisi tubuh 5-7).
   - Pedet diberikan pakan tambahan dari pakan lokal selama pembatasan susu hingga disapih (84-168 hari).

3. Penyapihan Pedet Model Grati (Penyapihan Standar)

   Penyapihan pedet Model Grati merupakan penghentian pemberian air susu induk yang distandarisasikan pada umur 205 hari (sekitar 7 bulan). Pada saat pedet berumur 205 hari, produksi susu induk sapi sudah sangat terbatas sehingga pada kisaran waktu tersebut pedet disapih oleh induknya secara alami.

3. Manajemen Kandang Pedet

Manajemen kandang merupakan salah satu faktor yang penting dalam budidaya sapi potong baik dalam usaha pembibitan maupun penggemukan sapi (fattening). Kandang kelompok pedet berukuran panjang 8 m dan lebar 6 m Kandang kelompok pedet diisi dengan pedet 1,5-2 m^2/ekor. Kandang pedet difungsikan untuk pedet berumur >3 bulan. Perlengkapan kandang meliputi tempat pakan dan minum yang dibuat agak tinggi dengan tinggi 40 cm dan lebar 40 cm agar pakan tidak diinjak–injak.

a. Kandang pembibitan
   - Bangunan kandang sebagai tempat tinggal ternak berfungsi untuk melindungi ternak dari gangguan terik matahari, hujan, angin, serta pelindung dari gangguan pencuri, memudahkan pengelolaan (pakan, minum, pencegahan penyakit).
   - Bangunan dan perlengkapan kandang disesuaikan dengan suhu lingkungan karena berpengaruh terhadap produktivitas ternak, misalnya atap dan dinding, peralatan dan persediaan air, tempat tandon pakan, dan peralatan untuk memproses pakan.
   - Sinar matahari pagi dapat masuk ke dalam kandang karena berfungsi sebagai desinfektan dan pembasmi bibit penyakit serta untuk pengeringan kandang, aliran udara cukup, terhindar angin kencang dan dianjurkan jauh dari sumber air minum yang digunakan oleh masyarakat.
   - Lantai kandang rata, tidak licin, tidak mudah lembab, tahan injakan dan agak miring (2-6^0) untuk mempermudah pembersihan.
   - Kandang dilengkapi tempat pakan, tempat minum, tempat tandon pakan dan tempat kotoran/limbah kandang.
   - Bila memungkinkan kandang perbibitan dilengkapi dengan tempat umbaran/berjemur atau exercise

b. Kandang Pembesaran
   - Kandang pembesaran pedet biasa dibuat model batere atau sistem kandang kelompok di lengkapi dengan umbaran.
   - Bahan kandang disesuaikan kemampuan peternak (bambu atau kayu)
   - Konstruksi kandang kuat/kokoh, mudah dibersihkan, lantai tidak licin, dengan kemiringan 2-6°, sinar matahari pagi cukup.
   - Kandang dilengkapi tempat pakan, tempat minum, tendon pakan dan penampungan kotoran/limbah kandang (Gambar 4).

Gambar 4. Kandang pedet.

BAB VII
PENCATATAN TERNAK

Kegiatan rekording sapi umumnya terdiri dari dua tahapan utama, yaitu: 1) kegiatan pencatatan performans ternak dengan melakukan pengisian kartu rekording untuk masing-masing individu ternak, 2) mengirimkan informasi dalam catatan kepada pusat data yang akan diproses menggunakan komputer. Pencatatan yang harus dilakukan antara lain:

1) Registrasi kelahiran menggunakan Cattle Pasport Center (CPC). Setiap peternak harus melakukan registrasi ternaknya yang lahir dalam waktu 20 hari setelah lahir, memberikan nomor, dan melaporkan ke CPC dalam waktu 7 hari setelah regristasi.
2) Rekording mutasi ternak, dengan mencatat dan melaporkan perpindahan ternaknya dalam waktu 7 hari setelah kejadian. Catatan ini meliputi kelahiran, kematian, kedatangan atau pengiriman ternak.
3) Kematian ternak segera dilaporkan ke CPC dalam waktu 7 hari dengan menyerahkan kembali kartu ternak.

Rekording ternak sapi potong akan efisien apabila:

1. Musim kawin dibatasi agar musim beranak dan umur anak yang dilahirkan relatif seragam sehingga memudahkan dalam pemeliharaan.
2. Tenaga kerja memiliki keterampilan dan tanggungjawab yang tinggi.
3. Ternak dikandangkan dengan sistem kelompok sesuai dengan umur dan jenis kelaminnya.
4. Setiap ternak memiliki identitas.
5. Umur saat penyapihan anak teratur dan terprogram.
6. Persediaan pakan cukup terutama saat musim melahirkan.
7. Ternak bibit dipelihara pada kondisi lingkungan yang memenuhi syarat dan seragam.
8. Sistem regristrasi dilakukan secara sederhana.
9. Pembukuan keuangan rapi dan dilakukan secara kontinyu.

Sistem rekording ternak sapi potong mencakup:

1. Kelahiran, perkawinan (breeding)
2. Perlakuan-perlakuan harian
3. Catatan bobot badan

Pemberian identitas dengan penomoran pada ternak sangat diperlukan agar rekording dapat berjalan dengan baik. Identifikasi ternak perlu disertai dengan kartu identitas untuk mencatat semua informasi yang

mencakup kartu catatan ternak untuk sapi induk dan pejantan menurut (Priyanti, 2016) adalah:

1. Nama dan nomor ternak
2. Jenis kelamin
3. Tanggal lahir dan tanggal perkawinan induknya,
4. Kemurnian bangsanya
5. Bapak (sire) dan induknya (dam)
6. Nama dan nomor kode pemilik beserta alamatnya.

Kartu identitas juga memuat gambar sketsa atau foto ternak yang dibuat dari sisi kanan, kiri dan depan. Recording setiap ternak perlu diberi nomor/identifikasi dengan mencatat: (1) asal-usul, (2) breed (bangsa: Bali, Madura, PO, SO, Aceh, Pesisir, Silangan, dsb), (3) tetua atau silsilah (bapak/ibu), (4) ciri-ciri atau fenotipe, dan (5) tanggal kelahiran, perkawinan, melahirkan, menyapih, kawin kembali (Tabel 5-8).

Tabel 5. Pencatatan penanganan ternak.

KARTU SAPI POTONG							
Foto Sapi	Nomor Urut Akseptor : …… Nama Sapi : ..…….. Ras/Bangsa : ..…….. No. Register / Telinga : ..…….. Tanggal Lahir : ..…….. Nama Pajantan : ..…… No Kode : …….... Nama Induk : ..…… No Kode : …….... 						
KETERANGAN KEPEMILIKAN							
Keterangan	Pemilik Pertama		Pemilik Kedua		Pemilik Ketiga		
Nama							
Alamat							
Tgl Memiliki							
Asal							
Pelayanan Inseminasi Buatan/Pemeriksaan Kebuntingan/Kesehatan							
Inseminasi			Pemeriksaan Kebuntingan				
Tanggal	Kode Semen	Petugas	Tanggal	Diagnosa	Vaksinasi	Pengobatan	

Tabel 6. Kartu catatan sapi induk.

KARTU CATATAN SAPI INDUK			
Nama Peternak	:		Gambar sapi (sisi kanan)
Nama Kelompok	:		
Alamat	:	RT : RW :	
Desa	:		
Kecamatan	:		
Kabupaten/Kota	:		
Provinsi	:		
Rumpun ternak	:		Gambar sapi (sisi kiri)
Nomor ternak	:		
Tanggal lahir	:		
Nomor induk	:		
Nomor bapak	:		
Warna tubuh dominan	:		

Tanggal Kawin	Kawin		Tanggal Beranak	Nomor Anak	Bobot Lahir	Jenis Kelamin
	Nomor Pejantan	Rumpun				

Tabel 7. Kartu catatan sapi pejantan.

KARTU CATATAN SAPI INDUK			
Tanggal	Ukuran Tubuh (cm)		BB (kg)
	PB	LD	

Tanggal	**Keterangan** (kejadian sesuatu seperti tanda-tanda sakit, pengobatan, jenis obat, keguguran, dijual dan harga jual, mati, dipotong, digaduhkan, lainnya)

Tabel 8. Kartu catatan sapi pejantan.

KARTU CATATAN SAPI PEJANTAN			
Nama Peternak	:		Gambar sapi (sisi kanan)
Nama Kelompok	:		
Alamat	:	RT : RW :	
Desa	:		
Kecamatan	:		
Kabupaten/Kota	:		
Provinsi	:		
Rumpun ternak	:		Gambar sapi (sisi kiri)
Nomor ternak	:		
Tanggal lahir	:		
Nomor induk			
Nomor pejantan			
Warna tubuh dominan			

Tanggal	Ukuran Tubuh (cm)		BB (kg)
	PB	LD	

Tabel 8. (Lanjutan)

KARTU CATATAN SAPI PEJANTAN					
Tanggal Kawin	Nomor Betina	Keterangan	Tanggal Kawin	Nomor Betina	Keterangan
Tanggal	**Keterangan** (kejadian sesuatu seperti tanda-tanda sakit, pengobatan, jenis obat, dijual dan harga jual, mati, dipotong, digaduhkan, lainnya)				

BAB VIII
MANAJEMEN KESEHATAN TERNAK

Kegiatan sanitasi sangat penting pada peternakan baik skala besar maupun skala kecil untuk pengendalian penyakit pada ternak. Sanitasi yang dilakukan menyangkut kebersihan kandang, kebersihan ternak, dan lingkungan sekitar kandang (Astiti, 2010, Herlambang, 2014). Tujuan sanitasi untuk mencegah berkembangnya bakteri dan virus penyebab penyakit (Herlambang, 2014). Selain sanitasi, usaha pengendalian penyakit juga dengan pemanfaatan kandang karantina, dan vaksinasi untuk bakalan baru, agar ternak yang dipelihara kesehatannya tetap terjaga.

1. Sanitasi Ternak

Sanitasi yang baik dan benar akan menyebabkan sapi terbebas dari penyakit yang disebabkan oleh bakteri, virus ataupun parasit. Tindakan yang perlu dilakukan dalam sanitasi adalah:

a. Selalu menjaga kebersihan kandang dengan cara:
   - Merancang bangunan kandang agar sinar matahari dapat masuk ke dalam kandang dan ventilasi diatur agar aliran udara lancar.
   - Tidak membiarkan kotoran sapi menumpuk di kandang.
   - Membersihkan sisa-sisa pakan yang tercecer di lantai kandang.
b. Menjaga kebersihan di sekitar kandang yaitu membersihkan semak-semak, sampah peternakan.
c. Menjaga kebersihan tubuh sapi dengan memandikan sapi untuk menghindari:
   - Radang kulit.
   - Kesulitan sapi membuang zat yang merugikan melalui keringat.
   - Kesulitan sapi untuk mengatur suhu badannya.
   - Gangguan kenyamanan sapi sehingga pertumbuhannya tidak optimal.

Ternak sapi yang sehat dicirikan sebagai berikut:

a. Aktif, sigap, sadar dan tanggap terhadap perubahan situasi di sekitarnya.
b. Kondisi tubuhnya seimbang, tidak sempoyongan/pincang, langkah kaki mantap dan teratur, dapat bertumpu dengan empat kaki dan posisi punggung rata.
c. Mata bersinar, sudut mata bersih, tidak kotor dan tidak ada perubahan pada selaput lendir/kornea mata.
d. Kulit/bulu halus mengkilat, tidak kusam dan pertumbuhannya rata.

e. Frekuensi nafas teratur (20-30 kali/menit), halus dan tidak tersengal-sengal.
f. Denyut nadi (50-60 kali/menit), irama teratur dan nada tetap.

Beberapa program sanitasi atau biosecurity yang dapat dilakukan adalah:

a. Melakukan desinfeksi kandang dan peralatan dengan menyemprotkan insektisida pembasmi serangga, lalat dan hama lainnya.
b. Membatasi penularan penyakit melalui mobilitas pegawai.
c. Menjaga agar tidak setiap orang dapat bebas keluar masuk kandang ternak yang memungkinkan terjadinya penularan penyakit.
d. Membakar atau mengubur bangkai ternak yang mati karena penyakit menular.
e. Menyediakan fasilitas desinfeksi untuk staf/karyawan.
f. Segera mengeluarkan ternak yang mati dari kandang untuk dikubur atau dimusnahkan oleh petugas yang berwenang.
g. Mengeluarkan ternak yang sakit dari kandang untuk segera diobati atau dipotong oleh petugas yang berwenang.

Program karantina sapi pedet dapat dilakukan sebagai berikut:

a. Hari ke-1
   - Kandang harus bersih, kering, nyaman dengan air minum yang cukup dan pakan yang bagus.
   - Cek ternak yang sakit dalam kandang.
   - Periksa dan beri pengobatan.
   - Beri pakan starter untuk pedet yang baru datang.
   - Pemberian nomor atau identitas ternak.
   - Pemberian obat cacing.
   - Vaksinasi (IBR, BVD, PI 3, BRSV; Clostridium; Haemophilus somnus; Pasteurela).8) Amati kondisi ternak 2 atau 3 kali sehari, yang sakit segera beri pengobatan.
   - Lakukan pencatatan terhadap pengobatan awal, ulangan dan pengaruh pengobatan.
   - Pemberian pakan konsentrat dengan kualitas bagus akan cepat memperbaiki kondisi ternak yang kurang sehat.
   - Pemberian vaksinasi booster setelah 14 hari sesuai dengan petunjuk dokter hewan.
   - Pemberian konsentrat starter rutin pada pedet selama 28 hari.

b. Umur 2-4 bulan
   - Vaksinasi: IBR, PI3, BVD, BRSV, Leptospirosis, Pasturella hemolytica, Vibriosis, Clostridium (Blackleg), Hemophilus somnus.
   - Pemberian obat cacing.
   - Kontrol terhadap parasit luar.
   - Kastrasi pedet jantan setelah itu diberi implan pertumbuhan.

c. Umur sapih (6-8 bulan)
   - Vaksinasi: IBR, PI3, BVD, BRSV, Leptospirosis, Pasteurella hemolytica, Vibriosis, Clostridium (Blackleg), Hemophilus somnus, Brucellosis.
   - Pemberian Vitamin.
   - Pemberian obat cacing.
   - Kontrol terhadap parasit luar.

Sanitasi kandang dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. Menyiram lantai kandang dengan teratur menggunakan desinfektan untuk membasmi mikroorganisme dari dalam kandang.
b. Membersihkan kandang dari pencemaran kotoran secara teratur, terutama untuk ternak sapi perah. Hal ini dikarenakan sifat susu yang bisa dengan mudah menghisap aroma di sekitar ternak.
c. Membersihkan wadah pakan dan minum ternak setiap hari. Hal ini penting karena ternak, terutama sapi, tidak suka jika ada makanan sisa yang kotor dan beraroma tak sedap di wadah pakan mereka.
d. Menjaga kebersihan hewan ternak ruminansia dengan membersihkan kandang dari kotoran sesering mungkin, minimal dua kali sehari.

Manfaat sanitasi pada ternak ruminansia:

a. Mencegah serangan penyakit pada hewan ternak.
b. Menekan biaya pengobatan hewan ternak.
c. Menjaga kesehatan hewan dan meningkatkan daya tahan tubuhnya.
d. Meningkatkan nafsu makan ternak, sehingga berat badannya selalu terjaga (tidak kurus).
e. Kualitas daging dan/atau susu selalu terjaga karena terbebas dari kontaminasi mikroorganisme.
f. Kondisi kandang dan lingkungan kerja yang bersih dan nyaman bagi peternak.

2. Penanganan Kesehatan Ternak

Kesehatan ternak adalah faktor penunjang keberhasilan usaha budidaya sapi potong. Pencegahan penyakit harus dimulai sejak memulai usaha, sejak dari bibit atau bakalan sapi yang dibeli, memasuki lokasi peternakan, selama dipelihara, sampai sapi diterima oleh pedagang atau pembeli.

a. Penanganan awal kesehatan pada ternak sapi

Pemilihan ternak yang sehat adalah bagian dari pencegahan penyakit. Jarak lokasi yang jauh dapat menimbulkan kelelahan atau stress. Usahakan selama di perjalanan ternak tetap dalam kondisi nyaman. Ketika sampai di lokasi kandang sapi perlu disterilisasi dengan penyemprotan desinfektan untuk mematikan parasit yang menempel pada tubuh sapi. Ternak yang baru dibeli ditempetkan pada kandang karantina terlebih dahulu, sebelum dicampur dengan sapi yang sudah ada sebelumnya. Peralatan yang digunakan juga disemprot dengan desinfektan.

Ternak sapi perlu dikandangkan agar tetap sehat. Upaya yang perlu dilakukan adalah: (1) memberikan suplemen setelah sapi dating, terutama setelah sapi menempuh perjalanan jauh, (2) memberikan pakan yang bergizi dan air minum yang cukup, (3) memberikan obat cacing dan vaksinasi, (4) penanganan secepatnya terhadap sapi yang sakit dan segera diisolasi agar tidak menular, (5) bila ada sapi mati karena penyakit tertentu harus segera dikubur atau dibakar bila perlu, (6) memandikan sapi dan membersihkan kandang secara rutin, (7) memberikan alas kandang terutama bagi sapi pedet dan sapi induk, (8) menjauhkan polutan dari perkandangan, (9) pekerja dan orang yang keluar masuk kandang harus bersih.

Pengendalian ternak sapi yang terserang penyakit yaitu dengan cara: (1) pengobatan untuk mematikan bibit penyakit, (2) pemulihan organ sapi yang terserang penyakit, dan (3) memberikan pakan yang bergizi untuk mengembalikan kesehatan dan memperbaiki sel yang rusak. Beberapa penyakit ternak dan pengendaliannya diuraikan di bawah ini.

1) Hama lalat

Hama lalat merupakan penyakit parasit eksternal yang sering menyerang sapi. Lalat yang hinggap menimbulkan rasa tidak nyaman bagi sapi (Gambar 5). Pada sapi yang memiliki luka, maka lalat senang hinggap pada luka yang terbuka bahkan meletakkan telur pada luka tersebut dan berkembang, bahkan larva lalat bisa menembus daging dan sapi menjadi

sakit. Agar sapi tidak terluka usahakan kondisi kandang dan lantai aman sehingga tidak menyebabkan luka. Bila sapi memiliki luka secepatnya diobati dan disemprot dengan larutan pengusir lalat seperti Gusanex atau dioles dengan larutan kamper dalam minyak kelapa.

Gambar 5. Sapi yang terserang lalat.

2) Cacingan

Cacingan atau Helmithiasis merupakan penyakit parasit internal. Jenis cacing yang sering menyerang sapi adalah cacing hati (*Fasciola hepatica* dan cacing gilig perut (*Fasciola gigantica*). Infeksi cacing sering terjadi pada kondisi lingkungan basah/lembab dan menyerang sapi terutama yang muda (musim hujan). Cacing masuk ke tubuh sapi melalui rumput atau pakan yang terkontaminasi larva cacing. Pada sapi yang digembalakan terlalu pagi dimana kondisi berembun sangat berpotensi terserang cacing, karena cacing bersembunyi di bawah daun hijauan. Sebaiknya sapi digembalakan atau waktu mengarit saat sinar matahari sudah naik atau menjelang siang hari. Sapi cacingan dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar 6. Sapi yang terserang cacingan.

Ciri-ciri sapi yang terserang penyakit cacingan antara lain: 1) nafsu makan turun, 2) bobot hidup turun, 3) anemia, 4) bulu sapi kusam, 5) kasar dan berdiri, 6) sering mengalami diare secara terus menerus, 7) kotoran lembek bahkan adakalanya disertai keluarnya cacing. Upaya pencegahan antara lain: 1) memberikan obat cacing secara rutin setiap 6 bulan sekali sesuai dosis, 2) Pencegahan yang dilakukan disertai dengan pemberian pakan yang bergizi.

3) Penyakit timpani atau Kembung/bloat

Penyakit Kembung atau Bloat adalah keadaan rumen atau perut depan mengembung dan membesar akibat kelebihan gas yang tidak keluar (Gambar 7).

Gambar 7. Sapi yang terserang kembung.

Ciri-ciri sapi terserang penyakit kembung adalah membesarnya perut bagian kiri, mendorong sekat rongga dada yang memisahkan antara rongga perut dan dada sehingga pernafasan dan sirkulasi darah terganggu, bila dipukul dengan jari berbunyi nyaring seperti drum. Dalam kondisi parah akumulasi gas akan membentuk busa sehingga gas sulit keluar. Bila kondisi akut, sapi tidak kuat berdiri, sapi akan jatuh dan tidak bisa bangun kembali akibat lebih lanjut menyebabkan kematian.

Penyakit ini disebabkan karena pakan dengan kondisi basah (terkena embun pagi), pakan tinggi kandungan protein namun serat rendah seperti leguminosa. Untuk pencegahan dilakukan dengan: (1) waktu pengambilan rumput dan pengembalaan ternak sebaiknya waktu embun sudah kering, (2) pemberian daun legum sebaiknya dilayukan dan dalam jumlah tidak berlebihan (maksimal 50%). Upaya pengobatan dapat dilakukan dengan cara: kondisi yang belum parah yaitu pemberian minyak nabati seperti minyak kacang, minyak kelapa sebanyak 0,6 liter, bisa juga ditambah 28 ml minyak terpentin. Minyak nabati dapat menghancurkan buih yang menghalangi keluarnya gas. Bila kondisi

kembung sudah parah yaitu dengan cara menusuk perut sebelah kiri dengan menggunakan trokar dan kanula. Bagian yang ditusuk yaitu pada bagian belakang rusuk terakhir atau pada ujung pinggang, namun upaya penanganan ini sangat berisiko.

4) Antrax

Anthrax (radang limfa) (Gambar 8) merupakan penyakit zoonosis yang dapat menular pada manusia yang disebabkan oleh bakteri *Bacillus anthracis*. Bakteri ini hidup anaerob dan dapat membentuk spora bila kondisi tidak menguntungkan sehingga bisa bertahan hidup dalam segala cuaca hingga bertahun-tahun. Bila kondisi menguntungkan spora dapat menjadi aktif.

.

Gambar 8. Sapi yang terserang anthrax.

Pemusnahan ternak sapi yang mati karena anthrax yaitu dengan cara: 1) pembakaran ternak yang mati, 2) penguburan ternak yang sudah dibakar minimal 2 meter. Pencegahan dapat dilakukan dengan memvaksin anthrax secara teratur, pengobatan dengan antibiotik penisilin berdosis tinggi dan mengisolasi sapi sakit jauh dari sapi sehat.

Penularan penyakit anthrax melalui makanan atau kontak langsung antara hewan sakit dengan yang sehat. Gejala serangan penyakit anthrax antara lain 1) suhu tubuh tinggi, lalu tiga hari kemudian turun dan dingin, 2) nafsu makan turun bahkan hilang, 3) sulit buang kotoran (konstipasi) kemudian menjadi diare. Kotoran sapi adakalanya berair dan berdarah, 4) keluar darah melalui mulut, lubang hidung, anus dan vulva hingga menyebabkan kematian.Penularan anthrax bisa terjadi pada sesama sapi, pada kambing, kerbau, domba, kuda, babi, burung unta, tikus, dan marmut.

5) Brucellosis

Penyakit brucellosis disebabkan oleh bakteri *Brucella abortus*. Penyakit ini bisa menyerang sapi betina maupun jantan. Bila menyerang sapi betina maka dapat menyebabkan keguguran, sementara bila menyerang sapi jantan menyebabkan skrotum membengkak (hernia). Penyakit Brucellosis bersifat zoonosis menular pada manusia. Penyakit ini menular melalui melalui kontak langsung, luka, saat perkawinan, perkawinan inseminasi, serangga, pakan, air minum, serta kandang dan peralatan yang tercemar (Gambar 9).

Gambar 9. Sapi yang terserang brucellosis.

Gejala penyakit: 1) nafsu makan turun, 2) demam tinggi, 3) alat kelamin betina maupun jantan membengkak. Upaya pencegahan penularan yaitu penyemprotan desinfektan secara berkala, dan vaksinasi pada sapi secara rutin karena pengobatan belum ada yang efektif.

6) Penyakit Jembrana

Penyakit Jembrana atau Rama Dewa adalah penyakit menular yang disebabkan oleh retrovirus dari keluarga Retroviridae, sub-keluarga Lentivirinae. Penyakit ini hanya menyerang sapi Bali dewasa berumur 3-4 tahun sedangkan jenis sapi lain kebal terhadap penyakit ini.

Gambar 10. Penyakit Jembrana.

Penularan penyakit ini melalui gigitan lalat dan perantaraan jarum suntik yang tidak steril. Penyebaran penyakit ke luar Pulau Bali mengikuti perdagangan/pemindahan ternak, secara klinis nampak sehat tetapi sesungguhnya berstatus sebagai hewan karier laten. Gejala ternak terserang penyakit Jembrana yaitu: 1) demam tinggi 40-42 ^{0}C dan lesu, 2) diare bercampur darah, 3) kehilangan nafsu makan, 4) hidung keluar ingus berlebihan, 5) air mata keluar (lakrimasi), dan 6) air liur keluar secara berlebihan (hipersalivasi). Pencegahan dengan penyuntikan antibiotik dan penyemprotan vector (lalat).

7) Gangguan pencernaan
   a. Rumen sarat/konstipasi (Sembelit)
      Penyebab : perubahan pakan mendadak, pakan serat kasar, kurang minum, kelelahan, suhu tinggi karena infeksi.
      Gejala : Ternak ambruk/pasif, perut membesar, hipersalivasi, dehidrasi, feses mengeras, nafas cepat.
      Terapi :
      - Purgativa (Magnesium sulfat)
      - Pakan diberi hijauan dan air minum
      - Pola peternak: minuman kopi, kencur, jahe, garam inggris
   b. Diare
      Penyebab : Bakteri (*salmonella*, *clostridium*, *E coli*), virus (rota/corona, BVD, parvo virus), Protozoa, Parasit.
      Gejala : Tinja banyak dan encer, anus kotor, dehidrasi, kelemahan dan kematian.
      Terapi : Terapi (disesuaikan dengan penyebabnya), penggantian cairan tubuh, pemberian antibiotik bakteri/virus), Pemberian vitamin (supportif)
8) Gangguan kulit
   a. Cascado
      Penyebab : Cacing *Stephanofilaria sp*.
      Gejala : Kropeng di kulit (biasanya di sudut mata), abses (infeksi), sapi gelisah (gatal), intake pakan & minum turun.
      Terapi : Salep asuntol, Ivermectin (injeksi/salf), gusanex. Pemberantasan lalat dengan insektisida/sanitasi untuk kebersihan kandang.

b. Miyasis/borok

Penyebab : *Chrysomya bezziana*.

Gejala : Luka dengan infestasi belatung, jaringan mengalami kematian (nekrosis), peradangan/abses di sekitar luka.

Terapi : Bersihkan luka dengan antiseptik (PK), Salf (vaselin, antibiotik, gusanex), Injeksi antibiotik sistemik.

c. Scabies/acariasis/kudis

Penyebab : *Sarcoptes* sp.

Gejala : Lesu dan kropeng di kulit, gatal, kulit menebal, bulu rontok, dan hewan gelisah.

Terapi : Ivermectin (injeksi setiap 2 minggu dan penggunaan salep), sanitasi dan desinfeksi kandang, dimandikan dengan sabun colek.

9) Gangguan reproduksi

a. Distokia/Proses kelahiran sulit/lama (pedet tidak dapat keluar)

Penyebab : Genetik, gizi, infeksi, traumatik.

Terapi : Reposisi, tarik paksa, pemotongan janin (fetotomi), operasi caesar.

b. IBR-IPV

Penyebab : virus herpes.

Gejala : Respiratorik bagian atas, konjungtiva/mata, pencernaan janin, meningoencepalitis, vulvovagina, preputial, keguguran (kebuntingan 1-3 bulan).

Terapi : Pemberian antibiotik, karantina hewan dan istirahat kelamin selama 3-4 minggu, vaksinasi kombinasi (IBR, IPV dan BVD).

10) MD/BEF/Demam Tiga Hari

Penyebab : virus BEF (Rhabdovirus).

Gejala : Panas tinggi >40 °C, intake pakan dan minum menurun, sakit otot/ambruk, kepincangan, hipersalivasi.

Terapi : Tidak ada. Sembuh spontan jika tidak terjadi komplikasi. Minimalisasi vektor (nyamuk), air gerusan daun pepaya (diminumkan) dan diberikan vitamin (supportif). Menjaga kebersihan petugas kandang untuk menghindari penyebarluasan kuman dengan cara selalu membersihkan tubuh dengan air hangat dan

sabun ataupun disinfektan. Menjaga kualitas pakan agar tidak tercemar dari bahan-bahan yang membahayakan seperti tanah ataupun lumpur, hama ulat, jamur/cendawan, logam seperti Besi (Fe), Seng (Zn), dan anti nutria dari hijauan yang terdapat pada daun gamal, kaliandra, daun ketela pohon, turi bunga merah, dll.

BAB IX
SISTEM INTEGRASI SAPI DENGAN TANAMAN

Upaya meningkatkan produktivitas sapi potong dapat dilakukan melalui berbagai pola pemeliharaan. Selain memberikan pakan yang baik, pola pemeliharaan juga berpengaruh dalam peningkatan produktifitas. Pola pemeliharaan terdiri dari: (1) sistem ekstensif adalah pemeliharaan di luar kandang yang di umbar/digembalakan; (2) sistem semi intensif adalah sistem yang menggunakan perpaduan teknologi modern dan tradisional, Kariasa 2005, Sapi dibiarkan merumput pada pagi hari lalu pada sore hari ternak dimasukkan ke kandang; (3) sistem intensif adalah sistem pemeliharaan modern melalui aspek perkembangan teknologi, dengan pengontrolan penuh terhadap faktor lingkungan dengan perhitungan manajemen secara rinci "segala kegiatan dari ternak berada di dalam kandang". Untuk meningkatkan produktifitas usaha ternak maka teknologi integrasi antara ternak dengan tanaman menjadi pilihan yang tepat untuk diterapkan.

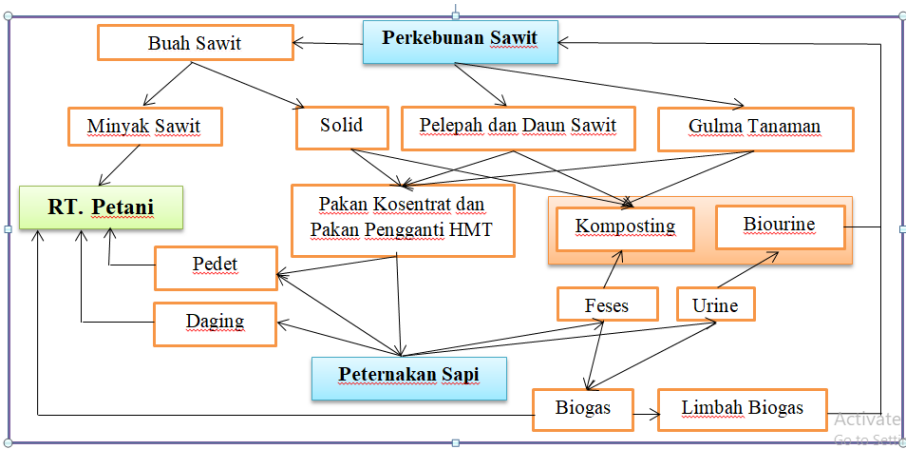
Integrasi sapi-tanaman merupakan perpaduan dua komoditas sapi dengan tanaman dalam suatu sistem yang saling bersinergi (Zulkarnaim *et al*., 2012). Tanaman perkebunan atau tanaman pangan mempunyai hasil sampingan untuk dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak ruminansia yang sekaligus sebagai bahan untuk pembuatan pupuk organik, Kariasa 2010. Ternak sapi menghasilkan kotoran dan urine sebagai bahan pupuk organik yang dapat dimanfaatkan untuk pupuk tanaman. Untuk pemanfaatan lebih lanjut, limbah ternak dapat dimanfaatkan sebagai biogas.

Dari ketiga pola pemeliharaan tersebut, yang paling sempurna untuk pola integrasi adalah pemeliharaan pola intensif. Pola pemeliharaan semi intensif masih dapat dilakukan integrasi tanaman-ternak dengan sistem SITT, walaupun ada kesulitan dalam mengumpulkan pupuk kandang dan urine kandang ternak hanya dikandangkan pada sore hari sampai dengan pagi hari dan kondisi kandang yang berlantai tanah.

1. Sistem Integrasi Sapi – Sawit

Sistem integrasi sapi – sawit pola intensif (Gambar 11) dapat disesuaikan dengan kondisi luasan lahan sawit, daya dukung lahan, jumlah pekerja, dan sebagainya. Beberapa hal yang menjadi pertimbangan dalam membangun sistem integrasi sawit-sapi adalah model penggembalaan

ternak, ketersediaan sumber bahan makanan ternak dan teknologi yang dapat diadopsi dalam penyediaan pakan ternak ruminansia besar seperti sapi, (Mathius, 2008).

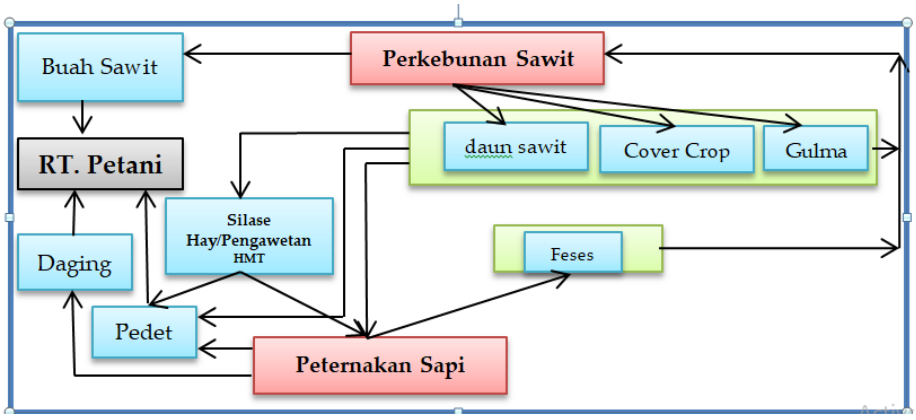


Gambar 11. Sistem integrasi sapi-sawit pola intensif.

Sistem integrasi sawit-sapi dapat dilakukan baik untuk usaha penggemukan maupun pembibitan. Pilihan bahan pakan dari tanaman kelapa sawit terbatas pada pelepah dan daun sawit, limbah pabrik pengolahan minyak sawit yaitu solid, tandan buah kosong, dan bungkil inti sawit (BIS).

Biogas merupakan komponen teknologi yang ramah lingkungan dan memberikan manfaat langsung pada rumah tangga petani karena mengurangi ketergantungan bahan bakar minyak/gas, memberikan hasil samping berupa *sludge* yang digunakan sebagai bahan kompos.

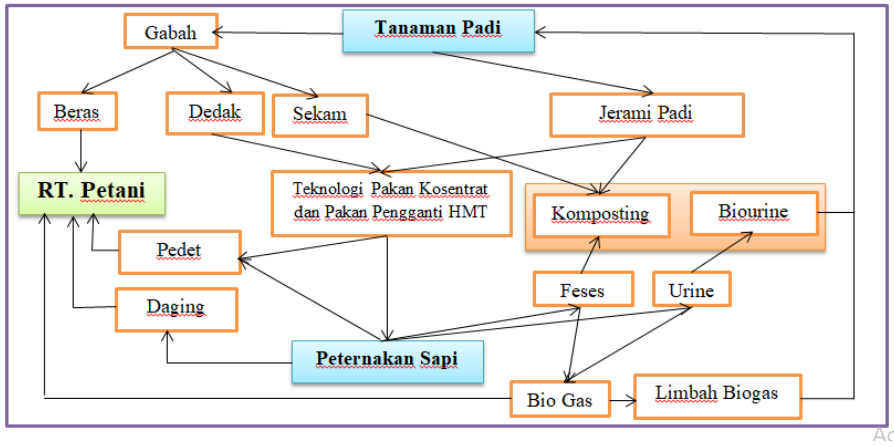
Sistem integrasi sapi – sawit pola semi intensif adalah model penggembalaan ternak di bawah tegakan kelapa sawit. Ternak dapat langsung memanfaatkan daun sawit, gulma, bahkan tanaman penutup tanah/*cover crop* (*Arachis pintoi*). Teknologi yang dapat diterapkan adalah pembuatan silase sebagai pakan pengganti hijauan pakan untuk ternak sapi (Gambar 12). Sistem integrasi ini dapat juga menerapkan teknologi pengolahan kompos yang berasal dari feses yang diperoleh pada saat ternak sapi balik ke kandang pada sore hari sampai dengan pagi hari sebelum ternak dilepas kembali ke tempat penggembalaan, namun bahan organik dari perkebunan juga dapat dimanfaatkan dalam kompos berupa pelepah dan daun sawit, gulma dan tanaman *cover crop*.



Gambar 12. Sistem integrasi sapi-sawit pola semi intensif.

2. Sistem Integrasi Sapi – Padi

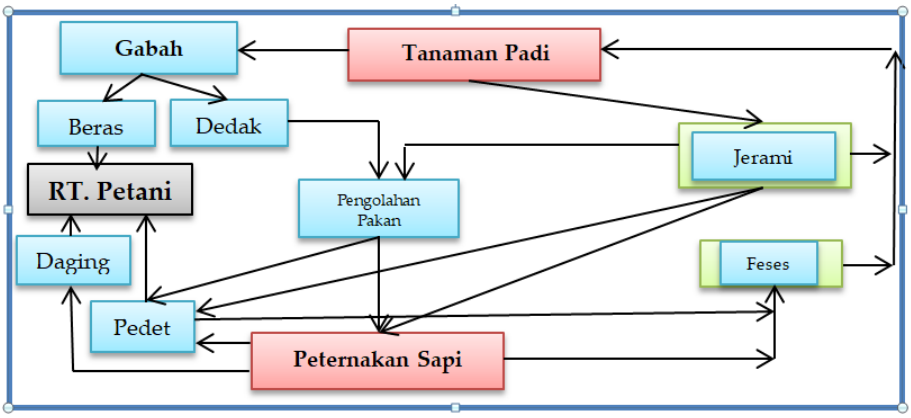
Pola integrasi sapi – padi merupakan pola pemeliharaan ternak sapi dan budidaya tanaman padi dengan saling memanfaatkan limbah yang dihasilkan (Gambar 13).



Gambar 13. Sistem integrasi sapi – padi pola intensif.

Usaha pemeliharaan ternak sapi akan menghasilkan limbah berupa kotoran dan urin yang dapat diproses menjadi kompos dan biourin. Kompos dan biourin dapat dimanfaatkan untuk memupuk tanaman padi. Tanaman padi akan menghasilkan limbah berupa jerami padi dan dedak padi yang dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak sapi. Jerami padi sangat potensial sebagai sumber pakan ternak karena banyak dan mudah diperoleh. Agar jerami padi dapat digunakan sebagai pakan ternak dan memberi hasil yang optimal, maka perlu dilakukan perlakuan sebelum diberikan pada ternak.

Sistem integrasi sapi – padi pola semi intensif merupakan pola pemeliharaan ternak sapi dan budidaya tanaman padi juga dapat diterapkan. Usaha pemeliharaan ternak sapi dan pedet akan menghasilkan limbah berupa kotoran dan urin, namun hanya feses saja yang dapat dimanfaatkan melalui proses menjadi pupuk kandang yang dimanfaatkan sebagai pupuk organik pada tanaman padi. Di lain pihak tanaman padi akan menghasilkan limbah berupa jerami padi dan dedak padi yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak sapi (Gambar 14).

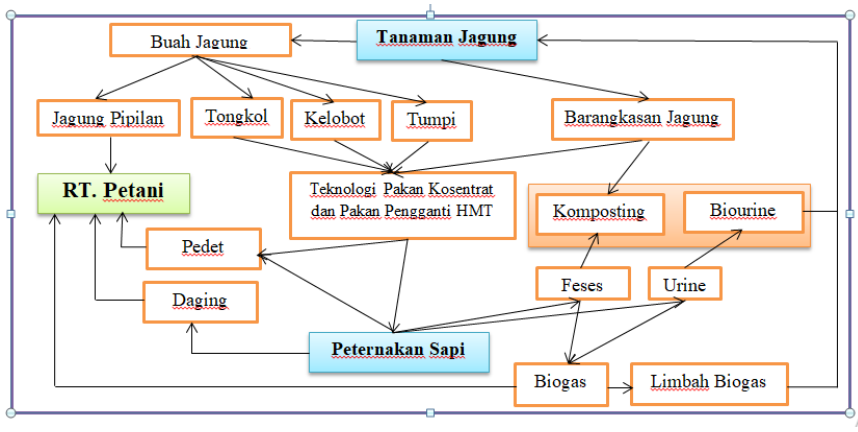


Gambar 14. Sistem integrasi sapi – padi pola semi intensif.

Jerami padi baik digunakan sebagai sumber pakan ternak karena banyak dan mudah diperoleh. Agar jerami padi dapat digunakan sebagai pakan ternak dan memberi hasil yang optimal, maka perlu dilakukan perlakuan sebelum diberikan pada ternak.

3. Sistem Integrasi Sapi – Jagung

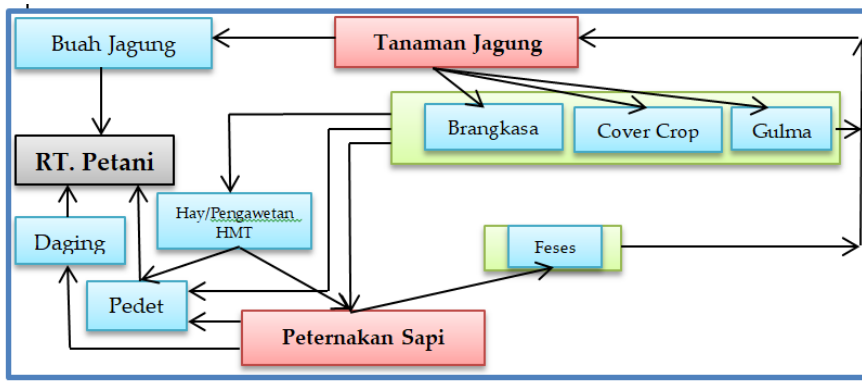
Sistem integrasi sapi – jagung meliputi tiga komponen teknologi utama yaitu: 1) teknologi budidaya ternak intensif, 2) teknologi budidaya jagung dengan pendekatan pengelolaan tanaman terpadu, dan 3) teknologi pengolahan pakan ternak dan kompos serta penyimpanan dan peningkatan mutu gizi pakan (Gambar 15).



Gambar 15. Sistem integrasi sapi – jagung pola intensif.

Peluang sistem integrasi sapi – jagung didukung oleh beberapa faktor antara lain: tanaman jagung menghasilkan limbah brangkasan yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, sapi mensuplai kotoran sebagai pupuk organik yang dibutuhkan dalam budidaya jagung.

Biogas bisa diterapkan pada sistem integrasi pola intensif dan memberikan manfaat langsung pada rumah tangga peternak untuk mengurangi ketergantungan bahan bakar minyak, memberikan hasil samping berupa *sludge* yang digunakan sebagai bahan kompos. Dalam kondisi ternak sapi dipelihara dengan pola semi intensif, pemanfaatan biogas dan biourine sulit dilakukan, namun komponen teknologi yang lain masih tetap dilakukan (Gambar 16).

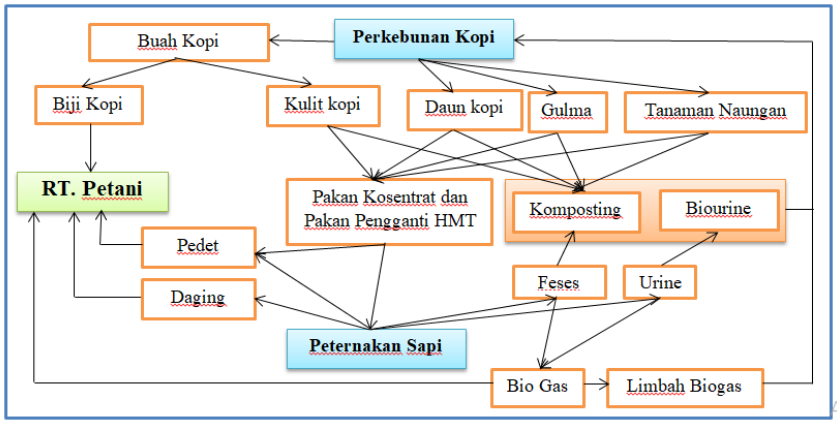


Gambar 16. Sistem integrasi sapi-jagung pola semi intensif.

4. Sistem Integrasi Sapi – Kopi

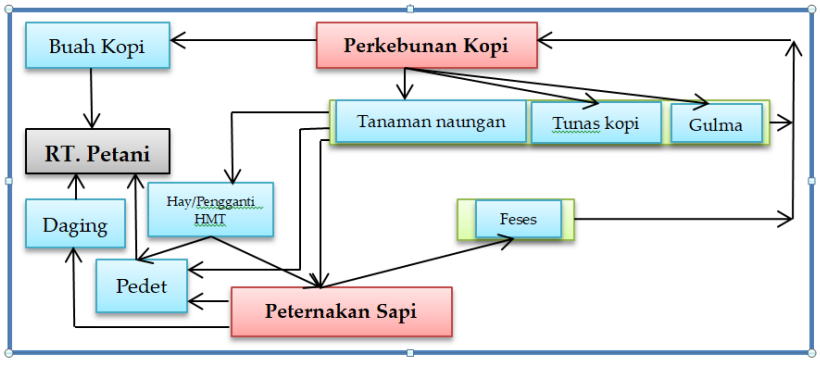
Integrasi sapi – kopi berpeluang untuk meningkatkan produktivitas kedua tanaman tersebut dalam suatu sistem yang saling bersinergi.

Perkebunan kopi mempunyai hasil sampingan limbah kulit kopi, daun kopi, gulma dan daun tanaman penaung yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan sapi potong sekaligus sebagai bahan untuk pembuatan pupuk organik. Ternak sapi menghasilkan kotoran dan urine sebagai bahan pupuk organik yang dapat dimanfaatkan untuk pupuk tanaman pada perkebunan kopi (Gambar 17).



Gambar 17. Sistem integrasi sapi – kopi pola intensif.

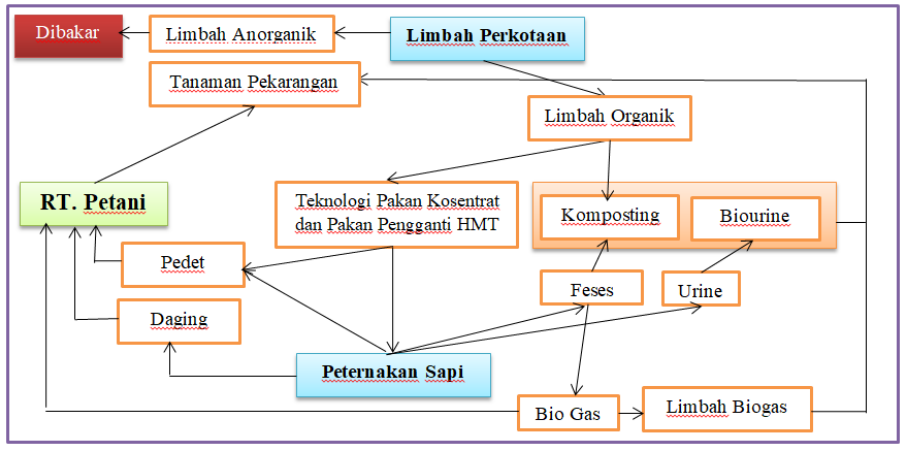
Model integrasi ini bila diterapkan akan menghilangkan penggunaan herbisida karena gulma akan dipanen sebagai pakan sapi, di sisi lain tanaman kopi menerima manfaat dari pemberian kotoran ternak. Peternak juga dapat membangun instalasi biogas yang memberikan hasil samping berupa *sludge* sebagai bahan kompos, namun pemanfaatan limbah ternak ini belum dapat dimanfaatkan dalam sistem integrasi pola semi intensif (Gambar 18).



Gambar 18. Sistem integrasi sapi – kopi pola semi intensif.

5. Sistem Integrasi Sapi – Limbah Perkotaan

Sistem integrasi ternak dengan limbah perkotaan (Gambar 19) dilakukan untuk memanfaatkan limbah organik perkotaan. Sampah organik dapat diproses menjadi produk yang bernilai ekonomis, yakni pakan ternak atau diolah menjadi pupuk kompos. Jika sampah organik langsung dikomposkan maka produk yang diperoleh hanya pupuk organik. Namun bila diolah menjadi pakan, sampah tersebut dapat "dilewatkan" ke dalam perut ternak dan dapat menghasilkan daging dan pupuk organik dari kotoran ternak. Dengan demikian nilai tambah yang diperoleh lebih tinggi sekaligus dapat memecahkan pencemaran lingkungan dan mengatasi kekurangan pakan ternak.



Gambar 19. Pola integrasi sapi – limbah perkotaan.

BAB X
HIJAUAN PAKAN TERNAK

1. Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*)

Rumput Gajah (Gambar 20) berasal dari Nigeria, dapat tumbuh baik di dataran rendah/tinggi dengan curah hujan diatas 1.000 mm/tahun dan tahan terhadap naungan. Ciri-ciri Rumput Gajah: bentuk rumpun, batangnya tegak, berbuku (keras bila sudah tua), tinggi 1,8-4,5 m, daunnya keras berbulu dan bunganya bentuk tandan (seperti es lilin). Kandungan nutrisi Rumput Gajah: protein kasar 13,5%, lemak 3,5%, NDF 59,0%, abu 18,6%, Ca 0,37%, dan P 3,5% (Prawiradiputra *et al.*, 2006).

Gambar 20. Rumput Gajah.

Rumput Gajah diperbanyak dengan stek panjang 20-30 cm (minimal terdiri atas 2 buku). Jarak tanam 1 x 1 m, dapat disesuaikan dengan kondisi lahan. Pada setiap lubang penanaman bisa ditanam dua atau tiga stek. Dalam 1 ha bibit yang digunakan sekitar 20.000 stek. Pemanenan pertama umur pada 60 - 80 hari setelah tanam. Pada musim hujan interval panen setiap 30-40 hari dan musim kemarau 50-60 hari dengan tinggi pemotongan 15-20 cm dari permukaan tanah. Produksi segar 350 sampai 500 ton/ha/th (hasil setiap panen dengan interval pemotongan setiap 45 hari berkisar 8-12 ton bobot segar) yang dapat mencukupi kebutuhan pakan ternak sapi kurang lebih 32-46 ekor pada kondisi berat badan 300 kg dengan kebutuhan hijaun sapi per ekor 10% dari berat badan (Prawiradiputra *et al.*, 2006).

2. Rumput Benggala (*Panicum maximum*)

Rumput Benggala (Gambar 21) merupakan rumput yang berasal dari Afrika yang dimasukkan ke Indonesia pada tahun 1865 untuk dibudidayakan karena nilai gizinya yang tinggi sebagai sumber hijauan pakan ternak. Rumput Benggala berumpun, tingginya bisa mencapai 1,25

m, tergantung varietasnya. Batang tegak, sedikit berbulu, daun lebar, bunga membentuk mayang berbiji sehingga mudah rontok, agak tahan pada kondisi tanah kering dan naungan tetapi tidak tahan genangan. Rumput Benggala mengandung protein kasar 5,5-7,5% (Prawiradiputra *et al.*, 2006).

Gambar 21. Rumput Benggala

Rumput Benggala dibudidayakan dengan biji atau stek batang. Jarak tanam 60 x 66 cm atau disesuaikan dengan kondisi tanah. Umur pemanenan 90 hari setelah tanam dengan interval panen pada musim hujan 30-40 hari dan kemarau 50-60 hari, pemotongan 5-10 cm dari permukaan tanah. Berat segar 100-150 ton/ha/tahun (hasil setiap panen dengan interval pemotongan setiap 45 hari berkisar 8-12 ton bobot segar), dapat mencukupi kebutuhan pakan ternak sapi kurang lebih 10-13 ekor pada kondisi berat badan 300 kg dengan kebutuhan hijaun sapi per ekor 10% dari berat badan (Prawiradiputra *et al.*, 2006).

3. Rumput Brachiaria (*Brachiaria decumbens*)

Rumput Brachiaria (Gambar 22) berasal dari Afrika. Ciri-ciri rumput Brachiaria: mempunyai sifat perennial (bisa hidup dalam beberapa tahun), daun agak lebar, warna hijau gelap dan berbulu halus, batang kecil agak kasar, beruas pendek-pendek dan rebah membentuk hamparan, tinggi mencapai 0,8-1,2 m dengan bunga berbentuk mayang berbendera (Prawiradiputra *et al.*, 2006).

Gambar 22. Rumput Brachiaria.

Rumput Brachiaria cukup toleran terhadap musim kering, tahan terhadap injakan dan renggutan sehingga cocok untuk padang penggembalaan. Rumput ini tahan kekeringan selama 6 bulan dan tahan cuaca dingin. Kandungan nutrisi Rumput Brachiaria: protein kasar 11,42%, serat kasar 27%, bahan kering 16,98%, dan lemak 2,14%.

Rumput Brachiaria dikembangbiakkan dengan cara sobekan/*pols* dan biji, jarak tanam 30x30 cm, pemanenan pertama umur 60 hari setelah tanam. Pada musim hujan interval pemotongan panen 40 hari dan musim kemarau 50-60 hari. Tinggi pemotongan 5-10 cm dari tanah (Prawiradiputra *et al.*, 2006). Produksi berat segar 80-150 ton/ha/tahun (hasil setiap panen dengan interval pemotongan setiap 45 hari berkisar 12-18 ton bobot segar) yang berarti dapat mencukupi kebutuhan pakan ternak sapi 8-12 ekor pada kondisi berat badan 300 kg dengan kebutuhan hijauan per ekor 10% dari berat badan.

4. Rumput Setaria (*Setaria spacelata*)

Rumput Setaria (Gambar 23) merupakan rumput yang berasal dari Afrika. Ciri-ciri; berbentuk rhizome pendek serta stolon dengan buku-buku rapat, pangkal batang biasanya berwarna kemerahan, banyak menghasilkan anakan, daun lebar agak berbulu pada permukaan atas, tekstur daun halus dan sangat lunak dengan bunga berbentuk tandan berwarna coklat keemasan (Gambar 25). Rumput setaria (lampung) tahan terhadap genangan air dan toleran terhadap jenis tanah dari berpasir sampai liat pada kisaran yang cukup luas (Prawiradiputra *et al.*, 2006).

Gambar 23. Rumput Setaria

Kandungan nutrisi Rumput Setaria yaitu protein kasar 8,3%, serat kasar 32,5%, BETN 44,8% dan abu 11,52%, tergantung jenisnya. Rumput ini mengandung asam oksalat sehingga dapat menyebabkan kematian pada

ternak. Rumput Setaria dibudidayakan dengan cara pols atau biji, apabila ditanam dengan menggunakan biji maka kebutuhan benih 2-5 kg/ha. Penanaman menggunakan cara pols dengan jarak tanam 40 x 40 cm atau disesuaikan dengan kondisi lahan.

Rumput Setaria dapat diberikan dalam bentuk rumput potongan, rumput padang pengembalaan maupun diberikan setelah dilakukan pengolahan (*silase*). Umur pemanenan pertama 45-60 hari setelah tanam, dengan tinggi pemotongan antara 5-10 cm dari permukaan tanah. Produksi segar 100-110 ton/ha/tahun (interval pemotongan setiap 45 hari berkisar 12-14 ton bobot segar) yang berarti dapat mencukupi kebutuhan pakan ternak sapi 9-11 ekor pada kondisi berat badan 300 kg dengan kebutuhan hijaun per ekor 10% dari berat badan (Prawiradiputra *et al.*, 2006).

5. Rumput Raja (*Megathyrsus maximus*)

Rumput Raja (*king grass*) (Gambar 24) adalah jenis rumput unggul. Rumput Raja merupakan hasil persilangan antara Rumput Gajah (*Pennisetum purpereum*) dengan *Pennisetum tydoides*. Rumput Raja mudah ditanam dan dapat tumbuh pada dataran rendah maupun dataran tinggi dengan kondisi tanah subur dan curah hujan merata sepanjang tahun. Penanaman Rumput Raja dapat dilakukan dengan cara stek maupun sobekan rumpun (pols) (Prawiradiputra *et al.*, 2006).

Gambar 24. Rumput Raja.

Penanaman menggunakan stek sepanjang 25-30 cm atau paling sedikit terdiri dari dua mata tunas, pada waktu menanam posisi stek dapat langsung ditancapkan setengahnya ke dalam tanah dengan tegak lurus atau miring serta jarak tanam 1 x 1 m dan yang perlu menjadi perhatian agar mata tunas jangan sampai terbalik karena akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Kebutuhan bibit per hektar adalah 10.000 stek. Apabila

menggunakan sobekan rumpun, dipilih anak dari rumpun muda yang tingginya 20-25 cm.

Untuk penanaman dengan sobekan rumpun, terlebih dahulu dibuat lobang sedalam 20 cm. Pada tanah miring tanah tidak perlu diolah, cukup dibuat lubang-lubang menurut kontur tanahnya sedemikian rupa sehingga sekaligus dapat berfungsi ganda sebagai penahan erosi. Jarak tanam dalam baris untuk tanah miring dianjurkan 50 cm dan jarak antar baris adalah 1 meter (Prawiradiputra *et al.,* 2006).

6. Rumput Australia (*Paspalum dilatatum*)

Rumput Australia (Gambar 25*)* berasal dari Argentina (Amerika Selatan), masuk ke benua Australia pada tahun 1870 dan akhirnya dikenal luas sebagai Rumput Australia. Rumput Australia merupakan rumput gembala, selain tahan terhadap injakan dan renggutan, juga merupakan rumput yang palatable (enak) dan tinggi nilai gizinya. Ciri-ciri rumput australia: berumpun, toleran terhadap kekeringan serta tahan pada genangan air, termasuk rumput umur panjang, tumbuh tegak bisa mencapai tinggi 60-150 cm, berdaun rimbun berwarna hijau tua (Prawiradiputra *et al.,* 2006).

Gambar 25. Rumput Australia.

Rumput Australia dikembangkan menggunakan pols atau sobekan rumpun dengan jarak tanam 30x30 cm atau 40x40 cm dan bisa ditanam bersamaan dengan leguminosa. Pemanenan setelah berumur 2 bulan setelah tanam, setiap 40 hari pada musim hujan dan 60 hari pada musim kemarau. Pemotongan dilakukan dengan meninggalkan batang 5-8 cm dari permukaan tanah (Prawiradiputra *et al.,* 2006).

Produksi rumput Australia bisa mencapai 50-70 ton/ha/tahun (hasil setiap panen dengan interval pemotongan setiap 45 hari berkisar 11 ton bobot segar) yang berarti dapat mencukupi kebutuhan ternak sapi 5-6 ekor

pada kondisi berat badan 300 kg dengan kebutuhan hijaun sapi per ekor 10% dari berat badan (Prawiradiputra *et al.*, 2006).

7. *Arachis pintoi*

Arachis pintoi (Gambar 26) termasuk jenis kacang-kacangan, tumbuh menjalar (ground cover) di permukaan tanah. Pertama kali dikoleksi oleh G. C. P. Pinto pada bulan April 1954 dari lembah Jequitinhonha, São Francisco dan sepanjang sungai Tocantins di Brazil. Tanaman ini baik ditanam sebagai tanaman penutup tanah, hijauan pakan, tanaman hias di taman-taman kota, di pinggir jalan raya, dan pengontrol erosi lahan miring (Dwyer *et al*., 1990).

Gambar 26. *Arachis pintoi*.

Arachis pintoi mempunyai dua pasang helai daun pada setiap tangkainya, berbentuk oval dengan ukuran lebih kurang 1,5 cm dan lebar 3 cm panjang. Umumnya berbunga terus-menerus, dengan 40-65 bunga/m^2 setiap hari. Setelah terjadi penyerbukan, ovary (indung telur) pada gynophore akan memanjang sampai 27 cm dan masuk ke dalam tanah sampai kedalaman 7 cm.

Perbanyakan dengan biji, stek, dan stolon. Untuk menutupi permukaan tanah membutuhkan waktu 2-5 bulan untuk tumbuhnya tergantung kondisi lingkungan dan jarak tanam. Tanaman dikembangkan dengan menggunakan biji, dengan cara menanam biji beserta polong atau biji yang masih ada kulit arinya sedalam 2 cm ke dalam tanah. Biji mulai berkecambah pada 10-14 hari setelah tanam. Kebutuhan benih 30-50 kg biji/ha. Stek batang 10-20 cm dan ditanamkan ke dalam tanah 7,5-12,5 cm, jarak tanam 25x40 cm. Stek segera ditanam karena batang cepat mengering. Akar mulai tumbuh pada 2-4 minggu.

Stolon (sulur) adalah "tanaman-kecil/muda" lengkap dengan akarnya. Stolon terbentuk dan/atau berkembang dari batang masuk ke dalam tanah

berakar dari buku batang (*nodes*). Setelah dipisahkan dari tanaman induknya, stolon harus sesegera mungkin ditanam dengan membenamkan bagian akarnya ke dalam tanah sedalam 2,5 cm dengan jarak tanam 25-30 cm.

Arachis pintoi dapat digunakan untuk makanan beberapa jenis ternak peliharaan seperti sapi, kuda, keledai, biri-biri (domba), kambing, babi, dan ayam. Daunnya mengandung protein tinggi dan baik untuk pencernaan. Introduksi tanaman ini pada manajemen padang penggembalaan baik secara komersial maupun tradisional umumnya dapat meningkatkan keragaan dari hewan ternak. Tanaman ini dapat ditanam di bawah tanaman perkebunan (kopi, karet dan kelapa sawit). Selain sebagai penutup tanah, petani memanfaatkannya sebagai sumber kompos, pakan ternak terutama sapi, kambing, dan ayam.

8. Rumput Odot/Gajah Mini (*Pennisetum purpureum*)

Rumput ini pertama dikembangkan di Florida Amerika Serikat. Masuk ke Indonesia tahun 2007 yang dibawa oleh Bapak Odot kemudian dikembangkan di Jawa Timur, sehingga rumput itu disebut dengan rumput odot (Gambar 27).

Gambar 27. Rumput Odot.

Rumput Odot memiliki ciri-ciri: berumpun, daun lembut berbulu halus, batang tegak, ruas batang pendek dan relatif empuk, tinggi 50-100 cm, perakaran cukup dalam, rhizoma atau rimpang pendek, pada umur 3-4 tahun kumpulan batang bagian bawah membentuk bonggol sehingga perlu diremajakan. Rumput Odot tahan terhadap naungan dan tumbuh dengan baik di dataran rendah pada berbagai jenis tanah dengan curah hujan lebih dari 1000 mm/tahun.

Penanaman Rumput Odot dengan pols (sobekan batang) dan stek, panjang stek 10-15 cm (mempunyai 2-4 mata tunas). Lahan dibersihkan dari gulma, digemburkan, dibuat bedengan lebar 60-80 cm dengan tinggi 20 cm. Jarak tanaman dalam barisan yaitu 50-75 cm, serta jarak tanam antar baris yaitu sekitar 75-100 cm. Setiap bedengan ditanami bibit minimal sebanyak 4 ruas dengan 2 ruas ditanam di atas tanah dan 2 ruas ditanam di dalam tanah. Umur pemanenan pertama sekitar 60 - 70 hari dengan tinggi pemotongan 15-20 cm dari permukaan tanah. Pada musim hujan interval panen 30-45 hari dan musim kemarau 40-50 hari (Prawiradiputra *et al.*, 2006).

9. Gamal (*Gliricidia sepium*)

Gamal (Gambar 28) tersebar dari Pantai Pasifik Amerika Tengah, Meksiko dan masuk ke Indonesia pada tahun 1960. Ciri-ciri Gamal: batang berwarna coklat muda atau coklat keputih-putihan, seringkali cabang keluar di bagian bawah batang, panjang tangkai daun 15-40 cm, terdapat 7-17 helai daun yang berukuran 1x3 cm sampai 3x6 cm. Bunga berwarna merah muda pucat, berbunga pada musim kemarau saat daun rontok. Tinggi tanaman bisa mencapai 12 meter.

Gambar 28. Tanaman Gamal.

Gamal toleran terhadap tanah masam dan alkalin, memerlukan kesuburan sedang, tidak tahan genangan air dalam waktu lama, tumbuh baik dengan curah hujan 900-1500 mm/tahun dengan lima bulan kering setahun dan bisa tumbuh dengan baik dengan curah hujan 3500 mm/tahun tanpa musim kemarau.

Kualitas pakan Gamal bervariasi tergantung pada umur tanaman, bagian tanaman, musim, dan genotipnya. Daun gamal berkualitas tinggi sebagai pakan ternak, disukai kambing dan domba, dapat juga sebagai pakan ternak sapi dan kerbau. Dengan jarak tanam 0,5x0,5 m bisa

menghasilkan hijauan segar sampai 43 ton/tahun. Tanaman berumur 1 tahun menghasilkan bahan kering 3-4 kg sekali panen. Kandungan N pada daun 3-4%, serat kasar 13-30%. Bisa digunakan sebagai tanaman pagar dan pupuk hijau, naungan di perkebunan kopi, kakao, dan lada.

Budidaya Gamal dilakukan dengan stek batang atau biji. Stek batang yang baik berasal dari batang bawah dan tengah yang telah berumur lebih dari 12 bulan. Diameter stek 3-5 cm dan panjang stek 50 cm. Stek disemaikan dalam kantong plastik, setelah bertunas 15-20 cm (berumur 2-3 bulan) dapat ditanam langsung di lahan. Jarak tanam dengan jarak antara barisan 1-2 m. Waktu tanam dianjurkan pada awal musim hujan. Pemotongan pertama pohon Gamal dianjurkan setelah tanaman berumur 1 tahun. Selang waktu atau interval pemotongan selanjutnya setiap 3 bulan sekali. Rata-rata produksi hijauan segar berkisar 2-5 kg per potong per pohon. Pemberian pupuk kandang atau pupuk buatan seperti pupuk P sebanyak 35-40 kg per hektar per tahun (Prawiradiputra *et al.*, 2006).

BAB XI
PAKAN PENGGANTI HIJAUAN

1. Jerami Padi Fermentasi

Jerami padi dapat dimanfaatkan untuk pakan berkualitas melalui fermentasi untuk meningkatan nutrisi yang menyamai kualitas hijauan. Jerami padi fermentasi dapat disimpan selama 3-4 bulan untuk persiapan pakan pada musim kemarau atau saat kesulitan memperoleh hijauan. Fermentasi dilakukan dengan menggunakan mikroba sebagai aktivator yang dapat meningkatkan kandungan protein dari 3,9% menjadi 6,5% (Gambar 29).

Gambar 29. Jerami padi fermentasi.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan jerami padi fermentasi adalah: jerami 100 kg, aktifator (starbio) 0,5 kg, air bersih 40 liter, dan karung plastik isi 100 kg. Cara pembuatan yaitu: (1) tumpuk jerami setebal 20 cm, (2) aduk urea denga air, (3) siramkan pada lapisan jerami, (4) taburkan starbio secara rata, (5) lapis lagi jerami setebal 25 cm, (6) padatkan dan taburi starbio, dan diulangi sampai selesai, (7) tutup dengan plastik atau daun kering bila di bawah naungan, (8) biarkan sampai 3-4 minggu, setelah itu diangin-anginkan dan dapat disimpan 4-6 bulan di tempat terlindung dan kering.

Jerami fermentasi yang baik memiliki ciri-ciri: (1) warna kuning agak kecoklatan, (2) tekstur lemas dan tidak kaku atau relatif lebih mudah putus, (3) baunya agak harum dan tidak busuk, dan (4) selama penyimpanan tidak berjamur. Jerami padi fermentasi sebagai pakan pengganti rumput segar, dapat dihasilkan sepanjang tahun sehingga lebih efisien waktu dan tenaga. Pemberian jerami fermentasi sebanyak 7,5 kg ditambah rumput 10 kg pada ternak sapi dapat meningkatkan bobot badan harian sebesar 0,64 kg/ekor/hari.

2. Jerami Padi Amoniasi

Pengolahan jerami padi selain difermentasi dapat juga diamoniasi menggunakan urea sebagai pemacu proses degradasi komponen serat jerami padi menjadi lebih mudah dicerna ternak ruminansia. Proses amoniasi sempurna ditandai dengan tekstur jerami menjadi lebih mudah putus, warna kuning tua atau coklat dan bau amonia. Untuk mengurangi bau amonia maka harus dianginkan selama 1-2 jam.

Bahan yang digunakan dalam amoniasi jerami adalah jerami segar 100 kg, urea 600 gram, air bersih 10 liter, dan karung plastik kapasitas 100 kg. Proses amoniasi dilakukan sebagai berikut: (1) jerami padi ditimbang sesuai dengan jumlah yang diperlukan (100 kg), dipotong-potong 5-10 cm; (2) larutkan 600 gram urea (0,8% berat jerami) dalam 10 liter air; (3) siapkan kantong atau buat lubang di tanah atau drum yang disesuaikan dengan jumlah jerami yang diolah; (4) jerami padi yang telah dipotong-potong dimasukkan ke dalam karung plastik sampai membentuk lapisan 10-20cm; (5) lapisan jerami disemprot dengan larutan urea secara merata dan ulangi pada setiap lapisan jerami; (6) setelah kantong penuh lalu disemprot dengan air bersih, kemudian kantong diikat rapat dan disimpan; (7) setelah 3-4 minggu kantong dibuka dan jerami hasil amoniasi diangin-anginkan 1-2 jam sebelum diberikan atau disimpan sampai 4 bulan pada tempat terlindung dan kering. Pemberian jerami amoniasi 25 kg + konsentrat 5 kg pada ternak sapi akan dapat meningkatkankan bobot badan harian sebesar 0,5 kg/ekor/hr (Gambar 30).

Gambar 30. Sapi mengkonsumsi jerami amoniasi.

3. Pelepah Kelapa Sawit Fermentasi

Salah Satu hasil samping atau limbah dari perkebunan kelapa sawit adalah pelepah daun sawit yang cukup melimpah dan dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak sapi potong. Pelepah sawit memiliki kandungan nutrisi

yaitu bahan kering 26,5%, serat kasar 50,94%, protein kasar 5,10 %, dan lemak kasar 1%. Pelepah kelapa sawit dapat diolah melalui fermentasi yang bertujuan meningkatkan nilai gizi dan mempermudah dalam penyimpanan stok pelepah sawit yang tersedia.

Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk fermentasi pelepah kelapa sawit adalah mesin *chopper shredder*, drum plastik, terpal, plastik, gembor, pelepah sawit, urea, bioaktivator, dan air secukupnya. Cara pembuatannya adalah sebagai berikut: (1) pelepah kelapa sawit dihaluskan dengan mesin *chopper shredder*, kemudian dihamparkan diatas terpal dan didatarkan $\pm$ 20 cm; (2) larutkan aktivator dan urea bersama dengan air bersih; (3) larutan disiram pada tumpukan bahan pakan dengan menggunakan gembor; (4) setelah selesai diaduk rata, maka campuran tersebut dimasukkan ke dalam drum/plastik dengan cara dipadatkan dan ditutup rapat; (5) bahan disimpan di tempat yang aman selama 14 hari.

4. Pengolahan Hay

Hay merupakan salah satu metode pengawetan hijauan pakan ternak yang disimpan dalam bentuk kering (penurunan kadar air). Tujuan pembuatan hay adalah: (1) mengawetkan kelebihan hijauan pakan ternak (HPT); (2) persediaan pakan saat musim kemarau; (3) sebagai pakan ternak saat pengangkutan ternak dalam perjalanan jauh. Bahan hay yang baik dipanen pada saat menjelang berbunga, karena protein hijauan pada saat itu memiliki jumlah yang optimal. Syarat hijauan yang dapat dibuat hay adalah hijauan yang bertekstur lunak atau lembut, hijauan yang ukurannya seragam, dan hijauan yang mudah diturunkan kadar airnya.

Cara membuat hay adalah dengan pengeringan di lapangan dan pengeringan memakai lantai jemur. Pengeringan dapat dilakukan di lapangan, pada lantai semen, atau dibuat rak penjemuran dari bahan bambu/kayu yang dilakukan di lahan. Agar keringnya merata dilakukan pembolak-balikan hijauan setiap hari dan tidak boleh kehujanan. Setelah kadar air hay mencapai 15-20% maka dapat dikemas. Pengemasan dapat dilakukan dengan cara dipadatkan sehingga hay menjadi padat. Kadar air hay yang lebih dari 20% akan mudah rusak oleh jamur maupun mikroorganisme yang merugikan, sedangkan kadar air yang terlalu rendah dibawah 15% akan memudahkan hijauan patah dan kandungan karotin akan hilang.

Hay yang baik dilihat dari kriteria berikut: warnanya hijau kekuningan, tidak berbau busuk, tidak berjamur, tidak ada titik-titik hitam, teksturnya tidak mudah patah dan hancur. Penyimpanan hay sangat mempengaruhi kualitas nutrisi. Penyimpanan pada kondisi tidak lembab. Agar hay tidak lembab, perlu dilakukan pemberian alas dari kayu. Suhu yang terlalu panas dapat merusak hay, baik tekstur maupun kandungan nutrisinya.

5. Pengolahan Silase

Silase adalah hasil pengawetan pakan ternak yang memiliki kadar air tinggi, diolah dengan proses fermentasi dengan bantuan jasad renik (Heryanto *et al*., 2018). Silase dihasilkan dengan proses anaerob atau dalam keadaan kedap udara. Bahan baku berupa tanaman hijauan, limbah industri pertanian, serta bahan pakan alami lain. Silase yang terbentuk karena proses fermentasi dapat disimpan untuk jangka waktu yang lama tanpa banyak mengurangi kandungan nutrisi dari bahan bakunya. Tujuan utama pembuatan silase adalah untuk memaksimumkan pengawetan kandungan nutrisi yang terdapat pada hijauan atau bahan pakan, agar bisa disimpan untuk waktu yang lama untuk mengatasi kesulitan dalam mendapatkan hijauan.

Proses pembuatan silase adalah sebagai berikut: (1) hijauan atau rumput dilayukan, dipotong-potong 5-10 cm; (2) tambahkan karbohidrat sebagai substrat bakteri (misal tetes/molases, tepung jagung, dedak halus, onggok), kurang lebih 3% dicampur rata; (3) masukkan ke dalam silo (tempat penyimpanan), lalu dipadatkan dan ditutup rapat; (4) setelah 3 minggu, silo dapat dibuka dan siap diberikan kepada ternak. Apabila silo baik dan benar dalam pembuatannya maka dapat bertahan 2-3 tahun selama tetap berada dalam keadaan kedap udara.

Silase bisa digunakan sebagai salah satu pakan dasar. Silase disukai ternak terutama saat cuaca panas. Silase dengan kualitas baik akan menampilkan ciri-ciri yaitu: baunya agak wangi, rasanya manis dan sedikit asam, warnanya hijau kekuning-kuningan, tidak berjamur, waktu dibuka suhu tidak panas (kurang 30 ^{o}C), apabila dipegang kering dan teksturnya lembut, tidak menggumpal, pH berkisar antara 4-4,5 dan nilai nutrisinya meningkat. Pemberian silase pada ternak harus dengan memperhatikan respon ternak.

Silase mempunyai aroma dan rasa khas, maka tidak semua ternak langsung mempunyai respon yang baik. Sebelum diberikan pada ternak silase diangin-anginkan dahulu. Pengambilan silase harus hati-hati, karena harus cepat-cepat ditutup agar udara tidak masuk. Silase disimpan dalam silo yang berukuran sesuai kebutuhan, sekali ambil isi silo habis. Misalnya setiap hari dibutuhkan 100 kg silase, maka kapasitas juga 100 kg.

Ternak yang belum terbiasa dengan silase, pemberian dilakukan sedikit demi sedikit dicampur dengan hijauan segar yang dikurangi secara bertahap. Jika sudah terbiasa silase dapat diberikan sesuai dengan kebutuhan ternak.

Silase disimpan di dalam silo. Silo adalah sebuah wadah yang kedap udara, wadah tersebut juga harus kedap rembesan cairan. Untuk memenuhi kriteria ini maka sebaiknya berbahan plastik, misalnya gentong plastik yang mempunyai tutup yang rapat. Ukurannya disesuaikan dengan kebutuhan. Jika ingin membuat dalam jumlah banyak, maka teknik yang termurah adalah dengan menggali tanah dengan ukuran disesuaikan dengan kebutuhan. Plastik digunakan sebagai penutupan sehingga bisa dilakukan dengan rapat.

6. Bank Pakan

Bank pakan dirancang untuk memenuhi kebutuhan pakan pada suatu wilayah, terutama untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak sapi potong pada saat kesulitan memperoleh hijauan. Rustandi, 2020. Bank pakan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak sehingga ternak sapi dapat mengkonsumsi sumber serat setiap saat sepanjang hari secara ad libitum (tidak terbatas).

Bank pakan memiliki manfaat dan keuntungan yaitu: (1) penyediaan pakan secara kontinyu, (2) efisiensi waktu dan tenaga kerja, dan (3) mengurangi biaya penyediaan pakan. Selain itu, potensi limbah tanaman pangan dan perkebunan yang sangat melimpah menjadi peluang untuk dimanfaatkan sebagai cadangan pakan untuk menjamin ketersediaan pakan sapi potong.

Lokasi bank pakan harus mudah diakses kendaraan dan mempertimbangkan kemudahan dalam pengisian bahan pakan. Prinsip lainnya dalam membuat bank pakan adalah memiliki bentuk dan kontruksi yang kuat tapi bahannya murah, sehingga tidak mudah roboh dan tidak membahayakan ternak. Bahan yang digunakan untuk membangun bank

pakan adalah bahan yang tersedia di sekitar lokasi peternak seperti kayu, bambu, besi atau beton cor. Sedangkan atapnya dapat menggunakan rumbia, genteng, seng, atau asbes.

Bank pakan harus memiliki ruang administrasi, ruang penerimaan bahan baku pakan, ruang pengolahan bahan pakan, dan gudang penyimpanan peralatan dan bahan-bahan (seperti aktivator, tetes tebu/gula merah, garam, pupuk urea). Sketsa bank pakan ditampilkan pada Gambar 31.

Gambar 31. Sketsa bank pakan dengan beberapa potensi bahan pakan.

BAB XII
PEMANFAATAN LIMBAH

1. Pupuk Organik Cair (POC) dari Urine Sapi (Biourine)

Bahan inokulan untuk pembuatan biourine jenis AZBA (bakteri *Azotobacter*) dan RB (bakteri *Rumino bacillus*). Cara pembuatannya adalah sebagai berikut: (1) masukkan 1 liter AZBA, 1 liter RB, dan 800 liter urine sapi ke dalam bak fermentasi, lalu diaduk hingga merata; (2) bak fermentasi ditutup rapat selama 7 hari; (3) pada hari ke-8, urine sapi yang telah difermentasi diuapkan dengan menggunakan aerator selama 6 jam setiap hari selama 5 hari bertutut-turut. Ini berfungsi untuk menangkap N dari udara dan membuang gas amonia yang ada dalam urine sapi. Gas amonia ini harus dihilangkan karena dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Jika inokulan AZBA dan RB tidak tersedia, cara lain untuk membuat biourine dapat dilakukan yaitu dengan menyiapkan 20 liter urine sapi, 1 kg gula merah atau 1 liter tetes, empon-emponan (jahe, lengkuas, kunyit, temu ireng, temulawak, kencur, dll) masing- masing 1/2 kg, 1 gelas air rendaman kedelai atau 1 sendok makan urea, dan 4 liter air. Cara pembuatannya: (1) empon-emponan dihaluskan dan dimasak sampai mendidih, didinginkan dan dicampur dengan bahan yang lain; (2) campuran ditutup rapat dan didiamkan selama 3 minggu, diaduk setiap hari selama 10-15 menit pada pagi dan sore hari untuk membuang gas amoniak atau dapat menggunakan aerator untuk mempercepat proses penguapan gas; (3) apabila bahan fermentor dianggap masih kurang sempurna maka dapat ditambahkan EM4 100 ml.

Biourine dapat langsung digunakan yaitu sebanyak 1 liter biourine dicampur dengan 10 liter air lalu disemprotkan ke tanaman. Untuk benih/biji direndam selama semalam di dalam biourine, sedangkan untuk bibit perendaman maksimal 10 menit. Keunggulan biourine dibandingkan dengan pupuk cair lainnya adalah adanya kandungan fitohormon auksin yang merupakan zat perangsang tumbuh pada tanaman.

Penggunaan biourine pada tanaman padi dilakukan penyemprotan pada umur 14-21 hari setelah tanam, 25-30 hari setelah tanam, dan pada fase primordial saat sudah ada satu tanaman yang mengeluarkan bunga. Penggunaan pada tanaman hortikultura adalah dengan cara penyemprotan pada saat pembentukan bunga (Sariubang dan Kallo, 2011).

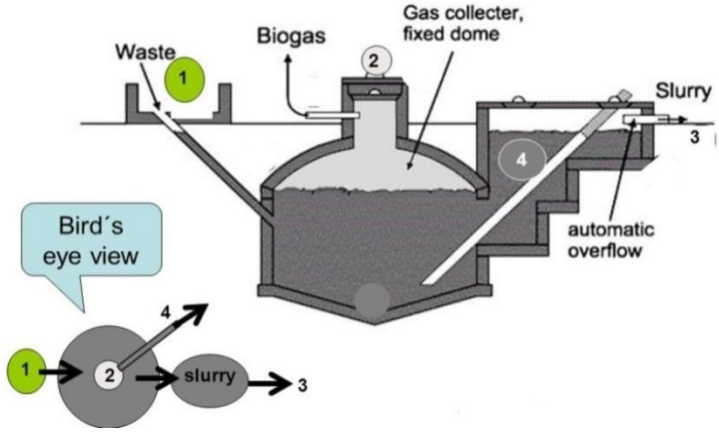
2. Kompos Pupuk Kandang

Feses atau kotoran ternak sapi dapat dimanfaatkan dan diolah untuk bahan utama pupuk organik yang dikomposkan bersama limbah tanaman. Feses dapat meningkatkan unsur hara tanah yang bermanfaat bagi tanaman. Bahan-bahan yang diperlukan untuk pembuatan kompos adalah: (1) limbah/kotoran ternak padat dengan kadar air ±60%; (2) biodekomposer (trichoderma, orgadec, EM-4, Stardec, dll; (3) terpal atau plastik untuk menutup yang berfungsi dalam proses dekomposisi.

Pembuatan kompos dengan cara sebagai berikut: (1) pupuk kandang ditumpuk berlapis-lapis, setiap lapis ± 30cm; (2) taburkan biodekomposer secara merata pada setiap lapisan sampai ketinggian tumpukan miniman 1 m agar panas yang terbentuk dalam proses dekomposisi berjalan dengan sempurna; (3) tutuplah bahan kompos dengan rapat menggunakan plastik/terpal; (4) proses pembuatan selanjutnya disesuaikan dengan petunjuk dari biodekomposer yang digunakan). Tanda bahwa pupuk kompos sudah siap digunakan adalah warnanya coklat kehitaman, tidak panas, tidak berbau, dan gembur.

3. Biogas

Biogas saat ini menjadi salah satu opsi alternatif dalam pengolahan limbah kotoran sapi (Tiriaesnamurti *et al*, 2013). Sebelum menghasilkan biogas perlu dipasang instalasi biogas (Gambar 32).



Gambar 32. Instalasi biogas.

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan biogas dari kotoran ternak antara lain: alat pengaduk, bak penampung, digester dan pipa. Bahan yang digunakan adalah feses sapi, urine, air, dan starter. Cara pembuatannya adalah sebagai berikut: (1) kotoran sapi dicampur dengan air hingga terbentuk lumpur dengan perbandingan 1:1 pada bak penampung sementara; (2) lumpur dari bak penampungan sementara kemudian dialirkan ke digester. Pada pengisian pertama digester harus diisi sampai penuh; (3) tambahkan starter (dekomposer/aktivator) pada digester, setelah penuh kran gas ditutup supaya terjadi proses fermentasi; (4) gas metan mulai dihasilkan pada hari ke-10; (5) pada hari ke-14, gas yang terbentuk sudah dapat digunakan; (6) pengisian bahan biogas selanjutnya dapat dilakukan setiap hari, yaitu sebanyak kurang lebih 20 liter setiap pagi dan sore hari.

Sisa pengolahan bahan biogas berupa lumpur/*sludge* secara otomatis akan keluar dari lubang pengeluaran (outlet) setiap kali dilakukan pengisian bahan biogas. Sisa hasil pengolahan bahan biogas tersebut dapat digunakan sebagai pupuk kandang/pupuk organik, baik dalam keadaan basah (cair) maupun kering.

BAB XIII
PENUTUP

Inovasi teknologi merupakan salah satu kunci dalam pengembangan komoditas sapi potong rakyat di Kabupaten Bengkulu Selatan. Sistem Integrasi Tanaman dan Ternak (SITT) merupakan inovasi teknologi yang sangat berpotensi untuk diterapkan oleh usaha peternakan sapi potong rakyat karena sumber pakan dari limbah tanaman perkebunan (kelapa sawit, kopi) dan limbah tanaman pangan (padi, jagung) yang melimpah.

SITT dapat diterapkan dalam pola pemeliharaan sapi secara intensif maupun semi intensif. Pada pola pemeliharaan intensif, nilai tambah limbah pertanian dan peternakan dapat dimanfaatkan optimal dalam satu sistem budidaya yang terintegrasi. Sementara itu, pada pola pemeliharaan semi intensif, manajemen perkandangan, reproduksi, kesehatan ternak, pakan, dan pemanfaatan limbah ternak, meskipun dapat diintegrasikan namun belum optimal.

Penerapan SITT diharapkan mampu mempercepat pengembangan populasi ternak, mengurangi kematian ternak, dan meningkatkan produktivitas ternak dengan memanfaatkan potensi sumberdaya limbah pertanian di Kabupaten Bengkulu Selatan. Penerapan SITT juga akan meningkatkan skala pemeliharaan ternak dengan penggunaan sumberdaya peternak yang terbatas. Hal ini pada akhirnya akan meningkatkan pendapatan peternak di Kabupaten Bengkulu Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin Z. 2006. Penggemukan sapi potong. Agro Media Pustaka. Jakarta.

Astiti LGS. 2010. Petunjuk praktis manajemen pencegahan dan pengendalian penyakit pada ternak sapi. Kementerian Pertanian badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Balai Besar Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BPTP NTB).

BPTP Bengkulu. 2016. Inovasi mendukung sistem pertanian bioindustri integrasi padi-sapi spesifik lokasi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu.

Budhijanto. 2017. Reaktor biogas skala kecil (rumah tangga dan semi-komunal). Pusat Inovasi Agro Teknologi Universitas Gadjah Mada.

Dirjen Peternakan 2014. Pedoman Pembibitan Sapi Potong Yang Baik. Kementerian Pertaniandirektorat Jenderal Peternakan Dan Kesehatan Hewan Direktorat Perbibitan Ternak.

Dwyer GT, O'Hare PJ, Cook BG. 1990. Pinto's peanut: a ground cover for orchards. *Queensland Agricultural Journal*, 115:153-154.

Efendi J, Lutfi M, Affandhy L, Dikman DM. 2013. Petunjuk teknis pemeliharaan dan penyapihan pedet sapi potong. Loka Penelitian Sapi Potong Grati.

Hanafi H. 2016. Peran kandang sistem komunal ternak sapi potong terintegrasi limbah pertanian dalam mendukung kedaulatan pangan di Yogyakarta. Jurnal Agros.18(2): 126-131.

Heryanto AA, Susanto E, Alkurnia D. 2018. Penerapan teknologi peternakan Kabupaten Lamongan. *Jurnal Ternak*, 9(1):23-30.

Kariasa K. 2005. Sistem integrasi tanaman-ternak dalam perspektif reorientasi kebijakan subsidi pupuk dan peningkatan pendapatan petani. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 3(1):68-80.

Kariasa 2010. Sistem Integrasi Tanaman-Ternak Dalam Perspektif Reorientasi Kebijakan Subsidi Pupuk Dan Peningkatan Pendapatan Petani

Mathius IW. 2008. Pengembangan sapi potong berbasis industri kelapa sawit. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*, 1(2):206-224.

Moraine M, Duru M, Therond O. 2017. A social-ecological framework for analyzing and designing integrated crop-livestock systems from farm to territory levels. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 32(1):43-56.

Ngadiyono N. 2007. Beternak Sapi. PT. Citra Aji Pratama. Yogyakarta.

Nista D. 2007. Teknologi pengolahan pakan, fermentasi jerami, amoniasi jerami, silase, Hay.

Nurlela. 2009. Produktifitas ternak sapi di UPT-D pengembangan ternak Wonggahu Kabupaten Boalemo. Laporan Tugas Akhir. Program Studi Teknologi Produksi Ternak. Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.

Pane I. 1991. Produktivitas dan breeding sapi Bali. Prosiding Seminar Nasional Sapi Bali. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.

Peraturan Menteri Pertanian, 2006. Nomor: 54/permentan/ot.140/10/2006. Pedoman Pembibitan Sapi Potong yang Baik (Good Breeding Practice). Jakarta.

Prawiradiputra. B.R., Sajimin,. N.D.Purwantari., dan I. Herdiawan. 2006. Hijauan Pakan Ternak di Indonesia. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.

Priyanti, A. 2016.Parameter terukur pengawalan dan pendampingan teknologi integrasi tanaman-ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.vii + 93 hlm.

Rustandi Y, Syamsuddin A, Dewi AK. 2020, Strategi penumbuhan bank pakan di SPR Andini Mulyo Kecamatan Papar Kabupaten Kediri Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Agriekstensia*, 19(1):54-63.

Santosa A. 2012. Seleksi dan pemilihan bibit bakalan pada usaha ternak Potong. Gramedia Pustaka. Jakarta.

Sariubang M, Kallo L. 2011. Pemanfaatan Air Kencing Sapi Menjadi Pupuk Organik Cair. BPTP Sulawesi Selatan Badan Litbang Pertanian (Edisi Khusus PENAS XIII).

Sewell HB. 1993. Urea Supplement for Beef Cattle.

Suyadi S, Maylinda H, Nugroho, Kuswati. 2008. Pengembangan marker genetik untuk seleksi pertumbuhan sapi potong lokal. Laporan Penelitian Rusnas. Kerjasama Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya dengan Kementerian Riset dan Teknologi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.

Tiriaesnamurti.B., M.H. Sawit., D.S. Damardjati., dan R.Thahir. 2013. Model Pengembangan Sistem Integrasi Tanaman-Sapi Berbasis Inovasi. IAARD Press.

Warwick EJ, Astuti M, Hardjosubroto W. 1990. Pemuliaan ternak. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Zulkharnaim. 2007. Studi penerapan sistem integrasi tanaman ternak di lahan kering dalam peningkatan populasi Sapi potong. Prosiding Seminar Nasional Peternakan.