

Editor : Junaedi



Manajemen Ternak Sapi Potong



Hermawansyah, S.Pt., M. Si | Wa Laili Salido, S.Pt., M. Si | Khaeruddin, S.Pt., M. Si
Bahri Syamsuryadi, S.Pt., M. Si | Dr. Abdul Hakim Fattah, S.Pt., M. Si
Siti Nurallah, S.Pt., M. Si | Drh. Raodatul Jannah, S.KH., M. Si
Azmi Mangalisu, S.Pt., M. Si | Andi Kurnia Armayanti, S.Pt., M. Si
Dr. Nadlirotun Luthfi, S.Pt., M. Si | Lailatun Nisfimawardah, S.Pt., M. Pt
Yuli Arif Tribudi, S. PT., M. T.

**MANAJEMEN TERNAK
SAPI POTONG**

MANAJEMEN TERNAK SAPI POTONG

Hermawansyah, S.Pt., M. Si
Wa Laili Salido, S.Pt., M. Si
Khaeruddin, S.Pt., M. Si
Bahri Syamsuryadi, S.Pt., M. Si
Siti Nuraliah, S.Pt., M.Si
Drh. Raodatul Jannah, S.KH., M.Si
Azmi Mangalisu, S.Pt., M. Si
Andi Kurnia Armayanti, S.Pt., M. Si
Dr. Nadlirotun Luthfi, S.Pt., M.Si
Lailatun Nisfimawardah, S.Pt., M.Pt
Yuli Arif Tribudi, S.Pt, M.T

Penerbit :



Anggota IKAPI
No. 428/JBA/2022

**MANAJEMEN TERNAK
SAPI POTONG**

Penulis:

Hermawansyah, S.Pt., M. Si, Wa Laili Salido, S.Pt., M. Si,
Khaeruddin, S.Pt., M. Si, Bahri Syamsuryadi, S.Pt., M. Si,
Siti Nuraliah, S.Pt., M.Si, Drh. Raodatul Jannah, S.KH., M.Si,
Azmi Mangalisu, S.Pt., M. Si, Andi Kurnia Armayanti, S.Pt., M. Si,
Dr. Nadlirotun Luthfi, S.Pt., M.Si, Lailatun Nisfimawardah, S.Pt., M.Pt,
Yuli Arif Tribudi, S.Pt, M.T

ISBN : 978-623-8191-45-1, 978-623-8191-46-8 (PDF)

Editor: Junaedi

Tata Letak: Dudih Gustian

Desain Sampul: Muhammad Nafis Ridhwan

Penerbit: INDIE PRESS

Redaksi:

Jl. Antapani VI, No 1B, Ankid, Antapani, Bandung 40291

Telp/Faks: (022) 20526377

Website: www.indiepress.id |E-mail: indiepressbooksid@gmail.com

Cetakan Pertama:

05 Desember 2023

Ukuran:

iii, 199, Uk: 15,5 x 23 cm

Hak Cipta 2023, Indie Press dan Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2023 by Indie Press

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang Dilarang keras menerjemahkan,
memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga buku kolaborasi dalam bentuk buku rampai manajemen Teknik sapi potong dapat dipublikasikan dan dapat sampai di hadapan pembaca. Buku rampai ini disusun oleh sejumlah akademisi dan praktisi sesuai dengan kepakarannya masing-masing. Buku ini diharapkan dapat hadir memberi kontribusi positif terkait dengan manajemen Teknik sapi potong.

Buku manajemen Teknik sapi potong ini mengacu pada pendekatan konsep teoritis dan contoh penerapan. Buku ini terdiri atas 12 bab yang dibahas secara rinci, diantaranya: Bangsa/ Tipe Sapi Potong, Manajemen Feedlot Sapi Potong, Manajemen Reproduksi Sapi Potong, Manajemen Reproduksi Sapi Potong, Manajemen Perkandangan Ternak Sapi Potong, Manajemen Pakan dan Nutrisi Ternak Sapi Potong, Manajemen Kesehatan Ternak Sapi Potong, Manajemen Pengelolaan Limbah Ternak Sapi Potong, Manajemen Pemeliharaan Sistem Semiintensif Ternak Sapi Potong, Pemeliharaan Sapi Potong Secara Ekstensif, Pemeliharaan Sapi Potong Sistem Integrasi, Manajemen Pembibitan Ternak Sapi Potong

Kami menyadari bahwa tulisan ini jauh dari kesempurnaan dan kekurangan. Oleh sebab itu, kami tentu menerima masukan dan saran dari pembaca demi penyempurnaan lebih lanjut.

Akhirnya kami mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah mendukung dalam proses penyusunan dan penerbitan buku ini, secara khusus kepada Penerbit Indie Press. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Bandung, 05 Desember 2023

Editor

DAFTAR ISI

Bab 1. Bangsa/ Tipe Sapi Potong.....	1
1.1 Pengertian	1
1.2 Bos Taurus	1
1.3 Jenis-Jenis Sapi Dari Luar Negeri	2
1.4 Jenis-Jenis Sapi Dari Dalam Negeri	9
Bab 2. Manajemen Feedlot Sapi Potong.....	13
2.1 Pengertian	13
2.2 Persyaratan Sapi Bakalan untuk Penggemukan (<i>Feedlot</i>).....	14
2.3 Strategi dalam Pengelolaan <i>Feedlot</i> Sapi Potong	15
Bab 3. Manajemen Reproduksi Sapi Potong	22
3.1 Sistem Reproduksi pada Sapi	22
3.2 Penanganan Pejantan Sumber Semen.....	24
3.3 Penampungan Semen pada Sapi Pejantan	27
3.4 Evaluasi Semen	29
3.5 Kriopreservasi Spermatozoa	36
Bab 4. Manajemen Reproduksi Sapi Potong	41
4.1 Pendahuluan	41
4.2 Tingkah Laku Perkawinan Pada Sapi	42
4.3 Kawin Alami VS Kawin Buatan	45
4.4 Cara Inseminasi Buatan	48
Bab 5. Manajemen Perkandungan Ternak Sapi Potong	49
5.1 Fungsi Kandang	49
5.2 Persyaratan Kandang	50
Bab 6. Manajemen Pakan dan Nutrisi Ternak Sapi Potong.....	63
6.1 Pendahuluan	63
6.2 Pengertian/Defenisi	64
6.4 Pakan	65
6.4 Protein	71
6.5 Lemak	72
6.6 Vitamin	74
6.7 Mineral	76

Bab 7. Manajemen Kesehatan Ternak Sapi Potong.....	80
7.2 Pendahuluan	80
7.2 Penyakit Pada Sapi Potong	82
7.3 Manajemen Kesehatan.....	85
7.4 Biosekuritas	90
Bab 8. Manajemen Pengelolaan Limbah Ternak Sapi Potong.....	93
8.1 Pendahuluan	93
8.2 Pengertian Limbah Ternak	94
8.3 Jenis Limbah Ternak	95
8.4 Manajemen Pengelolaan Limbah Sapi Potong	96
8.5 Pengolahan Limbah Ternak menjadi Biogas	98
8.6 Pengolahan Limbah Ternak menjadi Pupuk Organik Padat	104
8.7 Pengolahan Limbah Ternak menjadi Pupuk Organik Cair	111
Bab 9. Manajemen Pemeliharaan Sistem Semi intensif.....	116
9.1 Pendahuluan	116
9.2 Sistem Pemeliharaan	116
9.3 Perkandangan	119
9.4 Sistem Pemberian Pakan	119
9.5 Beberapa Kebutuhan untuk Sapi	128
9.6 Kondisi Lingkungan	130
Bab 10. Pemeliharaan Sapi Potong Secara Ekstensif	133
10.1 Nutrisi Pakan	133
10.2 Sistem Rotasi	135
10.3 Sistem Pagar	138
10.4 Sistem Pemberian Air Minum	140
10.5 Sistem Naungan	142
Bab 11. Pemeliharaan Sapi Potong Sistem Integrasi	144
11.1 Pemeliharaan Sapi Potong Sistem Integrasi di Indonesia	144
11.2 Manajemen Survei Lahan <i>Grazing</i>	145
11.3 Manajemen Penanganan Areal <i>Grazing</i>	148
11.4 Manajemen Induk dan Pedet Areal <i>Grazing</i>	152
11.5 Manfaat Pemeliharaan dengan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit	156
Bab 12. Manajemen Pembibitan Ternak Sapi Potong.....	157
12.1 Pendahuluan	157
12.3 Kondisi Pembibitan Sapi Potong di Indonesia.....	157
12.3 Kendala Pembibitan Sapi Potong di Indonesia	159

12.4 Pola Pembibitan Ternak Sapi Potong	160
12.5 Tahap Penyusunan dan Pola <i>Breeding</i> Sapi Potong	163
12.6 Model Pengembangan Bibit Sapi Potong	167

Bab 1. Bangsa/ Tipe Sapi Potong

1.1 Pengertian

Sapi potong merupakan ternak yang dipelihara dengan tujuan akhir untuk dipotong untuk dimanfaatkan dagingnya. Sapi potong ditenakkan difokuskan pada pertumbuhan bobot badan dan pengembangan otot yang baik, sehingga menghasilkan daging yang berkualitas. Sapi potong berperan penting dalam industri peternakan dan memberikan kontribusi signifikan terhadap pasokan pangan. Secara umum bangsa sapi potong berasal dari tiga rumpun, yaitu *Bos taurus* (berasal dari Inggris dan Eropa Daratan), *Bos indicus* (berasal dari Benua Asia dan Afrika), serta *Bos sondaicus* terdapat di Semenanjung Malaya dan Indonesia (Sugeng, 2006). Sapi termasuk dalam genus *Bos*, berkaki empat, tanduk berongga, memamah biak. Sapi juga termasuk dalam kelompok Taurinae, termasuk dalamnya *Bos taurus* (sapi-sapi yang tidak memiliki punuk) dan *Bos indicus* (sapi-sapi yang berpunuk) (Rinaldi, 2022). Pengembangan sapi potong di Indonesia sebaiknya disesuaikan dengan lingkungan masing-masing agar supaya sapi potong yang dipelihara sesuai dengan iklim hidupnya. Kesesuaian lingkungan mendukung pertumbuhan optimal terhadap bangsa sapi potong, oleh karena itu perlu diketahui bangsa sapi potong dan keunggulan masing-masing yang dimiliki. Pada bab ini akan membahas mengenai beberapa bangsa sapi potong dan keunggulan masing-masing.

1.2 Bos Taurus

Bos Taurus adalah bangsa sapi potong dan sapi perah yang berasal dari Eropa (Septiawan, 2018). Golongan ini akhirnya menyebar ke berbagai penjuru dunia seperti Amerika, Australia dan Selandia Baru. Belakangan ini, sapi keturunan *Bos Taurus* telah banyak dikembangkan di Indonesia, misalnya *Aberdeen Angus*, *Hereford*,

Shorthorn, Charolais, Simmental dan Limousin. Bangsa sapi potong yang asalnya dari eropa memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Karakteristik Fisik: Sapi keturunan *Bos Taurus* memiliki variasi morfologi yang luas tergantung pada rasnya, Cenderung memiliki tubuh yang lebih besar dan bobot badab yang tinggi dibandingkan bangsa sapi lainnya.
2. Kualitas Daging: Sapi *Bos Taurus* sering dibiakkan untuk produksi daging dengan kualitas yang tinggi. Api-sapi ini cenderung menghasilkan daging dan *marbling* yang baik. Salah satu sapi potong yang memiliki *marbling* yang tinggi adalah sapi Angus.
3. Keberagaman Adaptasi: Sapi *Bos Taurus* memiliki adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi iklim dan lingkungan. Mereka dapat beradaptasi dengan baik di daerah dengan suhu yang lebih rendah dan memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap pakan yang berbeda.
4. Peran dalam Industri Peternakan: Sapi *Bos Taurus* memainkan peran penting dalam industri peternakan di berbagai negara. Mereka memberikan kontribusi yang signifikan terhadap produksi daging yang memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Selain itu, sapi *Bos Taurus* juga memberikan kontribusi ekonomi melalui perdagangan dan kegiatan peternakan.

1.3 Jenis-Jenis Sapi Dari Luar Negeri

1. Sapi Aberdeen Angus

Sapi Aberdeen Angus merupakan sapi potong keturunan *Bos Taurus* yang berasal daratan Scotlandia Utara (Fikar & Ruhyadi, 2010). Sapi Aberdeen Angus memiliki karakteristik kulit berwarna hitam, tidak bertanduk, tubuh rata, lebar dan dalam, seperti balok, padat dengan urat daging yang baik. Berat badan betina dewasa mencapai 1600 Kg sedang jantan dewasa 2000 kg. Sapi Betina Aberden Angus diketahui memiliki keunggulan secara khusus yaitu, umur yang panjang, tingkat kesuburan tinggi, dewasa kelamin relative cepat, dan mudah melahirkan (Ismail, et al 2020). Selain itu, sapi Aberden Angus mempunyai daya tahan tinggi terhadap cuaca buruk, mudah beradaptasi, dan memiliki hasil karkas yang tinggi dengan daging marmer yang bagus (Vasconcellos et al., 2003).



Gambar 1. Sapi Aberdeen Angus

2. Sapi Hereford

Sapi Hereford merupakan sapi potong keturunan Bos Taurus yang didomestikasi di daerah lembah Hereford Wales Inggris (Hamdi Mayulu, 2023). Sapi ini masuk Amerika Serikat pada tahun 1817 dan berkembang cukup pesat. Ciri-ciri sapi jenis ini adalah bulu badan berwarna merah, kecuali bulu bagian muka, dada, perut bagian bawah, dan ekor umumnya berwarna putih. Ada yang bertanduk dan ada juga yang tidak bertanduk. Berat badan untuk betina umur 2 tahun mencapai 725 kg dan jantan mencapai 900 kg.



Gambar 2. Sapi Hereford

3. Sapi Simmental

Sapi Simmental merupakan sapi potong keturunan Bos Taurus, berasal dari daerah Simme di negara Switzerland (Swiss), namun sekarang berkembang lebih cepat di benua Amerika, serta di Australia dan Selandia Baru (New Zealand) (PERSILANGAN & SAKIR, n.d.). Sapi ini merupakan tipe sapi perah dan pedaging. Sapi jantan dewasanya mampu mencapai berat badan 1150 kg sedang betina dewasanya 800 kg. Secara genetik, sapi Simmental adalah sapi potong yang berasal dari wilayah beriklim dingin, merupakan sapi tipe besar, mempunyai volume rumen yang besar, voluntary intake (kemampuan menambah konsumsi diluar kebutuhan yang sebenarnya) yang tinggi dan metabolic rate yang cepat, sehingga menuntut tata laksana pemeliharaan yang lebih teratur.



Gambar 3. Sapi Simmental

4. Sapi Limousin

Sapi Limousin merupakan keturunan Bos Taurus yang berhasil didomestikasi dan dikembangkan di Perancis (Musdalifah, 2020). Bulunya berwarna merah mulus dan tumbuh agak panjang bulu di bagian kepala. Bentuk tubuhnya memanjang bagian perut agak mengecil tetapi paha dan pinggulnya cukup besar penuh daging dan sangat padat. Berat badannya mencapai 650 kg pada betina dan 850 kg pada jantan.



Gambar 4. Sapi Limousin

5. *Bos Indicus*

Bos Indicus (Zebu: sapi berpunuk) subspecies sapi domestik yang berasal dari subbenua India (Chen et al. 2010). Perkembangan bangsa sapi ini sudah menyebar ke berbagai negara, terlebih di daerah tropis seperti Asia Tenggara (termasuk Indonesia), Afrika, dan Amerika. Di Indonesia terdapat sapi keturunan Zebu, yakni sapi Ongole dan Peranakan Ongole (PO), serta Brahman. Secara umum bangsa sapi *Bos Indicus* memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Karakteristik Fisik: Sapi *Bos indicus* memiliki ciri-ciri morfologi yang khas, seperti gumpalan dewlap yang besar dan bergantung di bawah leher. Jenis sapi ini juga memiliki cuping telinga yang panjang dan tegak.
- b. Adaptasi terhadap iklim panas merupakan keunggulan sapi *Bos indicus* adalah kemampuan adaptasinya terhadap kondisi iklim panas. Hal ini disebabkan sapi keturunan dari India ini mempunyai kulit yang lebih tebal dan pigmen melanin yang tinggi, yang membantu melindungi dari paparan sinar matahari langsung dan radiasi ultraviolet. Selain itu, sapi Zebu juga memiliki kemampuan yang lebih baik dalam memanfaatkan pakan yang rendah kualitas dan toleransi terhadap parasit dan penyakit.
- c. Ketahanan Terhadap Kekeringan: Sapi *Bos indicus* memiliki kemampuan yang lebih baik dalam bertahan dalam kondisi

kekurangan air dan pakan. Mereka dapat mengurangi kehilangan air melalui keringat dan urin yang lebih sedikit dibandingkan dengan sapi-sapi lain. Selain itu, jenis sapi ini mampu mempertahankan berat badan dalam kondisi pakan yang terbatas.

- d. Produksi daging sapi *Bos indicus* umumnya dibiakkan untuk tujuan produksi daging, daging sapi *Bos indicus* memiliki karakteristik tertentu, seperti keasaman rendah dan tingkat marbling yang lebih rendah dibandingkan dengan sapi-sapi non-*Bos indicus*.
- e. Peran Ekonomi: Sapi *Bos indicus* memiliki peran ekonomi yang penting di banyak negara di Asia Selatan, Tenggara, dan Amerika Latin. Mereka menyumbang populasi sapi yang besar dan merupakan sumber utama daging konsumsi lokal serta perdagangan internasional.

6. Sapi Ongole dan Peranakan Ongole (PO)

Sapi Ongole merupakan sapi keturunan *Bos Indicus* yang berhasil didomestikasi di India (Filbert et al., 2020). Di Indonesia lebih populer dikenal sebagai sapi Sumba Ongole. Persilangan sapi Ongole jantan dengan sapi betina Jawa menghasilkan keturunan yang disebut sapi Peranakan Ongole (PO). Ciri-ciri sapi ini adalah punuk yang besar dan kulit longgar dengan banyak lipatan di bawah leher dan perut, telinga panjang serta menggantung adalah ciri khas sapi Ongole. Warna bulu sapi Ongole umumnya putih kusam atau agak kehitam-hitaman dan warna kulit kuning, di sekeliling mata, mempunyai gumba dan gelambir yang besar menggantung, saat mencapai umur dewasa yang jantan mempunyai berat badan kurang dari 600 kg dan yang betina kurang dari 450 kg. Bobot hidup Sapi Peranakan Ongole (PO) bervariasi mulai 220 kg hingga mencapai sekitar 600 kg. Keunggulan Sapi Ongole ini antara lain: Tahan terhadap panas, tahan terhadap ekto dan endoparasit; Pertumbuhan relatif cepat walau pun adaptasi terhadap pakan kurang; Prosentase karkas dan kualitas daging baik.



Gambar 5. Sapi Ongole

7. Sapi Brahman

Sapi Brahman merupakan sapi keturunan *Bos Indicus* yang berhasil didomestikasi di India, tetapi mengalami perkembangan pesat di Amerika Serikat (Musdalifah, 2020). Sapi ini diekspor ke Amerika Serikat pada tahun 1849 telah diseleksi dan dikembangkan genetiknya melalui penelitian yang cukup lama. Ciri utama sapi ini adalah punuk besar dan kulit longgar dengan banyak lipatan di bagian leher dan perut. Kulit bergelambir dari rahang bawah sampai bagian ujung tulang dada bagian depan, serta telinganya menggantung. Bulunya berwarna putih keabuabuan dan juga merah. Bila dipelihara di daerah tropis seperti Indonesia sapi ini mempunyai daya tahan kuat. Kulitnya tebal bahkan tahan terhadap gigitan caplak. Berat hidup rata-rata untuk betina mencapai 500 kg dan jantan 600 kg. Ciri khas Sapi Brahman adalah berpunuk besar dan berkulit longgar, gelambir dibawah leher sampai perut lebar dengan banyak lipatan-lipatan. Telinga panjang menggantung dan berujung runcing. Sapi ini adalah tipe sapi potong terbaik untuk dikembangkan. Persentase karkasnya 45%. Keistimewaan sapi ini tidak terlalu selektif terhadap pakan yang diberikan, jenis pakan (rumput dan pakan tambahan) apapun akan dimakannya, termasuk pakan yang jelek sekalipun. Sapi potong ini juga lebih kebal terhadap gigitan caplak dan nyamuk serta tahan panas.



Gambar 6. Sapi Brahman

8. Sapi Sahiwal

Sapi Sahiwal merupakan sapi keturunan *Bos Indicus*, jenis sapi ini berasal dari India dan Pakistan (Soetarno, n.d.). Warna bulu umumnya merah kecoklatan dengan bercakbercak putih, tubuh tidak tinggi dan mempunyai pertumbuhan otot yang baik. Berat sapi jantan dewasa Sekitar 550 kg dan betina sekitar 400 kg. Sapi ini termasuk jenis sapi perah dengan produksi susu rata-rata 2300 kg/tahun bahkan dapat mencapai 4500 kg/tahun.



Gambar 7. Sapi Sahiwal

9. Bos Sondaicus

Golongan ini merupakan sumber asli bangsa-bangsa sapi di Indonesia. Sapi yang sekarang ada di Indonesia merupakan keturunan *Bos Sondaicus* Indonesia memiliki beberapa sumber daya genetik ternak sapi yaitu sapi Bali, Aceh, Sapi PO, Sumba Ongole (SO) dan sapi Madura (Martoyo 2003). Berikut adalah ciri-ciri sapi potong *Bos Sondaicus*:

- a. Karakteristik Fisik: Sapi Banteng memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil dibandingkan dengan sapi domestik (*Bos taurus* dan *Bos indicus*). Sapi ini memiliki ciri khas tanduk yang melengkung ke atas, warna mantel sapi Banteng bervariasi, mulai dari coklat kehitaman hingga coklat kemerahan.
- b. Habitat: Sapi Banteng secara alami ditemukan di beberapa pulau di Asia Tenggara, terutama di Indonesia, termasuk pulau Jawa, Bali, Sulawesi, dan Kalimantan.
- c. Potensi Persilangan: Sapi Banteng memiliki kemampuan persilangan dengan sapi domestik (*Bos taurus* atau *Bos indicus*), menghasilkan keturunan yang disebut "banteng hybrid" atau "sapi Bali". Persilangan ini sering dilakukan dalam program pemuliaan untuk menggabungkan sifat-sifat unggul dari kedua spesies.

1.4 Jenis-Jenis Sapi Dari Dalam Negeri

1. Sapi Bali

Sapi Bali adalah sapi keturunan *Bos Sondaicus*, yang merupakan hasil domestikasi dari Banteng (*Bos Banteng*) dan mengalami perkembangan pesat di pulau Bali (Puspiananti, 2022). Sapi Bali tergolong sapi yang cukup subur sehingga sebagai pilihan ternak sapi bibit cukup potensial. Ciri-ciri sapi Bali pada usia pedet memiliki bulu coklat muda/gelap, sedangkan yang betina dewasa berbulu merah/putih dan tanduknya agak ke dalam dari kepala. Sedangkan sapi jantan mempunyai warna bulu hitam dan tanduknya agak di bagian luar kepala. Berat badan rata-rata mencapai 350 kg.



Gambar 8. Sapi Bali

Hingga saat ini Sapi Bali masih hidup liar di Taman Nasional Bali Barat, Taman Nasional Baluran dan Taman Nasional Ujung Kulon. Sapi asli Indonesia ini sudah lama didomestikasi suku bangsa Bali di pulau Bali dan sekarang sudah tersebar di berbagai daerah di Indonesia. Kekhasan fisik dari Sapi Bali, berukuran sedang, dadanya dalam, tidak berpunuk dan kaki-kakinya ramping. Kulitnya berwarna merah bata. Cermin hidung, kuku dan bulu ujung ekornya berwarna hitam. Kaki di bawah persendian karpal dan tarsal berwarna putih. Kulit berwarna putih juga ditemukan pada bagian pantatnya dan pada paha bagian dalam kulit berwarna putih tersebut berbentuk oval (*white mirror*). Pada punggungnya selalu ditemukan bulu hitam membentuk garis (garis belut) memanjang dari gumba hingga pangkal ekor. Sapi Bali jantan berwarna lebih gelap bila dibandingkan dengan sapi Bali betina. Warna bulu sapi Bali jantan biasanya berubah dari merah bata menjadi coklat tua atau hitam legam setelah sapi itu mencapai dewasa kelamin. Warna hitam dapat berubah menjadi coklat tua atau merah bata apabila sapi itu dikebiri.

2. Sapi Madura

Sapi Madura merupakan hasil persilangan antara sapi Bali (*Bos sondaicus*) dengan sapi Zebu (*Bos indicus*) dan menjadi salah satu bangsa sapi lokal Indonesia (Pradana et al. 2015). Sapi ini memiliki kemampuan daya adaptasi yang baik terhadap stres pada lingkungan tropis, keadaan pakan yang kurang baik, mampu hidup dan

berkembang dengan baik. Sapi Madura menunjukkan respon yang cukup baik dengan perbaikan lingkungan. Beberapa keunggulan lain dari sapi Madura yaitu memiliki reproduksi yang lebih baik dibandingkan dengan sapi dari *Bos taurus*, lebih tahan terhadap panas dan penyakit caplak. Karakteristik sapi Madura sudah sangat seragam, yaitu bentuk tubuhnya kecil, kaki pendek dan kuat, bulu berwarna merah bata agak kekuningan tetapi bagian perut dan paha sebelah dalam berwarna putih dengan peralihan yang kurang jelas, bertanduk khas dan jantannya bergumba. Pengembangan sapi Madura ini banyak dilakukan di Pulau Madura. Oleh karena itu, kemurnian dari sapi Madura ini sangat dijaga sehingga di wilayah Madura dilarang melakukan perkawinan silang.



Gambar 9. Sapi Madura

3. Sapi Aceh

Sapi Aceh merupakan salah satu sumber daya genetik ternak lokal Indonesia yang telah ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor: 2907/KPTS/OT.140/6/2011. Berdasarkan catatan sejarah bahwa sapi Aceh diduga hasil persilangan dari banteng (*Bos javanicus*) (Markens 1926) dan diduga kuat juga hasil persilangan antar sapi *Bos indicus* melalui program *ongolisasi*. Hal ini dapat dilihat dari karakteristik sapi Aceh yaitu berpunuk (Abdullah et al. 2006). Sapi Aceh memiliki keunggulan yaitu fertilitas tinggi, lebih tahan terhadap kondisi lingkungan yang kurang baik, cepat beradaptasi apabila

dihadapkan dengan lingkungan yang baru dan cepat berkembang biak, akan tetapi sapi Aceh juga memiliki masalah utama dalam pengembangannya yaitu rendahnya kualitas bibit yang diduga akibat perkawinan silang dalam (*inbreeding*) dan terjadi program persilangan yang tidak terencana dengan baik.



Gambar 10. Sapi Aceh

Bab 2. Manajemen Feedlot Sapi Potong

2.1 Pengertian

Feedlot merupakan sistem pemeliharaan dan penggemukan sapi potong yang dilakukan secara intensif dengan waktu tertentu yang telah ditetapkan (Novra, 2022). Pada sistem ini banyak dilakukan rekayasa pakan untuk mendapatkan pakan dengan kualitas nutrisi yang baik dan bernilai ekonomis, sehingga bobot potong yang tinggi dan kualitas karkas yang baik dapat tercapai. Penggemukan (*Feedlot*) bertujuan untuk mempercepat dan meningkatkan produksi daging berkualitas (Andini, 2022).

Feedlot sapi potong merupakan sistem pemeliharaan sapi potong yang efisien karena lahan yang dibutuhkan relatif lebih kecil dibandingkan dengan sistem pemeliharaan secara ekstensif (Rouf & Munawaroh, 2016). Manajemen tata laksana pemeliharaannya juga relatif lebih mudah dan lebih sederhana, sehingga kita dapat dengan mudah melakukan pengawasan terhadap aktivitas usaha ternak. Limbah yang dikhawatirkan akan menimbulkan masalah, dapat diolah dan dimanfaatkan untuk biogas dan pupuk kandang, sehingga memberikan kontribusi pendapatan pada usaha budidaya ternak. Pada umumnya penggemukan sapi di Indonesia menggunakan sistem penggemukan dry lot fattening yaitu sistem penggemukan di dalam kandang, ternak tidak dilepas dan pemberian pakan secara dijatah atau disuguhkan (Arif, 2015).

Feedlot juga dikenal dengan istilah fattening yaitu usaha pemeliharaan ternak dengan memberikan pakan kepada ternak dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan selama periode tertentu dengan tujuan untuk mempercepat dan meningkatkan produksi daging sapi. *Feedlot* (penggemukan sapi potong) dapat dilakukan oleh perorangan ataupun badan hukum, misalnya Perseroan Terbatas (PT) (Haza, 2016).

Faktor penting yang harus diperhatikan dalam penggemukan sapi potong (*Feedlot*). Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam manajemen *feedlot* sapi potong adalah (Saputra, 2022):

1. Keceragaman sapi bakalan berdasarkan bangsa sapi, umur, jenis kelamin dan bobot badan
2. Pemberian obat cacing pada awal penggemukan
3. Lama penggemukan yang efisien adalah 4-6 bulan
4. Perkembangan bobt badan perlu diperhatikan yaitu bobot badan awal dan akhir penggemukan sehingga peternak mampu memperkirakan keuntungan.
5. Data perkembangan bobot badan diketahui dengan menggunakan timbangan ternak atau menggunakan pita ukur.

2.2 Persyaratan Sapi Bakalan untuk Penggemukan (*Feedlot*)

Bakalan yang akan digemukkan sangat mempengaruhi keberhasilan usaha penggemukan sapi. Oleh karenanya, perlu seleksi yang ketat ketika akan memilih bakalan. Berikut ini adalah beberapa kriteria yang bisa digunakan sebagai patokan dalam memilih bakalan (Mulyono, 2011):

1. Pilihlah bakalan yang berasal dari keturunan yang memiliki bobot badan dewasa tinggi karena hal ini berhubungan erat dengan laju pertumbuhan. Setiap bangsa sapi mempunyai potensi genetik yang berbeda-beda, bahkan di dalam satu bangsapun juga terdapat variasi genetik.
2. Pilihlah bakalan yang tidak gemuk atau agak kurus, tetapi sehat. Selain harganya murah, bakalan yang kurus juga diharapkan akan memperlihatkan *compensatory growth* (pertumbuhan kompensasi) sehingga konversi pakannya rendah. Dengan kata lain, biaya pakan yang diperlukan untuk setiap satuan pertambahan bobot badan murah, sehingga diharapkan keuntungan yang diperoleh menjadi lebih tinggi.
3. Sebaiknya bakalan berasal dari kelompok yang sudah beradaptasi dengan lingkungan setempat, bukan didatangkan dari daerah yang kondisinya berbeda dengan lokasi penggemukan.
4. Jenis kelamin yang dipilih adalah jantan, karena laju pertumbuhan sapi jantan pada umumnya lebih tinggi dari pada sapi betina.

5. Pilih bakalan yang berumur kira-kira 2 – 2,5 tahun karena memiliki laju pertumbuhan yang optimal, disamping memiliki efisiensi pakan yang tinggi.
6. Pilih bakalan yang sehat dan tidak mengidap penyakit. Indikasi sehat pada bakalan bisa dilihat dari sorot matanya yang tajam dan tidak sayu. Kulit dan bulunya bersih. Pilih bulu sapi yang lurus sesuai dengan bangsanya. Perlu diingat bahwa ada beberapa bangsa sapi yang memiliki bulu ikal, misalnya sapi Limousin.
7. Bentuk tubuhnya proporsional. Pilih bakalan dengan ukuran panjang badan tinggi, pundak yang optimal karena diharapkan memiliki potensi pertumbuhan yang tinggi.

Penampilan fisik sapi bakalan dapat mencerminkan penampilan tubuh sapi secara keseluruhan, untuk sapi bakalan sebaiknya dipilih sapi yang sehat dengan cirri sebagai berikut:

- a. Bulu licin dan mengkilap
- b. Hidung tidak kotor, basah dan tidak panas
- c. Suhu tubuh sekitar 39 - 40 0C
- d. Kotorannya padat
- e. Sapi tampak bergairah, aktivitas makan baik
- f. Cepat bereaksi terhadap gangguan dari luar
- g. Kulit mudah dilipat dan jika dilepaskan segera kembali ke bentuk semula
- h. Selaput lendir pada gusi dan mulut berwarna merah muda dan cerah serta lidah mudah digerakan.

2.3 Strategi dalam Pengelolaan *Feedlot* Sapi Potong Untuk Mencapai Keberhasilan Produksi yang Optimal

1. Manajemen Pakan

Manajemen Pemberian pakan sangat dibutuhkan untuk mengoptimalkan proses *feedlot* sapi potong yang meliputi penyediaan bahan pakan, penyimpanan bahan pakan, macam dan kualitas bahan, jumlah dan frekuensi pemberian, kebutuhan dan konsumsi nutrien, serta pemberian air minum. Manajemen pemberian pakan yaitu pemanfaatan semua sumberdaya yang dapat dijadikan pakan untuk mengoptimalkan hasil ternak yang baik (Surahman et al., 2021). Jenis pakan yang dibutuhkan oleh sapi potong harus mampu menjaga

kestabilan kondisi rumen. Beberapa bahan pakan yang dapat digunakan adalah bahan pakan yang tidak mengandung racun, tidak dipalsukan, tersedia secara kontinu, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, dan mudah untuk diperoleh. Jenis pakan utama untuk penggemukan ternak sapi adalah hijauan yang berasal dari rumput unggul, rumput lokal dan leguminosa, pakan penguat (konsentrat) yaitu campuran dari beberapa bahan pakan untuk melengkapi kekurangan nutrisi dari hijauan pakan ternak (Wahyuni & Amin, 2020). Bahan pakan konsentrat yang dapat diberikan pada ternak sapi antara lain : dedak padi, bungkil kelapa, ampas tahu, ampas kecap dan lain-lain. Frekuensi pemberian pakan juga perlu diperhatikan dalam manajemen *feedlot* ternak sapi. Pemberian pakan disesuaikan dengan bentuk pakan dan umur ternak. Biasanya dapat dilakukan dengan frekuensi 1 kali, 2 kali atau 3 kali/hari. Jika diberikan dua kali, maka pemberiannya dilakukan pukul 08.00 dan 15.00, namun jika diberikan tiga kali, maka pemberiannya dilakukan pukul 08.00, 12.00 dan 16.00.

a. Manajemen Kesehatan

Manajemen kesehatan yang baik meliputi kesehatan sapi (program pengobatan dan vaksinasi), kebersihan kandang dan lingkungan (sanitasi dan desinfeksi sehingga dapat meminimalisasi agen patogen (bakteri, virus, jamur, protozoa) yang dapat mengganggu kesehatan ternak sapi. Untuk perawatan sapi potong yaitu dengan memandikan sapi pada pagi hari dengan menyemprotkan air dengan menggunakan selang atau menyiram air dengan menggunakan ember kemudian digosok dengan menggunakan sapu lidi, untuk menghindari terbentuknya kerak pada permukaan kulit maupun di bawah lipatan kulit. Menyatakan bahwa sapi sangat perlu dimandikan pada pagi hari karena biasanya pada malam hari sapi penuh dengan kotoran yang menempel pada tubuhnya (Paggasa, 2017). Sapi yang selalu bersih akan terhindar dari berbagai penyakit dan nafsu makannya meningkat. Sapi yang kulitnya bersih, keringat akan keluar dengan lancar, pengaturan panas tubuh akan sempurna, dan parasit kulit yang menyebabkan penyakit pada kulit tidak mudah menginfeksi. Penyakit merupakan ancaman yang perlu diwaspadai oleh peternak, walaupun serangan penyakit tidak langsung mematikan ternak, tetapi dapat menimbulkan masalah kesehatan yang berkepanjangan, menghambat

pertumbuhan dan mengurangi pendapatan (WALIUDDIN & WAHYONO, 2017). Menyatakan bahwa berbagai jenis penyakit sapi sering berjangkit di Indonesia, baik yang menular maupun tidak menular (Kusumawardana, 2010). Timbulnya penyakit menular dapat menimbulkan kerugian yang besar bagi peternak. Pada penggemukan sapi potong (*feedlot*) kemungkinan terjangkitnya penyakit tidak terlalu besar karena proses pemeliharaan tidak terlalu lama. Beberapa tindakan yang dapat dilakukan peternak untuk mencegah penyakit pada ternak sapi potong selain memandikan sapi adalah selalu menjaga kebersihan kandang dan peralatannya juga memisahkan sapi sakit dengan sapi sehat dan segera melakukan pengobatan jika ada sapi yang sakit. Lantai kandang harus selalu kering, agar kotoran tidak banyak yang menumpuk di kandang dan selalu melakukan vaksinasi secara teratur agar kesehatan sapi selalu terjaga.

b. Manajemen Lingkungan

Manajemen lingkungan pada *feedlot* sapi potong melibatkan berbagai aspek penting untuk memastikan hasil yang optimal dalam proses penggemukan sapi. Beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah kondisi kandang, drainase yang baik dan pengelolaan air, serta pengelolaan limbah yang tepat.

- 1) Kandang : Kandang merupakan tempat tinggal ternak sepanjang waktu, sehingga pembangunan kandang sebagai salah satu faktor lingkungan hidup ternak, harus bisa menjamin hidup yang sehat dan nyaman (Sugeng, 2003). Menyatakan bahwa dengan kandang, pengamanan terhadap pencuru sapi akan lebih terjaga. Kandang yang dibangun hendaknya menunjang peternak, baik dari segi ekonomis maupun segi kemudahan dalam penanganan sapi (Budi Rizki, 2020). Sehingga diharapkan dengan adanya bangunan kandang ini sapi tidak berkeliaran disembarang tempat dan kotorannya pun dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin. Desain kandang harus mempertimbangkan aspek seperti luas lahan, kebutuhan ruang perekor sapi, ventilasi yang baik, akses untuk memperoleh air minum, perlindungan dari cuaca ekstrem dan saluran pembuangan limbah.
- 2) Drainase yang baik dan pengelolaan air : sistem drainase yang baik harus dipasang untuk menghindari genangan air yang dapat

menjadi tempat berkembang biak bagi serangga dan penyakit. Pembuatan saluran pembuangan yang memadai untuk mengalirkan air hujan dan air limbah dari kandang harus tepat dan memastikan pembuatan saluran pembuangan dirancang dengan kemiringan yang sesuai untuk menghindari genangan air. Lakukan pembersihan rutin pada saluran pembuangan untuk mencegah penyumbatan dan pengendapan limbah. Bersihkan saluran secara teratur agar aliran air tetap lancar dan menghindari kelebihan kelembaban di area sekitar kandang. Gunakan alat penyaring air atau alat filtrasi untuk menghilangkan partikel dan kontaminan yang terdapat dalam air limbah sebelum dibuang ke saluran pembuangan atau lingkungan sekitar untuk mencegah pencemaran lingkungan dan menjaga kualitas air. Lakukan pemantauan berkala terhadap kualitas air di sekitar kandang penggemukan sapi potong. Tes laboratorium dapat dilakukan untuk memeriksa adanya kontaminan seperti bakteri, logam berat, atau bahan kimia yang mungkin terdapat dalam air limbah. Pastikan sistem drainase memisahkan air hujan dan air limbah sapi potong. Air hujan dapat dialirkan ketempat penampungan yang sesuai atau diserap oleh tanah, sedangkan air limbah harus diarahkan ke saluran pembuangan yang tepat untuk menghindari pencemaran lingkungan.

- 3) Pengolahan limbah yang tepat : limbah yang dihasilkan sapi potong berupa limbah padat dan cair seperti feses, urin, dan sisa pakan (Fitriyanto et al., 2015). Merupakan sumber pencemaran lingkungan yang paling dominan di area peternakan. Beberapa metode untuk menangani limbah pada penggemukan (*feedlot*) sapi potong yaitu memisahkan limbah seperti kotoran sapi, sisa pakan, urin dan bahan organik lainnya untuk memudahkan proses pengolahan selanjutnya. Limbah organik seperti kotoran sapi dan sisa pakan dapat diolah menjadi kompos atau pupuk. Limbah organik diolah dengan bantuan bakteri anaerobik untuk menghasilkan biogas yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif. Pastikan untuk berkonsultasi dengan pihak yang berwenang yang berkompeten untuk memastikan bahwa pengolahan limbah yang dilakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Melibatkan peternak, karyawan dan personel terkait dalam

pemahaman tentang pentingnya pengelolaan limbah yang tepat dan meningkatkan kesadaran tentang paktek pengelolaan limbah dari semua pihak yang terlibat dalam manajemen penggemukan sapi potong.

c. Manajemen Tenaga Kerja

Manajemen tenaga kerja pada feedlot sapi potong melibatkan pengelolaan dan pengorganisasian tenaga kerja yang efisien untuk memastikan operasional *feedlot* berjalan dengan baik. Salah satu upaya pemberdayaan peternak ialah melalui penguatan kelembagaan peternakan sebagai wadah pemberdayaan peternak (Kadim et al., 2019), khususnya kelompok peternak binaan, sebab kelembagaan peternakan berperan dalam upaya pengembangan usaha ternak dan juga dapat berperan untuk meningkatkan SDM peternak. Berikut adalah beberapa aspek penting dalam manajemen tenaga kerja pada *feedlot* sapi potong :

- 1) Penugasan Tugas : Menentukan peran dan tanggung jawab yang jelas untuk setiap anggota tim. Memisahkan tugas-tugas berdasarkan keahlian dan kecakapan masing-masing karyawan dan memastikan mereka dalam memahami pekerjaan serta memiliki panduan yang jelas sesuai dengan tugas mereka masing-masing.
- 2) Pelatihan dan Pengembangan : memberikan pelatihan yang memadai kepada karyawan, terutama yang berhubungan dengan tugas-tugas mereka, manajemen kesehatan ternak, pengelolaan pakan dan kebersihan lingkungan. Pelatihan dan pengembangan akan membantu meningkatkan keterampilan dan pengetahuan karyawan yang pada akhirnya akan meningkatkan kualitas dan efisiensi kerja mereka.
- 3) Komunikasi yang efektif : memastikan komunikasi yang terbuka dan efektif antara manajemen dan karyawan. Menyediakan saluran komunikasi yang jelas, baik melalui pertemuan rutin, email, atau alat komunikasi digital. Memberikan masukan karyawan dan memberikan umpan balik secara konstruktif untuk memperbaiki kinerja dan memperkuat hubungan kerja.
- 4) Penghargaan dan insentif : Memberikan penghargaan dan insentif kepada karyawan yang berkinerja baik untuk memotivasi dan mengapresiasi kontribusi mereka berupa penghargaan finansial,

pengakuan publik, atau kesempatan pengembangan karir. Penghargaan dan intensif yang tepat akan membantu mempertahankan karyawan yang berkomitmen dan bersemangat.

- 5) Keselamatan kerja : Mengutamakan keselamatan karyawan dengan menyediakan pelatihan keselamatan yang sesuai dan memastikan penerapan langkah-langkah keselamatan di lokasi *feedlot* sapi potong. Mengidentifikasi dan mengelola potensi resiko kecelakaan atau cedera yang mungkin terjadi dalam lingkungan *feedlot*.
- 6) Manajemen Konflik : jika terjadi konflik antara karyawan, tangani dengan bijaksana dan adil. Menyediakan mekanisme penyelesaian konflik yang efektif, seperti mediasi atau pertemuan kelompok untuk mencapai solusi yang saling menguntungkan bagi semua pihak yang terlibat.

d. Manajemen Pemasaran

Manajemen pemasaran pada penggemukan sapi potong melibatkan perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian aktivitas pemasaran untuk memaksimalkan nilai jual sapi yang telah di gemukkan. Berikut adalah beberapa aspek penting dalam manajemen pemasaran pada penggemukan sapi potong:

- 1) Analisis Pasar: melakukan analisis pasar untuk memahami permintaan dan kebutuhan pasar sapi potong. Meninjau harga sapi, preferensi konsumen, dan persaingan. Dengan pemahaman yang baik tentang pasar, maka peternak dapat menyesuaikan strategi pemasarannya.
- 2) Segmen Pasar: mengidentifikasi segmen pasar yang menjadi target peternak, seperti restoran, hotel, pengecer daging, atau pasar lokal. Setiap segmen pasar mungkin memiliki kebutuhan dan preferensi yang berbeda. Sesuaikan produk dan strategi pemasaran untuk memenuhi kebutuhan setiap segmen pasar.
- 3) Penentuan Harga: Menentukan harga sapi potong yang sesuai dengan pasar dan kualitas sapi. Tinjau harga sapi di pasar sekitar, biaya produksi, dan keuntungan yang diinginkan. Perhatikan juga kualitas dan karakteristik sapi untuk menentukan harga yang adil dan kompetitif.
- 4) Promosi dan Penjualan: Lakukan promosi yang efektif untuk memperkenalkan sapi potong kepada konsumen potensial. Gunakan

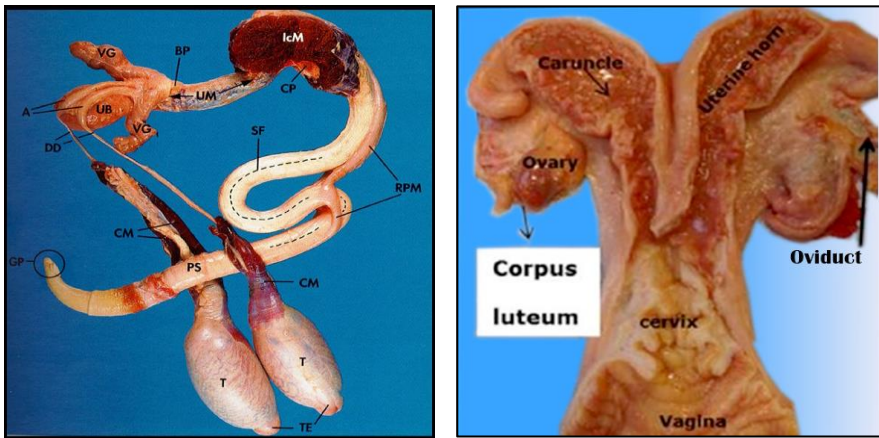
berbagai saluran pemasaran, seperti iklan, brosur, media sosial, atau kerja sama dengan pedagang daging. Jalin hubungan baik dengan pembeli potensial dan tawarkan informasi yang jelas mengenai kualitas dan nilai sapi potong.

- 5) Kemitraan dan Jaringan: Bangun kemitraan yang kuat dengan pengecer daging, restoran, atau pelaku bisnis lainnya dalam industri daging sapi. Jalin jaringan dengan peternak lain, lembaga pertanian, atau asosiasi peternakan sapi potong untuk mendapatkan informasi pasar yang berharga dan peluang bisnis.
- 6) Manajemen Kualitas: Pastikan sapi potong memenuhi standar kualitas yang diharapkan oleh konsumen. Jaga kebersihan, kesehatan, dan nutrisi sapi selama proses penggemukan. Sediakan sertifikasi atau label kualitas yang relevan untuk meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk.
- 7) Penjadwalan Pemasaran: Rencanakan penjadwalan pemasaran sapi potong dengan mempertimbangkan siklus penggemukan sapi, waktu panen yang optimal, dan permintaan pasar. Manajemen yang baik dalam penjadwalan pemasaran dapat membantu menghindari kelebihan pasokan atau kekurangan sapi di pasar.
- 8) Pemantauan dan Evaluasi: Lakukan pemantauan terhadap aktivitas pemasaran seperti penjualan, kepuasan pelanggan, dan respons pasar. Evaluasi hasil pemasaran secara berkala untuk mengidentifikasi keberhasilan dan perbaikan yang diperlukan dalam strategi pemasaran.

Bab 3. Manajemen Reproduksi Sapi Potong

3.1 Sistem Reproduksi pada Sapi

Reproduksi seksual adalah proses pembentukan individu baru yang melalui penggabungan dua sel gamet yaitu sel gamet Jantan (spermatozoa) dan sel gamet betina (sel telur) (CAISAR, 2021). Dari penggabungan tersebut terjadi pembelahan sel dan berkembang menjadi embrio kemudian fetus hingga terjadi proses kelahiran (partus). Sapi memiliki sistem reproduksi yang mirip dengan spesies mamalia lainnya. Organ reproduksi terdiri atas organ reproduksi primer (gonad) yaitu testis pada jantan dan ovarium pada betina, saluran-saluran dan kelenjar tambahan pada jantan.



Gambar 11. Organ reproduksi sapi Jantan (kiri) (Shawkweer, 2010) dan organ reproduksi sapi betina (kanan) (Mohammed, 2016)

Keterangan gambar 11 yaitu A: ampulla, BP: *body of prostate*, CM: *cremaster muscle*, CP: *crus penis*; DD: *ductus deferens*, GP: *glans penis*, IcM: *ischiocavernosus muscle*, PS: *penile shaft*, RPM: *retractor penis*

muscle, SF: *sigmoid flexure*, TE: *tail of epididymis*; T: *testis*, UM: *urethralis muscle*, UB: *urinary bladder*, VG: *vesicular gland* (Shawkweer, 2010).

1. Organ reproduksi sapi jantan

Testis adalah organ reproduksi jantan yang memproduksi spermatozoa dan hormon testosterone (Hutahaean, 2013). Testis dibungkus oleh skrotum yang berfungsi menjaga suhu testis dan melindungi testis. Bagian dalam testis terdapat saluran berkelok-kelok yang disebut tubulus seminiferus tempat berlangsungnya pembentukan spermatozoa (spermatogenesis). Saluran penghubung testis dengan vas deferent disebut dengan epididimis. Epididimis berfungsi sebagai tempat pematangan spermatozoa dan tempat penyimpanan spermatozoa sementara sebelum diejakulasikan. Vas deferens merupakan saluran yang menghubungkan testis dengan vesikula seminalis dan kemudian ke uretra.

Spermatozoa diproduksi terus menerus di tubulus seminiferus dan kemudian diangkut melalui rete testis dan saluran eferen ke saluran epididymis. Setelah pubertas, testis terus tumbuh dengan cepat karena tubulus seminiferus menjadi lebih panjang dan diameternya bertambah seiring dengan terbentuknya lumen. Spermatogenesis menjadi lebih efisien, sehingga meningkatkan jumlah spermatozoa yang dihasilkan setiap hari per gram testis (Schenk, 2018). Produksi spermatozoa harian maksimum per gram testis dicapai sekitar 20 minggu setelah pubertas, meskipun testis terus tumbuh hingga usia 2 sampai 3 tahun (Almquist dan Amann, 1976; Almquist, 1982). Peningkatan bertahap dalam persentase spermatozoa motil dan normal secara morfologis terjadi pada 10 minggu pasca pubertas (Schenk, 2018).

Organ reproduksi pejantan dilengkapi dengan kelenjar-kelenjar aksesoris yang menghasilkan seminal plasma. Kelenjar-kelenjar ini terdiri dari kelenjar vesikularis (*vesicular gland*), kelenjar prostat dan kelenjar bulbourethral (*cowper*). Kelenjar vesikular berfungsi mensekresikan zat sumber energi bagi spermatozoa dan *buffers*. Kelenjar prostat berfungsi mensekresikan ion-ion organik. Sedangkan kelenjar bulbourethral menghasilkan zat untuk membersihkan sisa urin pada saluran pengeluaran semen. Penis merupakan organ kopulasi

pada sapi, memiliki tipe *fibroelastic* yang dapat ditarik sempurna ke dalam lipatan kulit abdomen. Penis digunakan untuk mengeluarkan spermatozoa ke dalam vagina sapi betina selama kawin.

2. Organ reproduksi sapi betina

Sel telur betina dihasilkan di dalam ovarium melalui proses yang disebut oogenesis (CAISAR, 2021). Ovarium sapi berjumlah dua buah yang berfungsi selain menghasilkan sel telur juga menghasilkan hormon estrogen dan progesteron. Sel telur dilepaskan oleh ovarium melalui proses ovulasi. Sel telur yang dilepaskan melewati saluran yang disebut oviduk atau *tuba fallopi*. Oviduk terbagi atas tiga yaitu infundibulum, ampulla dan isthmus. Pada bagian infundibulum terdapat fimbriae yang berfungsi menangkap sel telur yang dilepaskan pada saat ovulasi. Proses pertemuan sel telur dan spermatozoa (fertilisasi) terjadi pada bagian di antara ampulla dan isthmus (*ampullary-isthmus junction*). Setelah itu terjadi perkembangan embrio tahap awal di isthmus.

Proses penempelan embrio (implantasi) untuk perkembangan lebih lanjut menjadi fetus terjadi dalam uterus. Uterus sapi juga menghasilkan hormon prostaglandin 2 alpha yang berfungsi membantu proses kelahiran dan mereresikan korpus luteum pada ovarium. Serviks adalah bagian dari uterus yang ber dinding tebal terdiri dari 4-5 cincin anular, bagian cincin inilah yang diraba dengan tangan ketika akan melakukan proses penyuntikan spermatozoa atau inseminasi buatan. Serviks berfungsi mencegah masuknya mikroorganisme dari luar ke dalam uterus. Vagina merupakan tempat deposisi spermatozoa pejantan melalui kawin alam. Vulva adalah bagian reproduksi luar pada sapi betina. Vulva yang membengkak, merah dan jika diraba terasa hangat merupakan tanda-tanda birahi atau siap melakukan perkawinan.

3.2 Penanganan Pejantan Sumber Semen

1. Seleksi Pejantan Bibit

Sapi pejantan yang dipelihara di balai-balai inseminasi buatan merupakan sumber semen yang spermatozoanya disebar pada peternak-peternak sapi di berbagai wilayah di Indonesia. Sapi pejantan bibit ini terpilih berdasarkan seleksi secara ketat. Syarat teknis sapi

pejantan dijadikan bibit adalah bebas penyakit menular, tidak cacat seperti pincang yang menyulitkannya untuk kawin, memiliki produktivitas atau mutu genetik baik misalnya produksi daging yang tinggi. Syarat reproduksi yang harus dimiliki pejantan bibit adalah memiliki libido tinggi dan kualitas semen baik. *Bull investigation test* diterapkan untuk menyeleksi pejantan dengan kondisi fisik, kualitas semen dan tingkah laku reproduksi pejantan.

a. Pemeriksaan secara fisik

Pemeriksaan ini meliputi kondisi tubuh dan berat badan, selain itu juga dilakukan pemeriksaan kondisi testis meliputi ukuran, posisi, kekenyalan testis dan lingkaran skrotum. Lingkaran skrotum penting diamati karena diketahui berkorelasi dengan kualitas spermatozoa. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia No. 7651-4 tahun 2020, sapi bali bibit umur 24 bulan kelas mutu I memiliki lingkaran skrotum dengan standar minimal 26 cm (BSN, 2020). Pemeriksaan lainnya yaitu kondisi kelenjar aksesori di bagian dalam tubuh. Kelenjar aksesori yang baik adalah berukuran besar dan kenyal. Sedangkan pemeriksaan kondisi penis dapat dilihat dari ukurannya, penis yang panjang menunjukkan ereksi baik.

b. Pemeriksaan tingkah laku seksual

1) Kualitas ereksi

Respon ereksi terlihat ketika melurusnya penis tanpa kopulasi. Kategori penilaiannya yaitu: warna penis merah disertai atau tanpa disertai keluarnya cairan semisal plasma (3+), warna penis merah muda sampai merah muda pucat (2+), penis tidak keluar dari preputium (1+) (Herwijanti, 2004). Penelitian menunjukkan bahwa sapi eksotik cenderung lebih cepat ereksi dan lebih cepat menaiki (*mounting*) dibandingkan sapi non eksotik.

2) Kualitas Libido

Libido adalah keinginan pejantan untuk berkopulasi. Lama libido diketahui bervariasi berdasarkan jenis sapi (Susilawati, 2011). Kualitas libido dapat dilakukan dengan teknik *one bull method* yaitu sapi diberi kesempatan menaiki betina selama 5-10 menit, libido yang baik ketika pejantan menaiki betina paling tidak 1 kali di waktu tersebut, jika tidak maka dianggap gagal. Kriteria penilaian libido menurut (Herwijanti, 2004) yaitu dengan

menghitung waktu pada saat pejantan didekatkan pada teaser sampai *false mounting* yang pertama. Nilai 3+ apabila waktu yang diperlukan 1-30 detik, nilai 2+ apabila waktu yang diperlukan 31-60 detik dan nilai 1+ apabila waktu yang diperlukan lebih dari 60 detik.

3) Daya dorong

Daya dorong merupakan kemampuan pejantan untuk mendorong tubuhnya saat terjadinya ejakulasi (pengeluaran spermatozoa). Kriteria penilaian daya dorong adalah 3+ apabila saat ejakulasi kaki belakang pejantan ikut melompat, 2+ apabila saat ejakulasi terjadi perubahan posisi kaki belakang tetapi tidak melompat, dan 1+ apabila gerakan pejantan tidak melompat atau hanya diam saja (Herwijanti, 2004).

4) Daya jepit

Daya jepit merupakan kemampuan pejantan untuk menekan kedua kakinya pada otot semi membranous sapi betina/*teaser* saat terjadinya ejakulasi. Kriteria penilaian daya jepit yaitu 3+ apabila pada saat ejakulasi kaki depan pejantan menjepit tepat pada bagian otot latero lumbar, 2+ apabila pada saat ejakulasi jepitan kaki depan kurang mantap tetap pejantan masih berusaha menjepit teaser dan 1+ apabila gerakan pejantan melorot dan tidak menjepit teaser (Herwijanti, 2004).

a) Pemeriksaan kualitas semen

Kualitas semen segar diperiksa di laboratorium secara makroskopis dan mikroskopis.

2. Penanganan Pejantan Bibit

Pejantan yang telah lolos seleksi akan diberikan sertifikat dan dipelihara di balai inseminasi buatan dengan memperhatikan pemeliharaan dan perawatan pejantan bibit tersebut. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan pejantan bibit yaitu:

a. Identifikasi pejantan

Sapi bibit diberi nama dengan cara pemasangan tanda pengenal berupa eartag atau *bull ring* dan lain-lain.

b. Pemberian pakan

Pemberian pakan harus sesuai dengan kebutuhan sapi bibit. Sapi yang mengalami kekurangan nutrien akan kesulitan dalam

mengekspresikan tingkah laku seksual akibat dari rendahnya sekresi hormon-hormon reproduksi (De Rensis & Scaramuzzi, 2003). Pakan yang digunakan berupa rumput atau legum segar yang diberikan 10% dari berat badan per ekor per hari. Konsentrat diberikan 1% dari berat badan dengan kandungan protein 15-18%, lemak 4-8. Mineral diberikan 100 gr setiap pagi dan sore hari.

c. Pemeriksaan Kesehatan

Sapi yang sakit akan menghasilkan semen berkualitas rendah sehingga kesehatannya perlu diperiksa oleh seorang dokter hewan. Dilakukan pencegahan penyakit dengan cara memperhatikan kebersihan ternak, melakukan pemotongan kuku, pemberian vitamin, pemberian vaksin secara teratur seperti vaksin SE dan antraks selama 6 bulan sekali. Apabila ada sapi yang sakit maka dilakukan pemeriksaan spesimen kotoran, urin, darah dan cairan preputium di balai veteriner untuk menentukan jenis penyakit yang menyerang sapi tersebut selanjutnya dilakukan pengobatan oleh dokter hewan.

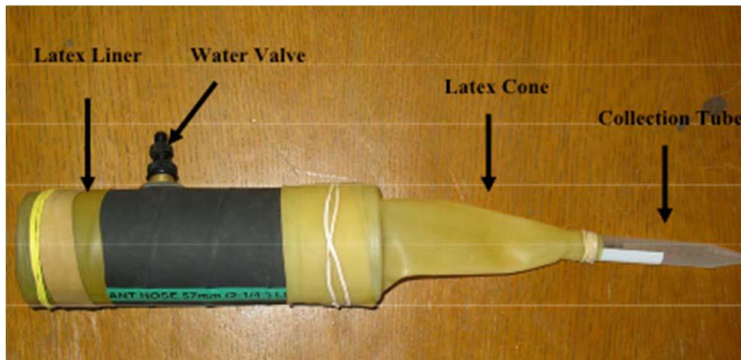
d. *Exercise* dan regenerasi ternak dalam kandang

Sapi bibit dipelihara dalam kandang individu dan diberi kesempatan *exercise*. Sapi yang telah memasuki masa afkir diganti dengan sapi baru yang produktif dengan kisaran umur 3-11 tahun.

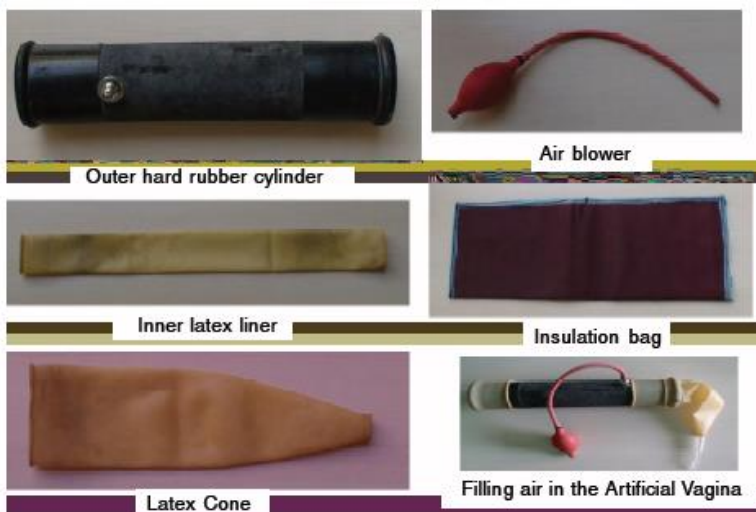
3.3 Penampungan Semen pada Sapi Pejantan

Penampungan semen sapi pejantan yang biasa dilakukan di balai-balai inseminasi buatan adalah dengan teknik vagina buatan. Kelebihan teknik pengumpulan semen melalui vagina buatan kuantitas dan kualitas semen lebih baik. Teknik ini membutuhkan tiga orang yaitu satu orang menangani hewan penggoda (*teaser*), satu orang mengontrol pejantan dan satu orang memegang vagina buatan untuk mengumpulkan semen. Area tempat penampungan memiliki lantai yang tidak licin untuk menghindari cedera dan karena ejakulasi dapat terhambat jika sapi pejantan merasa gugup dengan pijakannya. Kuku sapi pejantan harus memiliki dirawat secara teratur karena kondisi kuku yang buruk dapat menghambat sapi untuk naik atau menyebabkan rasa sakit saat turun.

Persiapan vagina buatan terdiri dari pemasangan inner liner dalam tabung vagina dan pemasangan corong karet pada ujung tabung. Air hangat dimasukkan dalam klep hingga suhunya 41-44 °C pada saat vagina buatan akan digunakan. Pelicin diberikan pada bagian dalam vagina buatan menggunakan tongkat atau thermometer untuk mencegah luka pada penis Ketika bergesekan dengan vagina buatan.



Gambar 12. Vagina buatan (Szymkowicz & Purdy, 2012)



Gambar 13. Bagian-bagian vagina buatan (Shukla, 2020) (bawah)

Sebelum penampungan, bagian preputim sapi jantan dibersihkan kemudian dilanjutkan dengan percumbuan (*flehmen*) yaitu mencium vulva betina. Pada saat sapi jantan menaiki (*mounting*) sapi betina

untuk pertama kalinya penis diarahkan ke samping (*false mounting*) untuk meningkatkan libido sehingga kuantitas semen yang ditampung lebih baik. Ketika mounting berikutnya dilakukan, petugas penampung segera mengarahkan penis ke vagina buatan. Penis didiamkan dalam vagina buatan hingga sapi turun, selanjutnya vagina buatan dilepas dari penis dan tabung penampung dilepas dari vagina buatan. Tabung penampung yang berisi semen dibawa ke laboratorium dalam keadaan hangat. Penampungan biasanya dilakukan 2-3 kali seminggu dengan frekuensi ejakulasi 2-3 kali per hari.



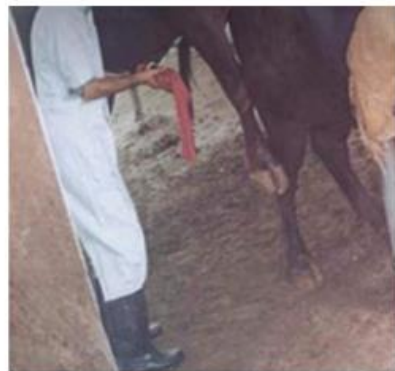
a. Persiapan vagina buatan



b. Preputium dibersihkan



c. False mounting



d. Pemasangan vagina buatan

Gambar 14. Proses koleksi semen menggunakan vagina buatan (Shukla, 2020)

3.4 Evaluasi Semen

Evaluasi atau penilaian kualitas semen dapat dilakukan pada semen segar (semen yang baru saja ditampung) maupun semen beku

setelah pencairan kembali (*post thawing*). Evaluasi semen segar bertujuan untuk mengetahui jumlah pengencer yang dibutuhkan maupun jumlah betina yang dapat diinseminasi dari seekor pejantan. Sedangkan tujuan evaluasi semen *post thawing* adalah untuk mengetahui apakah semen yang dihasilkan layak diinseminasikan atau tidak. Evaluasi semen secara umum terdiri atas dua kategori yaitu makroskopis dan mikroskopis. Karakteristik semen secara makroskopis (tanpa menggunakan mikroskop) berupa volume semen, pH semen, warna semen, konsistensi (kekentalan) semen, dan bau semen. Sedangkan karakteristik semen secara mikroskopis berupa konsentrasi spermatozoa, gerak massa spermatozoa, motilitas, viabilitas, abnormalitas, keutuhan membran plasma, keutuhan tudung akrosom dan lain-lain.

1. Evaluasi semen secara makroskopis

Volume semen dapat dinilai dengan melihat skala pada tabung penampung. Volume semen sapi sekitar 2-15 ml dengan rata-rata 4-8 ml (Arifiantini, 2012). Volume semen dipengaruhi oleh umur, interval koleksi, musim, dan pakan. pH dapat diukur dengan pH meter atau pH indicator paper, pH semen mamalia berkisar 6-7.5. pH semen dipengaruhi oleh kelenjar vesikularis yang menghasilkan *buffer* untuk mempertahankan pH semen. Warna terutama dipengaruhi kelenjar vesikularis, warna krem menunjukkan konsentrasi spermatozoa tinggi, putih keabu-abuan menunjukkan konsentrasi spermatozoa yang rendah, warna kemerahan menunjukkan adanya luka pada saluran reproduksi jantan. Penilaian konsistensi memberikan gambaran konsentrasi spermatozoa. Penilaian dilakukan dengan memiringkan tabung penampung. Semen dengan konsistensi encer jika semen cepat mengalir, semen dengan konsistensi sedang jika lambat mengalir dan semen dengan konsistensi kental jika mengalir dengan perlahan.

2. Evaluasi semen secara mikroskopis

Evaluasi kualitas spermatozoa khususnya setelah *post thawing* dapat dibedakan tiga kategori secara umum yaitu motilitas, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa, kerusakan fungsi spermatozoa yaitu status kapasitas dan reaksi akrosom, serta kerusakan struktur spermatozoa yaitu keutuhan tudung akrosom, keutuhan membran plasma dan kerusakan kromatin spermatozoa.

a. Motilitas spermatozoa

Penilaian motilitas dapat dilakukan secara subjektif dengan menggunakan mikroskop cahaya atau penilaian secara objektif menggunakan *Computer Assisted Sperm Analysis* (CASA). Di Indonesia, penilaian motilitas spermatozoa sapi menggunakan CASA (merk IVOS II) telah diaplikasikan di Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari. Cara penggunaannya cukup praktis yaitu semen yang telah diencerkan diletakkan pada kaca objek dan dimasukkan dalam mesin CASA. Selanjutnya dilakukan analisis pada computer dan diperoleh data secara rinci persentase motilitas total, progresif, statis dan *slow*. Selain itu, CASA juga bisa menganalisis pola gerak dan kecepatan spermatozoa. Bahkan alat ini juga bisa menganalisis persentase morfologi abnormal pada spermatozoa berupa pembengkokan adanya *droplet*.

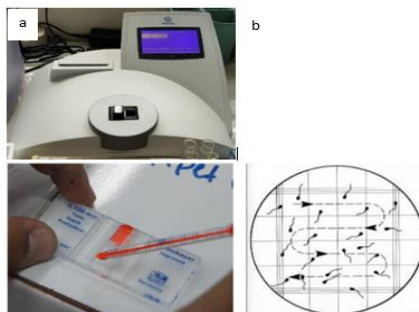
Pengamatan motilitas baik secara umum dilakukan secara subjektif. Dengan mengestimasi perbandingan motilitas yang bergerak aktif dengan tidak bergerak. Pengamatan motilitas individu dilakukan dengan mengencerkan semen dengan cairan fisiologis untuk mengurangi kepadatan spermatozoa saat pengamatan. Berdasarkan SNI 4869-1: 2017, standar motilitas spermatozoa minimal untuk digunakan dalam proses pembekuan adalah 70% sedangkan standar motilitas minimal setelah pembekuan yaitu 40% (BSN, 2017). Motilitas individu diamati menggunakan mikroskop cahaya perbesaran 40x pada 5-10 lapang pandang yang dinilai dalam persentase. Sedangkan motilitas massa diamati menggunakan mikroskop cahaya perbesaran 10 x dengan ketentuan sebagai berikut (Arifiantini, 2012): gelombang massa tebal & cepat berpindah (+++), gelombang massa tebal & lambat berpindah (++) , gelombang massa tipis & lambat berpindah (+) dan tidak ada gelombang massa (-).



Gambar 15. CASA (IVOS II) dan Mikroskop Cahaya (Sumber: Dokumentasi Khaeruddin di BBIB Singosari)

b. Konsentrasi spermatozoa

Penghitungan konsentrasi atau jumlah spermatozoa secara umum dapat dilakukan dengan menggunakan counting chamber dengan menghitung spermatozoa pada kotak-kotak kecil di bawah mikroskop (Gambar 4b). Langkah pertama yang dilakukan adalah mengencerkan semen dengan *formosaline* atau NaCl 3% dengan perbandingan 1:200 (5 μ l semen: 995 μ l pengencer). Semen yang telah diencerkan dimasukkan dalam *counting chamber*, ditutup dengan gelas penutup khusus untuk hemositometer dan diamati pada mikroskop Cahaya. Penghitungan spermatozoa pada 5 kotak besar dan dirata-ratakan dengan kedua sisi chamber. Jumlah spermatozoa dalam 1 ml dapat dihitung dengan mengalikan jumlah spermatozoa rata-rata dengan jumlah kotak tiap sisi (5) dikalikan faktor pengenceran dan dikalikan faktor koreksi (10000) (Arifiantini, 2012).



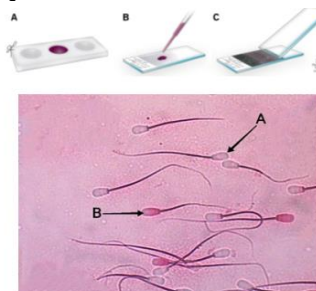
Gambar 16. Alat penghitung konsentrasi spermatozoa. a. Fotometer SDM 6 (sumber: dokumentasi Khaeruddin di BBIB Singosari)

c. *Counting chamber* (sumber: Susrama *et al.*, 2016)

Penentuan konsentrasi di balai-balai inseminasi buatan sudah menggunakan mesin otomatis yaitu fotometer (Gambar 4a). Menurut (Arifiantini, 2012), mesin fotometer ini dilengkapi dengan printer yang dapat mengeluarkan hasil volume pengencer yang dibutuhkan dan jumlah betina yang bisa diinseminasi. Konsentrasi spermatozoa sapi bervariasi berdasarkan bangsa dan waktu penampungan semen (Rahmawati *et al.*, 2015). Menurut hasil penelitian (Tethool *et al.*, 2022), konsentrasi spermatozoa sapi Bali di BBIB Singosari berkisar 1,23-1,99 milyar/ml semen. Untuk keperluan inseminasi buatan, jumlah minimal spermatozoa dalam satu straw yaitu 25 juta (BSN, 2017).

d. Viabilitas spermatozoa

Pengamatan viabilitas spermatozoa merupakan penilaian persentase spermatozoa hidup. Prosedur paling umum dalam menentukan viabilitas spermatozoa adalah dengan pewarnaan eosin nigrosin. Spermatozoa yang mati menyerap warna eosin nigrosin karena mempunyai permeabilitas membran yang tinggi (Arifiantini, 2012). Prosedur pewarnaan yaitu dengan menyiapkan tiga buah gelas objek. Setetes semen dan setetes pewarna ditempatkan pada 1 gelas objek, ujung gelas objek kedua digunakan untuk mengaduk semen dan pewarna kemudian diapus secara tipis pada gelas objek ketiga (Gambar 5). Hasil apusan dihangatkan selama 10 detik di atas *heating table* kemudian diamati pada mikroskop cahaya perbesaran 40 kali dengan menghitung spermatozoa mati dan hidup pada 10 lapang pandang. Persentase viabilitas dihitung dengan membagi jumlah spermatozoa hidup dengan total spermatozoa dikalikan 100 persen.

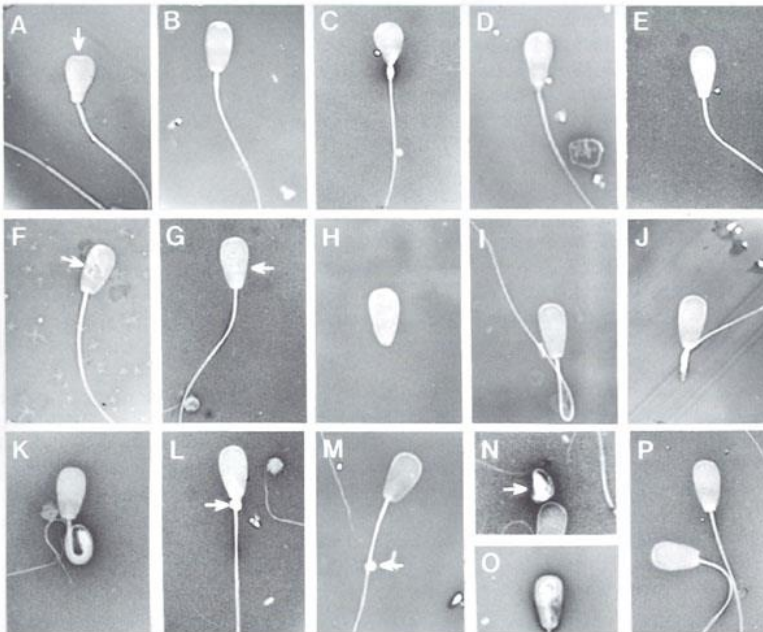


Gambar 17. Pewarnaan semen dengan eosin nigrosin (atas) (Sumber: Sharma & Agarwal, 2021) dan hasil pengamatan viabilitas spermatozoa menggunakan mikroskop Cahaya (bawah) (Sumber: Prastiya *et al.*, 2023)

e. Morfologi spermatozoa

Penilaian morfologi bertujuan untuk mengetahui tingkat abnormalitas pada spermatozoa. Abnormalitas spermatozoa dapat berupa kelainan yang terjadi pada proses spermatogenesis yang disebut abnormalitas primer atau kelainan yang terjadi setelah proses spermiasi atau pelepasan spermatozoa. Abnormalitas primer berhubungan dengan kelainan pada kepala dan akrosom dan abnormalitas sekunder berupa kelainan pada ekor (Arifiantini, 2011).

Prosedur penilaian abnormalitas menggunakan pewarnaan seperti eosin-nigrosin atau carboflushin eosin. Semen diapus pada kaca preparate dengan prosedur yang sama seperti pada pengamatan viabilitas. Spermatozoa diamati pada mikroskop cahaya perbesaran 40-100x dengan menghitung jumlah spermatozoa normal dan abnormal pada 10 lapang pandang. Persentase abnormalitas dihitung dengan membagi jumlah spermatozoa abnormal dengan total spermatozoa dikalikan 100 persen. Menurut (McAuliffe *et al.*, 2010) dan (Perry *et al.*, 2002), semen sapi yang baik adalah semen yang memiliki spermatozoa dengan persentase abnormalitas tidak lebih dari 20%.



Gambar 18. Morfologi spermatozoa sapi (McGowan et al., 1995)

Jenis-jenis morfologi pada spermatozoa sapi berdasarkan Gambar 7 berupa *knobbed acrosome* (A), *knobbed acrosome* bentuk manik-manik (B), kepala piriformis berat (C), kepala piriformis sedang (D), kepala piriformis ringan (E), inti vakuola (F), *diadem defect* (G), kepala terpisah (H), *distal reflex* (I), *dag-like defect* dengan bagian tengah patah (J), *dag-like defect* dengan pembengkokan ekstrim pada bagian tengah (K), *proximal droplet* (L), *distal droplet* (M), teratoid parah (N), teratoid ringan (O) dan spermatozoa normal (P) (McGowan et al., 1995). Umumnya, abnormalitas spermatozoa pada sapi setelah ejakulasi adalah *distal mid-piece reflex* (Menon et al., 2011; Perry et al., 2002). Abnormalitas tipe ini disebabkan gangguan pada proses termoregulasi testis, kadar hormon testosterone yang rendah, terpapar larutan hipotonik, *cold shock* atau faktor genetik (McGowan et al., 1995). Abnormalitas tipe ini juga terbentuk ketika spermatozoa berada di dalam *cauda epididymis* selama 16 hari pada sapi yang telah mengalami asidosis (Callaghan et al., 2016). Kerusakan bagian tengah (*Dag-like defect*) disebabkan oleh gangguan pada proses spermiogenesis dan disposisi genetik. *Cytoplasmic droplet (Proximal droplet)* disebabkan oleh gangguan pada tahap spermiogenesis dan gangguan fungsi caput epididymis selain itu juga dapat disebabkan oleh fungsi testis yang belum matang pada sapi jantan muda (McGowan et al., 1995).

f. Kerusakan struktur spermatozoa

Pengamatan akrosom penting dilakukan karena akrosom berisi enzim-enzim yang membantu proses fertilisasi, ketika akrosom rusak maka enzim tersebut akan keluar. Kerusakan akrosom dapat dideteksi menggunakan metode yang sederhana seperti menggunakan campuran NaCl fisiologis dan formalin 1% atau formosalin. Semen diencerkan dengan perbandingan 1:100 dengan larutan ini kemudian diteteskan pada kaca objek, ditutup dengan gelas penutup dan diamati pada mikroskop cahaya perbesaran 40-100x (Arifiantini, 2011). Cara pengamatan lainnya dengan menggunakan larutan giemsa yang diamati menggunakan mikroskop Cahaya dan pewarnaan fluororesin isothiocyante peanut agglutinin (FITC-PNA) menggunakan mikroskop fluoresen.

Pengamatan membran plasma utuh secara sederhana dapat dilakukan dengan Teknik *hypoosmotic swelling test* (HOST). Spermatozoa dipaparkan dalam larutan hipoosmotik dengan tekanan osmotik 250-350 mOsm/kg. Pengamatan dilakukan pada mikroskop Cahaya perbesaran 40x pada 10 lapang pandang. Spermatozoa utuh ditandai dengan ekor melingkar atau membengkok sedangkan yang tidak utuh ditandai dengan ekor lurus (Arifiantini, 2011). Pengamatan lanjutan dapat dilakukan terhadap kerusakan kromatin dengan Teknik pewarnaan *toluidine blue* menggunakan mikroskop Cahaya maupun teknik *sperm chromatin dispersion* (SCD) dan Teknik pewarnaan *acridine orange* yang diamati menggunakan mikroskop fluoresen.

3.5 Kriopreservasi Spermatozoa

Sel spermatozoa dapat diawetkan dengan teknik pembekuan (kriopreservasi). Pembekuan memungkinkan spermatozoa dapat digunakan untuk waktu yang lama dan digunakan untuk inseminasi buatan di berbagai daerah. Produksi semen beku dilakukan di balai-balai inseminasi buatan di Indonesia. Semen beku tersebut disebarkan ke dinas peternakan di berbagai daerah di Indonesia untuk selanjutnya diinseminasikan ke sapi-sapi masyarakat hingga ke pelosok desa melalui tenaga inseminator. Tahapan kriopreservasi spermatozoa harus dilakukan dengan sesuai standar agar dihasilkan spermatozoa post thawing (pencairan Kembali) yang berkualitas. Tahapan kriopreservasi yaitu pengenceran semen, ekuilibrasi, pre freezing, freezing dan thawing.

1. Pengencer semen

Bahan pengencer semen harus memenuhi persyaratan, di antaranya tidak bersifat toksik bagi spermatozoa, isotonis dengan semen dan mengandung zat yang melindungi spermatozoa selama pembekuan dan *thawing*. Zat yang ada dalam pengencer berupa *buffer* pH misalnya tris aminometan, sumber energi seperti fruktosa, antibiotik seperti penisilin dan streptomisin, dan krioprotektan seperti gliserol dan dimetil sulfoksida. Menurut (Susilawati, 2011), pengencer yang biasa digunakan yaitu tris aminometan kuning telur dan pengencer komersial seperti AndroMed®.

Kuning telur biasanya digunakan sebagai pengencer karena terbukti efektif melindungi spermatozoa selama penyimpanan dan pembekuan. Kuning telur melindungi spermatozoa karena mengandung low density lipoprotein (LDL). *Binder of sperm protein* (BSP) secara alami dihasilkan kelenjar asesoris pejantan, selama penyimpanan semen BSP akan merusak membran dengan melepaskan kolesterol dan fosfolipid membran. Kuning telur mampu berikatan dengan BSP sehingga kuning telur mampu mencegah kerusakan membran sel spermatozoa oleh BSP (Manjunath, 2012), (Ferdinand *et al*, 2011) merekomendasikan konsentrasi kuning telur dalam pengencer semen sapi adalah 10%.

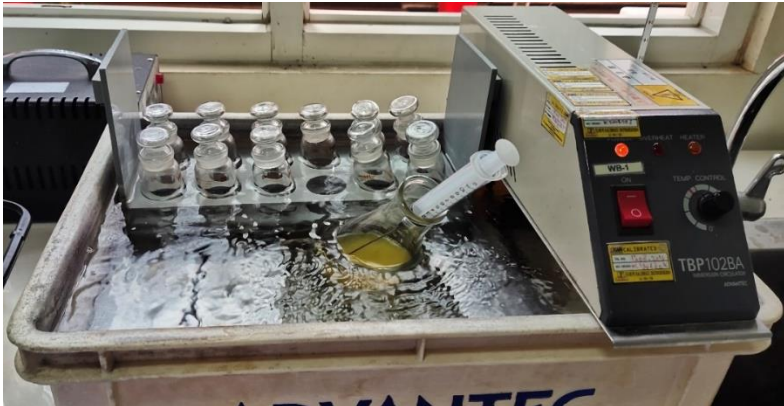
Fruktosa, raffinosa, trehalosa dan laktosa adalah contoh sumber energi spermatozoa yang dapat ditambahkan dalam bahan pengencer. (Labetubun dan Siwa, 2011) melaporkan bahwa konsentrasi laktosa 0.6 g dalam pengencer tris- kuning telur mampu mempertahankan viabilitas spermatozoa sapi Bali yang disimpan selama 3 hari. (Pappa *et al*, 2019) melaporkan bahwa konsentrasi fruktosa 10 mM dalam pengencer mampu mempertahankan viabilitas spermatozoa sapi *post thawing*. Penambahan antibiotik dalam pengencer dimaksudkan untuk mencegah kontaminasi bakteri. Penisilin dengan konsentrasi 1000 IU/ml pengencer dan streptomisin 1 mg/ml pengencer dapat digunakan dalam pengencer semen sapi. (Rabusin *et al*, 2019) melaporkan bahwa kombinasi penisilin dan streptomisin mempunyai efektifitas yang sama dengan kombinasi antibiotik gentamisin, tilosin, linkomisin dan spektinomisin dalam menghambat pertumbuhan bakteri dan tidak memengaruhi kualitas spermatozoa sapi.

Krioprotektan intraseluler mutlak ditambahkan dalam pengencer untuk semen beku. Krioprotektan ini bertindak dengan cara menurunkan titik beku suatu zat, mengurangi jumlah garam dan zat terlarut yang ada dalam fase cair sampel dan mengurangi pembentukan kristal es di dalam spermatozoa (Royere *et al*, 1996). Penambahan gliserol dapat dilakukan dengan konsentrasi 6-8% dalam pengencer semen sapi (Miller & VanDenmark, 1954).

2. Tahapan Pembekuan Spermatozoa

a. Pengenceran, ekuilibrasi dan pengemasan semen

Semen dapat diencerkan 200-300 kali dengan konsentrasi 5 juta spermatozoa motil per inseminasi. Semen dengan motilitas spermatozoa di atas 70% dapat diproses ke tahap selanjutnya. Pengencer yang siap digunakan dimasukkan ke dalam air dengan suhu 37 °C kemudian semen diencerkan dan dimasukkan dalam refrigerator (suhu 5°C). Prosedur ekuilibrasi menggunakan pengencer tris aminometan kuning telur yaitu semen diencerkan dan didinginkan dari suhu 37 °C ke 5 °C selama 2 jam. Selanjutnya memasuki tahap gliserolisasi yaitu penambahan gliserol dengan 3 tahapan dan masing-masing tahapan berselang waktu 15 menit. Semen kemudian dikemas dalam straw di dalam *cool tub* (Susilawati, 2011).



Gambar 19. Penyiapan pengencer semen
(Sumber: Dokumentasi Khaeruddin di BBIB Singosari)

Semen dikemas dalam straw yang pada umumnya berkapasitas 0,25 ml yang terbuat dari plastik. Di balai inseminasi buatan, straw diberi label (*printing straw*) berisi keterangan sumber semen yang digunakan. Straw kemudian diisi dengan semen dengan mesin otomatis (*filling & sealing*).



Gambar 20. Mesin *filling and sealing* (Sumber: Barszcz *et al.*,2012)

b. Prefreezing dan freezing

Straw yang telah melewati tahap ekuilibrisasi selanjutnya ke tahap *pre-freezing*. Tahap ini dilakukan dengan menempatkan straw 4-5 cm di atas permukaan nitrogen cair selama 9 menit (Susilawati, 2011). Proses ini diawali dengan menuangkan nitrogen cair ke dalam *box Styrofoam*, meletakkan rak pembekuan di dalam *box* dan mengukur ketinggian nitrogen cair diukur menggunakan mistar logam. Pada tahap ini semen sudah mulai membeku karena terkena uap nitrogen namun suhunya masih di atas suhu nitrogen cair itu sendiri.



Gambar 21. Proses *pre-freezing* (Oldenhof *et al.*,2017)



Gambar 22. Pengisian nitrogen cair secara berkala (Dokumentasi Khaeruddin di BBIB Singosari) (kiri). Pengeluaran straw dari dalam kontainer nitrogen cair (Barszcz *et al.*,2012) (kanan)

Straw yang telah melewati tahap pre-freezing selanjutnya dimasukkan dalam canister dan dicelupkan pada nitrogen cair di dalam kontainer. Prinsip pembekuan (*freezing*) adalah menghentikan aktivitas metabolisme spermatozoa sementara waktu dengan cara dibekukan pada suhu $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ yang merupakan suhu nitrogen cair. Spermatozoa ini dapat bertahan dalam waktu yang lama selama straw masih terendam dalam cairan nitrogen. Karena nitrogen cair mudah menguap maka penting untuk mengecek ketersediaan nitrogen dalam kontainer secara berkala dengan menggunakan tongkat. Pengisian nitrogen dilakukan ketika volume nitrogen sudah banyak berkurang di dalam kontainer. Ketika straw akan dikeluarkan, kanister diangkat tidak melewati mulut kontainer kemudian straw dikeluarkan. Proses thawing (pencairan Kembali) dilakukan ketika straw akan digunakan untuk inseminasi ke sapi betina. *Thawing* straw dilakukan pada suhu $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 30 detik, selanjutnya dimasukkan dalam gun IB.

Bab 4. Manajemen Reproduksi Sapi Potong

4.1 Pendahuluan

Tingkah laku dapat diartikan sebagai ekspresi hewan yang ditimbulkan oleh semua faktor yang mempengaruhinya, baik faktor dari dalam tubuh hewan itu sendiri (endogenous) maupun faktor dari luar (exogenous). Tingkah laku yang dipelajari tidak hanya apa yang dilakukan oleh hewan itu saja, tetapi juga kapan, di mana, bagaimana dan mengapa tingkah laku itu terjadi.

Model dan jumlah rangsangan yang diterima menghasilkan pengalaman hewan dari waktu ke waktu pada masa lalu, yang sangat mempengaruhi respon hewan (Sumarto & Koneri, 2016). Rangsangan yang sama juga dapat mempunyai efek yang berbeda pada individu yang berbeda atau pada spesies yang berbeda. Suara, pandangan, tenaga mekanis, dan kimia merupakan bentuk rangsangan yang diterima yang berasal dari luar diterima dan disaring oleh indera. Rangsangan eksternal akan berinteraksi dengan rangsangan internal, dan secara bersama-sama akan menentukan respon hewan, sehingga menyebabkan tingkah laku suatu spesies merupakan fungsi dari faktor internal dan faktor eksternal yang mempengaruhi. Dengan demikian, tingkah laku merupakan hasil dari perubahan yang terjadi terus menerus pada hewan yang merupakan konsekuensi hubungan antara hewan dan lingkungan.

Respon hewan terhadap semua faktor rangsangan, pada prinsipnya berasal dari suatu dorongan dasar untuk tetap hidup (survive) dengan melakukan semua usaha. Survival suatu individu atau spesies bergantung pada kemampuannya memperoleh pakan, melakukan reproduksi dan regenerasi, kehadiran predator, pasangan kawin, serta individu muda (anak) yang memerlukan pengasuhan serta adaptasi terhadap tekanan faktor lingkungan baik biotik dan abiotik. Dorongan keduanya akan menentukan beberapa pola yang relatif tetap dalam tingkah laku hewan.

Model tingkah laku hewan dikelompokkan ke dalam sistem tingkah laku yaitu kumpulan tingkah laku yang memiliki satu fungsi umum antara lain meliputi tingkah laku makan dan minum, tingkah laku sosial agonistik, tingkah laku membersihkan rambut, tingkah laku istirahat, tingkah laku berkelompok, dan tingkah laku seksual atau reproduksi.

4.2 Tingkah Laku Perkawinan Pada Sapi

(Tomaszewska *et. al*, 1991) mengemukakan sistem manajemen setelah penyapihan dapat berpengaruh terhadap tingkah laku sosial dan seksual sapi jantan. Sapi jantan yang dilepas pada padang penggembalaan tampaknya malu dan lambat mendekati sapi betina birahi dengan waktu reaksinya 40,0 menit.

Libido yang dinyatakan pada waktu tertentu mungkin tidak menggambarkan potensi pejantan tersebut karena libido sangat tergantung pada faktor- faktor lingkungan disamping faktor- faktor genetika. Misalnya apabila seekor pejantan berulang- ulang berkopulasi dengan betina yang sama pada situasi yang tidak berubah, sikap acuh tak acuh secara seksual mungkin terjadi, suatu keadaan yang disebut satiasi atau kepuasan seksual (Toelihere 1994).

Beberapa cara telah dipergunakan untuk menentukan libido yakni: interval antar kopulasi yang berturut-turu, jumlah kopulasi untuk mencapai kepuasaanseksual apabila stimulus lingkungan tidak berubah, waktu yang dibutuhkan untuk pulih kembali sesudah satiasi seksual terhadap stimulus yang sama, derajat peninggian respons seksual terhadap hewan baru sebagai stimulus (Toelihere 1994).

Hewan pejantan setiap harinya dapat memproduksi spermatozoa dalam jumlah yang banyak. Volume ejakulat untuk sapi adalah 5-8 ml/ejakulat, dengan jumlah spermatozoa sebanyak 3×10^9 (Toelihere 1994). Keberhasilan perkawinan atau inseminasi buatan, semen harus diproduksi dalam jumlah dan kualitas yang baik. Kuantitas, terutama kualitas semen yang dapat menurunkan angka konsepsi yang dicapai. Namun demikian tidak semua faktor yang mempengaruhi angka konsepsi pada ternak diketahui dengan gamblang. Beberapa faktor yang dahulu dianggap menentukan kini mungkin tidak berarti. Namun secara garis besar, faktor-faktor yang mempengaruhi fertilitas

spermatozoa diantaranya adalah pakan, suhu dan musim, frekuensi ejakulasi, penyakit, umur dan hereditas.

Siklus estrus pada sapi betina adalah jarak antara estrus yang satu sampai pada estrus yang berikutnya, dan estrus itu sendiri adalah saat dimana sapi betina bersedia menerima pejantan untuk menerima pejantan untuk aktivitas reproduksi (Sumadiasa et al., 2022). Interval ini disertai dengan perubahan fisiologis di dalam saluran organ reproduksi betina. Aktifitas siklus estrus diatur oleh suatu mekanisme endokrin, dimana fase estrus ditandai dengan banyaknya hormon estrogen yang disekresikan oleh folikel de graff preovulatorik (YATIN, 2016).

Deteksi estrus dapat dilakukan dengan memperhatikan tanda-tanda yang dimunculkan oleh ternak. (Richard, 2015) menyatakan bahwa, pada umumnya sapi betina memunculkan tanda estrus seperti vulva memerah, membengkak dan mengeluarkan lendir bening. Namun tanda-tanda estrus tidak selalu muncul seluruhnya, terkadang hanya muncul sebagian atau bahkan tidak sama sekali. (Baliarti *et al*, 2018) melaporkan bahwa tanda-tanda estrus induk yang dipelihara di kelompok peternakan rakyat antara lain adalah vulva berlendir (100%), vulva berwarna merah (71,42%), vulva membengkak (57,14%) dan erlaku agresif dan gelisah (57,14%), dan melenguh (42,85%).

Tanda-tanda estrus tidak hanya diketahui melalui perubahan penampakan vulva, induk menunjukkan tingkah laku spesifik terkait fase reproduksi. Tingkah laku ditunjukkan pada saat menjelang, saat dan setelah estrus. Tingkah laku induk pada saat berahi antara lain urinasi, mengangkat ekor, melenguh, menaiki ternak lain, dan diam saat dinaiki ternak lain (Layek *et al*.2011). Tingkah laku induk sapi di kelompok peternakan rakyat mempunyai tingkah laku yang berbeda signifikan pada saat estrus dengan tidak estrus, antara lain adalah frekuensi dan lama makan, frekuensi dan lama ruminansi lebih kecil (Baliarti *et al*. 2018).

Siklus estrus dapat diklasifikasikan menjadi empat fase, periode tersebut dikenal dengan fase proestrus, estrus, metestrus, dan diestrus (Ulvia, 2022). Disamping fase tersebut juga dapat dikelompokkan menjadi fase folikuler atau estrogenik yang meliputi proestrus dan

estrus, serta fase luteal atau progestational yang terdiri dari metestrus dan diestrus. Waktu terjadinya pada hari ke nol fase estrus diikuti oleh fase metestrus pada hari ke 1-4, kemudian untuk fase diestrus pada hari ke 5-8 bersamaan dengan terjadinya fase luteal. Sedangkan fase proestrus terjadi pada hari ke 18-20 sebelum estrus, dimana siklus estrus pada sapi dapat terjadi dalam waktu 21 hari setelah beranak (Lech *et al.* 2000).

Tabel 1. Deskripsi tingkah laku seksual pejantan yang diamati

Tingkah laku	Deskripsi
<i>Oro-nasal contact</i> (ONC)	Stimulus yang dicirikan dengan mengendus, menyundul atau menjilat bagian vulva
<i>Flehmen</i>	Mengendus daerah alat kelamin betina kemudian menarik bibir bagian atas atau menyengir
<i>Mounts orientation response</i> (MOR)	Gerakan tiba-tiba akan menaiki betina dari posisi belakang, seringkali diawali dengan meletakkan kepala pada punggung betina
<i>Mounts</i>	Posisi pejantan menaiki induk yang dicirikan dengan kedua kaki depan pejantan terangkat sepenuhnya dari lantai
<i>Services</i>	Menaiki betina yang disusul dengan kopulasi

Sumber: Garcia *et al.* (1986)

Tabel 2. Deskripsi tingkah laku seksual dan karakteristik vulva induk yang diamati

Parameter	Deskripsi
Tingkah laku seksual	
<i>Mounting</i>	Respon menaiki ternak lain ditunjukkan oleh induk baik kepada pejantan maupun induk lainnya
<i>standing to be Mounted</i> (STBM)	Saat induk menerima dinaiki oleh ternak lain atau pejantan, induk saat STBM tidak berarti diam sepenuhnya, seringkali

	bergerak maju karna beban yang diterima
Karakteristik vulva	
<i>Reddening vulva</i>	Munculnya perubahan warna kemerah-merahan dengan membandingkan pada saat tidak estrus
<i>Swelling vulva</i>	Adanya kebengkakan pada vulva dengan membandingkan pada saat tidak estrus
<i>Mucuse secretion</i>	Adanya sekresi lendir bening

Sumber: Garcia *et al.* (1986)

4.3 Kawin Alami VS Kawin Buatan

Proses kawin atau reproduksi ternak untuk meningkatkan kemampuan reproduksi dan menggunakan seleksi genetika untuk memperoleh ternak yang mempunyai kemampuan produksi tertinggi dan paling menguntungkan. Untuk melaksanakan hal ini, beberapa faktor yang tercakup dalam pubertas, proses perkawinan, dan saat mulainya musim kawin (di negaranegara sub-tropis) harus dimengerti dengan jelas. Reproduksi dikontrol oleh faktor-faktor dari eksternal dan internal.

Perkawinan baru boleh dilaksanakan terhadap ternak-ternak muda beberapa waktu kemudian dari timbulnya masa puber dan untuk menjaga agar tidak terjadi perkawinan yang terlalu muda maka pada penempatan anak-anak jantan dan betina, harus sudah diadakan pemisahan menjelang memasuki masa puber. Menurut (Sosroamidjojo dan Soeradji, 1990) Untuk mendapatkan keturunan yang baik disamping untuk menghindarkan kerugian-kerugian maka perkawinan pertama hendaknya dilakukan pada umur 1,0 - 1,75 tahun untuk sapi jantan eropa dan 1,5 - 2,0 tahun untuk sapi betina eropa dan 1,5 - 2,0 tahun untuk sapi brahman jantan dan 2,5 - 3,0 tahun untuk sapi brahman betina.

Pemilihan bibit dapat dilakukan dengan dengan berbagai cara, yaitu dengan cara: (a) menilai bentuk eksteriurnya dan dihubungkan dengan tipenya; (b) seleksi berdasarkan silsilah dengan perkiraan bahwa ternak dari keturunan ternak-ternak yang baik akan baik pula sifat-sifatnya; (c) seleksi berdasarkan hasil penilaian dan kontes; serta

(d) seleksi berdasarkan apa yang disebut dengan istilah “*production test*” yaitu penilaian berdasarkan catatan produksi yang dihasilkan.

Inseminasi Buatan merupakan salah satu teknik untuk perbaikan mutu genetika. Semen dari seekor sapi jantan mampu dipergunakan untuk menginseminasi sampai 1000 ekor sapi betina. Di Selandia Baru, seekor sapi jantan yang telah diketahui unggul secara genetika dapat menghasilkan 100.000 anak per tahun. Dibandingkan dengan data tersebut, perbaikan melalui superovulasi pada ternak betina dan embrio transfer (alih janin) tidak ada artinya (Tomaszewska *et al.* 1991).

Menurut (Tomaszewska *et al.* 1991) keuntungan IB antara lain: hanya pejantan yang baik yang dapat dipergunakan meningkatkan seleksi diferensial yang akhirnya dapat menyebabkan peningkatan genetika yang lebih cepat, dapat menghemat biaya pemeliharaan pejantan lain, penularan penyakit kelamin dari ternak yang diinseminasi buatan dapat dibatasi atau dicegah.

1. Teknologi Perkawinan Buatan (Tatalaksana IB) Pada Sapi Inseminasi Buatan

Inseminasi buatan merupakan bioteknologi reproduksi pertama yang banyak digunakan oleh peternak dalam meningkatkan produktivitas reproduksi ternak. Inseminasi buatan berhasil diaplikasikan pertama kali pada tahun 1780 di anjing. Ivanoff dari Rusia pada tahun 1899 memulai penelitian inseminasi buatan pada burung, kuda, sapi, dan domba. Ivanoff merupakan orang pertama yang berhasil mengembangbiakkan sapi dengan cara inseminasi buatan (Kebede, 2018). Inseminasi buatan di Indonesia sudah digunakan sejak tahun 1956 (Kasehung *et al.* 2016).

Teknologi inseminasi buatan memiliki beberapa keunggulan diantaranya memperpendek jarak antar kelahiran (*calving interval*), meningkatkan pemanfaatan pejantan unggul, mengatasi kendala jarak dan waktu, mencegah penularan penyakit, biaya lebih ekonomis, dan dapat memperbaiki mutu genetik hewan ternak. Keberhasilan inseminasi buatan dipengaruhi oleh deteksi birahi, jenis dan kualitas semen, mortalitas semen post thawing, waktu inseminasi buatan, keterampilan inseminator, deposisi semen, dan faktor internal dari hewan ternak (Widjaja *et al.* 2017). Prinsip pelaksanaan inseminasi

buatan yaitu dengan memasukkan semen ke dalam saluran reproduksi betina pada saat estrus. Sel telur akan dibuahi oleh sperma sehingga hewan betina menjadi bunting dan melahirkan anak (Widjaja *et al.* 2017).

Semen yang digunakan dalam inseminasi buatan dapat berupa semen segar, cair, atau beku. Semen segar disekresikan oleh organ reproduksi jantan yang diejakulasikan. Semen segar perlu dievaluasi untuk mengetahui kualitas sperma pada setiap individu. Evaluasi semen segar dilakukan secara makroskopis, meliputi volume semen, warna semen, pH semen, dan konsistensi. Pengamatan secara mikroskopis juga dilakukan untuk melihat massa, motilitas, dan konsentrasi sperma (Komariah *et al.* 2020).

2. Tatalaksana Inseminasi Buatan pada Sapi Deteksi Birahi

Deteksi birahi merupakan aktivitas tatalaksana kesehatan reproduksi. Waktu pengamatan siklus birahi 20-22 hari atau 19-23 hari dari birahi sebelumnya dengan menggunakan kalender reproduksi. Palpasi rektal dilakukan untuk mendeteksi kondisi birahi. Keadaan folikel dan corpus luteum menjadi tolak ukur untuk timbulnya birahi. Secara tradisional, deteksi birahi dilakukan melalui pengamatan visual berdasarkan tanda-tanda primer dan sekunder (Firk *et al.* 2002) Tanda primer birahi atau estrus adalah saat sapi betina bersedia dinaiki sapi lain (Rankin *et al.* 1992). Pemeriksaan intensif terhadap waktu tepat inseminasi pada berbagai tahap estrus memperjelas angka konsepsi (Conception Rate) akan maksimum jika inseminasi buatan dilakukan mulai fase midestrus sampai beberapa jam setelah berakhirnya ekspresi standing estrus (Dranssfiled *et al.* 1998).

3. Thawing

Thawing merupakan proses pencairan semen atau meningkatkan suhu straw agar semen dapat aktif kembali, dilakukan menggunakan air hangat selama 30 detik dengan suhu 35°-38°c. Setelah thawing cukup, straw diambil, dibersihkan dan dikeringkan. Perlu dicatat tanda-tanda serta nomor straw yang ada didalam plastik straw. Pegang straw secara vertikal pada penutup laoratoriumnya.

4.4 Cara Inseminasi Buatan

Dengan tangan kanan memegang insemination gun tangan kiri yang bersarung tangan dimasukkan kedalam rektum. Mula-mula pungung tangan kiri diberi pelicin lalu ujung kelima jari di tutup rapat, sehingga sewaktu di masukan ke rectum, berikut pula udara yang berada dibelakang ujung jari. Udara ini akan merangsang rektum sehingga sapi berusaha mengeluarkan kotoran dari rektum dengan sendirinya. Jika hal tersebut gagal maka inseminator harus mengeluarkan feses terlebih dahulu sampai bersih.

Ujung insemination gun di masukan ke vagina didorong terus dengan miring ke atas membentuk sudut 45° supaya ujung insemination gun tidak terhalang oleh verticulum sub uretra. Tangan kiri di masukan ke dalam rektum untuk memfiksir serviks. Kadang – kadang di dalam vulva terdapat lipatan yang dapat menghalangi ujung insemination gun. Ini dapat dihindari dengan mendorong serviks yang telah dipegang dengan tangan kiri ke arah cranial. Yang mengatur jalannya insemination gun adalah tangan kiri dan diusahakan masuk ke mulut serviks atau canalis cervicalis atau uterus. Bila ujungnya insemination gun telah masuk serviks uteri, maka tangan kanan menyemprotkan semen.

Metode rectovaginal ini sangat mudah dan murah, sehingga dapat di gunakan pada peternak sapi yang besar. Sering seorang inseminator memegang pangkal ekor sapi. Hal ini harus dihindari karena dari ekor tersebut biasanya terdapat ekskresi alat kelamin yang sering di tulari oleh kuman-kuman. Metode rektovaginal ini memerlukan banyak latihan.

Bab 5. Manajemen Perkandangan Ternak Sapi Potong

Manajemen perkandangan merupakan salah satu faktor produksi yang belum mendapat perhatian dalam usaha peternakan sapi potong khususnya peternakan rakyat (Anggraini, 2022). Kontruksi kandang yang belum sesuai dengan persyaratan teknis akan mengganggu produktivitas ternak, kurang efisien dalam penggunaan tenaga kerja dan berdampak terhadap lingkungan sekitarnya. Kondisi kandang belum memberikan keleluasaan, kenyamanan dan kesehatan bagi ternak. Peternak harus sadar bahwa kehidupan ternak sepenuhnya berada di bawah pengawasan manusia. Segala kebutuhan hidup mereka pun di bawah pengaturan dan tanggung jawab peternak itu sendiri. Sehingga perlindungan terhadap lingkungan yang mereka hadapi seperti matahari, hujan, angin kencang, dan sebagainya yang menimpa ternak menjadi pemikiran peternak. Oleh karena itu bangunan kandang sebagai salah satu faktor lingkungan hidup ternak harus memberi jaminan hidup yang sehat dan nyaman, sesuai dengan tuntutan hidup mereka.

5.1 Fungsi Kandang

Pada prinsipnya, kandang berfungsi sebagai penunjang produksi dan produktivitas ternak sapi (Zaenal & Khairil, 2020). Adapun beberapa fungsi kandang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Mencegah dan melindungi ternak dari luar seperti sengatan matahari, cuaca buruk, hujan dan tiupan angin kencang serta binatang buas
2. Menjaga keamanan ternak dari pencurian
3. Menyediakan lingkungan yang sehat dan nyaman bagi sapi sehingga terhindar berbagai macam penyakit
4. Memudahkan pengelolaan ternak dalam proses produksi seperti pemberian pakan, minum, dan perkawinan

5. Mempermudah dalam pengambilan, pengumpulan dan pembersihan kotoran (feses, urine dan sisa pakan)
6. Meningkatkan efisiensi penggunaan tenaga kerja

5.2 Persyaratan Kandang

Syarat perandangan yang baik perlu memperhatikan beberapa hal diantaranya; pemilihan lokasi kandang, konstruksi kandang, alat dan perlengkapan kandang, sehingga dapat meningkatkan produktivitas sapi potong (Sandi & Purnama, 2017).

1. Pemilihan lokasi Kandang

Faktor utama yang perlu diperhatikan dalam pemilihan lokasi kandang antara lain:

a. Faktor Ekonomis

Mengenai faktor ekonomis ini terutama meliputi transportasi, sumber air dan dekat dengan peternak

1) Komunikasi/transportasi

Untuk memberikan jaminan terhadap usaha yang lebih menguntungkan, kita harus membangun kandang di suatu tempat yang sekiranya transportasi dan komunikasinya tidak sulit. Transportasi dan komunikasi yang mudah dan dekat dengan sumber pakan, pasar dan sebagainya akan sangat menguntungkan peternak sebab biaya pengangkutan pakan ataupun penjualan produksi relatif rendah.

2) Sumber air

Bangunan kandang yang baik adalah kandang yang terletak di suatu daerah atau tempat yang dekat dengan sumber air. Sebab usaha peternakan sapi pedaging cukup banyak memerlukan air untuk memberi minum ternak, membersihkan kandang serta peralatannya, dan keperluan memandikan sapi. Sumber air yang letaknya berjauhan dengan kandang akan menambah biaya yang tidak sedikit.

3) Dekat dengan peternak

Setiap saat ternak harus diawasi, baik untuk keperluan pemantauan kesehatan, tatalaksana, ataupun keamanan di waktu malam. Sehingga harus dibangun tidak terlalu jauh dari rumah petugas atau peternak.

4) Topografi

Struktur tanah (berpori), letak bangunan kandang harus mempunyai permukaan yang lebih tinggi dari pada kondisi di sekelilingnya, sehingga terhindar dari genangan air dan mempermudah pembuangan kotoran

5) Faktor higienis (kebersihan lingkungan)

Faktor higienis sangat diperlukan untuk kepentingan peternak itu sendiri maupun ternak yang dipelihara. Oleh karena itu, untuk memberikan jaminan kesehatan ternak dan peternaknya, kita perlu mempertimbangkan faktor-faktor kebersihan lingkungan. Untuk keperluan itu, bangunan kandang harus ditempatkan di suatu daerah tertentu, yakni di tempat yang kering, atau ditempat yang lebih tinggi dari lingkungan sekitar, atau yang tanahnya mudah mengisap air. Atau bila terdapat air hujan, air akan mudah mengalir dengan cepat. Di samping itu, bangunan harus pula ditempatkan di tempat yang terbuka agar mudah diperoleh cahaya matahari. Jika bangunan berada di bawah pepohonan besar, maka ruangan kandang akan mudah jadi lembab sebab cahaya matahari akan terhalang oleh pepohonan. Pepohonan yang baik adalah pepohonan yang diatur agak jauh dari bangunan kandang.

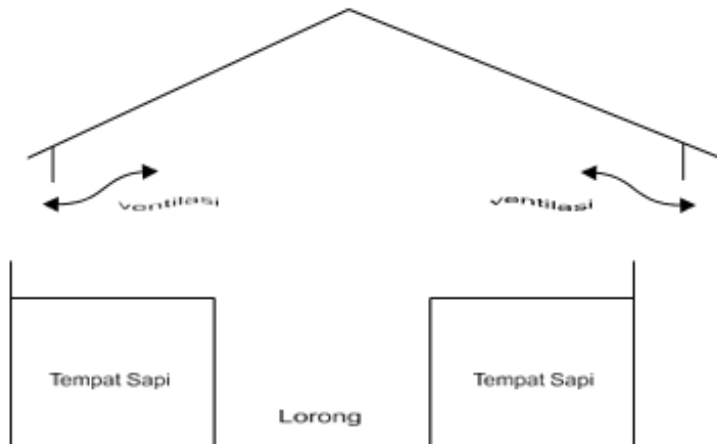
2. Konstruksi kandang

Secara umum konstruksi kandang harus kuat, mampu menahan beban benturan dan dorongan yang kuat dari ternak serta menjaga keamanan ternak dari pencuri, mudah dibersihkan, bersikulasi udara baik. Oleh karena itu, sehubungan dengan konstruksi ini yang perlu mendapat perhatian terutama mengenai ventilasi, atap, dinding dan lantai.

a. Ventilasi

Ventilasi merupakan jalan keluar-masuknya udara dari dalam/dari luar kandang. Pengaturan ventilasi yang sempurna akan sangat berguna untuk mengeluarkan udara kotor dari dalam kandang dan menggantikan udara bersih atau segar dari luar. Sedapat mungkin bangunan kandang tunggal dibangun menghadap ke timur dan

kandang ganda membujur ke arah utara selatan. Hal ini memungkinkan sinar pagi bisa masuk ke dalam ruangan atau lantai kandang secara leluasa (Gambar 23).

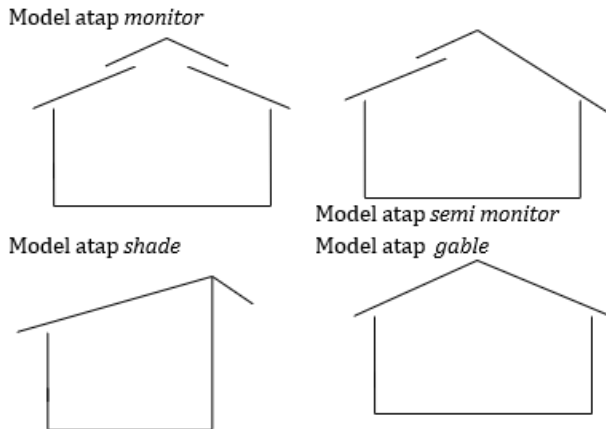


Gambar 23. Kandang individu dengan lorong ditengah kandang dan Ventilasi (Rasyid, A. & Hartati, 2007)

b. Atap

Atap merupakan pembatas (isolasi) bagian atas dari kandang dan berfungsi untuk menghindarkan air hujan dan terik matahari, menjaga kehangatan ternak di waktu malam, serta menahan panas yang dihasilkan oleh tubuh hewan itu sendiri. Ada berbagai bahan yang bisa dimanfaatkan sebagai atap kandang: genteng, seng, asbes, daun kelapa, daun nipa ataupun dari bahan lain. Akan tetapi, pemakaian bahan tidak lepas dari segi ekonomis atau keawetan dan kenyamanan bagi penghuni kandang. Kemiringan atap untuk bahan genteng adalah 30 - 45 %, asbes atau seng sebesar 15-20 % dan rumbia atau alang-alang sebesar 25 - 30 %, Ketinggian atap untuk dataran rendah 3,5 - 4,5 meter dan dataran tinggi 2,5 - 3,5 meter Bentuk dan model atap kandang hendaknya menghasilkan sirkulasi udara yang baik di dalam kandang, sehingga kondisi lingkungan dalam kandang memberikan kenyamanan ternak. Berdasarkan bentuk atap kandang, beberapa model atap untuk sapi adalah atap monitor, semi monitor, shade dan gable (Gambar 2). Model atap

untuk daerah dataran tinggi hendaknya menggunakan *shade* atau *gable* sedangkan untuk dataran rendah adalah *monitor* atau *semi monitor* Model atap monitor, semi monitor dan gable model kandang yang mempunyai atap dua bidang, sedangkan *shade* mempunyai atap satu bidang. (gambar 24)



Gambar 24. Macam-macam model atap kandang
(Rasyid, A. & Hartati, 2007)

c. Dinding

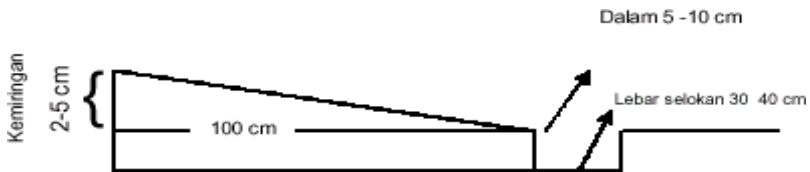
Dinding sebagai pembatas seluruh keliling atau bagian tepi kandang berfungsi sebagai penahan angin langsung atau angin kencang, penahan keluarnya udara panas dari dalam kandang yang dihasilkan tubuh ternak, dan penahan percikan air dari atap masuk ke dalam ruangan kandang. Dinding mutlak harus ada, apalagi di daerah pegunungan. Ada berbagai macam bahan yang bisa bermanfaat untuk dinding. Namun hal ini, seperti halnya bahan-bahan yang lain, kriteria bahan harus ditinjau dari segi kemanfaatan, jaminan bagi hidup ternak dan ekonomis. Bahan-bahan yang biasa dipergunakan sebagai dinding kandang sapi pada umumnya berasal dari anyaman bambu, dari papan tembok dan sebagainya. Dalam mendesain konstruksi kandang sapi potong harus didasarkan agroekosistem wilayah setempat, tujuan pemeliharaan, dan status fisiologis ternak. Model kandang sapi potong didataran tinggi, diupayakan lebih tertutup untuk melindungi ternak dari cuaca yang dingin, sedangkan

untuk dataran rendah kebalikannya yaitu bentuk kandang yang lebih terbuka. Tipe dan bentuk kandang dibedakan berdasar status fisiologis dan pola pemeliharaan yaitu kandang pembibitan, penggemukan, pembesaran, kandang beranak/menyusui, kandang pejantan, kandang paksa (kandang jepit) dan sebagainya.

d. Lantai kandang

Lantai kandang harus kuat, tahan lama, tidak licin dan tidak terlalu kasar, mudah dibersihkan dan mampu menopang beban yang ada di atasnya. Lantai kandang dapat berupa tanah yang dipadatkan, beton atau pasir cemen (PC) dan kayu yang kedap air. Berdasarkan kondisi alas lantai, dibedakan lantai kandang sistem litter dan non litter. Alas lantai kandang sistem litter merupakan lantai kandang yang diberi tambahan berupa serbuk gergaji atau sekam, dan bahan lainnya berupa kapur/dolomite sebagai dasar alas. Pemberian bahan dasar alas dilakukan pada awal sebelum ternak dimasukkan kedalam kandang. Sistem alas litter lebih cocok untuk kandang koloni atau kelompok, karena tidak ada kegiatan memandikan ternak dan pembersihan kotoran feces secara rutin. Kondisi kandang dan ternaknya lebih kotor tetapi lebih efisiensi dalam penggunaan tenaga kerja untuk pembersihan kandang. Bila kondisi letter kandang becek, dilakukan penambahan serbuk gergaji yang dicampur dengan kapur/dolomite. Selain membuat alas kandang tetap kering, penambahan kapur tersebut dapat berfungsi sebagai bahan untuk produksi kompos dan rasa empuk kepada ternak serta kesehatan menjaga kesehatan ternak. Alas lantai kandang sistem non litter merupakan lantai kandang tanpa mendapat tambahan apapun. Model alas kandang litter lebih tepat untuk ternak yang dipelihara pada kandang tunggal atau kandang individu. Kandang sistem non litter beserta ternaknya akan tampak lebih bersih dibanding sistem litter, karena secara rutin dilakukan kegiatan memandikan sapi dan pembuangan kotoran feces. Lantai kandang harus selalu terjaga drainasenya, sehingga untuk lantai kandang non dibuat miring kebelakang untuk memudahkan pembuangan kotoran dan menjagakondisi lantai tetap kering. Kemiringan lantai berkisar antara 2 - 5 %, artinya setiap panjang lantai 1 meter maka

ketinggian lantai bagian belakang menurun sebesar 2–5 cm, (Rasyid, A. & Hartati, 2007).



Gambar 25. Kemiringan lantai kandang dan ukuran selokan

3. Alat dan bahan Perlengkapan Kandang

Sapi potong yang sehat dan gemuk dihasilkan dari kandang yang baik, bersih dan terawat. Hal ini dikarenakan kondisi kandang sangat memengaruhi tumbuh kembang sapi potong. Dari semua jenis kandang yang ada, semuanya memiliki satu kesamaan. Kesamaan ini adalah peralatan yang tidak berbeda antara kandang yang satu dengan kandang lainnya. Peralatan kandang sapi potong banyak ragamnya. Setiap peternak pasti akan mengupayakan untuk melengkapi dan menyediakan peralatan yang sekiranya dibutuhkan. Tujuannya adalah supaya proses perawatan sapi perah menjadi lebih praktis dan mudah. Peralatan kandang di manapun berada rata-rata sama saja. Hanya tinggal menyesuaikan dengan jenis hewan apa yang ditanamkan. Untuk kandang sapi perah, peternak membutuhkan *milk can* sebagai wadah penyimpanan susu, dan begitu pula dengan jenis lainnya. Untuk peternak sapi potong pun tidak jauh berbeda. Berikut ini adalah beberapa peralatan kandang sapi potong yang harus dipenuhi untuk mendukung kebutuhan kandang.

a. Peralatan Makan dan Minum

Setiap kandang pasti membutuhkan peralatan makan dan minum.

Berikut ini diantaranya:

1) Tempat Pakan dan Minum

Tempat pakan sebaiknya terbuat bahan-bahan yang tidak melukai, bisa kayu atau tembok. Sedangkan tempat minum bisa berupa ember plastik tetapi yang tidak mudah pecah. Tempat makan dan minum harus dirancang dan ditempatkan sedemikian rupa agar sisa-sisa pakan tidak berceceran.

2) Tempat tambat

Tambat sapi merupakan tonggak, tiang, atau palang untuk mengikatkan sapi agar tidak bergerak terlalu banyak. Tempat tambat ini bisa dibuat khusus atau disatukan dengan struktur kandang, yang penting harus kokoh.

3) Mesin Chopper

Mesin chopper adalah peralatan kandang untuk memotong dan mencacah rumput. Alat ini akan memudahkan peternak mempersiapkan pakan sapinya.

4) Mixer

Jika jumlah sapi potong cukup banyak, peternak mungkin akan membutuhkan mixer atau alat pencampur makanan. Tujuan alat ini adalah supaya proses pencampuran berbagai pakan ternak bisa merata.

5) Ember

Ember adalah alat yang dipakai untuk membawa makanan dan minuman ke dalam kandang. Proses persiapan makanan sebaiknya dilakukan di luar kandang untuk menjaga kandang tetap bersih. Nantinya, makanan yang siap saji akan diangkut menggunakan ember.

b. Peralatan Kebersihan

Perlengkapan kebersihan adalah alat-alat yang dipakai untuk membersihkan kandang baik dari sisa makanan, minuman ataupun kotoran. Adapun peralatan yang dibutuhkan adalah:

1) Sekop

Berguna untuk mengaduk pakan dan membersihkan kotoran. Sebaiknya gunakan dua sekop yang berbeda untuk keperluan ini.

2) Sikat

Sikat dipakai untuk menggosok badan sapi saat dimandikan atau dibersihkan. Selain itu, sikat juga bisa dipakai untuk menggosok lantai kandang supaya lebih bersih.

3) Garpu/garu

Garpu untuk mengaduk pakan dan membersihkan kandang

4) Selang Air

Selang air dipakai untuk mengalirkan air dari keran menuju ke kandang. Selain itu, selang digunakan untuk membersihkan sisa

kotoran, mencuci peralatan dan lain sebagainya. Anda bisa juga menggunakannya untuk mengisi tempat air minum sapi.

5) Sapu Lidi

Sapu lidi digunakan untuk menyapu kotoran yang berserakan di lantai kandang. Alat ini lebih mudah dipergunakan ketimbang sapu ijuk karena strukturnya lebih keras dan kuat.

6) Ember

Ember untuk keperluan wadah minum dan sanitasi seperti memandikan sapi atau membersihkan kandang

c. Peralatan Lain

Ini adalah kategori peralatan lain-lain yang tidak masuk di dua kategori sebelumnya. Diantaranya adalah:

1) Kereta Dorong

Kereta dorong digunakan sebagai alat untuk mengangkut barang dalam jumlah banyak. Contohnya seperti mengangkut hasil campuran makanan dalam sekali angkut. Hal ini pasti akan memudahkan dan membantu kinerja peternak.

2) Timbangan

Alat ini dipakai untuk mengetahui berat badan sapi potong dan memantau perkembangannya mulai dari kecil hingga siap panen.

3) Tali

Tali dibutuhkan untuk berbagai keperluan seperti mengikat sapi saat membawanya keluar kandang, mengikat gulungan rumput dan seterusnya.

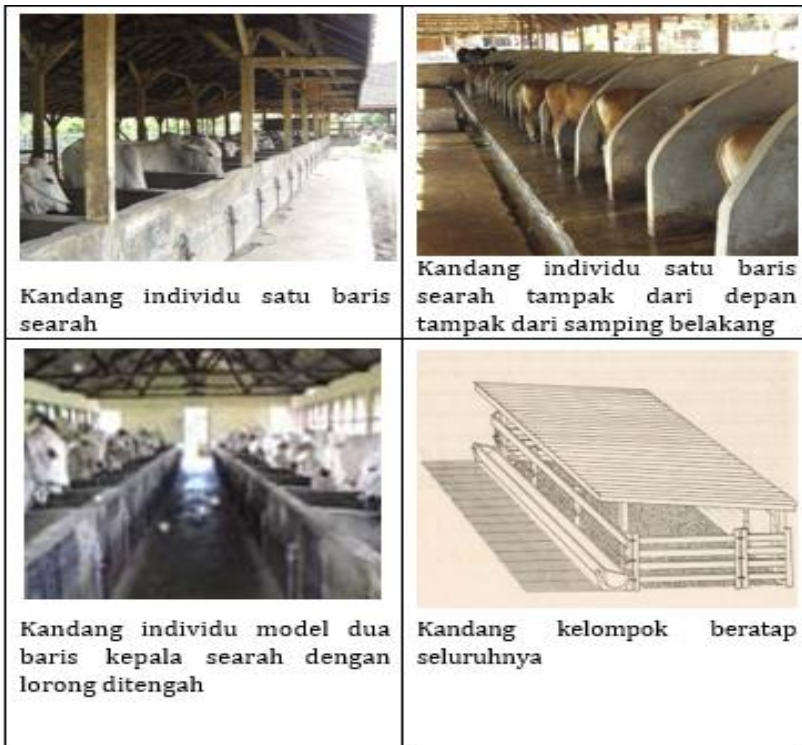
Tata laksana perkandangan sapi potong sesuai dengan tujuan dan pola pemeliharaan meliputi kandang pembibitan, pembesaran dan penggemukan. Sedangkan kandang pendukungnya adalah kandang beranak atau kandang laktasi, kandang pejantan, kandang perawatan dan kandang paksa (kandang jepit).

d. Kandang pembibitan

Tata laksana kandang untuk pembibitan digunakan untuk pemeliharaan induk/calon induk dengan tujuan untuk menghasilkan anak atau pedet sampai sapih umur 4–7 bulan. Tipe kandang untuk program pembibitan sapi potong berdasarkan program perkawinannya, yaitu menggunakan kandang individu atau kandang kelompok.

Kandang individu bila perkawinannya menggunakan kawin suntik (IB) atau dibawa ke pejantan sesuai dengan keinginannya. Kandang kelompok yaitu kawin dengan pejantan yang ada dalam kandang tersebut. Pola pemeliharaan induk pada kandang individu membutuhkan pengamatan terhadap aktivitas reproduksinya yaitu saat birahi, untuk dibawa ke kandang kawin dengan menggunakan pejantan yang diinginkan.

Induk yang telah bunting (8-9 bulan) pada kandang individu, pada kandang beranak/laktasi sampai pedet berumur 2 bulan. Induk laktasi setelah 2 bulan, dikawinkan lagi bila birahi, kemudian induk dikembalikan pada kandang individu (gambar 26).



Gambar 26. Kandang individu dan Kelompok
(Rasyid, A. & Hartati, 2007)

Pola pemeliharaan pada kandang kelompok, tidak membutuhkan pengamatan khusus terhadap aktivitas reproduksinya karena ternak kawin sendiri dalam kandang

saat birahi. Induk saat bunting (7 – 8 bulan) pada kandang koloni segera ditempatkan pada kandang beranak sampai anaknya berumur 2 bulan, selanjutnya setelah induk laktasi 2 bulan dikembalikan pada pada kelompok semula atau pada kandang lain yang berbeda pejantannya. Pola pemeliharaan dengan kandang kelompok ini akan memperpendek jarak beranak atau calving interval dibanding kandang individu, karena pola perkawinannya terjadi secara alami.

4. Kandang beranak

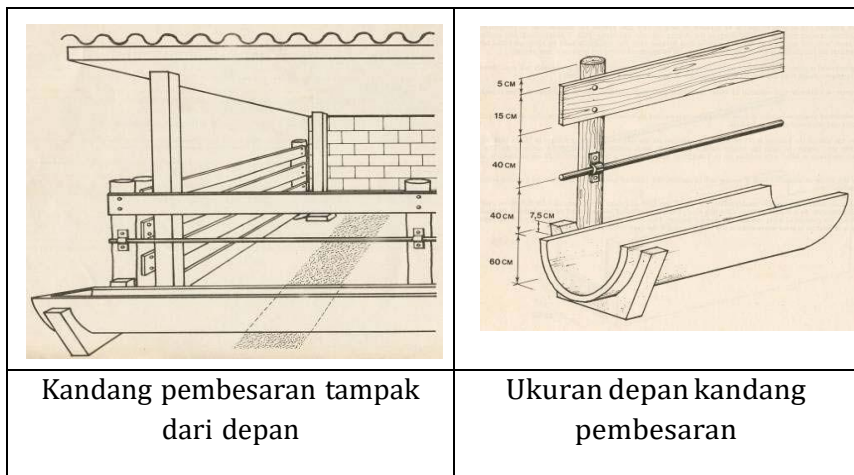
Kandang beranak atau kandang menyusui adalah kandang untuk pemeliharaan khusus induk atau calon induk yang telah bunting tua (8-9 bulan) sampai menyapih pedetnya, dengan tujuan menjaga keselamatan dan keberlangsungan hidup pedet. Kontruksi kandang beranak harus memberi kenyamanan dan keleluasaan bagi induk dan pedet selama menyusui. Kandang beranak termasuk tipe individu yang dilengkapi dengan palungan pada bagian depan, dan selokan pada bagian dibelakang ternak, serta di belakang kandang dilengkapi dengan halaman pelumbaran. Lantai kandang selalu bersih, kering dan tidak . Kontruksi pagar pelumbaran adalah lebih rapat yang menjamin pedet tidak keluar kandang. Luas kandang beranak mempunyai ukuran 3 X 3 meter termasuk palungan didalamnya.



Gambar 27. Kandang Beranak (Rasyid, A. & Hartati, 2007)

5. Kandang pembesaran

Kandang pembesaran untuk pemeliharaan pedet lepas sapih yaitu antara umur 4–7 bulan sampai dewasa antara umur 18–24 bulan. Tipe kandang ini adalah kandang ke mpok yang mempunyai pelumbaran. Kontruksi kandang pembesaran unt pedet lepas sapih harus menjamin ternak tidak bisa keluar pagar serta mampu mencapai pakan di dalam palungan. Oleh karena itu jarak antar sekat pada pagar dan depan palungan maximal sebesar 40 cm. Tinggi palungan ke lantai (bagian luar) sekitar 50 cm dan tinggi palungan bagian dalam sekitar 40 cm.



Gambar 28. Kandang Pembesaran (Rasyid, A. & Hartati, 2007)

Ukuran kandang untuk pembesaran per ekor sebesar 2,5 – 3 m. Tatalaksana yang perlu mendapat perhatian untuk kandang pembesaran adalah kepadatan kaitannya dengan kecukupan sarana (palungan), dan kondisi ternak yang dipelihara dalam satu kandang harus mempunyai kondisi badan yang sama atau hampir sama, untuk menghindari persaingan sesamanya. Pemeliharaan berikutnya setelah dari kandang pembesaran dilakukan pemisahan antara jantan dan betina, yaitu ternak jantan dipelihara pada kandang penggemukan atau sebagai calon pejantan dan yang betina sebagai replacement stok untuk calon induk.

6. Kandang penggemukan

Kandang penggemukan untuk pemeliharaan sapi jantan dewasa beberapa bulansampai mencapai bobot tertentu. Lama pemeliharaan ternak pada kandang penggemukan berkisar antara 4 – 12 bulan, tergantung pada kondisi awal ternak (umur dan bobot badan) dan ransum yang diberikan. Tipe kandang untuk penggemukan jantan dewasa adalah tipe kandang individu, untuk menghindari perkelahian sesamanya Beberapa model kandang penggemukan dengan sistem kereman dibuat lebih tertutup rapat dan sedikit gerak untuk mengurangi kehilangan energi dan mempercepat proses penggemukan.

7. Kandang paksa

Kandang paksa atau lebih dikenal dengan kandang jepit adalah untuk melakukan kegiatan perkawinan IB, perawatan kesehatan (potong kuku) dan lain sebagainya. Kontruksi kandang paksa harus kuat untuk menahan gerakan sapi. Ukuran kandang paksa yaitu panjang sebesar 110 cm, lebar sebesar 70 cm dan tinggi sebesar 110 cm. Pada bagian sisi depan kandang dibuat palang untuk menjepit leher ternak.

8. Kandang pejantan

Kandang pejantan untuk pemeliharaan sapi jantan yang khusus digunakan sebagai pemacek. Tipe kandang pejantan adala individu yang dilengkapi dengan palungan (sisi depan) dan saluran pembuangan kotoran pada sisi belakang. Kontruksi kandang pejantan harus kuat serta mampu menahan benturan dan dorongan serta memberikan kenyamanan dan keleluasaan bagi ternak. Luas kandang pejantan adalah panjang (sisi samping) sebesar 270 cm dan lebar (sisi depan) sebesar 200 cm.

9. Kandang Karantina

Kadang karantina menggunakan kandang khusus untuk mengisolasi ternak dari ternak yang lain dengan tujuan pengobatan dan pencegahan penyebaran suatu penyakit. Kandang karantina letaknya terpisah dari kandang yang lain.

10. Kandang Kolektif

Dengan memadukan pengalaman serta pengetahuan peternak dengan teknologi maju maka terbentuk sistem pengelolaan kandang kolektif (kandang kumpul) yang lebih memiliki daya guna, tidak

sekedar sebagai tempat memelihara ternak. Bentuk kandang kolektif ini merupakan hasil modifikasi dari kandang-kandang kolektif yang umum, dengan menambahkan beberapa fasilitas seperti kandang khusus pejantan, kandang untuk mengawinkan ternak, kandang sapih, tempat pembuatan kompos dan sebagainya. Untuk menjaga kebersihan dan kesehatan ternak, dibuatkan drainase di antara kandang pemeliharaan untuk memudahkan membersihkan kandang dari kotoran sapi dan sekaligus dapat lebih mudah mengumpulkan untuk diproses dan dimanfaatkan sebagai pupuk organik (melalui pengomposan). Kandang kawin berdekatan dengan kandang pejantan dimaksudkan apabila ada sapi betina yang birahi tinggal memasukkan ke dalam kandang kawin dan pejantan dapat segera dikumpulkan bersamanya. Kandang sapih juga dibuat berdekatan dengan kandang kawin, ini dimaksudkan agar anak yang disapih-dapat terpisah agak jauh dari induknya yang dipelihara dalam kandang pemeliharaan.

Bab 6. Manajemen Pakan dan Nutrisi Ternak Sapi Potong

6.1 Pendahuluan

Salah satu indikator yang paling berpengaruh dalam kesuksesan suatu usaha peternakan ialah didasarkan oleh manajemen pakan yang tepat. Pelaksanaan manajemen pakan sangat penting dalam memastikan ketersediaan dan kualitas pakan bagi sapi potong. Manajemen pakan yang tepat dapat membantu meningkatkan produktivitas sapi potong serta membantu peternak dalam mengurangi biaya pakan yang dikeluarkan sehingga mampu meningkatkan laba dari pemeliharaan sapi potong (Fikar & Ruhyadi, 2010). Berikut adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam manajemen pakan sapi potong:

1. Perencanaan pakan: Perencanaan pakan harus dilakukan dengan cermat berdasarkan usia, bobot, dan fase pertumbuhan (kondisi fisiologis) sapi potong. Pastikan bahwa sapi potong mendapatkan pakan yang seimbang dan berkualitas baik. Perencanaan yang tepat akan menghasilkan formulasi ransum yang berkualitas dan tepat guna.
2. Ketersediaan pakan: Ketersediaan pakan didasarkan pada kecukupan pakan dimana sapi potong terpenuhi pakannya berdasarkan ketersediaan pakan yang tetap berlandaskan terhadap kualitas pakan yang dibutuhkan ternak sapi potong. Ketersediaan pakan yang cukup dan berkualitas, baik itu dari hijauan, konsentrat, atau campuran keduanya.
3. Pemberian pakan: Pemberian pakan pada sapi potong perlu diberikan secara teratur dan cukup, dengan tetap mempertimbangkan kandungan nutrisi yang tepat sesuai dengan kebutuhan sapi potong bahkan frekuensi pemberian pakan di susun

secara cermat berdasarkan jumlah kebutuhan dari ternak sapi potong.

4. Kualitas pakan: Pastikan bahwa pakan yang diberikan pada sapi potong memiliki kualitas yang baik dan seimbang dalam kandungan nutrisinya. Hal ini dapat dilakukan dengan memilih pakan yang berasal dari sumber yang terpercaya, dan melakukan pengujian kandungan nutrisi di laboratorium.



Gambar 29. Kadang individu model dua baris kepala searah dengan Lorong ditengah

6.2 Pengertian/Defenisi

1. Sapi Potong

Sapi potong adalah salah satu jenis ternak yang dipelihara dengan tujuan untuk menghasilkan daging, sehingga sapi potong dianggap menjadi salah satu komoditas unggul dengan jumlah permintaan di pasar yang terus meningkat tiap tahunnya (Rusdiana & Praharani, 2018). Umumnya, Sapi potong dipelihara untuk investasi yang dijual dalam keadaan utuh atau hidup kemudian sebagian juga diolah dalam bentuk daging segar atau karkas bahkan dilakukan pengolahan daging dalam bentuk ham, sosis, dan lain sebagainya. Selain itu, produk turunan Sapi potong yang dimanfaatkan seperti susu dan kulit sapi hingga limbahnya merupakan komoditas yang menjanjikan untuk dipasarkan. Di Indonesia, sapi potong sering menjadi pilihan untuk konsumsi sumber protein hewani. Namun, dewasa ini produksi sapi potong di Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan daging dalam

negeri. Salah satu upaya yang dilakukan oleh pemerintah adalah terus mendorong pengembangan sapi potong melalui program-program bantuan dan pelatihan bagi peternak sapi potong. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan produksi daging sapi dalam negeri dan mengurangi ketergantungan impor daging sapi dari luar negeri.

Sapi termasuk dalam kelompok *familia Bovidae* dan *subfamilia Bovinae* dalam sistematika taksonomi sebagai berikut (Setiadi., B, 2012);

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mammalia
Sub Kelas	: Eutharia
Ordo	: Arthiodactyla
Famili	: Bovidae
Sub Famili	: Bovinae
Genus	: Bos
Spesies	: <i>B. Primigenius</i>
Subspesies	: <i>B. p. Taurus</i> <i>B. p. Indicus</i> <i>B. p. Javanicus</i>

Menurut (Widayanti, R, 2018) Di Indonesia terdapat 3 jenis Sapi yang umumnya dijadikan sebagai bakalan dalam usaha penggemukan Sapi Potong, sebagai berikut:

- a. Sapi lokal; (Sapi Bali, Sapi Madura, Sapi Ongol, Sapi Peranakan Ongole, Sapi Aceh dan Sapi Jantan FH).
- b. Sapi murni impor; (Sapi Shotrhom, Sapi Hereford, Sapi Brahman, Sapi Arberdeen Angus, dan Sapi Charolais).
- c. Sapi Hasil Persilangan; (Sapi Brangus, Sapi Beefmaster, Sapi Charbray, dan Sapi Santa
- d. Gertrudis).

6.3 Pakan

Pakan adalah semua jenis makanan yang dikonsumsi oleh ternak yang berfungsi untuk hidup pokok (*maintenance*), produksi dan reproduksi (Purwadaria, T., & Wina, E., 2018); (Fikru, B., 2017); (Sutardi, T., & Ratriyanto, A., 2014). Keberhasilan dalam suatu usaha

peternakan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah ketepatan dalam pemilihan pakan. Dasar utama dalam pemilihan pakan ternak ialah yang memiliki 3 syarat penting yaitu kualitas terkait akan kebutuhan nutrisinya, kuantitas (jumlahnya) serta kontinuitas (keberlanjutan) (Cheeke, P. R, 2010; Bedson, G, 2009; Hristov *et al.*, 2013).

Dewasa ini, pemenuhan pakan pada ternak ruminansia khususnya pada Sapi potong masih menjadi salah satu masalah yang banyak dihadapi oleh peternak di Indonesia yang masih bergantung pada pakan alami (hijauan). Perubahan musim yang dimiliki Indonesia menjadi penyebab utama ketersediaan pakan hijauan pada musim tertentu yang dimana ketersediaan pakan hijauan di daerah tropis masih bersifat fluktuatif.

Komponen nutrisi yang terdapat pada pakan yaitu protein, karbohidrat (serat kasar), lemak, vitamin, mineral dan air dapat ditemukan dalam bentuk hijauan dan konsentrat (National Research Council, 2000); (Cheeke, P. R, 2010); (Tao & Dunshea, 2018). Pemenuhan beberapa nutrient yang telah disebutkan diatas dianggap belum maksimal dalam rangka memperbaiki dan meningkatkan performance serta produktivitas pada ternak. Pakan tambahan atau biasa disebut dalam istilah *Feed additive* juga dibutuhkan di dalam ransum ternak. Pakan tambahan yang dimaksud adalah pakan yang mampu memaksimalkan pertumbuhan ternak serta melengkapi kebutuhan nutrisi ternak. Perkembangan ilmu Peternakan saat ini memudahkan kita dalam mengakses pengetahuan terkait kebutuhan nutrisi ternak bahkan telah didukung oleh perkembangan teknologi yang perlahan memberikan akses kepada peternak dalam memenuhi kebutuhan ternak. Tersedianya pakan pabrikan dengan komposisi yang jelas sedikit memberikan pencerahan kepada peternak terkait permasalahan fluktuatifnya ketersediaan pakan hijauan di Indonesia.

1. Kebutuhan Nutrisi Sapi Potong

Dalam pemenuhan kebutuhan nutrisi dalam pakan sapi potong disusun berdasarkan bobot badan ternak, fase pertumbuhan, fase reproduksi, kondisi fisiologi ternak serta laju pertumbuhan. Setiap nutrisi yang dibutuhkan disusun dalam jumlah dengan proporsi yang sesuai berdasarkan kebutuhan ternak (NRC, 2000). Adapun jenis-jenis

nutrien yang dibutuhkan oleh ternak meliputi nutrien makro dan nutrien mikro. Nutrien makro adalah sejumlah nutrien yang dibutuhkan dalam jumlah besar. Nutrien makro terdiri dari zat-zat nutrien seperti Karbohidrat, protein dan lemak sedangkan nutrien mikro adalah sejumlah nutrien yang dibutuhkan dalam jumlah kecil. Nutrien mikro terdiri dari vitamin dan mineral (Van Soest, 1994). Susunan ransum Sapi potong dalam hal ini sebagian besar terdiri dari nutrien makro, yaitu Energi berupa *Volatille fatty acid* (VFA) dan protein. Kedua jenis nutrien yang telah disebutkan tersebut wajib terpenuhi di dalam ransum sapi potong dengan tetap memperhatikan pemenuhan nutrien yang lain seperti vitamin dan mineral agar penyerapan semua komponen nutrien baik makro ataupun mikro dapat maksimal. Dalam memperoleh performance sapi yang diinginkan, manajemen pakan merupakan hal yang paling penting khususnya terkait pada pemenuhan zat-zat pakan yang memiliki kualitas, kuantitas, kontinuitas serta pemenuhannya tidak berkompetisi dengan manusia (Widiyanti, R, 2018).

Pakan yang berkualitas adalah pakan yang terdiri dari nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak Sapi Potong (Maulana et al., 2021). Nutrisi yang dibutuhkan oleh sapi potong terdiri dari beberapa nutrien yang terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral. Kebutuhan nutrisi beberapa nutrien tersebut berbeda sesuai kebutuhan dan kondisi ternak seperti perbedaan umur, bobot badan, tingkat aktivitas, dan kondisi kesehatan ternak sapi potong (Purwadaria & Wina 2018). Berikut, uraian komponen nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak sapi potong.

2. Karbohidrat

Karbohidrat adalah salah satu nutrien yang dibutuhkan oleh ternak Sapi potong yang fungsi utama sebagai sumber energi. Pada sapi potong Karbohidrat diubah dalam bentuk, VFA merupakan sumber energi utama bagi sapi potong (Van soest, 1994). Sapi potong membutuhkan karbohidrat dalam jumlah yang cukup untuk mendukung pertumbuhan dan produksinya. Karbohidrat dapat diperoleh dari pakan hijauan, jerami, dan konsentrat seperti jagung, dedak padi, dan tepung singkong. Kebutuhan karbohidrat pada sapi potong berkisar antara 45-65% dari total ransum.

Kandungan karbohidrat yang terdapat dalam pakan ternak ditegorikan menjadi 2 kelompok yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana adalah jenis karbohidrat yang terdiri dari gula-gula sederhana yang mudah dicerna oleh ternak, sedangkan karbohidrat kompleks adalah kelompok karbohidrat dengan ikatan gula yang lebih kompleks sehingga membutuhkan waktu panjang dalam proses mencerna sumber karbohidrat tersebut. Karbohidrat kompleks banyak ditemui pada hijauan jenis *graminae* (rumput) yang merupakan pakan utama pada ternak ruminansia.

Proses sintesis karbohidrat di dalam tubuh ternak ruminansia diuraikan dalam rumen dengan bantuan mikroba rumen menjadi produk baru yang dikelola sebagai VFA (Petty, T. W., Galyean, 2018). VFA merupakan sumber energi penting bagi sapi potong dan merupakan hasil fermentasi karbohidrat oleh mikroba di rumen. VFA terdiri dari asam asetat, propionat, dan butirrat yang masing-masing memiliki konsentrasi dan peran yang berbeda dalam tubuh sapi potong (Schofield, P., Pitt, R. E., & Pell, A. N, 1994).

Berikut uraian terkait asam asetat, asam propionate dan butirrat;

- a. Asam asetat merupakan salah satu VFA yang memiliki konsentrasi terbanyak yang dihasilkan oleh mikroba rumen. Konsentrasi asam asetat sekitar 60-70% dari jumlah total produksi VFA yang ada. Asam asetat berfungsi sebagai sumber energi pada sapi potong. Proses sintesis asam asetat dilakukan di selaput lendir rumen kemudian dimetabolisme oleh organ asesoris yaitu Hati.
- b. VFA dengan konsentrasi terbanyak setelah asetat ialah propionat yang dihasilkan oleh mikroba di rumen sekitar 15-30% dari total produksi VFA. Fungsi asam propionat ialah berperan penting dalam pembentukan glukosa sehingga juga sebagai sumber energi pada ternak sapi potong. Sama halnya dengan asam asetat, asam propionate juga diserap oleh selaput lendir rumen serta dimetabolisme oleh hati.
- c. Asam butirrat merupakan salah satu bagian dari VFA yang memiliki jumlah konsentrasi lebih sedikit dibandingkan asam asetat dan asam propionate. Asam butirrat selain sebagai sumber energi juga memiliki

peran yang penting dalam kesehatan rumen sapi potong. Asam butirat membantu menjaga pH rumen dalam kondisi optimal.

Pakan sumber karbohidrat yang terdapat di dalam ransum ternak sapi potong merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam menjaga performa dan kesehatan ternak sapi potong. Berikut beberapa uraian terkait manfaat pakan sumber karbohidrat pada ternak Sapi potong menurut; (Chakraborty et al, 2021).

- 1) Sumber energi; Karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi yang penting pada ternak sapi potong. Kandungan karbohidrat yang terkandung di dalam pakan dalam tubuh sapi potong akan di sintesis di dalam tubuh dan diubah menjadi glukosa, yang kemudian dimanfaatkan sebagai sumber energi oleh tubuh ternak. Terpenuhinya pakan sumber karbohidrat di dalam ransum berdasarkan kebutuhan ternak sapi potong membantu peningkatan produktivitas, pertumbuhan serta meningkatkan produksi daging.
- 2) Menjaga kesehatan saluran pencernaan; pemberian pakan dengan sumber karbohidrat yang tepat berfungsi menjaga kesehatan dan kestabilan saluran pencernaan pada sapi potong. Karbohidrat yang diubah menjadi VFA dalam saluran pencernaan sapi potong mampu menjaga kesehatan dan kestabilan pH pada saluran pencernaan.
- 3) Meningkatkan kualitas daging: Pemberian pakan sumber karbohidrat pada sapi potong dapat meningkatkan kualitas daging sapi potong. Berikut uraian terkait fungsi Karbohidrat dalam peningkatan kualitas daging sapi potong menurut (Dikeman, M. E., & Devine, C. E., 2014); (Scollan, N. D., *et al*, 2001).
- 4) Meningkatkan pertumbuhan otot: Karbohidrat merupakan sumber energi yang dibutuhkan dalam pertumbuhan otot pada ternak sapi potong. Pakan dengan kandungan karbohidrat yang tepat, akan menghasilkan energi yang cukup untuk memperoleh pertumbuhan otot yang optimal dalam rangka memperbaiki kualitas daging sapi potong.
- 5) Meningkatkan marbling: Marbling adalah bagian lemak intramuskular yang terdapat pada daging sapi potong. Pemberian pakan dengan sumber karbohidrat yang tepat mampu meningkatkan marbling pada sapi potong, sehingga kualitas daging sapi potong yang diperoleh menjadi lebih baik. Marbling dengan

kualitas baik dapat memperbaiki kualitas daging dari segi tekstur (kelembutan) daging sapi potong.

- 6) Meningkatkan produksi asam laktat; Karbohidrat yang diserap di dalam tubuh ternak sapi potong menjadi sumber energi yang dimanfaatkan oleh bakteri di dalam saluran pencernaan sapi potong. Bakteri tersebut kemudian menghasilkan asam laktat, yang membantu dalam peningkatan kualitas daging sapi potong melalui peningkatan pH daging yang dihasilkan serta mampu menjaga kestabilan daging (tekstur) setelah dipotong.
- 7) Meningkatkan kandungan gula darah: Pemberian pakan dengan kandungan karbohidrat yang tepat dapat meningkatkan kandungan gula darah pada sapi potong. Kandungan gula darah yang cukup dapat membantu meningkatkan kualitas daging sapi potong dengan cara meningkatkan pembentukan pigmen otot yang kemudian meningkatkan kelembutan daging sapi potong.
- 8) Meningkatkan palatabilitas; Kandungan karbohidrat pada pakan ternak juga mampu meningkatkan palatabilitas pada ternak sapi potong, yang berasal dari proses stimulasi produksi insulin pada ternak. Insulin adalah jenis hormon yang memberikan respon kepada ternak berupa kode untuk mengkonsumsi pakan yang diterima.

Beberapa manfaat pakan sumber karbohidrat yang telah dijelaskan diatas akan mempengaruhi produktivitas ternak sapi potong jika diberikan dengan jumlah yang tepat, sebaliknya jika diberikan dengan jumlah yang tidak sesuai (kekurangan atau berlebihan terhadap sumber karbohidrat) ternak sapi potong akan mengalami beberapa gangguan yang kemudian akan mempengaruhi produktivitas dari ternak sapi potong. Jika sapi potong kekurangan (defisiensi) pakan sumber karbohidrat, maka asupan energinya akan menurun, sehingga ternak akan mengalami penurunan bobot badan yang signifikan, gangguan metabolisme bahkan gangguan reproduksi. (Osfar *et al*, 2019) menambahkan bahwa akibat defisiensi pakan sumber karbohidrat pada ternak sapi potong adalah penyakit *hipoglisemia* yakni penyakit yang disebabkan kurangnya jumlah glukosa di dalam darah yang terlihat dari jumlah kadar glikogen dalam hati rendah, sehingga ternak terlihat lemah, kurang aktivitas bahkan dengan kondisi

buruk penyakit ini mampu menyebabkan kematian pada ternak sapi potong, sedangkan efek yang diterima oleh ternak jika berlebihan mengkonsumsi pakan sumber karbohidrat diantaranya obesitas pada sapi potong. Selain itu, terlalu banyak karbohidrat dapat menyebabkan perubahan pH pada saluran pencernaan sapi potong, yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan, seperti diare atau asidosis rumen. Pada kasus yang parah, asidosis rumen dapat menyebabkan kematian pada sapi potong. Menurut Terjadinya peningkatan risiko asidosis rumen pada ternak sapi potong, diakibatkan oleh konsumsi karbohidrat yang berlebihan yang kemudian mempengaruhi kondisi pH di dalam rumen menjadi lebih rendah. Menurut (Chaucheyras *et al.*, 2019); konsumsi asupan karbohidrat yang berlebih juga akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas daging pada ternak Sapi potong yang disebabkan karena ketidakseimbangan komponen nutrisi yang terdapat di dalam pakan. Sehingga perlu pemahaman terkait cara menyusun ransum pakan sapi potong khususnya memperhatikan pemberian pakan sumber karbohidrat pada sapi potong dengan jumlah yang tepat, berdasarkan kebutuhan nutrisi dan aktivitas ternak sapi potong. Penyusunan ransum yang tepat dengan kandungan karbohidrat yang sesuai akan mempengaruhi kondisi kesehatan ternak sapi potong.

6.4 Protein

Protein yang terkandung di dalam pakan secara umum berfungsi sebagai pertumbuhan dan perkembangan jaringan tubuh, termasuk otot, tulang, dan jaringan tubuh lainnya pada ternak sapi potong. Berikut uraian terkait fungsi protein yang terkandung pada pakan ternak sapi potong;

1. **Pertumbuhan dan Perbaikan Jaringan:** Protein adalah nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan dalam tubuh sapi potong. Protein membentuk bagian-bagian sel dan memungkinkan sel-sel baru untuk berkembang dan memperbaiki jaringan yang rusak.
2. **Produksi susu dan daging:** Protein yang terkandung di dalam pakan juga berfungsi sebagai pembentuk susu dan daging pada sapi potong. Pemenuhan protein berdasarkan kebutuhan ternak sapi

potong dapat memperbaiki produksi susu dan kualitas daging yang di produksi oleh sapi potong (Chakraborty *et al*, 2021).

3. Energi: Protein sebagai salah satu kelompok nutrien makro juga memiliki fungsi sebagai sumber energi. Proses pemenuhan energi dari pemanfaatan pakan sumber protein terbentuk ketika asupan karbohidrat dan lemak tidak mencukupi dalam pemenuhan kebutuhan energi pada Sapi potong, sehingga protein dapat diubah menjadi energi (Nocek & Russel, 1988).
4. Pertahanan tubuh: Fungsi protein dalam imunitas ternak sapi potong. Protein bekerja di dalam tubuh sapi potong dengan cara membentuk antibodi dan imunoglobulin yang membantu melawan bakteri, virus, dan zat-zat patogen lainnya.
5. Transportasi nutrisi: Protein juga berperan sebagai pengangkut nutrisi dalam tubuh sapi potong. Protein dalam darah, seperti albumin, membantu mengangkut nutrisi seperti vitamin dan mineral ke seluruh tubuh.
6. Enzim dan hormon: Protein juga berperan sebagai enzim dan hormon dalam tubuh sapi potong. Enzim berperan dalam proses pencernaan, sedangkan hormon berperan dalam pengaturan berbagai fungsi tubuh seperti pertumbuhan, reproduksi, dan metabolisme.

Pemenuhan kebutuhan protein yang tidak sesuai dengan kebutuhan Sapi potong akan mempengaruhi produktivitas ternak sapi potong seperti gangguan kesehatan, pertumbuhan tidak optimal, menurunnya kualitas dan kuantitas produksi daging, penurunan imunitas, dan masalah reproduksi (steril pada ternak). Sehingga diharapkan para peternak memperhatikan susunan ransum terkait jumlah kandungan protein yang cukup sesuai dengan kebutuhan sapi potong.

6.5 Lemak

Lemak merupakan salah satu jenis nutrien makro yang juga dibutuhkan dalam jumlah yang relative lebih besar dibandingkan vitamin dan mineral (Lokapirnasari, 2017). Lemak dianggap menjadi salah satu sumber energi cadangan yang dibutuhkan oleh ternak Sapi potong. Menurut (Kustantina, 2021) Penyimpanan sumber energi

dalam bentuk lemak dianggap kurang efisien dibandingkan cadangan energi dalam bentuk glikogen, tetapi disisi lain lemak, khususnya lemak esensial yang tidak bisa disintesis dalam tubuh seperti asam *linoleic*, asam *linolenic* dan *arachidonic* dapat menjaga kesehatan tubuh. Sama seperti kelompok nutrisi lainnya, kebutuhan lemak pada sapi potong bervariasi tergantung pada usia, tingkat produksi, dan jenis kelamin.

Pakan sapi potong yang mengandung lemak dapat ditemukan pada pakan hijauan dan beberapa pakan konsentrat. Beberapa sumber pakan hijauan yang dapat digunakan adalah jerami, rumput, legum, dan silase. Sementara itu, pakan konsentrat yang mengandung lemak antara lain:

- Bungkil kedelai adalah salah satu jenis konsentrat yang sering ditambahkan di dalam ransum ternak sapi potong. Kandungan lemak pada bungkil kedelai sekitar 7-8%. Penggunaan bungkil kedelai sebagai pakan konsentrat dapat membantu meningkatkan penambahan bobot badan ternak sapi potong.
- Dedak padi merupakan salah satu limbah pertanian hasil dari penggilingan beras yang mengandung lemak yang cukup tinggi. Dedak padi dapat menjadi sumber energi dan nutrisi bagi sapi potong, terutama jika dikombinasikan dengan pakan hijauan lainnya.
- Tepung ikan selain sebagai sumber protein juga mengandung lemak yang sangat baik untuk perkembangan sapi potong. Tepung ikan dapat membantu meningkatkan pertumbuhan dan kecepatan penambahan bobot badan, serta meningkatkan kualitas daging sapi potong.
- Minyak nabati seperti minyak kelapa, minyak biji bunga matahari, dan minyak jagung mengandung lemak yang dapat menjadi sumber energi bagi sapi potong. Namun, penggunaannya harus diatur dengan baik agar tidak memberikan dampak buruk pada kesehatan sapi potong.

Penggunaan pakan sumber lemak dalam ransum sapi potong harus disesuaikan dengan kebutuhan ternak, menurut (NRC, 2000), kebutuhan lemak pada ternak sapi potong dewasa dengan bobot badan 500-600 kg adalah sekitar 3.5 – 4.5% sedangkan pada sapi

potong dengan bobot badan 250 – 400 kg, pemenuhan akan lemak lebih tinggi, yaitu sekitar 4.5 – 6.0% dari total energi yang dikonsumsi.

Terdapatnya informasi terkait jumlah kebutuhan lemak pada ransum ternak sapi potong disebabkan karna banyaknya beberapa dampak buruk yang diperoleh oleh ternak jika pemberian ransum terkait asupan lemak pada jumlah yang tidak tepat. Gejala yang diperoleh ternak sapi potong jika susunan tidak tepat adalah sebagai berikut:

1. Gejala defisiensi (kurangnya asupan lemak) pada ternak sapi potong; Defisiensi lemak pada ternak sapi potong dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, produksi bahkan reproduksi. Menurut (McDowell, L. R, 2003) Beberapa gejala defisiensi lemak pada ternak sapi potong antara lain: terjadinya penurunan kualitas dan kuantitas daging sapi potong, penurunan kualitas sperma hingga infertilitas dll.
2. Gejala yang ditimbulkan jika ternak berlebihan mengkonsumsi pakan kandungan lemak; terjadinya penumpukan lemak yang kemudian mempengaruhi kadar kolestrol hingga meningkatkan beberapa risiko penyakit tertentu seperti diabetes.

6.6 Vitamin

Vitamin dan mineral adalah dua kelompok nutrien mikro yang pemenuhannya lebih sedikit tetapi wajib dipenuhi oleh ternak dalam rangka menjaga kesehatan dan produktivitas ternak sapi potong (Suhaimi, 2019). Selain itu, pemenuhan vitamin pada ternak sapi potong berfungsi untuk menjaga kesehatan dan memperbaiki imunitas ternak sapi potong. Vitamin yang dibutuhkan oleh sapi potong antara lain vitamin A, D, E, dan K. Vitamin A diperoleh dari pakan hijauan seperti rumput, sedangkan vitamin D dapat diperoleh dari sinar matahari. Vitamin E dan K dapat diperoleh dari konsentrat seperti tepung ikan. Menurut (Sweeney et al, 2018) ternak sapi potong membutuhkan berbagai jenis vitamin untuk menjaga kesehatan dan pertumbuhan yang optimal. Vitamin-vitamin yang dibutuhkan antara lain:

- Vitamin A; dibutuhkan untuk menjaga kesehatan mata, kulit, dan sistem reproduksi sapi potong. Sapi potong dapat memperoleh vitamin A dari pakan hijauan seperti rumput.
- Vitamin D; membantu menyerap kalsium dan fosfor dalam tubuh sapi potong, yang diperlukan untuk pertumbuhan tulang dan gigi yang sehat. Sapi potong dapat memperoleh vitamin D dari paparan sinar matahari dan pakan hijauan.
- Vitamin E; merupakan antioksidan yang dapat melindungi sel-sel tubuh sapi potong. Vitamin E dapat diperoleh dari pakan hijauan, seperti hijauan legume.
- Vitamin K; dibutuhkan untuk pembekuan darah yang sehat pada sapi potong. Sapi potong dapat memperoleh vitamin K dari pakan hijauan selain itu vitamin K pada ternak ruminansia dapat disintesis dan bakteri usus.
- Vitamin B kompleks; termasuk vitamin B1, B2, B3, B6, dan B12, dibutuhkan untuk metabolisme energi, produksi sel darah merah, dan sistem saraf yang sehat pada sapi potong. Vitamin B kompleks dapat diperoleh dari pakan konsentrat seperti jagung, bungkil kedelai, tepung ikan, dan dedak padi.

Namun, jumlah vitamin yang dibutuhkan oleh sapi potong dapat bervariasi tergantung pada usia, spesies ternak sapi, dan keadaan kesehatan ternak. Penyusunan ransum terkait asupan vitamin yang tepat pada ternak Sapi potong menjadi hal yang juga penting untuk diperhatikan meskipun kebutuhannya sangat kecil. Sama halnya nutrisi yang lain, pemenuhan vitamin dalam jumlah yang tidak tepat akan mengganggu kesehatan ternak sapi potong. Gejala yang ditimbulkan jika ternak mengalami defisiensi terhadap vitamin akan mempengaruhi kerja dari vitamin tersebut, sehingga manfaat dari beberapa vitamin tidak dapat bekerja secara optimal yang kemudian akan mempengaruhi kesehatan ternak sapi potong. Berikut uraian gejala-gejala yang terjadi ketika ternak sapi potong mengalami defisiensi terhadap vitamin-vitamin tertentu, menurut (Aghazadeh *et al*, 2015);

- Defisiensi Vitamin A: Gejala yang ditimbulkan ketika ternak mengalami defisiensi vitamin A antara lain terjadi permasalahan

pada kesehatan mata, menurunnya kualitas sperma, yang kemudian mempengaruhi kinerja reproduksi.

- Defisiensi Vitamin D: Gejala yang ditimbulkan jika ternak mengalami defisiensi vitamin D ialah gangguan pada tulang dan gigi yang berkembang tidak optimal, gangguan kesehatan reproduksi, dan risiko lebih tinggi terkena penyakit pada saluran pencernaan.
- Defisiensi Vitamin E: Gejala yang ditimbulkan jika ternak mengalami defisiensi vitamin E adalah gangguan yang terjadi pada otot dan jantung, serta rendahnya kualitas dan kuantitas susu.
- Defisiensi Vitamin B12: Gejala yang ditimbulkan jika ternak mengalami defisiensi vitamin B12 antara lain menyebabkan penyakit anemia, berkurangnya nafsu makan, sehingga mempengaruhi bobot badan pada ternak sapi potong.

6.7 Mineral

Mineral yang dibutuhkan oleh ternak sapi potong pada umumnya berfungsi dalam menjaga kesehatan tulang, gigi, serta sistem syaraf. Mineral pakan adalah salah satu nutrisi yang penting bagi ternak sapi potong. Asupan mineral yang dapat digunakan sebagai pakan ternak sapi potong dapat diperoleh dari berbagai sumber pakan seperti rumput, hijauan, jerami, dan konsentrat. Mineral diklasifikasikan menjadi 2 kelompok, yakni mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro adalah kelompok mineral yang dibutuhkan dalam jumlah besar seperti kalsium (Ca), fosfor (P), magnesium (Mg), dan kalium (K), sedangkan mineral mikro yang dibutuhkan dalam jumlah kecil seperti zat besi (Fe), tembaga (Cu), mangan (Mn), seng (Zn), kobalt (Co), selenium (Se), dan yodium (I).

Kebutuhan mineral bagi ternak sapi potong berbeda-beda tergantung pada usia, jenis kelamin, fase pertumbuhan serta kondisi fisiologisnya. Susunan ransum terkait asupan mineral yang ditambahkan harus ditakar dalam jumlah yang tepat. Hal ini bertujuan untuk mengurangi gejala yang dapat dirasakan oleh ternak ketika mengalami kekurangan atau kelebihan mineral. Mineral dalam pakan dalam jumlah yang tidak tepat akan menyebabkan gangguan kesehatan pada ternak, seperti osteoporosis, cacat tulang, anemia, gangguan reproduksi, dan masalah kesehatan lainnya sehingga untuk memenuhi

kebutuhan mineral ternak sapi potong, dapat dilakukan dengan memberikan pakan yang mengandung mineral yang cukup, memberikan suplemen mineral yang telah disesuaikan dengan kebutuhan ternak, atau dengan memberikan garam mineral yang mengandung mineral penting bagi ternak sapi potong. Selain itu, penggunaan teknologi pakan seperti mineral organik dapat meningkatkan efisiensi penggunaan mineral dan mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas ternak sapi potong. Memperhatikan kualitas dan kuantitas mineral dalam pakan ternak sapi potong bertujuan dalam mencegah beberapa gejala penyakit yang ditimbulkan ketika disusun dalam jumlah yang tidak tepat. Berikut gejala yang diperoleh oleh ternak sapi potong jika mengkonsumsi pakan sumber mineral yang tidak sesuai dengan kebutuhannya, antara lain:

- Terjadi penurunan bobot badan, kekurangan mineral tertentu dapat mempengaruhi kesehatan saluran pencernaan dan penyerapan nutrisi.
- Kekurangan mineral seperti kalsium (Ca), fosfor (F), dan magnesium (Mg) dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan tulang dan gigi hingga gangguan pada pertumbuhan tulang.
- Masalah reproduksi juga akan dialami oleh ternak sapi potong jika defisiensi mineral tertentu.
- Masalah kesehatan lainnya: Kekurangan mineral tertentu dapat menyebabkan masalah kesehatan lainnya pada sapi potong, termasuk anemia, kejang, masalah pada imunitas ternak.

Dijelaskan lebih lanjut oleh (NRC, 2007) jika ternak mengkonsumsi pakan sumber mineral dalam jumlah yang tidak tepat, dapat menyebabkan gejala-gejala yang berbeda tergantung pada jenis mineral. Berikut adalah beberapa gejala umum yang dapat terjadi ketika ternak sapi potong mengalami defisiensi dalam mengkonsumsi asupan mineral;

- Defisiensi kalsium (Ca); menyebabkan gangguan pada pertumbuhan tulang dan gigi, kejang otot, masalah reproduksi.
- Defisiensi natrium (Na); menyebabkan dehidrasi, kelemahan otot, dan penurunan nafsu makan.
- Defisiensi magnesium (Mg): menyebabkan kejang otot, kesulitan bernapas, dan masalah pencernaan.

- Defisiensi fosfor (F); menyebabkan gangguan pertumbuhan, kelemahan otot, dan masalah reproduksi.
- Defisiensi selenium (Se): menyebabkan masalah pada sistem reproduksi, gangguan pada imunitas, dan kerusakan pada jaringan hati.
- Defisiensi tembaga (Cu); menyebabkan anemia, gangguan pertumbuhan, dan masalah reproduksi.

Kebutuhan nutrisi pada sapi potong yang berbeda didasarkan pada beberapa faktor seperti perbedaan usia, berat badan, jenis kelamin, tingkat aktivitas, kondisi kesehatan, fase produksi dan kondisi fisiologis dari ternak tersebut. Secara umum, pemenuhan kebutuhan nutrisi pada sapi potong didasarkan pada tiga kelompok nutrisi utama, yaitu karbohidrat, protein, dan lemak. Karbohidrat diperlukan sebagai sumber energi, sementara protein digunakan untuk membangun dan memperbaiki jaringan tubuh yang rusak sedangkan lemak digunakan sebagai cadangan energi. Selain itu, sapi potong juga memerlukan vitamin dan mineral meski dalam jumlah yang lebih sedikit dibandingkan karbohidrat, protein dan lemak kedua kelompok mikro nutrien tersebut berguna dalam menjaga kesehatan dan fungsi tubuh yang optimal. Vitamin dan mineral diperlukan dalam jumlah kecil, tetapi sangat penting untuk menjaga kesehatan tulang, imunitas, sistem reproduksi, dan berbagai fungsi tubuh lainnya. Dalam memastikan bahwa sapi potong mendapatkan nutrisi yang tepat, peternak perlu memberikan ransum yang seimbang dan mengandung semua nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak sapi. Berikut tabel kebutuhan nutrisi pada ternak sapi potong.

Tabel 3. Kebutuhan Nutrisi pada Sapi Potong

Kategori	Bobot Badan (kg)	Umur (bulan)	Kondisi Fisiologis	Kebutuhan Karbohidrat (%)	Kebutuhan Protein (%)	Kebutuhan Lemak (%)	Kebutuhan Vitamin (IU/kg)	Kebutuhan Mineral (%)
Penggemukan sapi muda	150-300	6-12	Naik berat badan	50-60	12-16	2-4	A: 10,000; D3: 1,500; E: 100	3-4
			Puncak pertumbuhan	40-50	10-14	2-4	A: 10,000; D3: 1,500; E: 100	3-4
			Stabil berat badan	30-40	8-12	2-4	A: 10,000; D3: 1,500; E: 100	3-4
Penggemukan sapi dewasa	300-450	>12	Naik berat badan	40-50	10-14	2-4	A: 10,000; D3: 1,500; E: 100	3-4
			Puncak pertumbuhan	30-40	8-12	2-4	A: 10,000; D3: 1,500; E: 100	3-4

Sumber: (National Research Council., 2016)

Tabel diatas menjelaskan secara rinci semua kebutuhan nutrisi yang harus dipenuhi oleh ternak sapi potong berdasarkan umur, bobot badan dan kebutuhannya. Uraian terkait jumlah kandungan nutrisi yang diberikan pada ternak bertujuan dalam memastikan pemenuhan nutrisi yang optimal dalam hal peningkatan produktivitas ternak sapi potong. Pemenuhan nutrisi berdasarkan jenis dan kualitas, kuantitas, kontinuitas pakan serta tujuan produksi merupakan indikator yang wajib diperhatikan dalam mencegah terjadinya masalah kesehatan dan gangguan reproduksi pada ternak sapi potong.

Bab 7. Manajemen Kesehatan Ternak Sapi Potong

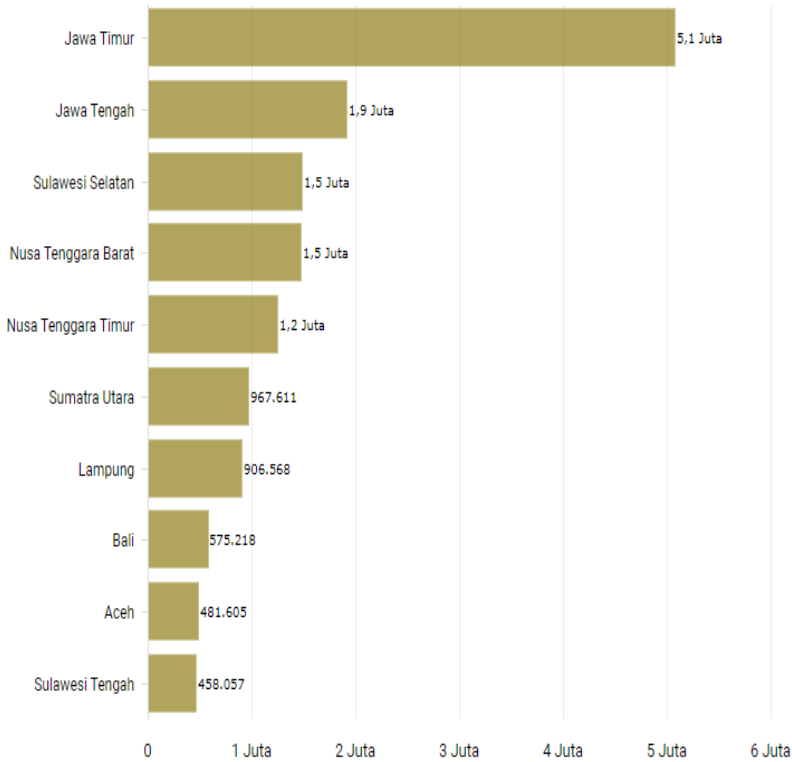
7.1 Pendahuluan

Peternakan sapi di Indonesia lebih didominasi oleh peternak tradisional atau peternak rumahan, dimana manajemen peternakan sapi masih perlu ditingkatkan dari segi kesehatan maupun dari segi ekonomi (Haryanta et al., 2018). Seekor sapi potong yang sehat dapat menghasilkan daging, susu, bahkan jeroan yang bagus dengan nilai jual yang lebih tinggi. Saat ini petani ternak di Indonesia masih didominasi oleh peternak tradisional yang kurang memperhatikan kesejateraan dan kesehatan hewan salah satunya belum sepenuhnya memahami manajemen kesehatan dan menanggulangi gangguan kesehatan pada ternak sehingga tidak jarang menghasilkan sapi yang tidak terlalu bagus. Idealnya pemeliharaan sapi potong meliputi pemberian pakan bernutrisi sesuai dengan kebutuhan, minum, kandang layak, pemberian vitamin dan penyediaan obat-obatan untuk ternak, namun pemeliharaan sapi potong serta manajemen kesehatan yang diterapkan oleh peternak di Indonesia masih kurang sehingga tidak jarang menghasilkan sapi potong yang berkualitas. 7.2 Perkembangan Sapi Potong di Indonesia.

Rendahnya produktivitas ternak serta kompleksnya masalah dalam sistem usaha ternak sapi potong merupakan tantangan sekaligus peluang dalam pengembangan usaha ternak sumber daging tersebut (Mayulu dan Sutrisno, 2010), (Alam *et al.*, 2014) mengatakan kebutuhan daging sapi di Indonesia menunjukkan kenaikan yang meningkat setiap tahunnya. Potensi pengembangan ternak sapi di daerah-daerah masih cukup besar, topografi yang mendukung, juga lahan kosong masih tersedia cukup luas atau dapat pula memanfaatkan areal perkebunan yang banyak dikelola peternak sebagai tempat pengembalaan dan sumber pakan ternak sapi

Populasi sapi potong pada 5 tahun terakhir menurut Badan Pusat Statistik (BPS) mengalami peningkatan yang baik. Pada 2017 BPS telah mencatat populasi sapi potong sebanyak 16,42 juta ekor, kemudian pada tahun 2018 naik menjadi 16,43 juta ekor. Populasi meningkat 3 % pada tahun 2019 menjadi 16,93 juta ekor, pada tahun 2020 sejumlah 17,44 juta ekor kemudian 18 juta ekor pada tahun 2021. Ini membuktikan pertumbuhan ternak sapi potong naik 3 % secara *yoy (Year on year)* (Pustaka, 2017).

Berpatokan pada data yang dilaporkan oleh BPS populasi sapi potong di Indonesia mencapai 18,61 juta ekor pada 2022, daerah penghasil sapi potong tertinggi dihasilkan oleh provinsi Jawa Timur dengan populasi 5.070.240 ekor dan daerah dengan populasi terendah oleh provinsi DKI Jakarta dengan 1.751 ekor. Daerah dengan populasi sapi potong tertinggi bisa dilihat pada gambar 30 dibawah.



Gambar 30. Daerah dengan populasi sapi potong tertinggi
 Sumber: (Cindy Mutia Anur, 2023)

7.2 Penyakit Pada Sapi Potong

Penyakit beragam dapat menginfeksi ternak sapi potong mulai dari virus, bakteri maupun parasit baik tergolong zoonosis ataupun non zoonosis (Yudhastuti, 2020). Penyakit sapi potong di Indonesia di dominasi karena kurangnya perhatian pemilik ternak terhadap biskuritas kandang dan penanganan masalah kesehatan. Penyakit yang sering ditemukan di lapangan contohnya kekurangan gizi, parasitisme dan penyakit kronis yang sudah berlangsung lama. Penulis merangkum beberapa penyakit yang sering di jumpai pada ternak sapi potong di Indonesia. Sebuah penyakit harus didiagnosa dengan benar untuk menentukan pengobatan dan pencegahan, tanpa diagnosa yang tepat pengobatan dan pencegahan kemungkinan besar akan gagal. Umumnya, tanda-tanda penyakit mulai menyerang ternak sapi potong

ialah depresi (penampilan kusam, kepala selalu menunduk dan telinga terkulai), berkurangnya nafsu makan, postur tubuh yang tidak biasanya, diare, bernafas secara cepat, keluarnya cairan dari hidung dan terisolasi dari kawanannya. Munculnya penyakit pada ternak sapi potong disebabkan oleh kondisi kandang yang tidak ideal, pemberian pakan yang tidak tepat, dan perawatan yang salah (Rachman, 2022).

Penyakit pada ternak potong bisa disebabkan oleh agen penyakit yang berasal dari bakteri, virus dan parasit, dimana semua penyakit bisa menyebabkan kerugian ekonomi yang sangat besar sehingga banyak disebut dengan penyakit hewan menular strategis (PMHS) (Winarsih, 2018). Berikut penyakit ternak sapi potong dikategorikan PMHS yang sering terjadi di Indonesia.

1. Penyakit Mulut dan Kuku

Pada tahun 2022, muncul kembali sebuah penyakit yang sudah dinyatakan bebas pada tahun 1990 yaitu Foot and Mouth Disease (FMD) atau disebut Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) termasuk Penyakit Hewan Menular Strategis (PHMS) (DWI SUBEKTI, 2023), yaitu penyakit hewan yang dapat menimbulkan kerugian ekonomi, keresahan masyarakat, dan/atau kematian hewan yang tinggi. Penyakit Mulut dan Kuku tidak menular kepada manusia tetapi sangat cepat menular ke sesama hewan ruminansia seperti kambing, kerbau dan domba. Pada sapi potong kerugian ekonomi mencapai 70% untuk kegiatan usaha peternakan dan penurunan produksi mencapai 10-20% (Rahayu, 2023). Gejala klinis pada hewan yang terjangkit PMK adalah hipersalivasi, demam di atas 40°C, kurangnya nafsu makan, tidak mau berdiri, lesi-lesi yang menyerupai sariawan pada lubang hidung, mulut, gusi dan lidah, luka pada sela-sela kuku (Adjid, 2020).

Langkah awal untuk mengatasi gejala munculnya penyakit PMK ialah pemberian antibiotik dan vitamin serta untuk pencegahan sebisa mungkin membatasi arus lalu lintas ternak dari daerah yang mempunyai riwayat penyebaran PMK dan sapi yang baru tiba dari daerah luar daerah segera dilakukan vaksinasi oleh petugas terkait.

Antraks

Penyakit antraks disebabkan oleh agen bakteri *Bacillus anthracis*, Penularan penyakit ini dapat terjadi saat ternak makan atau minum yang mengandung spora *Bacillus anthracis* (Islami et al., 2021).

Penyebab kasus kematian hewan ternak sapi karena kasus antraks sangatlah tinggi sehingga menyebabkan kerugian secara ekonomis bagi para peternak serta mengancam keselamatan bagi manusia. Gejala umum penyakit ini ditandai dengan peningkatan suhu tubuh, menggigil, kolaps, kejang, dan konvulsi, ternak yang mati akibat antraks akan mengeluarkan cairan darah dari seluruh lubang tubuhnya (Djajang, 2018). Pengobatan antraks pada sapi dilakukan dengan memberikan antibiotik berspektrum luas, tetapi Antibiotik efektif jika diberikan pada saat ternak terpapar spora. Pada usaha pencegahan terjangkitnya penyakit antraks, bisa dilakukan vaksinasi yang tepat oleh petugas terkait. Konsumsi daging sapi yang terkena antraks yaitu dilarang, dikarenakan spora masih ada didalam tubuh hewan terjangkit, apabila hewan meninggal dengan riwayat antraks harus segera dikubur dan tidak boleh di potong.

2. Septichaemia Epizootica (Se)/ Ngorok

Septichaemia Epizootica (Se) atau ngorok merupakan penyakit menular pada hewan sapi maupun kerbau yang disebabkan oleh kuman *Pasteurella multocida* (HIJAUAN & TERNAK, n.d.). Infeksi berlangsung melalui saluran pencernaan dan pernapasan. Sapi yang terlalu banyak beraktivitas, nutrisi pakan yang berkualitas rendah, kandang yang penuh dan berdesakan, perjalanan antar pulau yang terlalu lama dan panjang sehingga menyebabkan kelelahan pada sapi, kedinginan dan keadaan anemia dapat memicu terjadinya infeksi. Tanda penyakit SE seringkali disertai dengan tubuh hewan yang lesu, tubuh gemetar, gangguan pernapasan, sesak napas dan ngorok disertai dengan gigi yang gemertak. Pada bentuk busung, terjadi busung pada kepala, tenggorokan, leher bagian bawah, gelambir dan kadang kadang pada kaki muka. Derajat kematian bentuk ini dapat mencapai 90 % dan berlangsung cepat (3 hari – 1 minggu). Penyakit SE menyebabkan kematian yang cukup tinggi hingga menyebabkan kerugian ekonomi pada peternak. Seperti penyakit bakteri lainnya, pengobatan dilakukan dengan pemberian antibiotik serta perlu dilakukan pencegahan dengan pemberian vaksinasi hewan yang berasal dari daerah tertular.

3. Penyakit Ingusan (*Malignant Catrrahal Fever*)

Penyakit ingusan atau MCF merupakan penyakit menular yang bersifat akut dan fatal pada sapi dan kerbau (Wiyono & Damayanti,

2018). Gejala khas dari penyakit ini adalah keluarnya ingus yang hebat dari hidung disertai demam yang tinggi, cairan yang keluar dari hidung dan mata yang keluar semula cair menjadi kental, otot-otot menjadi gemetar, berjalan sempoyongan, *torticolis* dan bersifat agresif, radang *mukopurelen* pada selaput epitel pernapasan maupun selaput mata yang menyerang hewan umur 4 – 6 tahun. Angka kematian akibat penyakit ingusan sangat tinggi sampai dengan 95%, oleh karena itu apabila ternak terkena penyakit MCF, peternak akan mengalami kerugian yang sangat tinggi. Pencegahan dapat dilakukan dengan menghindari pemasukan domba dari daerah lain, karena domba adalah sebagai *carrier* dan dengan menerapkan sanitasi kandang yang baik dan benar.

4. Scabies

Penyakit Scabies adalah penyakit pada ternak yang dikenal oleh masyarakat petani/peternak disebut Kudis (SASONGKO et al., 2011). Penyakit ini ditandai dengan Gatal-gatal hebat yang ditandai dengan menggosok-gosokkan tubuh pada dinding kandang sehingga menimbulkan luka yang cukup serius. Penyakit ini bisa menular ke sesama hewan maupun ke manusia. Penyebab munculnya penyakit dikarenakan kandang yang kotor, sehingga menyebabkan alat pembawa bibit penyakit menempel pada kulit ternak. Walaupun mortalitas scabies rendah, namun kerugian ekonomi datangnya dari penurunan kualitas fisik sapi terutama pada kulit dan turunnya kualitas produksi dan karkas daging sapi. Pengobatan bisa dilakukan dengan cara memberikan anti-parasit pada ternak oleh petugas terkait dan pencegahan dilakukan dengan cara menjaga kebersihan kandang, kebersihan ternak dan memisahkan antara ternak yang sakit dan sehat.

7.3 Manajemen Kesehatan

Secara umum peternak memiliki pengetahuan yang terbatas mengenai kesehatan ternak. Permasalahan manajemen kesehatan utama adalah rendahnya pengetahuan anggota kelompok tani dalam melaksanakan manajemen kesehatan yang tepat dan sesuai. Selain itu juga terdapat kekurusan dan rambut kusam pada seluruh sapi, serta terdapat riwayat kematian ternak setelah mengalami kekurusan (Nuraini et al., 2022). Adapun prinsip kesehatan ternak secara umum:

1. Nutrisi

Dari segi kualitas pakan yang baik mengandung kombinasi antara hijauan dan konsentrat untuk mendukung produktifitas ternak sehingga bisa menghasilkan ternak potong yang berkualitas. Kualitas pakan tidak hanya dilihat dari segi kandungan gizinya, faktor lain yang perlu diperhatikan ialah fisik dari pakan tersebut. Pakan yang sehat ialah pakan yang segar, tidak berubah warna, tidak bau, tidak tercemar oleh kotoran maupun urine hewan, tidak berjamur dan yang paling penting tidak berembun.

Konsentrat merupakan suatu bahan pakan ternak yang diberikan bersamaan dengan bahan pakan ternak lainnya untuk meningkatkan kandungan gizi pakan ternak yang dicampurkan sebagai pakan pelengkap. Konsentrat sumber energi adalah konsentrat yang memiliki kadar protein kurang dari 20%.

Sebaliknya, konsentrat sumber protein adalah konsentrat yang memiliki kadar protein di atas 20%. Untuk pakan ternak konsentrat yang berasal dari hewan (tepung daging, tepung tulang, tepung darah, tepung ikan) mengandung protein lebih dari 47%, mineral Ca lebih dari 1%, P lebih dari 1,5%, dan serat kasar kurang dari 2,5%.

Pakan ternak konsentrat yang berasal dari tumbuhan (kedelai, kacang hijau, jagung, bungkil kelapa/ kelapa sawit, bungkil wijen, bungkil kedelai, biji palm, biji karet, ampas tahu memiliki kandungan protein 47%, mineral Ca kurang dari 1%, P kurang dari 1,5 %, dan serat kasar yang lebih dari 2,5% (R. Utomo et al., 2021).

Secara umum, pemberian pakan pada usaha ternak sapi potong sebesar 10% hijauan, konsentrat sebanyak 1-2% dari BB dan Feed suplement biasanya diberikan 1% dari total ransum. Teknik pemberian pakan yang baik untuk mencapai pertambahan bobot badan yang lebih tinggi pada penggemukan sapi potong adalah dengan mengatur jarak waktu antara pemberian konsentrat dengan hijauan. Frekuensi pemberian hijauan yang lebih sering dilakukandapat meningkatkan kemampuan sapi itu untuk mengonsumsi ransum dan juga meningkatkan pencernaan bahan kering hijauan, peningkatan pencernaan bahan kering ransum akan menambah jumlah zat-zat gizi yang dapat dimanfaatkan untuk produksi, termasuk pertumbuhan (Siregar, 2018).

Manajemen pemberian pakan ini sangat penting untuk program sapi potong baik peternak rumahan maupun peternakan komersil sehingga dapat mencapai bobot yang diinginkan sehingga meningkatkan nilai ekonomis.

Tabel 4. Komposisi Nutri Pakan Sapi Potong

Sumber: Zullaikah et al., 2022

No	Persyaratan							
	Jenis Pakan Konsentrat	Kadar Air Mak. (%)	Kadar Abu Maks. (%)	Protein Kasar Min. (%)	Lemak Kasar Maks. (%)	Kalsium (Ca,%)	Fosfor (P,%)	Total Alfatoksin Maks (µg/kg)
1.	Sapi Potong Penggemukan	14	12	13	7	0,6-1,2	0,4-0,8	200
2.	Sapi Potong Induk	14	12	12	6	0,8-1,2	0,6-0,8	200
3.	Sapi Potong Jantan	14	12	12	6	0,6-0,8	0,3-0,6	200

2. Perkandangan

Aspek penting dalam manajemen pembibitan maupun kesehatan ternak sapi potong ialah perkandangan. Kandang merupakan tempat yang bisa memberikan rasa aman dan nyaman bagi ternak dan didesain sedemikian rupa guna memenuhi kebutuhan hidup ternak. Fungsi kandang ialah melindungi ternak dari gangguan luar seperti suhu panas atau dingin, angin kencang, hujan, hewan liar dan manusia, memudahkan pengelolaan pemberian makan, dan memudahkan perkawinan. Secara umum bangunan kandang yang baik memiliki konstruksi yang kuat, sirkulasi udara yang bagus, saluran pembuangan urin dan feses yang bagus, tempat pakan dan minum yang baik dan bersih.

Persyaratan kandang merupakan hal penting yang perlu diperhatikan dalam membangun suatu perkandangan sapi potong. Syarat perkandangan yang baik perlu memperhatikan beberapa hal diantaranya; pemilihan lokasi kandang, tata letak kandang, konstruksi kandang, bahan kandang, dan perlengkapan kandang, sehingga dapat

meningkatkan produktivitas sapi potong (Sandi dan Purnama, 2017). Tipe kandang yang secara umum ada 2 jenis yaitu:

a. Kandang Tunggal

Kandang individu atau kandang tunggal, merupakan model kandang satu ternak satu kandang. Pada bagian depan ternak merupakan tempat palungan (tempat pakan dan air minum), sedangkan bagian belakang adalah selokan pembuangan kotoran. Luas kandang individu disesuaikan dengan ukuran tubuh sapi yaitu sekitar panjang 2,5 meter dan lebar 1,5 meter. Tipe kandang ini lebih banyak digunakan untuk pemeliharaan dan penggemukan jantan dewasa dengan tujuan mengurangi perkelahiran antar ternak dan sedikit gerak untuk mengurangi kehilangan energi dan mempercepat proses penggemukan. (Manafe dan Muda, 2019). Kandang individu yang dibangun oleh peternak sendiri ukurannya bervariasi dan mengikuti selera peternak. Tidak jarang bangunan kandang berasal dari kayu yang berasal dari hutan maupun kayu-kayu bekas pembangunan, Faktor ini disebabkan karena minimnya anggaran untuk pembangunan kandang yang layak serta kebanyakan peternak masih menganggap usaha peternakan sebagai usaha sampingan.

b. Kandang Kelompok

Kandang kelompok atau dikenal dengan koloni/komunal merupakan model kandang dalam suatu ruangan kandang ditempatkan ekor ternak, secara bebas tanpa diikat. Kapasitas tampung ternak dalam satu kandang model ini adalah sekitar per ekor 5–6 m. Lantai kandang model ini menggunakan lantai semen atau betton berpori (model wavin) terutama pada bagian lantai yang tidak beratap. Pada bagian belakang kandang dilengkapi selokan pembuangan terutama untuk menjaga kebersihan lantai kandang pada musim hujan (Manafe dan Muda, 2019). Kandang kelompok biasanya diterakan pada peternak skala menengah keatas yang berorientasi utama pada bisnis ternak sapi potong. Pada penerapan kandang kelompok biasanya mempunyai manajemen yang teratur seperti pemberian pakan yang teratur, jadwal mandi ternak dan pembersihan kotoran yang sudah terjadwal serta manajemen kesehatan yang sudah teratur. Cara pemeliharaan dan kondisi kandang yang belum optimal

masih menjadi masalah utama di peternakan rumahan di Indonesia, permasalahan sering muncul karena kondisi perkandangan yang kurang memadai. Peran penyuluh dan kedinasan setempat sangat penting dalam memberi edukasi betapa pentingnya kondisi kandang bagi pertumbuhan dan perkembangan sebuah peternakan terutama peternakan yang berorientasi pada peningkatan mutu produksi dan ekonomi.

c. Sanitasi

Tindakan sanitasi yang harus dilakukan areal kandang ialah mencuci alat pakai dikandang dengan desinfektan, menjemur alat di bawah sinar matahari dan bersihkan alat dengan air panas, tidak membiarkan kotoran menumpuk, membersihkan sisa-sisa pakan yang ada di wadah pakan ataupun yang tercecer, tidak membiarkan pakan membusuk atau terkena jamur, mengganti secara berkala air minum sapi dan membersihkan badan sapi dari kotoran yang menempel. Sedangkan tindakan sanitasi diluar kandang meliputi membakar sampah sekitar kandang, tidak membiarkan rumput tumbuh terlalu tinggi, tidak ada genangan air yang mengundang jentik nyamuk dan tidak membiarkan hewan lain berkeliaran disekitar kandang. Penyebaran penyakit berkurang jika tempat tersebut diusahakan selalu bersih dan sehat.

d. Pengamatan Rutin

Pengamatan rutin merupakan kegiatan peternak sehari-hari yang meliputi mengamati perilaku hewan dari cara makan minum, cara membuang kotoran, cara beraktifitas ternak sehari-hari. Peternak yang baik ialah peternak yang mengetahui kebiasaan ternaknya dan mencari tau sebab perubahan apabila muncul perilaku tidak biasanya. Fungsi dari pengamatan perilaku ternak ini adalah untuk mendeteksi dini suatu masalah kesehatan karena semakin cepat masalah diketahui maka kemungkinan semakin cepat ditangani dan diobati. Pengamatan rutin pada ternak sapi potong termasuk pada inspeksi atau pengamatan dengan cermat pada sikap dan kondisi ternak, hewan potong berdiri atau bergerak dari segala arah, ternak berdiri atau bangun, ternak lumpuh, patah kaki dan ternak bergerak kaku. Selain pengamatan terhadap sikap ternak, pengamatan dilakukan pada kondisi fisik ternak yaitu pada lubang-lubang

kumlah seperti mulut, hidung, telinga, dan anus. Pengamatan juga dilakukan pada mata apakah adanya kotoran mata, leleran cairan pada mata dan hidung (Swacita, 2017). Apabila menemukan gejala diatas diharapkan peternak dapat bertindak cepat melaporkan pada petugas kesehatan guna menindak lanjuti gejala yang ada dan memastikan diagnosa dan dapat memberikan pengobatan yang tepat. Untuk memudahkan mengingat riwayat keseharian ternak sapi potong, peternak sebaiknya menyediakan catatan yang nantinya akan memudahkan analisis kesehatan ternak oleh petugas kesehatan.

7.4 Biosekuritas

Biosekuriti adalah program yang diatur untuk menjaga kesehataan lingkungan peternakan secara keseluruhan meliputi tata letak dan kondisi kandang kandang, pemisahan umur ternak, pengontrolan populasi ternak atau kepadatan ternak, isolasi, pemisahan gudang pakan dengan kandang, sanitasi, penyediaan alat sterilisasi, ruang ganti pakaian dan gudang peralatan kandang (Daryono dan Ayudha, 2019). Biosekuriti secara harfiah dapat bermakna pengendalian atau pengamanan terhadap makhluk hidup.

Dalam budidaya ternak, biosekuriti merupakan serangkaian kegiatan yang dirancang untuk mencegah penyakit masuk ke dalam peternakan ataupun menyebar keluar peternakan. Tujuan dari biosekuriti ialah mencegah terjadinya penularan penyakit dari luar kandang dan mencegah penyebaran penyakit di dalam kandang. Biosekuriti berperan besar dalam usaha pencegahan penyakit agar peternak tidak mengalami kerugian baik dari segi ekonomi maupun produksi.

Biosekuritas tidak bisa dipisahkan dengann program kesehatan ternak, termasuk kesehatan ternak sapi potong karena sangat berfungsi untuk melindungi ternak dari paparan penyakit hewan dari luar peternakan. Kebiasaan yang kurang baik dari peternakan rumahan khususnya sapi potong kurang memperhatikan sistem biosekuriti kandang sehingga beimbab pada penurunan kesehatan ternak dan berakibat pada penurunan nilai ekonomi ternak. Dalam budidaya ternak, biosekuriti merupakan serangkaian kegiatan yang dirancang untuk mencegah penyakit masuk ke dalam peternakan ataupun

menyebarkan keluar peternakan. Semua kegiatan dilakukan dengan tujuan memisahkan inang (ternak) dari bibit penyakit dan sebaliknya (Swacita, 2017).

Isolasi meliputi ternak yang akan masuk ke dalam sebuah peternakan. Ternak yang baru tiba di area peternakan tidak boleh bergabung dengan ternak yang ada di kandang karena harus menjalani masa karantina di kandang khusus karantina selama 7-14 hari dengan pengamatan rutin ada atau tidaknya gejala penyakit, apabila menemukan ternak dengan gejala sakit segera dipindahkan ke kandang khusus ternak yang sakit. Biosekuriti tidak hanya berlaku pada hewan ternak melainkan diterapkan pada alat dan manusia, walaupun pada barang dan manusia tidak diberlakukan isolasi tetapi untuk pencegahan masuknya penyakit dilakukan desinfeksi. Pada barang dan alat apabila terkontaminasi ternak yang sakit dilakukan pemusnahan atau dibakar dan dilakukan pembersihan kembali seperti desinfeksi dan fumigasi. Pada karyawan peternakan ataupun tamu kunjungan harus diberlakukan juga semprot (*spraying*) desinfektan pada badan dan penggantian baju seragam yang telah disediakan agar mencegah masuk dan keluarnya penyakit dari suatu peternakan.

Sanitasi merupakan sebuah kegiatan pembersihan kandang dengan tujuan agar ternak dan kandang selalu bersih sehingga meminimalisir hewan ternak terserang penyakit (Masdan, 2021). Sanitasi termasuk dalam serangkaian biosekuriti untuk melindungi hewan ternak dengan cara membersihkan kandang dari kotoran dan urin secara teratur, memandikan ternak secara berkala agar kotoran tidak menumpuk di badan ternak serta menjaga kebersihan alat makan dan minum ternak. Sanitasi kandang juga meliputi kebersihan diluar kandang seperti tidak membiarkan sampah medis atau sampah sisa makanan bertebaran diluar, saluran air yang tidak dibersihkan, rumput liar yang tumbuh terlalu tinggi segera di babat dan tidak membiarkan hewan ternak lain berkeliaran disekitar kandang. Lingkup bioskuriti pada peternakan sapi potong sangatlah penting dan patut diterapkan baik di tingkat peternak rumahan maupun peternak menengah keatas karena akan sangat mempengaruhi nilai produksi dan ekonomis. Sebuah peternakan idealnya jauh dari pemukiman masyarakat dan

ternak lainnya dengan tujuan mengurangi stress dan kontak dengan manusia serta mengurangi penularan penyakit.

Bab 8. Manajemen Pengelolaan Limbah Ternak Sapi Potong

8.1 Pendahuluan

Industri peternakan sapi potong adalah salah satu sektor penting dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani bagi populasi manusia (Andaruisworo, 2021). Aktivitas peternakan ini juga menghasilkan limbah organik yang signifikan, terutama dalam bentuk feses dan urine sapi potong. Jika limbah sapi potong tidak dikelola dengan baik, dapat menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan, seperti pencemaran air tanah dan emisi gas rumah kaca. Salah satu pendekatan yang dapat diambil untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mengubah limbah sapi potong menjadi produk yang bernilai tinggi.

Limbah sapi potong perlu dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif yang tepat untuk mengatasi naiknya harga pupuk dan kelangkaan bahan bakar minyak. Pemanfaatan limbah ternak dapat mengurangi tingkat pencemaran lingkungan baik pencemaran air, tanah maupun udara. Pemanfaatannya juga dapat meningkatkan nilai ekonomi bagi pelaku usaha yang memanfaatkan olahan limbah tersebut.

Sapi potong merupakan jenis sapi yang menghasilkan produk utama berupa daging dan hasil sampingan berupa limbah (Mustainah, 2022). Limbah ternak sapi yang dihasilkan terdiri dari limbah padat berupa feses/kotoran dan sisa pakan, serta limbah cair berupa air limbah pencucian kandang, air limbah sanitasi ternak dan urine sapi. Dalam satu hari setiap ekor sapi dapat menghasilkan limbah padat sebanyak 20-30 kg dan limbah cair sebanyak 100-150 liter yang selama ini belum dikelola dengan baik. Akibat buangan limbah dari kegiatan ternak ke lingkungan akan menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan masyarakat, apalagi buangan tersebut masuk ke perairan

umum dimana masyarakat menggunakan perairan tersebut untuk berbagai keperluan hidup sehari-hari (Saputro et.al, 2014).

8.2 Pengertian Limbah Ternak

Limbah ternak merupakan sisa buangan dari suatu kegiatan usaha peternakan seperti usaha pemeliharaan ternak, rumah potong hewan, pengolahan produk ternak (Retnowati, 2013). Semakin berkembangnya usaha peternakan sapi potong, limbah yang dihasilkan semakin meningkat. Limbah tersebut meliputi limbah padat dan limbah cair seperti feses, urine, sisa makanan, embrio, kulit telur, lemak, darah, bulu, kuku, tulang, tanduk, isi rumen, dan lain-lain (Sihombing, 2000). Total limbah yang dihasilkan peternakan sapi potong tergantung pada spesies ternak, besar usaha ternak, tipe usaha dan lantai kandang.

Limbah ternak masih mengandung nutrisi atau zat padat yang potensial untuk mendorong kehidupan jasad renik yang dapat menimbulkan pencemaran air. Selain itu, limbah peternakan juga sering mencemari lingkungan secara biologis, yaitu sebagai media berkembang biaknya lalat. Salah satu akibat dari pencemaran air oleh limbah ternak sapi potong adalah meningkatnya kadar nitrogen. Senyawa nitrogen sebagai polutan mempunyai efek polusi yang spesifik, dimana kehadirannya dapat menimbulkan konsekuensi penurunan kualitas perairan akibat terjadinya proses eutrofikasi, penurunan konsentrasi oksigen terlarut sebagai hasil proses nitrifikasi yang terjadi di dalam air.

Limbah dari ternak sapi potong dapat mendatangkan keuntungan yang berpotensi jika dikelola dengan baik. Limbah cair dan padat sapi potong digunakan sebagai pupuk organik bagi tanaman pertanian maupun lahan hijau makanan ternak. (Abidin, 2002) memaparkan bahwa penanganan limbah perlu direncanakan dengan sebaik-baiknya bahkan diupayakan untuk menghasilkan penghasilan tambahan seperti mengolah feses sapi potong menjadi kompos.

Hasil proses pencernaan sapi potong juga menghasilkan gas metan (CH_4) yang cukup tinggi. Gas metan adalah salah satu gas yang bertanggung jawab terhadap pemanasan global dan kerusakan ozon. Kontribusi emisi metan dari peternakan mencapai 20-35% dari total emisi yang dilepaskan ke atmosfer.

8.3 Jenis Limbah Ternak

Usaha peternakan sapi potong baik penggemukan maupun pemeliharaan induk akan memperoleh limbah berupa kotoran feses dan urin. Baik feses maupun urin menyimpan potensi sebagai bahan pupuk organik padat dan cair. Namun disisi lain, keduanya berpotensi sebagai bahan sumber pencemar lingkungan. Dampak merugikan limbah feses dan urin menimbulkan pollutan asal gas methane (CH_4) dan sebagai media perkembangbiakan mikroorganisme penyebab penyakit. Oleh karena itu diperlukan suatu aplikasi teknologi untuk meningkatkan nilai ekonomis limbah feses dan urin dari usaha peternakan sapi potong sekaligus mengurangi dampak merugikan terhadap lingkungan.

Limbah peternakan meliputi semua kotoran yang dihasilkan dari suatu kegiatan usaha peternakan baik berupa limbah padat dan cairan, gas, maupun sisa pakan. Limbah padat merupakan semua limbah yang berbentuk padatan atau dalam fase padat (kotoran ternak, ternak yang mati, atau isi perut dari pemotongan ternak). Limbah cair adalah semua limbah yang berbentuk cairan atau dalam fase cairan (air seni atau urine, air dari pencucian alat-alat). Sedangkan limbah gas adalah semua limbah berbentuk gas atau dalam fase gas. Pencemaran karena gas metan menyebabkan bau yang tidak enak bagi lingkungan sekitar. Gas metan (CH_4) berasal dari proses pencernaan ternak ruminansia. Gas metan ini adalah salah satu gas yang bertanggung jawab terhadap pemanasan global dan perusakan ozon, dengan laju 1 % per tahun dan terus meningkat. Apalagi di Indonesia, emisi metan per unit pakan atau laju konversi metan lebih besar karena kualitas hijauan pakan yang diberikan rendah. Semakin tinggi jumlah pemberian pakan kualitas rendah, semakin tinggi produksi metan (Suryahadi et.al, 2002).

Ada juga pendapat lain tentang jenis-jenis limbah. Jenis-jenis limbah peternakan sapi potong terdiri dari: limbah padat dan limbah cair seperti feses, urin, sisa makanan, embrio, lemak, darah, bulu, kuku, tulang, tanduk, isi rumen, dan lain-lain (Sihombing, 2000). Jenis limbah peternakan sapi potong dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Jenis Limbah Ternak Sapi Potong

No.	Jenis Limbah	Senyawa	Wujud	Toksisitas
1	Feses	Organik	Padat	Non B3
2	Urin	Organik	Cair	Non B3
3	Sisa Pakan	Organik	Padat	Non B3
4	Lemak	Organik	Padat	Non B3
5	Darah	Organik	Cair	Non B3
6	Kuku	Organik	Padat	Non B3
7	Bulu	Organik	Padat	Non B3
8	Tanduk	Organik	Padat	Non B3
9	Tulang	Organik	Padat	Non B3
10	Rumen	Organik	Padat	Non B3
11	Embrio	Organik	Padat	Non B3

Sumber: Sihombing (2000)

8.4 Manajemen Pengelolaan Limbah Sapi Potong

Usaha peternakan sapi potong baik penggemukan maupun pemeliharaan induk penghasil pedet dapat dipastikan diperoleh sisa usaha berupa limbah kotoran fekes dan urin. Setiap ekor sapi setiap hari diperoleh fekes segar sebanyak 15-20 kg dan 10-15 liter urin (Sunarto dan Lutojo, 2008), (Riyanto *et al.*, 2007), pada usaha penggemukan atau feedlot selama 4 bulan diperoleh limbah fekes 1.800-2.400 kg fekes segar dan 1.200-1.800 liter urin, sedangkan pada usaha pemeliharaan induk sapi penghasil pedet rata-rata 12 bulan diperoleh fekes segar 5.400 kg dan urin 3.600-5.400 liter urin sapi. Dampak merugikan limbah fekes dan urin menimbulkan polutan asal gas methane (CH₄) dan sebagai media perkembangbiakan mikroorganisme penyebab penyakit. Dari informasi tersebut diperlukan suatu aplikasi teknologi untuk meningkatkan nilai ekonomis limbah fekes dan urin dari usaha peternakan sapi potong sekaligus mengurangi dampak merugikan terhadap lingkungan dan kesehatan manusia (peternak dan penduduk sekitar kandang) (Swastike *et.al*, 2015).

Sistem pemanfaatan limbah ternak sebagai pupuk organik pada tanaman pertanian semakin lama semakin berkembang. Dalam upaya mengatasi masalah pencemaran lingkungan dan lahan pertanian tersebut, maka sistem budidaya tanaman pertanian dengan limbah

ternak kini juga mulai digalakkan oleh beberapa peneliti, tetapi para petani masih sedikit yang menerapkannya. Jika limbah peternakan diolah menjadi pupuk organik mempunyai efek jangka panjang yang baik bagi tanah, yaitu dapat memperbaiki struktur kandungan organik tanah karena memiliki bermacam-macam jenis kandungan unsur hara yang diperlukan tanah selain itu juga menghasilkan produk pertanian yang aman bagi kesehatan (Affandi, 2008).

Salah satu upaya mengoptimalkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman adalah dengan pemberian pupuk kompos. Kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi atau pelapukan. Proses pembuatan kompos (komposting) dapat dilakukan dengan cara aerobik maupun anaerobik. Proses pengomposan adalah proses menurunkan C/N bahan organik hingga sama dengan C/N tanah. Keunggulan dari pupuk kompos ini adalah ramah lingkungan, dapat menambah pendapatan peternak dan dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki kerusakan fisik tanah akibat pemakaian pupuk anorganik (kimia) secara berlebihan (Subekti, 2015).

Limbah peternakan dan pertanian, bila tidak dimanfaatkan akan menimbulkan dampak bagi lingkungan berupa pencemaran udara, air dan tanah, menjadi sumber penyakit, dapat memacu peningkatan gas metan dan juga gangguan pada estetika dan kenyamanan (Nenobesi *et al.*, 2017). Satu ekor sapi setiap harinya menghasilkan kotoran berkisar 8 – 10 kg per hari atau 2,6 – 3,6 ton per tahun atau setara dengan 1,5 – 2 ton pupuk organik sehingga akan mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan mempercepat proses perbaikan lahan (Huda dan Wikanta, 2017). Limbah ternak sebagai hasil akhir dari usaha peternakan memiliki potensi untuk dikelola menjadi pupuk organik seperti kompos yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan daya dukung lingkungan, meningkatkan produksi tanaman, meningkatkan pendapatan petani dan mengurangi dampak pencemaran terhadap lingkungan (Nugraha and Amini, 2013; Nenobesi *et al.*, 2017).

Bahan organik seperti kotoran sapi perlu dikomposkan sebelum dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman antara lain adalah : 1) bila tanah mengandung cukup udara dan air, penguraian bahan organik berlangsung cepat sehingga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman,

2) penguraian bahan segar hanya sedikit sekali memasok humus dan unsur hara ke dalam tanah, 3) struktur bahan organik segar sangat kasar dan dayanya terhadap air kecil, sehingga bila langsung ditanamkan akan mengakibatkan tanah menjadi sangat remah, 4) kotoran sapi tidak selalu tersedia pada saat diperlukan, sehingga pembuatan kompos merupakan cara penyimpanan bahan organik sebelum digunakan sebagai pupuk (Prihandini and Purwanto, 2007). Kandungan nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) dalam kotoran sapi potong tertera pada tabel 6.

Tabel 6. Kandungan N, P, dan K dalam feses sapi potong

Bobot (kg)	Badan	N (%)	P (%)	K (%)
277		28,1	9,1	20
340		42,2	13,6	30
454		56,2	18,2	39,9
567		70,3	22,7	49,9

Sumber: (BPP Pertanian, 2007)

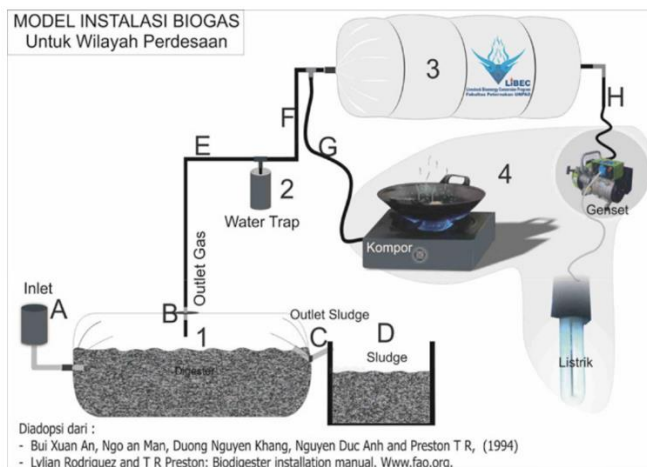
8.5 Pengolahan Limbah Ternak menjadi Biogas

Biogas merupakan kata dari bios artinya hidup, dan gas adalah sesuatu yang keluar dari digister atau tabung yang dihasilkan oleh mikroorganisme melalui proses fermentasi limbah ternak (Eastriati, 2012). Proses fermentasi limbah kotoran ternak oleh bakteri anaerob, biogas mempunyai sifat mudah terbakar, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengganti Liquid Petroleum Gas (LPG).

Bahan baku utama untuk pembuatan biogas adalah limbah yang berasal dari bahan organik yang homogen, contohnya kotoran ternak dan urin, limbah sayuran, limbah industri tahu dan lain- lainnya. Pengembangan biogas sebaiknya dilakukan di lokasi yang bahan bakunya berlebihan, sehingga di wilayah tersebut dapat dibangun instalasi biogas baik secara individu maupun secara berkelompok. Pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh adanya limbah dapat diatasi dan dapat menghasilkan sumber energi untuk memasak.

Biogas adalah suatu gas yang mudah terbakar yang dapat dihasilkan dari kotoran ternak/manusia, limbah industri/kota dan limbah pertanian melalui proses fermentasi (Putra, 2023). Biogas ini terdiri dari beberapa unsur gas seperti gas methane (CH_4), Karbon

Dioksida (CO_2), Hidrogen Sulfida (H_2S) dan Amoniak (NH_3) (Depdagri, 2008). Gasbio memiliki nilai kalor yang cukup tinggi, yaitu kisaran 4800-6700 kkal/ m^3 , untuk gas metan murni (100%) mempunyai nilai kalor 8900 kkal/ m^3 . Biogas yang dihasilkan dapat memberikan manfaat, seperti: mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap penggunaan minyak yang jumlahnya terbatas dan sangat mahal. Mengurangi penebangan kayu (untuk kayu bakar) sehingga kelestarian hutan lebih terjaga. Selain menghasilkan energi, buangan (*sludge*) dari alat penghasil biogas ini juga dapat digunakan sebagai pupuk organik yang baik.



Gambar 31. Model Instalasi Biogas
 Sumber: Mayasari et.al, 2020)

Secara garis besar, instalasi biogas terdiri dari (Libec, 2018):

- *Digester*: tempat bahan organik dan tempat terjadinya proses pencernaan bahan organik oleh mikroba anaerob. Digester harus anaerob atau tanpa oksigen.
- *Water Trap*: Sebuah tabung yang berfungsi untuk menangkap uap air yang dihasilkan dari digester agar aliran gas bio tidak terhambat, dan berfungsi juga sebagai alat pengaman.
- *Gas Holder*: disebut juga penampung gas, sesuai namanya, maka fungsinya adalah untuk menampung gas yang dihasilkan dari digester yang disalurkan melalui pipa penyalur/ selang.

- Pemanen Gas: alat ini dapat berupa kompor biogas atau genset.

Saluran Masuk (*Inlet* Bahan Organik): Sebagai tempat memasukkan bahan organik. Lebih baik dilengkapi dengan corong plastik/bak control. Saluran Keluar Gas (*Outlet* Gas): Berfungsi tempat keluarnya gas sebelum masuk ke dalam penampungan (*gas holder*). Saluran Keluar Lumpur (*Outlet Sludge*): merupakan saluran untuk mengeluarkan limbah bahan organik dari digester. Penampung *Sludge*: berfungsi untuk menampung sementara *sludge*/limbah bahan organik dari digester sebelum digunakan untuk memupuk tanaman. Selang Penyalur Gas: berfungsi untuk menyalurkan gas dari digester ke *water trap*, *gas holder* dan ke alat pemanen gas (kompor biogas atau genset). Dalam pembuatan biogas, diperlukan suatu rangkaian alat yang disebut digester atau reaktor biogas. Selama ini di Indonesia dikenal dua jenis model digester, yaitu model India (*Floating Cover*) dan model China (*Fixed Dome*) (Depdagri, 2008). Masing-masing model digester mempunyai kelebihan dan kekurangan. Pada model India, tutup atas terbuat dari plat besi sehingga mudah dibuka untuk membersihkan kotoran/kerak di dalam reaktor. Namun kelemahan dari model ini adalah biaya lebih mahal karena tutup mudah berkarat sehingga harus sering diganti.

Beberapa jenis gas yang dihasilkan dari industri feedlot diantaranya ammonia, hidrogen sulfat, karbon dioksida, dan metan. Gas tersebut dapat menimbulkan gangguan umum melalui penyebaran bau tak sedap dan dapat juga menimbulkan masalah kesehatan bagi manusia atau bagi ternak itu sendiri. Bau tersebut dihasilkan oleh ammonia, hidrogen sulfida dan sejumlah besar gugusan organik yang merupakan hasil dekomposisi biologis dari bahan organik dalam manure ternak. Apabila gas semacam itu dihirup (terhirup) dalam konsentrasi tinggi, gas tersebut dapat menyebabkan kematian pada manusia. Pengaruh terhadap manusia dari konsentrasi beberapa gas yang dihirup atau terhirup disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Efek yang ditimbulkan dengan adanya gas yang ditimbulkan

Konsentrasi Gas Hidrogen Sulfat		Efek yang ditimbulkan
mg liter udara	ppm	
1,2 - 2,4	800 - 1.600	Kematian secara langsung
0,6 - 0,84	400 - 550	Kematian dalam waktu 0,5 sampai 1 jam
0,5	350	Berbahaya jika dihirup lebih dari 0,5 - 1 jam
0,24 - 0,36	160 - 250	Dapat ditoleransi dalam waktu 0,5 - 1 jam tanpa ada akibat negatif
0,12 - 0,18	90 - 130	Dapat ditoleransi dalam waktu 6 jam tanpa gejala apapun
Konsentrasi Gas Amonia		Efek yang ditimbulkan
50% dari total volume		
		Kematian dalam beberapa menit
Konsentrasi Gas Karbondioksida		Efek yang ditimbulkan
7 - 8 dari total volume		
		Sufoikasi (suffocation) karena menurunnya konsentrasi oksigen

Sumber: (Saputro et. al, 2014)

Jumlah cairan manure ternak yang secara berlebihan diaplikasikan ke dalam tanah selama ber-tahun tahun membuat “*overload*” kapasitas tanah untuk menyaring dan menahan nutrisi dari manure ternak tersebut. Dengan demikian, sejumlah nutrisi merembes ke permukaan tanah atau ke air permukaan, yang tentu saja dapat menimbulkan masalah polusi. Beberapa bahan organik yang berpengaruh terhadap timbulnya kontaminasi tanah tersebut adalah asam phosphor, fosfat, dan nitrat.

Mikroorganisme patogenik dikeluarkan melalui feses atau urin. Dalam banyak kasus, walaupun feses atau urin tersebut diperlakukan sedemikian rupa, mikroorganisme semacam itu kadang-kadang tidak dapat dipunahkan. Oleh karena itu, dalam industri *feedlot*, tidak menutup kemungkinan adanya sejumlah besar patogen terbuang melalui selokan-selokan yang dibuat di sekitar kandang menyebar ke lingkungan luar melalui aliran sungai. Satu jenis mikroorganisme yang

sudah sering ditemukan mencemari air sungai adalah salmonella. Bakteri salmonella dapat melipat- ganda 100 ribu kali di dalam air sungai yang mengandung 100 mg bahan organik per liter. Pelepasan air yang tercampur manure ternak yang tidak di-*treatment* (diolah) ke air tanah atau permukaan tanah akan menciptakan bahaya kesehatan terhadap manusia atau ternak yang mengkonsumsi air tersebut. Hal ini menyebabkan munculnya salmonellosis, yaitu suatu penyakit yang mencakup mulai dari gastroenteritis sampai septicaemia, enteric fever dan meningitis yang menyebabkan kematian.

Pada model China, reaktor dan kubah seluruhnya dibuat dari batu bata dan ditanam di tanah. Keuntungan dari model ini adalah biaya lebih murah, namun kelemahannya sulit untuk membersihkan kotoran/kerak. Pada perkembangannya di lapangan, akhir-akhir ini sudah banyak diterapkan juga digester yang terbuat dari bahan plastik dan fiberglass yang sama-sama tahan karat. (Wahyuni, 2010) memaparkan reaktor menjadi 4 tipe, yaitu: tipe kubah (*Fixed Dome*), tipe silinder (*Floating Drum*), tipe plastik, dan tipe fiberglass. Reaktor tipe plastik terbuat dari plastik, dan reaktor tipe fiberglass terbuat dari bahan fiberglass, dimana kedua tipe tersebut sama- sama terdiri dari satu bagian, yaitu reaktor dan penyimpanan gas menjadi satu.

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan sebelumnya, nilai kalori yang dihasilkan 1 m³ biogas setara dengan 0,6 – 0,8 liter minyak tanah (Wahyuni, 2010). Dengan demikian apabila dalam sehari mampu dihasilkan 2 m³, kurang lebih setara dengan 1,5 liter minyak tanah dengan nilai Rp 12.000,-. Sebagaimana diketahui, saat ini harga minyak tanah sudah tidak disubsidi pemerintah, di tingkat konsumen harganya mencapai Rp 8.000,-/liter. Menurut dasar perhitungan Sembiring (2002), dalam satu keluarga terdiri dari 5 orang bila memasak dengan gas bio sebanyak 1,25 m³ /hari atau 0,25 m³ /orang. Setiap sapi menghasilkan kotoran 10 kg, maka dapat menghasilkan biogas sebanyak 0,36 m³. Apabila keluarga mempunyai 4 ekor sapi maka jumlah kotoran 40 kg, bila diproses menjadi biogas per hari mencapai 1,44 m³, setara dengan kebutuhan minyak tanah sebesar 1,5 liter.

(Wahyuni, 2010) menyebutkan bahwa setiap ekor sapi mampu menghasilkan limbah kotoran sebanyak 25 kg. Dengan digester kapasitas 7 m³ dapat dimanfaatkan untuk memasak dengan kompor gas

oleh 3 rumah tangga dan mampu menggerakkan generator biogas yang menghasilkan listrik 800 watt. Dalam bagian lain dijelaskan bahwa dengan digester kapasitas 3,5 m³ dapat untuk memenuhi kebutuhan energi rumah tangga dengan jumlah anggota keluarga 6 orang. Pada digester 5 m³ akan dihasilkan energi untuk memasak selama 5-10 jam/hari, pupuk cair 60-80 liter/hari, serta pupuk padat 5 kg/hari. Perbandingan kotoran dan air pun juga bervariasi, yaitu antara 1: 1 sampai 1: 2.

Pada prinsipnya, pembuatan Biogas sangat sederhana, hanya dengan memasukkan substrat (kotoran ternak) ke dalam digester yang anaerob. Dalam waktu tertentu Biogas akan terbentuk yang selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber energi, misalnya untuk kompor gas atau listrik. Penggunaan biodigester dapat membantu pengembangan sistem pertanian dengan mendaur ulang kotoran ternak untuk memproduksi Biogas dan diperoleh hasil samping (*by-product*) berupa pupuk organik. Selain itu, dengan pemanfaatan biodigester dapat mengurangi emisi gas metan (CH₄) yang dihasilkan pada dekomposisi bahan organik yang diproduksi dari sektor pertanian dan peternakan, karena kotoran sapi tidak dibiarkan terdekomposisi secara terbuka melainkan difermentasi menjadi energi gas bio.

Dalam rangka menjamin kesinambungan dari pemanfaatan limbah ternak untuk biogas, perlu terus dilakukan pendampingan, misalnya dalam hal kebersihan digester inlet maupun outletnya, pengisian inlet dari limbah ternak dan urin dengan komposisi yang stabil 1:1 untuk limbah dan air, dengan pengadukan yang homogen setiap 2 hari sekali terasa sulit dilakukan oleh mereka. Keberhasilan pengolahan limbah menjadi Biogas sebagai pendorong masyarakat, hal ini karena biogas dapat dipakai untuk memasak air minum untuk keperluan di pos keamanan sebenarnya merupakan kebanggaan, dapat di jadikan eduwisata sebagai wisata pendidikan dalam mendukung wisata puncak sosok dan menekan biaya pengeluaran anggota kelompok. keberlanjutan program pembuatan biogas ini, ada beberapa kendala/hambatan terutama karena rutinitas pengisian inlet yang terus menerus harus dilakukan, ini memerlukan waktu dan kesabaran, dari anggota kelompok terutama yang langsung limbahnya masuk ke inlet digester biogas, padahal biogasnya untuk kepentingan bersama.

Biogas yang dihasilkan dari limbah ternak dengan pakan dari rerumputan dan jerami lebih baik jumlah dan kualitasnya dibandingkan dengan pakan yang berasal dari limbah sayuran, hal ini disebabkan karena dalam limbah sayuran terdapat zat toksik berasal dari residu pestisida, sehingga mikroba. Metanogen sebagai penghasil gas metan tidak aktif atau mungkin mati akibatnya biogas yang dihasilkan sedikit bahkan tidak ada gasnya.

8.6 Pengolahan Limbah Ternak menjadi Pupuk Organik Padat (Kompos)

Sistem pemanfaatan limbah ternak sebagai pupuk organik untuk tanaman berkembang dari hari ke hari. Untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan dan lahan pertanian, beberapa peneliti saat ini sedang menggalakkan sistem pemanfaatan limbah ternak untuk bercocok tanam, namun hanya sedikit petani yang menerapkannya. Jika limbah ternak diolah menjadi pupuk organik maka akan memberikan efek jangka panjang yang baik bagi tanah, yaitu dapat memperbaiki struktur bahan organik tanah. Tanah akan memiliki berbagai kandungan unsur hara dan dapat juga menghasilkan produk tanaman yang aman bagi kesehatan (Affandi, 2008).

Salah satu upaya untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman adalah dengan pemberian pupuk organik. Pupuk organik adalah pupuk yang diambil dari sisa tanaman dan limbah ternak yang telah mengalami proses dekomposisi atau pelapukan. Proses pembuatan pupuk organik (kompos) dapat dilakukan baik secara aerob maupun anaerob (Mangalisu et.al, 2021). Proses pengomposan adalah proses penurunan C/N bahan organik menjadi sama dengan C/N tanah. Keunggulan pupuk organik ini adalah ramah lingkungan, dapat meningkatkan pendapatan petani, dan dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki kerusakan fisik tanah akibat penggunaan pupuk anorganik (kimia) yang berlebihan (Subekti, 2015).

Pupuk organik merupakan salah satu bahan yang sangat penting dalam upaya memperbaiki kesuburan tanah secara aman. Pupuk organik ini merupakan pupuk yang berbentuk padat yang mudah sekali larut pada tanah dan membawa unsur-unsur penting guna kesuburan

tanah (Kurniawan et.al, 2017). Pupuk memegang peranan penting dalam meningkatkan hasil tanaman, terutama pada tanah yang kandungan unsur haranya rendah. Pupuk organik bisa memacu dan meningkatkan populasi mikroba dalam tanah, jauh lebih besar daripada hanya memberikan pupuk kimia. Pupuk organik juga mampu membenahi struktur dan kesuburan tanah (Sundari, 2002).

Pupuk organik mempunyai komposisi kandungan unsur hara yang lengkap, tetapi jumlah tiap jenis unsur hara tersebut rendah tetapi kandungan bahan organik di dalamnya yang sangat tinggi. Pupuk Organik yang disering dikenal sebagai kompos merupakan hasil penguraian parsial/tidak lengkap dari campuran bahan – bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, dan aerobic atau anaerobic sedangkan pengomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikroba – mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi.

Proses pengomposan adalah proses dekomposisi materi organik menjadi pupuk kompos melalui reaksi biologis mikroorganisme secara aerobic dalam kondisi terkendali. Pengomposan sendiri merupakan proses penguraian senyawa – senyawa yang terkandung dalam sisa – sisa bahan organik (seperti Jerami, daun – daunan, sampah rumah tangga dan sebagainya) dengan suatu perlakuan khusus.

Secara alami bahan – bahan organik akan mengalami penguraian di alam dengan bantuan mikroba maupun biota tanah lainnya. Proses pengomposan yang terjadi secara alami berlangsung lama dan lambat. Proses pengomposan dapat dilakukan dengan mengembangkan teknologi pengomposan. Teknolog pengompoan menjadi sangat penting untuk mengatasi permasalahan limbah organik. Teknologi untuk pengomposan limbah sangat beragam dengan atau tanpa activator pengomposan. Aktivator pengomposan yang sudah banyak beredar antara lain Promi (Promoting Microbes), OrgaDec, SuperDec, ActiComp, BiPos, EM4, atau menggunakan cacing guna mendapatkan kompos. Setiap activator memiliki keunggulan masing – masing. Pengomposan secara aerobic paling banyak digunakan karena mudah dan murah untuk dilakukan, serta tidak membutuhkan control proses

yang terlalu sulit. Dekomposisi bahan dilakukan oleh mikroorganisme di dalam bahan itu sendiri dengan bantuan udara, sedangkan pengomposan secara anaerobic memanfaatkan mikroorganisme yang tidak memudahkan udara dalam mendegradasi bahan organik.

Proses pengolahan limbah ternak sapi potong menjadi pupuk organik padat melibatkan beberapa tahap:

1. Pengumpulan dan Pemisahan

Limbah ternak seperti feses sapi potong, Jerami dan sisa pakan dikumpulkan dan dipisahkan dari material non - organik seperti plastic

2. Penghancuran dan Pencacahan

Material ternak yang dikumpulkan dihancurkan atau dicacah untuk mempercepat proses dekomposisi.

3. Pengomposan

Material ternak yang sudah dicacah ditempatkan dalam tumpukan atau wadah khusus untuk dikomposkan. Proses ini melibatkan perombakan berkala untuk memastikan suhu dan kelembaban yang optimal.

4. Dekomposisi dan Pematangan

Selama beberapa minggu, material ternak akan mengalami dekomposisi oleh mikroorganisme. Proses ini menghasilkan kompos yang matang.

5. Penyaringan dan Pemilahan

Kompos yang sudah matang disaring untuk menghilangkan material yang belum terurai sepenuhnya. Hasil akhir dari proses ini adalah pupuk organik padat yang siap digunakan.

Proses pengomposan tergantung pada karakteristik bahan yang dikomposkan, aktivator pengomposan yang dipergunakan, metode pengomposan yang dilakukan. Setiap organisme pendegradasi bahan organik membutuhkan kondisi lingkungan dan bahan yang berbeda-beda. Apabila kondisinya sesuai, maka dekomposer tersebut akan bekerja giat untuk mendekomposisi limbah padat organik. Apabila kondisinya kurang sesuai atau tidak sesuai, maka organisme tersebut akan dorman, pindah ke tempat lain, atau bahkan mati. Menciptakan kondisi yang optimum untuk proses pengomposan sangat menentukan

keberhasilan proses pengomposan itu sendiri. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan antara lain:

a. Rasio C/N

Rasio C/N yang efektif untuk proses pengomposan berkisar antara 30: 1 hingga 40:1. Mikroba memecah senyawa C sebagai sumber energi dan menggunakan N untuk sintesis protein. Pada rasio C/N di antara 30 s/d 40 mikroba mendapatkan cukup C untuk energi dan N untuk sintesis protein. Apabila rasio C/N terlalu tinggi, mikroba akan kekurangan N untuk sintesis protein sehingga dekomposisi berjalan lambat.

b. Ukuran Partikel

Aktivitas mikroba berada diantara permukaan area dan udara. Permukaan area yang lebih luas akan meningkatkan kontak antara mikroba dengan bahan dan proses dekomposisi akan berjalan lebih cepat. Ukuran partikel juga menentukan besarnya ruang antar bahan (porositas). Untuk meningkatkan luas permukaan dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel bahan tersebut.

c. Aerasi

Pengomposan yang cepat dapat terjadi dalam kondisi yang cukup oksigen(aerob). Aerasi secara alami akan terjadi pada saat terjadi peningkatan suhu yang menyebabkan udara hangat keluar dan udara yang lebih dingin masuk ke dalam tumpukan kompos. Aerasi ditentukan oleh porositas dan kandungan air bahan(kelembaban). Apabila aerasi terhambat, maka akan terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan bau yang tidak sedap. Aerasi dapat ditingkatkan dengan melakukan pembalikan atau mengalirkan udara di dalam tumpukan kompos.

d. Porositas

Porositas adalah ruang diantara partikel di dalam tumpukan kompos. Porositas dihitung dengan mengukur volume rongga dibagi dengan volume total. Rongga- rongga ini akan diisi oleh air dan udara. Udara akan mensuplay Oksigen untuk proses pengomposan. Apabila rongga dijenuhi oleh air, maka pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan juga akan terganggu.

e. Kelembaban (*Moisture content*)

Kelembaban memegang peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan secara tidak langsung berpengaruh pada suplay oksigen. Mikroorganismenya dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut di dalam air. Kelembaban 40 - 60 % adalah kisaran optimum untuk metabolisme mikroba. Apabila kelembaban di bawah 40%, aktivitas mikroba akan mengalami penurunan dan akan lebih rendah lagi pada kelembaban 15%. Apabila kelembaban lebih besar dari 60%, hara akan tercuci, volume udara berkurang, akibatnya aktivitas mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerobik menimbulkan bau.

f. Temperatur

Panas dihasilkan dari aktivitas mikroba. Ada hubungan langsung antara peningkatan suhu dengan konsumsi oksigen. Semakin tinggi temperatur akan semakin banyak konsumsi oksigen dan akan semakin cepat pula proses dekomposisi. Peningkatan suhu dapat terjadi dengan cepat pada tumpukan kompos. Temperatur yang berkisar antara 30 – 60 °C menunjukkan aktivitas pengomposan yang cepat. Suhu yang lebih tinggi dari 60 °C akan membunuh sebagian mikroba dan hanya mikroba termofilik saja yang akan tetap bertahan hidup. Suhu yang tinggi juga akan membunuh mikroba-mikroba patogen tanaman dan benih-benih gulma.

g. pH

Proses pengomposan dapat terjadi pada kisaran pH yang lebar. pH yang optimum untuk proses pengomposan berkisar antara 6,5 sampai 7,5. pH kotoran ternak umumnya berkisar antara 6,8 hingga 7,4. Proses pengomposan sendiri akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. Sebagai contoh, proses pelepasan asam, secara temporer atau lokal, akan menyebabkan penurunan pH (pengasaman), sedangkan produksi amonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fase-fase awal pengomposan. pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral.

h. Kandungan hara

Kandungan P dan K juga penting dalam proses pengomposan dan biasanya terdapat di dalam kompos-kompos dari peternakan. Hara ini akan dimanfaatkan oleh mikroba selama proses pengomposan.

i. Kandungan bahan berbahaya

Beberapa bahan organik mungkin mengandung bahan-bahan yang berbahaya bagi kehidupan mikroba. Logam-logam berat seperti Mg, Cu, Zn, Nickel, Cr adalah beberapa bahan yang termasuk kategori ini. Logam-logam berat akan mengalami imobilisasi selama proses pengomposan. Beberapa bahan-bahan organik padat yang dapat dijadikan kompos, seperti limbah organik rumah tangga, sampah-sampah organik pasar/kota, kertas, kotoran/ limbah peternakan, limbah-limbah pertanian, limbah- limbah agroindustri, limbah pabrik kertas, limbah pabrik gula, limbah pabrik kelapa sawit. Selain mengenal bahan-bahan yang dapat dijadikan kompos kita juga harus memahami dengan baik proses pengomposan agar dapat membuat kompos dengan kualitas baik. Proses pengomposan akan segera berlangsung setelah bahan-bahan mentah dicampur. Proses pengomposan secara sederhana dapat dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap aktif dan tahap pematangan. Selama tahap-tahap awal proses, oksigen dan senyawa- senyawa yang mudah terdegradasi akan segera dimanfaatkan oleh mikroba mesofilik. Suhu tumpukan kompos akan meningkat dengan cepat. Demikian pula akan diikuti dengan peningkatan pH kompos. Suhu akan meningkat hingga di atas 50 – 70 °C. Suhu akan tetap tinggi selama waktu tertentu. Mikroba yang aktif pada kondisi ini adalah mikroba Termofilik, yaitu mikroba yang aktif pada suhu tinggi. Pada saat ini terjadi dekomposisi/ penguraian bahan organik yang sangat aktif. Mikroba-mikroba di dalam kompos dengan menggunakan oksigen akan menguraikan bahan organik menjadi CO₂, uap air dan panas. Setelah sebagian besar bahan telah terurai, maka suhu akan berangsur-angsur mengalami penurunan. Pada saat ini terjadi pematangan kompos tingkat lanjut, yaitu pembentukan kompleks liat humus. Selama proses pengomposan akan terjadi penyusutan volume maupun biomassa bahan. Pengurangan ini dapat mencapai 30 – 40% dari volume/bobot awal bahan. Proses pengomposan dapat terjadi secara aerobik (menggunakan oksigen) atau anaerobik (tidak ada oksigen). Proses yang dijelaskan sebelumnya adalah proses aerobik, dimana mikroba menggunakan oksigen dalam proses dekomposisi bahan organik. Proses dekomposisi dapat juga terjadi tanpa

menggunakan oksigen yang disebut proses anaerobik. Namun, proses ini tidak diinginkan selama proses pengomposan karena akan dihasilkan bau yang tidak sedap. Proses aerobik akan menghasilkan senyawa-senyawa yang berbau tidak sedap, seperti: asam-asam organik (asam asetat, asam butirat, asam valerat, putrecine), amonia, dan H₂S. Di bawah ini adalah tabel yang menggambarkan jenis organisme yang terlibat dalam proses pengomposan adalah Mikro flora (Bakteri, Aktinomycetes, Kapang), Mikrofauna (Jamur tingkat tinggi), Makrofauna (Cacing tanah, rayap, semut, kutu). Hasil analisis laboratorium Loka Penelitian Sapi Potong dan BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) Jawa Timur terhadap kompos organik (hi-grade) produksi Loka Penelitian Sapi Potong, datanya tertera pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Kompos Organik

Parameter	Nilai
pH	7,3
Kadar Air (%)	24,21
Nitrogen (%)	1,11
C Organik (%)	18,76
C/N ratio (%)	16,9
Phospor (%)	1,62
Kalium (%)	7,26

Sumber: (BPP Peternakan, 2007)

Penggunaan kompos yang dihasilkan dari limbah ternak sapi potong memiliki manfaat yang signifikan dalam pertanian antara lain sebagai berikut:

j. Peningkatan Fertilitas Tanah

Kompos mengandung nutrisi penting seperti nitrogen, fosfor, kalium yang diperlukan oleh tanaman. Penerapan kompos pada tanah meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman.

k. Peningkatan Struktur Tanah

Kompos meningkatkan struktur tanah yang berpasir atau berlumpur. Tanah yang baik strukturnya mampu menyediakan sirkulasi udara dan drainase yang lebih baik.

l. Pengurangan Erosi Tanah

Tanah yang diberi kompos memiliki daya tahan yang lebih baik terhadap erosi, mengurangi risiko hilangnya lapisan tanah subur akibat air hujan dan angin.

m. Meningkatkan Kandungan Mikroba Tanah

Kompos memberikan habitat yang baik bagi mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanah, yang akan membantu meningkatkan kesuburan tanah.

8.7 Pengolahan Limbah Ternak menjadi Pupuk Organik Cair (POC)

Limbah sapi potong merupakan salah satu jenis limbah organik yang dihasilkan oleh industri peternakan. Limbah ini, jika tidak dikelola dengan baik, dapat menjadi sumber pencemaran lingkungan dan mengancam kesehatan manusia serta ekosistem. Namun, melalui proses pengolahan yang tepat, limbah sapi potong dapat diubah menjadi produk bernilai tambah, seperti Pupuk Organik Cair (POC), yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman dan menjaga keberlanjutan lingkungan.

Limbah sapi potong mengandung berbagai zat organik, seperti protein, lemak, dan karbohidrat. Namun, jika limbah ini dibuang begitu saja tanpa pengolahan, dapat menghasilkan gas beracun seperti amonia dan metana yang berdampak buruk pada lingkungan dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, penting untuk mengolah limbah sapi potong agar tidak hanya mengurangi dampak negatifnya, tetapi juga menghasilkan produk yang berguna.

Urine sapi potong mengandung berbagai nutrisi penting bagi pertumbuhan tanaman, di antaranya: 1) Nitrogen (N) yaitu nutrisi penting untuk pertumbuhan daun dan batang tanaman. 2) Fosfor (P) dibutuhkan untuk perkembangan akar dan pembentukan bunga serta buah. 3) Kalium (K) membantu dalam proses fotosintesis, pengaturan tekanan osmosis, dan resistensi terhadap penyakit.

Pupuk organik merupakan pupuk dengan bahan dasar yang diambil dari alam dengan jumlah dan jenis unsur hara yang terkandung secara alami. Dapat dikatakan bahwa pupuk organik merupakan salah satu bahan yang sangat penting dalam upaya memperbaiki kesuburan tanah secara aman, dalam arti produk pertanian yang dihasilkan terbebas dari bahan-bahan kimia yang berbahaya bagi kesehatan manusia sehingga aman dikonsumsi (Huda dan Wikanta, 2013).

(Yuliarti, 2009) penggunaan pupuk organik memberikan manfaat meningkatkan ketersediaan anion-anion utama untuk pertumbuhan tanaman seperti nitrat, fosfat, sulfat, borat, dan klorida, meningkatkan ketersediaan hara mikro untuk kebutuhan tanaman, dan memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Standar kualitas unsur makro pupuk organik berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019 dapat di lihat pada tabel 9.

Tabel 9. Standar mutu pupuk organik cair (POC)

Parameter	Satuan	Standar Mutu
C-organik	% (w/v)	minimum 10
Hara makro :		
N + P ₂ O ₅ + K ₂ O	% (w/v)	2 - 6
N-organik	% (w/v)	minimum 0,5
pH	-	4 - 9
<i>E. coli</i>	cfu/ml atau MPN/ml	< 1 x 10 ²
<i>Salmonella sp</i>	cfu/ml atau MPN/ml	< 1 x 10 ²

Sumber: (Marjenah et al., 2018)

(Sutedjo, 2002) kandungan unsur hara urine yang dihasilkan ternak tergantung mudah atau sukarnya makanan dalam perut hewan dapat dicernakan. Beliau juga menyatakan bahwa urine pada ternak sapi terdiri dari air 92%, N 1,00%, P 0,2 %, dan K 1,35 %. Berdasarkan data di atas maka urine sapi termasuk dalam bahan dasar yang bisa dijadikan pupuk organik cair. Proses pengolahan limbah sapi potong menjadi pupuk organik cair antara lain:

1. Pengumpulan urine

Urine sapi potong dikumpulkan dari kandang atau tempat penampungan khusus. penting untuk menghindari kontaminasi dengan bahan – bahan lain yang dapat merusak kualitas urine.

2. Penyaringan dan Pemisahan

Urine yang telah dikumpulkan dapat disaring untuk menghilangkan partikel kasar. Urine dipisahkan dari padatan lain seperti kotoran atau bahan organik lainnya yang mungkin tercampur.

3. Pencampuran dan Pengencaran

Urine yang telah disaring kemudian dapat dicampur dengan air untuk mengurangi kepekatan nutrisi. Pengencaran ini diperlukan agar urine tidak terlalu konsentrat dan dapat digunakan sebagai pupuk tanaman tanpa membahayakan akar.

4. Fermentasi

Pengolahan urine dapat melibatkan proses fermentasi dengan bantuan mikroorganisme pengurai. Mikroorganisme akan membantu menguraikan senyawa kompleks dalam urine menjadi bentuk yang lebih sederhana dan mudah diserap oleh tanaman.

5. Penyaringan Lanjutan

Setelah proses fermentasi, urine yang telah diolah dapat dilakukan penyaringan lanjutan untuk memisahkan cairan dari residu padatan yang mungkin masih ada.

6. Pematangan dan Stabilisasi

Cairan hasil penyaringan ini kemudian dibiarkan untuk mengalami pematangan dan stabilisasi lebih lanjut. Proses ini dapat memastikan bahwa senyawa yang terkandung dalam POC lebih mudah diserap oleh tanaman dan tidak berpotensi merusak akar.

7. Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair

- Alat (Tong atau drum, Ember dan Pengaduk)
- Bahan (Urine sapi, Molasses, Larutan EM4)
- Air

Proses Pembuatan pupuk organik cair, dengan tahapan kegiatan sebagai berikut:

- a. Memasukkan urine segar, larutan EM4, air, dan molasses ke dalam drum.
- b. Mengaduk hingga tercampur merata, kemudian tutup rapat dan diamkan selama satu minggu.
- c. Memasang label pada drum atau tong yang digunakan untuk mengolah pupuk organik cair. Label berfungsi sebagai penanda waktu kapan pupuk mulai dibuat dan kapan bisa digunakan.
- d. Pupuk Organik Cair yang dihasilkan dari limbah sapi potong memiliki sejumlah manfaat sebagai berikut :
- e. Nutrisi untuk tanaman. POC mengandung nutrisi penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang dapat diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan yang lebih baik.

- f. Meningkatkan struktur tanah. POC dapat meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan air dan nutrisi serta meningkatkan struktur tanah secara keseluruhan.
- g. Ramah Lingkungan. Penggunaan POC membantu mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia sintetis yang dapat merusak lingkungan.
- h. Daur ulang limbah. pengolahan limbah sapi potong menjadi POC adalah bentuk daur ulang yang membantu mengurangi dampak limbah terhadap lingkungan.

Tingkat kematangan pupuk organik cair dapat diidentifikasi dari hilangnya bau pada pupuk organik cair tersebut. Proses pengolahan yang baik dan benar akan menghasilkan pupuk organik cair yang tidak panas, tidak berbau busuk, tidak mengandung hama dan penyakit, serta tidak membahayakan pertumbuhan ataupun produksi tanaman. Jika dilakukan dengan benar, pupuk cair akan mencapai kematangan sekitar 4-7 hari setelah pembuatan. Pupuk cair digunakan dengan cara mencampurkannya dengan air.

Penggunaan pupuk organik padatan sebaiknya dibarengi dengan penggunaan pupuk organik cair. Nutrisi yang terkandung pada POC akan lebih mudah diserap oleh tanaman. POC akan lebih efektif dan efisien bila dipalikasikan pada daun, bunga dan batang, dibandingkan dengan media tanam kecuali untuk metode hidroponik. POC berperan pula sebagai perangsang tumbuh, terutama saat tanaman berada pada peralihan fase vegetatif ke generatif atau saat tumbuhan mulai bertunas. Memberikan POC melalui bagian daun atau batang akan memudahkan tanaman menyerapnya melalui pori-pori atau stomata pada daun.

Setiap bagian tanaman memiliki kapasitas yang berbeda-beda saat menyerap nutrisi yang tersedia. Umumnya, tanaman hanya mampu menyerap sekitar 2% unsur hara setiap harinya, seperti kapasitas yang diperkirakan dimiliki oleh daun. Karenanya, menggunakan POC akan lebih efektif bila digunakan. Untuk mencegah pemberian berlebih atau nutrisi yang overdosis bagi tanaman, POC dapat dibuat encer, dan tidak lebih dari 2%. Untuk membuatnya encer, dapat dilakukan pengenceran seratus kali yang berarti bahwa 1 liter pupuk diencerkan pada 100 liter AIR. Perbandingan 1: 100 yang akan menghasilkan persentasi 1%

tersebut dapat disesuaikan dengan kebutuhan/volume POC yang dibutuhkan. Bila hanya membutuhkan 1 liter POC, maka dapat dibuat dengan melarutkan air bersama dengan 0,25 liter pupuk.

Urine dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair organik (POC) yang ramah lingkungan dan tidak menimbulkan efek negatif, baik pada lingkungan maupun tanaman. Pemanfaatan urine ternak menjadi pupuk organik cair dapat mengurangi biaya pada pemeliharaan tanaman pertanian dan juga dapat menjadikan tambahan pendapatan bagi peternak bila dikelola dengan baik (Mangalisu dan Arma, 2019).

Pemberian pupuk organik cair harus memperhatikan konsentrasi atau dosis yang diaplikasikan terhadap tanaman. Berdasarkan beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik daripada pemberian melalui tanah. Semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan maka kandungan unsur hara yang diterima oleh tanaman akan semakin tinggi, begitu pula dengan semakin seringnya frekuensi aplikasi pupuk daun yang dilakukan pada tanaman, maka kandungan unsur hara juga semakin tinggi. Namun, pemberian dengan dosis yang berlebihan justru akan mengakibatkan timbulnya gejala kelayuan pada tanaman.

Bab 9. Manajemen Pemeliharaan Sistem Semiintensif Ternak Sapi Potong

9.1 Pendahuluan

Usaha ternak sapi potong merupakan usaha yang saat ini banyak dipilih oleh rakyat untuk dibudidayakan. Kemudahan dalam melakukan budidaya serta kemampuan ternak untuk mengkonsumsi limbah pertanian menjadi pilihan utama. Sebagian besar skala kepemilikan sapi potong di tingkat rakyat masih kecil yaitu antara 5 sampai 10 ekor. Hal ini dikarenakan usaha ternak yang dijalankan oleh rakyat umumnya hanya dijadikan sampingan yang sewaktu-waktu dapat digunakan jika peternak memerlukan uang dalam jumlah tertentu (Sugeng,2016).

Indonesia merupakan salah satu wilayah yang ditetapkan sebagai salah satu wilayah sentra pengembangan ternak sapi. Dengan demikian populasi ternak sapi di Indonesia tidak hanya untuk di konsumsi sendiri, tetapi juga diharapkan mampu memberikan dukungan terhadap kebutuhan daging sapi nasional. Populasi sapi di Sumatera Barat tahun 2014 berjumlah 360.294 ekor dengan pertumbuhan 16,3% per tahun dan jumlah pematangan dari tahun 2013 ke tahun 2014 meningkat sebesar 11.55% dibandingkan dengan tahun 2013 (Rita, Agil, 2015). Sapi potong adalah jenis ternak yang dipelihara untuk menghasilkan daging sebagai produk utamanya. Pemeliharaannya dilakukan dengan cara mengandangkan secara terus-menerus selama periode tertentu yang bertujuan untuk meningkatkan produksi daging dengan mutu yang lebih baik dan berat yang lebih sebelum ternak dipotong (Atmajaya 2001).

9.2 Sistem Pemeliharaan

Manajemen pemeliharaan sapi potong meliputi tiga sistem yaitu pemeliharaan secara intensif, pemeliharaan secara semi intensif dan pemeliharaan secara ekstensif. Pemeliharaan intensif paling sering

digunakan di Indonesia, karena pemeliharaan sepenuhnya dilakukan di kandang. Sapi yang dipelihara secara intensif lebih efisien karena memperoleh perlakuan lebih teratur dalam hal pemberian pakan, pembersihan kandang, memandikan sapi. Sistem pemeliharaan semi intensif adalah ternak dipelihara dengan cara dikandangkan dan digembalakan. Sistem pemeliharaan semi intensif yaitu sapi diternak di kandang dari awal sampai panen⁶. Sistem pemeliharaan ekstensif adalah ternak dipelihara dengan cara dilepas di padang penggembalaan. Sistem pemeliharaan ekstensif yaitu ternak dilepas di padang penggembalaan selama pemeliharaan

Usaha penggemukan sapi potong merupakan mata pencaharian masyarakat mempunyai prospek cerah untuk dikembangkan . Terbukti semakin banyak minat masyarakat baik peternak kecil, menengah maupun swasta atau komersial. Evaluasi budidaya ternak merupakan proses penilaian suatu usaha yang dapat diartikan sebagai proses pengukuran epektifitas strategi dalam upaya mencapai tujuan suatu usaha. Budidaya dilakukan untuk mengetahui perilaku masyarakat dalam pemeliharaan usaha sapi Bali peternakan rakyat (Inal *et al.* 2021). Faktor utama penunjang keberhasilan usaha peternakan sapi Bali meliputi manajemen pengelolaan, manajemen pakan, perkawinan, perkandangan dan kesehatan ternak (Prasetya, 2011). Sistem pemeliharaan sapi pada umumnya masih bersifat tradisional dan tidak dikandangkan atau bersifat ekstensif (Nafiu *et al.* 2020). Pemeliharaan ekstensif ternak digembalakan baik siang maupun malam hari, tanpa kandang dan pakan tambahan (Lestari *et al.*, 2014). Penjualan sapi Bali dilakukan peternak tidak menentu dan dilakukan apabila peternak memerlukan dana untuk membeli kebutuhan (Sani *et al.* 2021). Sapi banyak terjual pada musim kemarau karena tidak ada penghasilan dari lahan pertanian sehingga menjual sapi Bali untuk kebutuhan (Gading *et al.*, 2020).

Menurut (Admin, 2011), Pemeliharaan sapi secara semi intensif merupakan perpaduan antara kedua cara pemeliharaan secara ekstensif. Jadi, pada pemeliharaan sapi secara semi intensif ini harus ada kandang dan tempat penggembalaan dimana sapi digembalakan pada siang hari dan dikandangkan di malam hari.

Sistem pemeliharaan ternak sapi secara intensif dibagi dua yaitu, Sapi dikandangkan secara terus menerus. Sapi dikandangkan pada saat malam hari, kemudian siang hari digembalakan atau disebut semi intensif.

Pemeliharaan secara intensif adalah sistem pemeliharaan ternak sapi dengan cara dikandangkan secara terus menerus dengan sistem pemberian pakan secara cut and curry. Sistem ini dilakukan karena lahan untuk pemeliharaan secara ekstensif sudah mulai berkurang. Keuntungan sistem pemeliharaan ini adalah penggunaan bahan pakan hasil ikutan dari beberapa industri lebih intensif dibandingkan dengan secara ekstensif. Sapi yang dipelihara secara intensif lebih efisien karena memperoleh perlakuan lebih teratur dalam hal pemberian pakan, pembersihan kandang, memandikan sapi (Sungeng, 2006). Kelemahan terletak pada modal yang dipergunakan lebih tinggi, masalah penyakit dan limbah peternakan (Susilorini, Sawitri, Muherlien, 2009).

Pada sistem pemeliharaan semi intensif/tradisional peternak hanya memberikan pakan seadanya biasanya jerami dan kadang-kadang rumput tanpa pemberian konsentrat dan suplemen lainnya yang sifatnya dapat mempercepat pertumbuhan, lama pemeliharaan 1 sampai 2 tahun. Pada sistem pemeliharaan secara semi intensif sebagian besar proses kehidupan sapi dari perkawinan sampai kelahiran terjadi secara alami di padang penggembalaan. Sistem pemeliharaan sapi semi intensif bersifat spesifik lokasi karena interaksi antara lingkungan, ketersediaan pakan di padang penggembalaan baik kualitas maupun kuantitas dan status kesehatan reproduksi merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi penampilan reproduksi sapi pada sistem pemeliharaan semi intensif (Tophiang dkk, 2014)

Pertumbuhan dipengaruhi oleh banyak faktor seperti genetik dan lingkungan, salah satunya adalah pola pemeliharaan. Pada sistem semi intensif, ternak mempunyai kesempatan untuk bergerak dari satu tempat ketempat lainnya lebih tinggi dibanding dengan sistem intensif sehingga energi yang dikeluarkan menjadi lebih tinggi. Ternak yang dipelihara pada sistem ekstensif dapat mencapai bobot potong 3 hingga 6 tahun lebih lama dibanding sistem pemeliharaan lainnya (Williamson and Payne, 2003), (Wirdahayati, 2010). Selain pola pemeliharaan,

faktor pakan merupakan faktor lain yang berpengaruh terhadap pertumbuhan sapi Bali jantan (berat dan ukuran badan).

9.3 Perkandangan

Kandang merupakan tempat tinggal sapi selama dalam tahap penggemukan. Kandang harus selalu dibersihkan setiap hari untuk menjaga sapi tetap sehat. Kandang yang baik tidak berdekatan dengan permukiman, memiliki penanganan limbah dan ketersediaan air. Jarak kandang dengan permukiman 100 meter, pembuangan limbah tersalurkan, persediaan air yang cukup dan jauh dari keramaian (Siregar, 2003). Kandang memiliki beberapa fungsi yaitu melindungi sapi, nyaman bagi ternak, lantai tidak licin mengurangi resiko terluka, memudahkan pemeliharaan, terutama pemberian pakan, minuman dan mempermudah pengawasan kesehatan (Abidin, 2002).

Kandang dapat dibuat dalam bentuk ganda atau tunggal, tergantung dari jumlah sapi yang dimiliki. Pada kandang tipe tunggal, penempatan sapi dilakukan pada satu baris atau jajaran, sementara kandang yang bertipe ganda penempatannya dilakukan pada dua jajaran yang saling berhadapan atau saling bertolak belakang. Di antara kedua jajaran tersebut biasanya dibuat jalur untuk jalan. Ada pun syarat kandang yaitu bahan kandang dari kayu/bambu serta kuat. Letak kandang terpisah dari rumah dan jaraknya cukup jauh. Lantai dari semen atau tanah yang dipadatkan, dan harus dibuat lebih tinggi dari tanah sekitarnya. Ventilasi dalam kandang harus baik. Drainase di dalam dan luar kandang harus baik (Sungeng, 2006).

Untuk pemeliharaan ternak sapi yang baik peternak memerlukan perkandangan dan peralatan kandang yang baik yang berfungsi sebagai tempat tinggal ternak untuk melindungi dari pengaruh buruk iklim (hujan, panas, angin, temperatur) dan gangguan lainnya seperti hewan liar dan pencurian ternak agar ternak dapat bereproduksi secara optimal maka kandang harus mampu memberikan tempat yang nyaman bagi ternak.

9.4 Sistem Pemberian Pakan

Pakan merupakan biaya tertinggi dalam usaha peternakan, dengan adanya manajemen pemberian pakan yang baik dapat menekan

biaya tersebut. Manajemen pemberian pakan diharapkan mampu meningkatkan bobot badan ternak secara optimal sesuai dengan potensi genetik ternak. Pemberian pakan memiliki dua metode yaitu secara *ad libitum* dan *restricted*. Pemberian pakan secara *ad libitum* adalah pemberian pakan secara terus menerus dan pakan selalu tersedia, sedangkan pemberian pakan secara *restricted* adalah pemberian pakan yang dibatasi. Pemberian pakan pada ternak perlu memperhitungkan efisiensi biologis dan efisiensi ekonomis.

Teknik pemberian pakan yang baik untuk mendapatkan pertambahan bobot badan yang baik adalah dengan mengatur jarak waktu antara pemberian konsentrat dengan pemberian hijauan. Pemberian konsentrat sebaiknya terlebih dahulu kurang lebih 2 jam sebelum pemberian hijauan agar proses pencernaan berjalan optimal. Pemberian pakan dengan mengatur jarak waktu antara pemberian konsentrat dengan hijauan akan meningkatkan produksi.

Pakan yang diberikan untuk sapi potong harus cukup, baik mengenai mutu maupun jumlahnya. Pakan bagi ternak berfungsi untuk kebutuhan hidup pokok dan pertumbuhan. Pakan yang kurang akan menghambat pertumbuhan. Hal yang terpenting adalah pakan dapat memenuhi kebutuhan protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral bagi ternak. Pakan ternak digolongkan menjadi 3 yaitu:

1. Pakan Hijauan

Pakan hijauan ialah semua bahan pakan yang berasal dari tanaman ataupun tumbuhan, misalnya bangsa rumput (*Gramineae*) (Nurlaha et al., 2014), legum dan tumbuh-tumbuhan lain. Pakan hijauan ini dapat diberikan dalam dua macam bentuk, yaitu dalam bentuk hijauan segar (diberikan dalam keadaan masih segar ataupun berupa "silase") dan dalam bentuk kering, bisa berupa "hay" (hijauan yang sengaja dikeringkan) atau jerami kering (sisa hasil ikutan pertanian yang dikeringkan). Pakan hijauan ini banyak mengandung serat kasar. Seekor ternak sapi diberi hijauan tergantung dari berat badannya, sekitar $\pm 10\%$ dari berat bada.

2. Pakan konsentrat

Adalah campuran bahan-bahan makanan yang dicampur sedemikian rupa sehingga menjadi suatu bahan makanan yang berfungsi untuk melengkapi kekurangan gizi dari bahan makanan

lainnya (hijauan). Pakan konsentrat mempunyai kandungan serat kasar rendah dan mudah dicerna. Pemberian pakan konsentrat per ekor per hari \pm 1% dari berat badan. Contoh bahan pakan konsentrat adalah dedak, katul, bungkil kelapa, tetes, jagung dan berbagai ubi.

3. Pakan Tambahan

Pakan tambahan dapat berupa vitamin, mineral dan urea. Pakan tambahan ini dibutuhkan oleh sapi yang dipelihara secara intensif, yang hidupnya berada di dalam kandang terus menerus. Vitamin yang dibutuhkan ternak sapi adalah vitamin A (karotina) dan vitamin. Mineral dibutuhkan oleh sapi untuk berproduksi. Mineral yang dibutuhkan oleh sapi terutama adalah Ca dan P. Ca dan P ini dapat diperoleh dari tepung tulang (mengandung 23- 33% Ca dan 10-18% P). Urea hanya dapat diberikan kepada sapi dalam jumlah yang sangat terbatas, yaitu 2% dari seluruh ransum yang diberikan. Cara pemberian pakan pada sapi potong yang paling sederhana adalah cara pengembalaan atau semi intensif, metode ini dilakukan dengan melepas sapi-sapi di padang rumput, biasanya dilakukan di daerah yang mempunyai tempat pengembalaan cukup luas dan memerlukan waktu sekitar 5-7 jam per hari. Dengan cara ini, maka tidak memerlukan ransum tambahan pakan penguat karena sapi telah menemukan bermacam-macam jenis rumput.

Menurut (Admin, 2011), sistem pemberian pakan pada sapi potong dapat dilakukan sebagai berikut:

- a. Pemberian pakan dapat dilakukan 2-3 kali sehari (pagi, siang, sore).
- b. Air minum harus tersedia dan diganti setiap hari.
- c. Pemberian konsentrat dapat diberikan secara kering ataupun basah (comboran)
- d. Pada usaha sapi penggemukkan (fattening), pemberian pakan adalah 2,5% - 3% berat badan (BK basis). Imbangan rumput: konsentrat = 20%: 80% atau 30%: 70%.
- e. Pada tahap adaptasi pakan sapi penggemukkan (fattening), konsentrat diberikan secara bertahap:
 - 1) hari pertama: 20% konsentrat: 80% hijauan
 - 2) Hari ke-4 hingga ke-7: 40% konsentrat: 60% hijauan
 - 3) Hari ke 8 hingga hari ke 14: 60% konsentrat: 40% hijauan. Setelah hari ke 14: 80% konsentrat: 20% hijauan

Pemberian rumput kalau masih basah sebaiknya diangin-anginkan dahulu, dipotong-potong (chopper) kurang lebih 10 cm, pemberian rumput setelah konsentrat.

Pemberian pakan sapi potong yang terbaik adalah kombinasi antara penggembalaan dan keraman (Semi intensif). Menurut keadaannya, jenis hijauan dibagi menjadi 3 katagori, yaitu hijauan segar, hijauan kering, dan silase. Macam hijauan segar adalah rumput-rumputan, kacang-kacangan (legu minosa) dan tanaman hijau lainnya. Rumput yang baik untuk pakan sapi adalah rumput gajah, rumput raja (king grass), daun turi, daun lamtoro (Anonim, 2012). Adapun jenis jenis rumput beserta kandugannya yaitu:

a) Rumput Gajah

Rumput raja adalah salah satu jenis rumput berukuran besar dan mengandung nutrisi tinggi yang biasa digunakan sebagai hijauan pakan ternak, seperti kambing, gajah, sapi, dan lain sebagainya (Andini, 2022). Rumput gajah adalah salah satu jenis pakan ternak yang tumbuh di daerah marginal. Jenis rumput ini bisa tumbuh optimal di ketinggian 0 – 3000 meter di atas permukaan laut. Ciri-ciri yang dimiliki oleh *Rumput Gajah Pakan Ternak* adalah pertumbuhannya yang tegak keatas, merumpun dengan sangat lebat dengan tinggi tanaman mencapai empat meter, memiliki batang yang tebal dan keras, daun yang panjang, dan bunga yang berbentuk seperti es lilin. Rumput gajah banyak dibudidayakan untuk dijadikan sebagai pakan ternak karena memiliki kandungan protein kasar sekitar 10%, serat kasar sekitar 31%, dan 21% bahan kering. Untuk program penggemukan sapi, dibutuhkan sekitar 4,8 kg rumput gajah. Namun, karena selalu ada bagian yang tidak termakan sampai habis (sisa batang), maka pemberian rumput bisa dilebihkan 5% dari kebutuhan.

b) Rumput Raja

Rumput raja atau yang terkenal dengan sebutan King Grass ini memiliki nama latin *Pennisetum purpuphoides* dan merupakan hasil persilangan dari rumput gajah dengan jewawut (*pennisetum typhoides*). Jenis rumput ini termasuk jenis rumput-rumputan unggul dengan produksi yang tinggi. Menurut (Wibisono, 2018), produksi rumput raja mencapai 40 ton rumput segar per hektar dalam sekali panen atau setara dengan 200 sampai dengan 250 ton rumput segar per hektar

dalam satu tahun. Dengan kata lain, produksi rumput raja dua kali lipat dari produksi rumput gajah. Memiliki produktivitas yang tinggi, membuat tanaman rumput raja sering menjadi bahan pakan hijauan bagi penggemukan ternak ruminansia.

Ciri dan bentuk dari rumput raja ini meliputi:

- Termasuk tanaman berumur panjang.
- Bertubuh tegak.
- Berbentuk rumpun.
- Sistem perakarannya dalam. Bahkan bisa mencapai ketinggian 4 meter.
- Berbatang tebal dan keras.
- Ketika sudah tua, daunnya panjang dan lebar. Tulang daunnya keras.
- Kandungan nutrisi dari rumput raja:
 - Bahan kering (BK) = 12,18%.
 - Protein kasar (PK) = 11,68%.
 - Serat kasar (SK) = 32,49%.
 - Lemak kasar (LK) = 1,70%.
 - Abu = 18,15%.
 - Total Digestible Nutrient (TDN) = 66,04%.

Ada dua cara dalam proses penanaman rumput raja yaitu stek batang atau sobekan pada dataran rendah atau dataran tinggi sampai dengan ketinggian 1.500 mpdl.

c) Rumput sateria

Setaria sphacelata atau rumput setaria merupakan jenis tanaman hijauan pakan ternak yang berasal dari kawasan tropik dan subtropik Afrika. Kemudian rumput ini diperkenalkan pada daerah tropika seluruh dunia. Jenis rumput ini biasa tumbuh pada daerah yang memiliki ketinggian 1.000 sampai dengan 3.000 mpdl dengan curah hujan 750 sampai 1.000mm. Kandungan protein kasar (PK) dari rumput ini mencapai 8% dan serat kasar (SK) yaitu 32%. Rumput jenis ini memiliki produktivitas yang cukup baik yaitu 80 sampai dengan 100 ton rumput segar per hektar dalam satu tahun. Selain itu, proses penanamannya juga terbilang mudah karena dapat tumbuh pada semua jenis tanah. Untuk hasil panen yang maksimal, perlu perlakuan berupa pengolahan tanah seperti pemberian pupuk dan penggemburan tanah. Penanaman bibit sebagai bentuk upaya perbanyak tanaman dapat

dilakukan dengan sobekan rumput. Untuk mengurangi penguapan yang berlebihan, sebaiknya potong daun pada bagian atas. Waktu pemanenan untuk rumput jenis biasanya berkisar antara umur 35 sampai dengan 40 hari. Ketinggian pemotongan berkisar antara 10 sampai dengan 15 cm dari permukaan tanah. Beberapa kelebihan dari rumput ini adalah tahan terhadap musim kering, tahan terhadap genangan air, tahan penyakit dan injakan. Selain memiliki kelebihan, ternyata rumput ini juga memiliki kelemahan yaitu memiliki kandungan oksalat. Kandungan oksalat yang berlebih dalam pakan, dapat menyebabkan kematian pada ternak. Perlu menjadi perhatian, waktu panen yang terlalu muda pada rumput ini menyebabkan kandungan oksalat melebihi 5% dan berbahaya bagi ternak. Untuk mengurangi kandungan oksalat, bisa anda lakukan dengan teknik pengolahan pakan yakni teknik silase.

d) Rumput *Panicum maximum*

Rumput ini rumput benggala termasuk salah satu jenis tanaman hijauan pakan yang juga mampu memenuhi kebutuhan hidup ternak ruminansia. Rumput ini berasal dari wilayah Afrika khususnya Zimbabwe. Ciri-ciri dari rumput ini yaitu memiliki daun yang lebat dan mampu hidup pada ketinggian 0 – 1.200 mdpl.

Adapun untuk ciri morfologis dari rumput ini adalah sebagai berikut:

- Berumpun (rhizome).
- Memiliki akar yang kuat dan dalam.
- Batang memiliki rongga dan halus.
- Daun lebar berwarna hijau tua.
- Bunga berwarna hijau dan keunguan.
- Ketinggiannya bisa mencapai 1,2 meter.

Kandungan nutrisi dari rumput ini yaitu memiliki protein kasar (PK) sebesar 8% dan serat kasar (SK) 27%. Produktivitas rumput ini juga terbilang cukup baik yakni mencapai 100 – 150 ton rumput segar per hektar dalam satu tahun.

Proses pemanenan rumput ini sebaiknya anda atur pada ketinggian 5 – 10 meter dari atas permukaan tanah. Saat panen pertama, membutuhkan waktu antara 60 – 90 hari. Kelebihan rumput

ini adalah bisa bertahan hidup pada musim kering. Kelemahannya adalah tidak tahan terhadap genangan air.

Saat musim penghujan tiba, interval pemotongan bisa anda lakukan pada umur 30 – 40 hari. Sedangkan pada saat musim kemarau, interval pemotongan bisa dilakukan pada umur 50 – 60 hari. Budidaya rumput ini ada 3 cara yaitu menggunakan teknik semai benih, penanaman benih secara langsung dan juga sobekan rumpun/pols.

Rumput kolonjoro Tanaman hijauan pakan ternak selanjutnya adalah rumput kolonjono yang berasal dari Afrika dan juga Amerika Selatan. Rumput yang memiliki nama latin *Brachiaria mutica* ini dapat tumbuh subur pada tanah dengan ketinggian maksimal 1.200 mdpl dan curah hujan 1.000 mm. Adapun untuk ciri-ciri morfologi dari tanaman ini yaitu:

- Bertubuh semi tegak hingga tegak.
- Umurnya tergolong panjang.
- Membentuk hamparan yang lebat dengan ketinggian 30 – 45 cm.
- Rhizoma cenderung pendek.
- Ketinggian batang berkisar antara 30 – 200 cm.
- Daun berbentuk linear.
- Daun berwarna hijau pekat.
- Memiliki bunga berwarna keunguan.

Untuk dapat tumbuh secara maksimal, rumput jenis ini bisa anda tanam secara bersamaan dengan legum ataupun herba. Pembudidayaan rumput ini juga tergolong mudah layaknya budidaya rumput jenis lainnya. Proses penanaman bisa anda lakukan dengan cara stek yang ditanam langsung pada tanah yang telah mengalami pengolahan dan pemupukan.

Kandungan nutrisi dari rumput ini yakni protein kasar (PK) 7% dan serat kasar (SK) 35%. Untuk panen pertama, rumput ini membutuhkan waktu 60 hari. Selain itu, rumput ini juga dapat terus tumbuh dengan ketinggian pemotongan 20 – 30 cm dari permukaan tanah. Proses pemanenan dapat anda lakukan dengan cara *grazing* atau dengan sistem *cut and carry*.

Produktivitas rumput jenis ini tergolong rendah yakni sebesar 20 ton rumput segar per hektar dalam satu tahun. Meski begitu, pertumbuhan dari rumput ini tergolong cepat. Salah satu kelebihan dari

rumpun ini adalah bisa menjadi pakan ternak dengan sistem penggembalaan. Tanaman ini juga berperan dalam meminimalisir terjadinya erosi tanah.

e) Rumpun

Meskipun nama rumput ini adalah Australia, namun sejatinya hijauan pakan ternak yang memiliki nama latin *Paspalum dilatatum* ini berasal dari kawasan Amerika Serikat dan Argentina. Rumput jenis ini dapat tumbuh subur pada berbagai tanah yang memiliki struktur berat ataupun sedang. Akan tetapi, akan lebih subur jika tumbuh pada tanah berat yang basah dan subur. Tanaman ini dapat tumbuh pada ketinggian 0 – 2.000 mpdl dengan curah hujan per tahunnya 900 – 1.400 mm. Untuk ciri-ciri morfologi dari rumput jenis ini meliputi:

- Umurnya tergolong panjang.
- Tinggi mencapai 60 – 150 cm.
- Daunnya rimbun berwarna hijau tua.
- Akar luas dan dalam.

Kelebihan dari rumput Australia adalah mampu bertahan hidup saat musim kering. Selain itu, rumput ini juga tahan terhadap genangan air. Keunggulan lainnya yaitu tahan terhadap injakan dan sengutan. Hal inilah yang menjadikannya sebagai rumput gembala yang baik dan cocok sebagai tanaman hijauan pakan ternak ruminansia. Kandungan protein kasar (PK) dari rumput ini berkisat antara 4 – 23% dengan tingkat pencernaan 57 – 63%. Untuk memperbanyak tanaman ini, dapat dilakukan dengan cara menyebarkan biji pada lahan yang subur. Pemanenan pertama dapat anda lakukan ketika rumput sudah berbunga.

Setelah mengalami pemotongan, pertumbuhan rumput ini terbilang cepat. Ketinggian pemotongan sebaiknya dipertahankan pada ketinggian 40 cm. Hal ini karena rumput ini merupakan rumput gembala. Produktivitasnya juga terbilang cukup baik yakni mencapai 60 – 75 ton rumput segar per hektar dalam satu tahun. Sapi potong dikandangkan dan pakan diperoleh dari ladang, sawah/tempat lain. Setiap hari sapi memerlukan pakan kira-kira sebanyak 10% dari berat badannya dan juga pakan tambahan 1% – 2% dari berat badan. Ransum tambahan berupa dedak halus atau bekatul, bungkil kelapa, gaplek, ampas tahu. yang diberikan dengan cara dicampurkan dalam rumput

ditempat pakan. Selain itu, dapat ditambah mineral sebagai penguat berupa garam dapur, kapus. Pakan sapi dalam bentuk campuran dengan jumlah dan perbandingan tertentu ini dalam dunia peternakan dikenal dengan istilah ransum.

Pakan yang diterapkan pada sapi Bali di BPTU HPT berupa hijauan dan konsentrat (complete feed) sebagai pakan tambahan dengan Protein Kasar (PK) 14%. Pada sistem intensif, hijauan diberikan secara berkala sebanyak 20 kg per hari dan konsentrat 6 kg dengan pemberian minum secara ad libitum. Sedangkan pada sistem semi intensif, hijauan diperoleh dari rumput yang tumbuh dipadang penggembalaan. Jenis rumput yang tumbuh berupa Pennisetum purpureum dan Paspalum natatum cv. Competidor). Jumlah dan kadar PK konsentrat yang diberikan sama dengan sistem intensif. Air minum berupa ad libitum. Pertambahan berat badan tergantung dari suplai asam amino dan energi yang ditransfer ke jaringan tubuh (Poppi and McLennan, 2000) Kompetisi perolehan pakan antar ternak pada sistem semi intensif dimungkinkan juga menjadi faktor lain yang berpengaruh terhadap rendahnya performans pertumbuhan dibanding pola intensif. Sistem pemeliharaan sapi Bali jantan secara intensif dapat menjadi alternatif untuk memperoleh performans pertumbuhan sapi Bali yang lebih optimal terutama dalam tujuan usaha penggemukan sapi.

Bahan pakan adalah bahan makanan yang diberikan kepada ternak untuk kelangsungan hidup, berproduksi dan berkembangbiak. Bahan pakan pada sapi potong adalah konsentrat dan hijauan. Konsentrat dapat berasal dari tanaman, kacang-kacangan dan umbi-umbian misalnya jagung, gandum, kedelai dan ubi kayu. Konsentrat juga dapat berasal dari hewan seperti tepung daging dan tepung ikan. Hijauan dapat berupa rumput gajah, rumput raja, Indigofera sp dan lamtoro. Pakan sapi dapat disediakan dalam bentuk hijauan dan konsentrat (Sarwono, 2000). Pemberian pakan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan hidup sekaligus untuk pertumbuhan dan reproduksi. Sapi dalam masa pertumbuhan memerlukan pakan yang memadai baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya (Djarajah, 1996).

9.5 Beberapa Kebutuhan untuk Sapi

1. Kebutuhan nutrisi sapi potong

Kebutuhan nutrisi sangat penting untuk kebutuhan hidup pokok ternak. Kebutuhan nutrisi tergantung pada bobot badan, fase pertumbuhan dan lingkungan tempat ternak dipelihara. Pemberian pakan ternak harus sesuai dengan nutrisi yang dibutuhkan ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan dan bereproduksi (Utami, 2021). Meningkatkan konsentrasi dan aktivitas mikroorganisme dalam rumen perlu diperhatikan zat-zat pakan yang di kandung dari suatu bahan pakan (Usman, 1991).

2. Kebutuhan bahan kering

Bahan kering adalah bahan yang terkandung dalam pakan setelah dihilangkan kadar airnya. Kemampuan sapi mengkonsumsi pakan setiap harinya dalam bentuk bahan kering sebanyak 2,5 % dari bobot badannya (Tillman dkk., 1989). Faktor yang mempengaruhi konsumsi BK yaitu faktor fisiologis (bobot badan, spesies, umur), faktor lingkungan dan pencernaan rumen. Ketersediaan pakan berserat sangat dibutuhkan untuk mengoptimalkan penambahan bobot badan ternak. Ternak membutuhkan 10 - 11 kg bahan kering (BK) untuk menaikkan 1 kg bobot badan. (Sarwono, 2009) Konsumsi BK berpengaruh pada tercukupinya kebutuhan nutrisi pakan dan jumlah zat pakan yang dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan.

3. Kebutuhan Total digestible nutrients (TDN)

Total digestible nutrients (TDN) adalah jumlah total energi yang dikonsumsi dari pakan atau ransum, kekurangan energi dapat mengakibatkan bobot badan ternak menurun dan terhambat penambahan bobot badan. Ransum harus memiliki keseimbangan antara protein dan energi yang baik, sehingga penambahan bobot badan ternak akan meningkat (Tillman dkk., 1989). Tinggi rendahnya konsumsi TDN dipengaruhi oleh faktor bobot badan dan konsumsi pakan (Munawaroh et al., 2015).

4. Kebutuhan protein kasar

Protein adalah senyawa organik kompleks yang mempunyai berat molekul tinggi. Protein merupakan zat gizi yang sangat penting karena erat hubungannya dengan proses-proses kehidupan. Kekurangan protein pada sapi dapat menghambat pertumbuhan sapi, sebab fungsi

protein adalah untuk memperbaiki jaringan, pertumbuhan jaringan baru, metabolisme, sumber energi, pembentukan anti bodi, enzim-enzim dan hormon (Khairi et al., 2014). Pemberian protein yang berlebih mengakibatkan meningkatnya biaya produksi (Rianto dan Purbowati, 2011).

5. Kebutuhan mineral (Ca dan P)

Mineral merupakan salah satu zat yang bermanfaat untuk pertumbuhan dan reproduksi ternak sapi, seperti penyusun struktur tulang, gigi, enzim dan hormon dalam tubuh. Mineral berfungsi untuk bahan pembentuk tulang dan gigi menyebabkan jaringan yang keras dan kuat, memelihara asam dalam tubuh dan sebagai komponen dari suatu enzim tertentu (Tillman et.al, 1989). Mineral harus disediakan dengan perbandingan yang tepat karena akan berakibat fatal bagi tubuh ternak. Ransum ternak yang baik yaituimbangan antara Ca dan P yang diberikan mempunyai perbandingan 2:1 (SABRI, 2018).

6. Pertambahan bobot badan harian (PBBH)

Pertambahan bobot badan harian (PBBH) merupakan indikator keberhasilan dalam suatu peternakan. Pertambahan bobot badan pada sapi potong dipengaruhi dari kualitas pakan dan bangsa sapi. Konsumsi suatu bahan pakan mempengaruhi terhadap pertambahan bobot badan harian ternak (Zulbardi, 2001). Semakin tinggi konsumsi bahan kering, maka semakin tinggi zat pakan yang dikonsumsi yang digunakan untuk pertumbuhan sehingga berpengaruh pada bobot badan (Tillman, 1989).

7. Konversi dan efisiensi pakan

Konversi pakan adalah perbandingan atau rasio antar jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ternak dengan produk yang dihasilkan oleh ternak (YUSUF, 2018). Konversi pakan dipengaruhi oleh kualitas pakan. Konversi pakan dipengaruhi oleh kualitas pakan, pertambahan bobot badan dan pencernaan, semakin baik kualitas pakan yang dikonsumsi akan menghasilkan pertambahan bobot badan yang lebih tinggi dan lebih efisien dalam penggunaan pakan (J. W. Utomo et al., 2014). Efisiensi pakan adalah perbandingan antara pertambahan bobot badan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi. Efisiensi pakan merupakan perbandingan jumlah unit produk yang dihasilkan dengan jumlah unit konsumsi pakan dalam satuan waktu yang sama (YUSUF,

2018). Efisiensi pakan dipengaruhi oleh kemampuan ternak dalam mencerna bahan pakan dan kandungan nutrisi pakan. Efisiensi penggunaan pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor 10 diantaranya kemampuan ternak dalam mencerna bahan pakan, kecukupan zat pakan untuk hidup pokok, pertumbuhan dan fungsi tubuh serta jenis pakan yang digunakan.

9.6 Kondisi Lingkungan

Lingkungan ternak dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu (1) lingkungan abiotik (2) lingkungan biotik. Lingkungan abiotik meliputi semua faktor fisik dan kimia. Lingkungan biotik merupakan interaksi antara (perwujudan) makanan, air, predasi, penyakit serta interaksi sosial dan seksual. Faktor lingkungan abiotik merupakan faktor yang menentukan ternak apakah berada pada kondisi hipotermia (cekaman dingin), nyaman (comfort zone) atau hipertermia (cekaman panas). Pada daerah dataran rendah tropis persoalan cekaman panas mendominasi dalam problem lingkungan. Pada kondisi cekaman cekaman panas dan cekaman dingin dikatakan ternak mengalami stress fisiologi (Yetmaneli et al., 2020).

Komponen lingkungan abiotik utama yang berpengaruh nyata terhadap ternak adalah temperatur udara, kelembaban udara, curah hujan dan kecepatan angin (Elieser & Rosartio, 2020). Interaksi dari keempat unsur iklim ini akan menghasilkan panas lingkungan yang merupakan The Physiologically effective temperature. Berdasarkan interaksi komponen panas lingkungan, dua tempat yang mempunyai suhu berda jauh tetapi dengan kombinasi dari unsur iklim yang lain akan dapat menghasilkan respon fisiologi hampir sama. Sebagai salah satu contoh tempat A yang mempunyai suhu 25 0C dan kelembaban udara 50%. Tempat B mempunyai suhu 320C dengan kelembaban udara 75%. Bila unsur iklim lain yaitu kecepatan angin di tempat B lebih tinggi daripada tempat A maka panas lingkungan yang ditimbulkan akan hampir sama pada kedua tempat. Kecepatan angin yang lebih tinggi akan mempercepat pelepasan panas dengan cara konduksi, konveksi dan evaporasi dari tubuh ternak ke lingkungan.

Faktor lingkungan (unsur-unsur iklim) mempengaruhi produktivitas ternak secara tidak langsung dan langsung. Pengaruh

tidak langsung faktor lingkungan melalui tanaman makanan ternak. Tanaman pakan ternak dapat tumbuh dan berkembang kemudian menghasilkan bahan pakan ternak secara kuantitas dan kualitas tinggi tentu harus didukung oleh faktor lingkungan yang optimal. Foto sintesis tanaman pakan ternak perlu kondisi optimal dalam hal intensitas radiasi matahari, suhu udara dan tanah, kelembaban udara dan tanah serta kecepatan angin (golak udara). Pada akekatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman pakan ternak dipengaruhi oleh bentuk geologi (tanah) dan kondisi atmosfer seperti pada gambar 1. Kondisi lingkungan juga mempengaruhi perkembangan mikroorganisme patogen yang berhubungan erat dengan kesehatan ternak dengan ujung implikasinya pada produktivitas ternak. Lingkungan yang panas dan lembab merupakan kondisi yang sangat disenangi oleh mikroba patogen.

Kondisi lingkungan ternak dapat berpengaruh secara langsung yang berkaitan dengan keseimbangan panas dalam tubuh ternak (homeostatis). Ternak mendapatkan beban panas dari (1) panas metabolisme (2) radiasi matahari langsung baik berupa gelombang panjang maupun gelombang pendek (3) radiasi baur dari atmosfer (4) pantulan (refleksi) dari tanah. Total beban panas ini akan diseimbangkan dengan ternak dengan melepaskan panas secara (1) konduksi (2) konveksi (3) radiasi dan (4) evaporasi. Ternak yang sanggup menyeimbangkan produksi panas dengan panas yang dilepaskan menyebabkan ternak berada pada kondisi nyaman. Sedangkan ketidak mampuan ternak menyeimbangkan panas tersebut menyebabkan kondisi cekaman. Kelebihan panas dalam tubuh ternak diistilahkan dengan cekaman panas sedangkan kekurangan panas dalam tubuh ternak menyebabkan cekaman dingin.

Berdasarkan ruang lingkup (luasan area) yang terdampak oleh pengaruh faktor lingkungan maka iklim dapat dibedakan menjadi iklim mikro dan iklim makro. Pengukuran unsur iklim dengan menggunakan peralatan fisik di stasiun klimatologi dikatagorikan sebagai iklim makro. Sedangkan pengukuran unsur iklim pada ruang lingkup yang sempit seperti dalm sebuah kandang atau areal penanaman pakan ternak dikatakan sebagai iklim mikro. Iklim mikro tersebut adalah iklim dalam ruangan terkecil dekat permukaan tanah (sampai ketinggian 2m)

(SARI, 2019). Iklim mikro adalah iklim yang mengitari obyek seperti misalnya iklim di sekitar seekor ternak (Hadi, 2018). Sesungguhnya iklim mikro adalah keadaan serta struktur renik, proses fisik di dekat permukaan hingga batas dimana pengaruh permukaan masih dapat dirasakan (Latuconsina, 2019).

Bab 10. Pemeliharaan Sapi Potong Secara Ekstensif

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi sapi potong adalah dengan meningkatkan kualitas manajemen pemeliharaan. Salah satu system pemeliharaan dalam manajemen penggemukan sapi potong adalah system ekstensif atau lebih dikenal *grazing system*. System ekstensif merupakan sistem dimana ternak memiliki kebebasan untuk berkeliaran di padang penggembalaan dan kebebasan untuk memilih pakan, kebebasan untuk mengkonsumsi air serta akses untuk mencari tempat berlindung. Sapi potong yang dipelihara dalam sistem berbasis ekstensif dapat dipelihara di padang penggembalaan selama sepanjang tahun (tergantung pada musim). Adanya dua musim yaitu musim penghujan dan kemarau di Indonesia membuat manajemen pemeliharaan sapi potong secara ekstensif harus memperhatikan pengelolaan padang penggembalaan untuk memaksimalkan kuantitas dan kualitas daging sapi yang diproduksi.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam manajemen pemeliharaan sapi potong secara ekstensif (Yulianto & Saparinto, 2010) adalah : nutrisi pakan, sistem rotasi, system pagar, system pemberian air minum, dan naungan. masing-masing system tersebut sangat menunjang produktivitas sapi potong.

10.1 Nutrisi Pakan

Pemilihan dan penerapan strategi pemeliharaan secara ekstensif yang baik tergantung pada pemahaman yang mendalam tentang interaksi yang kompleks antara ternak, hijauan, tanah, dan lingkungan (Matheus, 2019). Dalam sistem penggembalaan, kualitas nutrisi dan kuantitas di padang penggembalaan yang tersedia merupakan faktor utama yang mendorong produktivitas. Namun demikian, perbedaan musim akan berpengaruh terhadap kuantitas dan kualitas hijauan

sepanjang tahun, sehingga secara tidak langsung akan berdampak pada produksi ternak.

Pada dasarnya, ternak membutuhkan air, protein, karbohidrat dan lemak, vitamin, dan mineral dalam pakan di padang penggembalaan sehari-hari. Kondisi tanah, jenis padang rumput, ketersediaan, kematangan hijauan serta ketersediaan air pada musim penghujan dan kemarau dapat berpengaruh terhadap kualitas hijauan. Oleh sebab itu, sulit untuk memastikan bahwa ternak penggembalaan mengonsumsi pakan seimbang yang syarat akan kebutuhan nutrisinya. Tujuan ideal untuk system pemeliharaan secara ekstensif adalah agar padang rumput menyediakan semua nutrisi harian untuk ternak tersebut. Seekor sapi dewasa dapat mengonsumsi sekitar 2-3 % dari bobot badannya (bahan kering) per hari. Ketika jumlah hijauan yang cukup tidak tersedia, maka produktivitas ternak dapat terhambat sehingga peternak mungkin perlu menyediakan pakan atau suplemen tambahan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak.

Tabel 10. kandungan nutrisi hijauan di apdang penggembalaan

Kandungan Nutrisi	Penghujan			rata-rata	Kemarau			rata-rata
	Da tar	Ler eng	Dekat Sungai		Da tar	Ler eng	Dekat Sungai	
Energi (kkal/kg)	37 24	369 1	3702	370 5,7	35 59	368 3	3545	359 5,7
Protein (%)	4,2 6	4,0 9	4,14	4,2	2,4 6	2,7 5	3,13	2,8
Serat kasar (%)	39, 6	42, 7	40,96	41,1	35, 93	35, 54	39,28	36,9
Abu (%)	10, 43	10, 1	9,85	10,1	11, 9	11, 19	9,23	10,8
Ca (%)	0,3 1	0,2 6	0,28	0,3	0,3 4	0,4 3	0,36	0,4

P (%)	0,0 8	0,0 8	0,08	0,1	0,0 3	0,0 4	0,05	0,0
-------	----------	----------	------	-----	----------	----------	------	-----

Sumber: Siba et al., (2017)

Kecukupan pakan dapat dimulai dengan menghitung dari jumlah rata-rata ternak yang dapat didukung oleh padang penggembalaan selama musim atau daya tampungnya (*carrying capacity*). Kepadatan ternak di padang penggembalaan didefinisikan sebagai banyaknya jumlah ternak yang dialokasikan dalam suatu lahan (ekor/Ha). Kepadatan tersebut secara langsung mempengaruhi proporsi hijauan yang akan diperoleh ternak, yang pada gilirannya mempengaruhi proporsi nutrisi yang kembali ke padang penggembalaan sebagai pupuk tanaman atau kotoran hewan. Proporsi dalam ekskreta meningkat dengan meningkatnya kepadatan ternak. Oleh karena itu, penggembalaan yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan kehilangan unsur hara, terutama N. Kepadatan dan lama waktu penggembalaan harus diperhatikan untuk menghindari over penggembalaan yang dapat menyebabkan rendah dan lambatnya pertumbuhan hijauan di padang penggembalaan. Terdapat korelasi antara kepadatan ternak dengan lama waktu tertentu terhadap pemanfaatan padang rumput yaitu semakin tinggi kepadatan ternak dalam suatu area maka pemanfaatan padang rumput akan semakin tinggi, sehingga ketersediaan nutrisi untuk setiap ternak akan semakin menurun. Oleh sebab itu, untuk memaksimalkan kualitas padang rumput, umur hijauan dan produksi daging sapi per unit area perlu diperhatikan jumlah ternak di dalamnya yang dinyatakan dalam satuan AU (animal unit setara dengan 450kg bobot hidup).

10.2 Sistem Rotasi

Sistem rotasi adalah metode penggembalaan yang memungkinkan ternak memiliki kesempatan terus menerus untuk mengkonsumsi hijauan segar (fase pertumbuhan aktif) (Rianto, n.d.). Sistem rotasi juga memungkinkan peternak untuk mengelola ketersediaan hijauan di padang penggembalaan secara rutin. Di Indonesia, ketika hijauan berlimpah selama musim penghujan, beberapa padang rumput dapat dipotong untuk dimanfaatkan sebagai

jerami atau diawetkan untuk diberikan kepada ternak ketika padang rumput tidak produktif di musim kemarau. Pengembalaan yang dikelola memungkinkan peternak untuk memisahkan hijauan yang akan dipotong untuk dijadikan jerami dari hijauan yang akan digembalakan, sehingga penggunaan lahan dan pasokan hijauan menjadi lebih efisien.

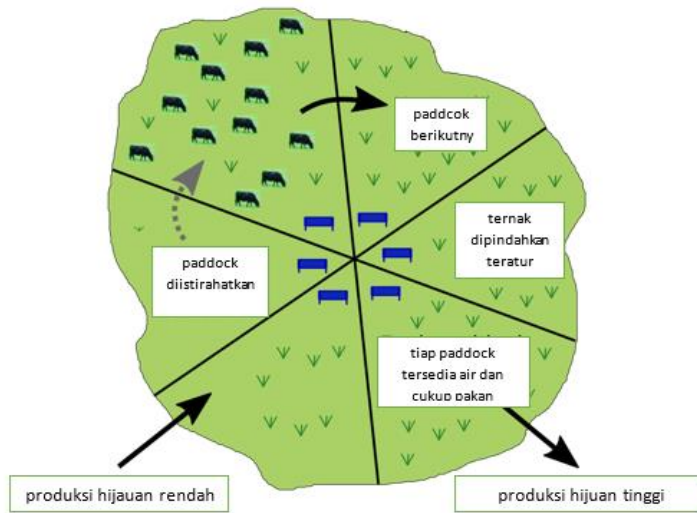
Sistem rotasi juga dapat mengurangi pemadatan tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan hijauan dan mengurangi tertutupnya vegetasi di padang penggembalaan. Peningkatan pertumbuhan hijauan dapat mengurangi dampak hujan (genangan air), meningkatkan tingkat infiltrasi, meminimalkan erosi tanah, dan meningkatkan kualitas air.

Tabel 11. Perbedaan *system* pengembalan single area dan system rotasi

Sistem penggembalaan	Kelebihan	Kekurangan	Persen pemanfaatan hijauan
Single area	Simple Ternak dapat merumput secara dengan sukarela Biaya lebih murah	memungkinkan <i>overstocking</i> dan <i>overgrazing</i> hijauan tidak termanfaatkan secara merata lebih sulit untuk menggiring ternak	30 - 40%
Sistem rotasi	memberi kesempatan hijauan untuk tumbuh kembali (<i>rest period</i>) distribusi pupuk dari	meningkatkan biaya pemeliharaan karena harus menambah pagar dan tempat air minum	jika terdiri 3-4 paddocks, maka pemanfaatan hijauan sekitar 50 - 60 %

	feses ternak (<i>manure</i>) yang lebih baik fleksibilitas dalam mengelola hijauan berlebih memungkinkan ternak mendapat hijauan dengan kualitas yang baik sehingga menurunkan kebutuhan suplemen tambahan	membutuhkan pekerja tambahan untuk menggiring ternak dan memonitoring ketersediaan hijauan	jika terdiri 6-8 paddocks, maka pemanfaatan hijauan sekitar 60 - 70 %
--	--	--	---

Konsep di balik system rotasi adalah memanen hijauan dengan cepat dan kemudian memberikan waktu hijauan untuk pulih dan tumbuh kembali (Nopriani et al., 2023). Ini dilakukan dengan memberi ternak cukup rumput untuk periode pemberian makan yang ditentukan dan kemudian memindahkannya ke ladang baru. Semakin sering gerakan rotasi ini, semakin produktif padang rumputnya. Kepadatan sapi tertinggi dalam setiap paddock adalah 188 AU per hektar dengan luasan paddock sekitar 800 m² maka lama waktu penggembalaan maksimal 24 jam sebelum dipindahkan ke paddock berikutnya. Hijauan di setiap paddock dibiarkan pulih setidaknya 45 - 60 hari sebelum penggembalaan berikutnya. Pada penggembalaan sistem rotasi dengan kepadatan paddocknya rendah yakni 12 AU per hektar, maka sebaiknya lama waktu penggembalaan maksimum adalah 8 hari maka setidaknya lama pemulihan adalah 15 hari.



Gambar 32. Skema paddock untuk menggembalakan sapi

10.3 Sistem Pagar

Pagar dalam system pemeliharaan ekstensif bisa menjadi penanda batas properti, pembatas untuk ternak dan manusia, dan alat untuk mengelola perilaku penggembalaan ternak. Sistem pagar sangat penting digunakan dalam system rotasi di padang penggembalaan agar dapat menggunakan sumber daya yang tersedia dengan sebaik-baiknya sambil memberikan waktu istirahat yang diinginkan untuk masing-masing paddock. Selain itu, pagar harus membuat paddock sehomogen mungkin yaitu, paddock dengan karakteristik hijauan yang serupa di dalam batas pagar. Selain itu, system pagar juga dapat mempermudah manajemen handling ternak serta menyediakan hijauan bagi ternak.

Kebutuhan pagar bervariasi tergantung pada jenis sistem pengelolaan penggembalaan, berdasarkan spesies ternak dan umur ternak. Banyak pilihan pagar yang efektif tersedia untuk padang penggembalaan. Bahan pagar yang digunakan harus memperhatikan apakah permanen atau sementara, umur pagar, serta biaya perawatan pagar yang mudah dan murah.

Tabel 12. Kelebihan dan kekurangan system pagar

Sistem pagar	Kelebihan	Kekurangan
Permanen (<i>Fixed</i>)	Tidak membutuhkan banyak tenaga kerja	Biaya lebih tinggi jika luas lahan lebih besar per area
	Tidak membutuhkan banyak perawatan	Fleksibilitas manajemen handling ternak terbatas
	Biaya rendah per area paddock yang luas untuk setiap instalasi	
Non permanen (<i>portable</i>)	Fleksibilitas manajemen handling yang tinggi	Membutuhkan banyak tenaga kerja
	Biaya instalasi rendah per area paddock yang kecil	Biaya perawatan lebih tinggi

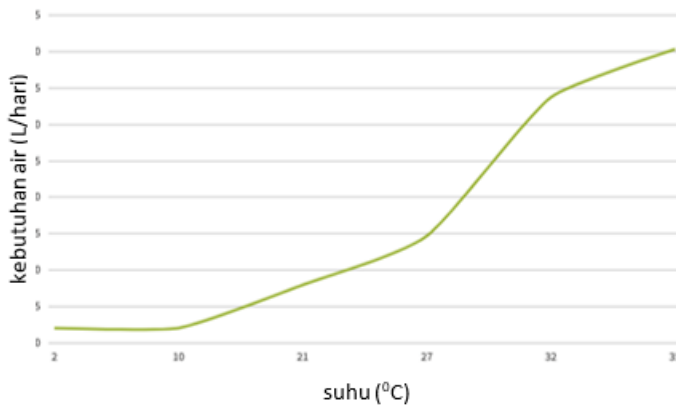
Jumlah paddock berpagar yang ideal tergantung pada spesies hijauan, target produktivitas tanaman, tingkat pemulihan tanaman, kemampuan ekonomi, dan karakteristik ternak, seperti bobot ternak dan produktivitas. Apabila rotasi 30 hingga 50 hari maka setidaknya membutuhkan sekitar 10 paddock dan apabila ternak dipindahkan setidaknya seminggu sekali. Selama musim hujan, ketika hijauan tumbuh dengan cepat dan dapat tumbuh berlebihan, maka rotasi dapat dipercepat sekitar 20 hari untuk menjaga tanaman tetap tumbuh baik. Rotasi yang lebih cepat berarti membutuhkan area paddock yang lebih besar untuk menggembalakan ternak dalam waktu yang lebih singkat. Setidaknya membutuhkan empat paddock dalam waktu 20 hari berarti memindahkan hewan setiap 5 hari.

Penempatan gerbang penting dalam sistem pagar karena ternak sering dipindahkan. Secara umum, gerbang harus ditempatkan di sudut-sudut paddock dan dekat dengan bangunan. Penempatan gerbang juga harus memungkinkan untuk mengarahkan ternak keluar atau masuk paddock dan masuk ke jalur sehingga yang lain akan

mengikuti melalui gerbang. Jika paddock berada di seberang jalan, maka sebaiknya gerbang harus terletak tepat di seberang satu sama lain.

10.4 Sistem Pemberian Air Minum

Air terlibat dalam hampir setiap proses fisiologis yang penting bagi kehidupan ternak. Air merupakan media tempat berlangsungnya semua reaksi kimia dalam tubuh; darah, yang mengandung lebih dari 80% air. Oleh sebab itu, pasokan air bersih dan memadai sangat penting untuk kesehatan semua ternak.



Gambar 33. Hubungan suhu lingkungan terhadap kebutuhan air sapi (Sumber: Ploegmakers, 2018).

Konsumsi air dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya adalah genetic (spesies; bangsa), umur ternak, ukuran tubuh, suhu dan kelembaban lingkungan, dan tingkat produksi ternak. Misalnya, sapi dewasa mengkonsumsi rata-rata 2 sampai 4 L air untuk setiap kg bahan kering yang dikonsumsi. Namun demikian, rata-rata ini bervariasi tergantung suhu lingkungan, terutama ketika suhu lingkungan melebihi kisaran termoneutral. Misalnya, sapi jantan dengan bobot sekitar 270 kg membutuhkan air minum sekitar 33 L pada suhu 21°C , dan kebutuhannya akan meningkat sebanyak 54 L ketika suhu lingkungan mencapai 30°C atau sebanyak 20% dari berat bobot (BB) per hari. dan kebutuhannya akan semakin meningkat seiring meningkatnya suhu udara dan menurunnya persentase kelembapan lingkungan. Kebutuhan air akan

meningkat sebesar 0,68 L untuk setiap penurunan persentase kelembaban.

Untuk jenis sapi yang sama, kebutuhan air dapat bervariasi menurut umurnya, terutama karena persentase air dalam tubuh sapi tersebut. Misalnya, sapi yang baru lahir yang baru lahir mengandung 75-80% air, secara bertahap menurun menjadi sekitar 60% seiring bertambahnya umur karena perubahan proses metabolisme dan peningkatan timbunan lemak dalam tubuh, yang secara alami mengikuti tingkat konsumsi air yang rendah selama periode tersebut. Sejumlah lemak pada sapi potong dewasa terdiri dari asam lemak dan gliserol. Gliserol merupakan bahan karbohidrat yang menyediakan air metabolisme ternak ketika hidrogen yang terkandung dalam senyawa ini digabungkan dengan oksigen yang beredar di aliran darah. Oleh sebab itu, sapi dewasa tersebut mungkin tidak merasa haus bahkan dengan jumlah air yang terbatas dari sumber luar atau ketika ketersediaan air terbatas.

Lokasi tempat air minum perlu diperhatikan agar pemberian air bisa dilakukan secara efisien karena dapat memengaruhi pola penggembalaan, kepadatan ternak serta dan deposisi feses. System tempat air minum sebaiknya mengalir ke semua paddcock dan terpusat untuk semua padang penggembalaan agar ternak tidak berjalan terlalu sehingga dapat meningkatkan efisiensi energi ternak. Tempat air minum harus ditempatkan pada ketinggian yang sesuai untuk memudahkan proses pengeringan tanah. Lokasi tempat air minum juga dipilih yang tidak mudah tererosi, untuk meminimalkan lumpur dan genangan yang berlebihan.

Ketika ternak menuju ke pasokan air, mereka cenderung membentuk sebuah kawanan (kelompok). Dalam hal ini, sebaiknya ukuran bak air minum dibiarkan memanjang hingga mampu memadai setidaknya 10% dari jumlah kawanan sehingga kawanan tersebut dapat minum. Cadangan tempat air minum juga perlu dipertimbangkan untuk menyediakan air yang cukup untuk diminum seluruh kawanan dalam waktu 20 menit atau kurang. Selanjutnya, area terbuka yang memadai juga perlu disediakan agar seluruh kawanan tidak harus tetap berkerumun di sekitar tangki atau di jalur menuju tangki untuk menunggu giliran minum. Penempatan tempat minum sebaiknya tidak

di bawah naungan karena akan mendorong kawan tersebut untuk beristirahat di area yang tidak akan kering atau “bersih” seperti padang rumput lainnya.

10.5 Sistem Naungan

Naungan adalah suatu keharusan untuk sistem ekstensif berbasis penggembalaan di padang rumput (Rusdy, 2018). Naungan dapat membantu mengurangi stress panas pada ternak. Stress pada ternak dipengaruhi oleh sejumlah faktor lingkungan, termasuk kelembapan, radiasi matahari, kecepatan angin, dan pakan. Faktor lain, seperti jumlah vegetasi yang ada, juga dapat memengaruhi tingkat stress. Lahan kering dengan vegetasi terbatas atau tanpa vegetasi akan memantulkan lebih banyak cahaya dan panas daripada padang penggembalaan yang memiliki padang hijauan yang tebal. Stress panas akibat paparan matahari dan suhu lingkungan yang tinggi menyebabkan penurunan konsumsi harian sekitar 17% pada ternak yang tidak ketika suhu kelembapan sangat tinggi. Penurunan konsumsi pakan pada secara tidak langsung akan menurunkan produktivitas sapi potong.

Salah satu metode terbaik untuk mengurangi tekanan panas pada ternak adalah membantu mengurangi jumlah radiasi matahari yang diterima ternak (Sugiharto, 2021). Salah satu caranya adalah menyediakan naungan di padang penggembalaan. Penyediaan naungan buatan terbukti mampu mengurangi resiko stress panas akibat radiasi matahari. Ternak dapat menghabiskan waktu berjam-jam untuk bernaung di bawah naungan selama kondisi padang penggembalaan panas ataupun terik. Pengaruh utama adanya naungan adalah meningkatkan kenyamanan ternak selama ternak mengalami peningkatan suhu tubuh akibat lingkungan terutama saat musim kemarau.

Beberapa tipe naungan yang dapat digunakan adalah alami (pepohonan), permanen dan fleksibel.

1. Naungan alami, Ternak umumnya lebih menyukai naungan dari pohon daripada naungan buatan. Pohon efektif menghalangi radiasi matahari yang masuk, dan uap air yang menguap dari daunnya membantu mendinginkan udara sekitar. Meskipun naungan alami

berbiaya rendah, seringkali tidak sesuai kebutuhan dan ada kerugian lainnya. Jika tidak ada cukup pohon untuk jumlah ternak, ternak akan berkumpul di bawah pohon. Hal ini dapat menyebabkan pengikisan tanah di area bawah pohon dan resiko adanya genangan air di bawah pohon ketika musim hujan.

2. Naungan permanen, naungan ini dapat disediakan dengan membangun lumbung atau gudang. Seringkali dalam sistem penggembalaan, naungan permanen tidak ditempatkan di tempat yang dibutuhkan, serta biayanya mahal untuk pengadaan naungan permanen. Tingginya naungan yang ideal untuk di wilayah negara tropis seperti Indonesia adalah 3,5 – 7 m, dengan luas naungan setidaknya 2,5 m²/ AU. 3) Naungan portable, naungan ini membutuhkan biaya lebih rendah dibandingkan dengan naungan permanen. Naungan ini tepat digunakan untuk system rotasi karena mudah untuk dipindahkan sesuai waktu rotasi ternak. Namun demikian, naungan ini memiliki biaya perawatan yang lebih tinggi jika dibandingkan tipe naungan lainnya. Naungan portable setidaknya dibangun dengan ketinggian 3 – 6 m, dengan luasan setidaknya 4,5 – 6 m²/ AU.

Bab 11. Pemeliharaan Sapi Potong Sistem Integrasi

11.1 Pemeliharaan Sapi Potong Sistem Integrasi di Indonesia

Sistem integrasi merupakan perpaduan antara pemeliharaan ternak khususnya sapi potong dengan perkebunan atau pertanian tanpa mengganggu aktifitas keduanya. Beberapa wilayah di Indonesia seperti Kalimantan, Sumatera, Sulawesi dan Papua telah banyak menerapkan pola pemeliharaan sapi potong dengan sistem integrasi. Integrasi pada sapi potong di Indonesia banyak dilakukan pada perkebunan kelapa sawit atau disebut dengan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA). Pola pemeliharaan SISKA memiliki konsep menempatkan sejumlah ternak pada area penggembalaan tanpa mengganggu produktivitas tanaman. Pemanfaatan ini dilakukan untuk memanfaatkan hasil dari perkebunan seperti adanya gulma sawit yang dimanfaatkan sebagai pakan atau sumber hijauan. Tujuan dari penerapan SISKA selain menghasilkan sawit juga dapat membantu dalam meningkatkan swasembada daging. Selain itu, adanya kotoran ternak pada lahan penggembalaan dapat memberikan dampak positif sebagai pupuk yang berfungsi untuk meningkatkan kesuburan lahan sawit.

Sumber Daya Alam (SDA) yang berbeda diberbagai daerah menyebabkan perubahan kebutuhan akan hijauan untuk menerapkan pola interasi sangat berpengaruh. Iklim antar pulau yang berbeda dapat memengaruhi jenis hijauan yang dihasilkan. Perkebunan kelapa sawit biasanya tumbuh dengan baik didaerah dengan iklim tropis dan lembab. Ciri-ciri iklim tropis dan lembab meliputi suhu tinggi pada 24°C hingga 30°C, curah hujan cukup, kelembapan udara 80-90%, tidak terlalu banyak musim kering, cahaya matahari yang cukup dan angin maupun sirkulasi udara yang baik (Benny et.al, 2015). Syarat-syarat lahan SISKA sebagai berikut:

1. Pemisahan Area: Area yang dipisahkan meliputi batas antara perkebunan kelapa sawit dan sapi yang digembalakan. Hal ini bisa dilakukan dengan menggunakan pagar atau *electric fencing*.
2. Rencana Tata Guna Lahan: Pengaturan pemetaan lahan pada area perkebunan sawit dan sapi yang digembalakan. Perencanaan ini dilakukan guna mempertimbangkan aktifitas kebun seperti pola tanam, penempatan pohon, perawatan kebun dan infrastruktur peternakan.
3. Manajemen Limbah: Sistem manajemen limbah harus diimplementasikan dengan baik untuk mengelola limbah dari kegiatan perkebunan dan peternakan. Limbah organik dan non-organik harus dikelola secara efisien dan ramah lingkungan.
4. Rotasi Tanaman dan Pemeliharaan Tanah: Prinsip rotasi tanaman dan pemeliharaan kesuburan tanah harus diterapkan. Ini melibatkan penggunaan varietas tanaman yang berbeda dan pemupukan yang tepat untuk menjaga kualitas tanah.

11.2 Manajemen Survei Lahan *Grazing*, Pemberian Pakan dan Minum di Lahan Sawit (*Grazing*)

Teknik survei lahan areal merumput (*grazing*) merupakan tata cara yang digunakan untuk memastikan keadaan lahan pindah sapi baik sebelum maupun sesudah pindah (Subagiyo, 2017). Tujuannya memastikan kecukupan rumput yang akan digunakan selama sapi berada dilahan tersebut selama 24 jam. Areal yang dipastikan ialah areal seluas 30 Ha atau berdasarkan populasi sapi dan kebutuhan. Adapun cara yang dilakukan dalam memastikan kecukupan rumput yaitu menghitung luasan sel seluas 30 Ha dengan mengambil sampel rumput sebanyak 90 titik secara silang dan diambil titik tengahnya. Pengambilan 90 titik tersebut sering dinamakan PCS (*Pasture Condition Score*). Pengambilan sampel PCS dilakukan pada masing-masing titik dengan menggunakan ukuran 1x1 meter kemudian rumput tersebut dipotong (arit) dan dilakukan penimbangan. Kemudian pada saat menimbang berdasarkan bobotnya untuk mengetahui kategori skor 1-3. Ketika sudah mengetahui skor dari 90 titik tersebut kemudian dirata-rata pada masing-masing skor, kemudian dari 3 skor tersebut dirata-rata sehingga akan menemukan

skor PCS. Dengan menentukan skor PCS ini maka akan menentukan lamanya sapi pada areal *grazing* dengan melihat kondisi dan kecukupan hijauannya.

Sistem pemberian pakan areal *grazing* merupakan pemberian pakan yang diberikan kepada sapi baik induk maupun pedet. Areal *grazing* merupakan areal yang dimanfaatkan menjadi tempat sapi untuk digembalakan atau untuk memenuhi kebutuhan pakannya. Dalam SISKKA, sistem pemberian pakan dilakukan secara alami yaitu dengan memanfaatkan gulma sawit sebagai pakan. Dalam areal *grazing* terdapat berbagai jenis tanaman rumput alam dan tanaman lainnya.

Pemberian pakan secara alami dengan cara *grazing*, sapi dapat melakukan seleksi pakan hijauan. Tingkat palatabilitas terhadap hijauan yang tersedia di lahan sangat mempengaruhi dalam memilih pakan hijauan. Seperti pada saat *grazing* yang dilakukan sapi induk lebih memilih tanaman rumput alam seperti *Stenotatum secundacum*, *Paspalum conjugatum*, *Brachiaria decumbens* dan rumput alam lainnya. Dengan adanya tanaman atau rumput alam yang tumbuh dibawah naungan kelapa sawit maka sapi akan melakukan sistem seleksi untuk merumput. Sapi cenderung memilih pakan yang berkualitas tinggi serta palatabilitas tinggi, namun apabila rumput yang memiliki nutrisi tinggi serta palatabilitas tinggi terbatas, maka sapi akan merumput sesuai yang ada pada naungan seperti pelepah sawit, tanaman pakis, dan rumput alam lainnya.



Gambar 34. Sapi Saat Merumput di Areal *Grazing*
Sumber: Dokumentasi Penulis

Pada kondisi tersebut, kebutuhan pakan sapi tidak akan mencukupi apabila hanya bergantung pada rumput alam. Maka dari itu, dalam SISKA memberi pakan tambahan berupa konsentrat sebagai sumber energi dan protein bagi sapi. Energi sangat berpengaruh terhadap metabolisme dasar dan menggerakkan otot sedangkan protein berpengaruh untuk membangun protein dalam tubuh untuk pertumbuhan otot (Khairi dkk., 2014). Adapun pakan tambahan diberikan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan energi dan protein bagi sapi.

Metode pemberian yang dilakukan dengan memberikan pakan tambahan pada areal *grazing* yaitu dengan menebar bak pakan disekitar bak air minum, konsentrat diberikan dengan takaran minimal 2 kg/hari/ekor (Sartika et.al, 2022). Kemudian takaran per-ekor tersebut dikalikan dengan jumlah populasi. Kemudian pemberian konsentrat dengan menebar di areal *grazing* sebelum pukul 12.00 siang pada setiap harinya. Pemberian pakan pada pedet dibebankan pada induk, dimana hitungan pakan untuk induk.

Sistem pemberian minum areal *grazing* berlokasi pada areal sawit. Pada areal ini terdapat sumber air alami banyak cekungan yang dapat menampung air dan parit yang tersedia di areal sawit pada saat musim hujan. Sapi dapat memenuhi kebutuhan minumnya dengan memanfaatkan air yang ada pada cekungan dan parit. Akan tetapi, secara keseluruhan pada tempat *grazing* ada beberapa rotasi tempat yang tidak terdapat sumber air ataupun parit.



Gambar 35. Pemberian Air Minum Areal *Grazing*
Sumber: Dokumentasi Penulis

Maka pada saat musim kemarau sumber air yang terdapat pada areal *grazing* akan mengering dan tidak semua sapi dapat menjangkau untuk minum dalam tampungan air tersebut melihat kontur tanah yang ada pada dalam areal *grazing* tidak rata atau datar. Dalam SISKA, pemberian air minum dapat diberikan dengan menebar bak air minum pada areal *grazing*. Bak tersebut ditata pada kontur tanah yang datar dan rata agar memudahkan sapi untuk minum. Air tersebut setiap hari harus diisi 2-3 kali/hari. Air tersebut dapat diambil dari sumber mata air seperti danau, maupun parit dengan kebutuhan air yang banyak kemudian akan didistribusikan ke setiap areal penggembalaan.

Kemudian saat air telah terdistribusi dengan rata pada bak, akan membutuhkan suplemen tambahan seperti garam maupun molasses. Adapun garam berfungsi sebagai mineral dan untuk mentralkan air yang dalam kondisi asam mengingat air pada danau merupakan air bekas galian tambang (Arthington and Ranches, 2021). Adapun molases berpengaruh untuk meningkatkan palatabilitas sapi dalam minum sehingga kebutuhan air dalam tubuh sapi tercukupi dengan baik. Menurut (Yanuartono et.al, 2019) bahwa molasses dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak secara langsung dengan dicampurkan pada pakan konsentrat, hijauan maupun limbah pertanian.

11.3 Manajemen Penanganan Areal *Grazing*

1. Teknik Memasang Pagar Kejut (*Electric Fencing*)

Pemindahan Sapi Teknik bongkar dan Pasang *Electric fencing* merupakan tata cara membongkar dan memasang yang dilakukan pada saat rotasi *grazing*. Tujuan bongkar pasang ini untuk memudahkan dalam mengontrol sapi dengan menyediakan sel pada saat *grazing*. Adanya sel tersebut sapi tidak bisa keluar dari areal *grazing*. Sel yang digunakan pada areal *grazing* menggunakan pagar kejut.



Gambar 36. Pemasangan *Electric Fencing*

Sumber: Dokumentasi Penulis

Pada areal *grazing*, pagar kejut terdiri dari tiang dan kabel yang dipasang dengan menggunakan tegangan arus listrik dengan sistem kejut. Listrik tersebut memiliki arus sekitar 1,5-2 Volt yang teraliri menggunakan tenaga baterai portabel (*energizer*) memiliki efek kejut saat sapi menyentuh pagar kejut. Tiang dan kabel tersebut terpasang dalam sistem lajur tunggal. Kondisi tersebut akan memberikan efek sapi untuk hati-hati dan tidak menyentuh pagar kejut tersebut serta tidak membahayakan bagi sapi maupun pekerja di areal kebun karena tegangan yang tidak terlalu besar. Teknik bongkar *electric fencing* yang harus diperhatikan ialah memastikan areal blok yang dibongkar dengan memastikan aliran listrik tidak berfungsi. Kemudian menggulung kabel dengan rol terlebih dahulu agar kabel tidak rusak, dan selanjutnya mencabut tiang yang tertancap dengan memastikan hitungan sama pada saat sebelum terpasang. Teknik pasang *electric fencing* ialah memastikan blok yang akan dipasang, kemudian memastikan jumlah tiang dan kabel yang akan dipasang. Pada areal 30 Ha pada masing-masing blok *grazing* dibagi menjadi 2 sekatan yaitu seluas 15 Ha untuk dipasang pagar kejut. Kemudian tiang ditebar dengan jarak 3 pohon atau setara 18 meter. Setelah tiang menancap semua dapat dipasang kabel dengan baik dan dipastikan agar kabel tidak kendur agar sapi tidak keluar areal *grazing*.

Teknik pemindahan sapi merupakan tata cara yang diterapkan dalam memindah sapi sesuai jadwal rotasi *grazing*. Pemindahan sapi dilakukan setiap hari dengan pola zig-zag. Pola zig-zag dilakukan

dengan upaya untuk mempermudah dalam membuat jalur pindah sapi dalam proses kontrol terhadap sapi induk maupun pedet.



Gambar 37. Proses Pemindahan Sapi
Sumber: Dokumentasi Penulis

Adapun langkah-langkah yang harus diperhatikan dalam memindahkan sapi ke areal blok *grazing* ialah menentukan posisi dan titik kumpul sapi. Kemudian membuat jalur dengan areal datar dan memastikan tidak ada lubang atau parit yang dapat menghambat proses pemindahan dan memastikan sapi berada pada jalur yang sempit dan rapi sehingga sapi tidak dapat keluar pada jalur.

2. Teknik Penghitungan Sapi dan Penanganan Sapi Keluar Areal *Grazing*

Teknik penghitungan sapi merupakan metode dalam menghitung sapi maupun pedet pada saat pindah dari areal blok ke blok yang lain sesuai jadwal rotasi *grazing* (Suratiyah, 2015). Penghitungan dapat dilakukan pada saat pindah sel dengan memastikan hitungan secara manual menggunakan *hand tally counter* atau dapat dihitung secara langsung. Adapun dalam proses pemindahan sapi harus memiliki ketelitian dalam menghitung. Sebab selain sapi induk terdapat pedet yang dapat dihitung. Tujuan dari ketelitian ini agar tidak ada sapi yang tertinggal pada blok *grazing* yang sebelumnya.

Teknik penanganan sapi keluar areal *grazing* adalah metode yang dilakukan dalam menangani, mengendalikan dan mengembalikan ke dalam blok *grazing*. Sapi keluar dari blok *grazing* disebabkan oleh faktor teknis maupun non teknis. Faktor teknis yaitu faktor yang

berasal kurang mengontrol sel yang telah terpasang sebelum sapi dipindahkan disebabkan oleh robohnya tiang, tanah yang gembur serta pelepah sawit yang berserakan sehingga menimbulkan sapi keluar. Faktor non teknis merupakan faktor yang berasal dari sapi yang disebabkan keadaan sapi yang stress sehingga membuat sapi agresif dan menerobos pagar terutama sapi induk yang baru melahirkan. Selain itu, kecukupan hijauan menjadi hal yang penting untuk diperhatikan karena kekurangan hijauan dalam blok *grazing* akan membuat sapi untuk keluar dari areal *grazing* untuk melakukan *grazing* di lahan yang tercukupi hijauannya.

Upaya yang dilakukan saat sapi keluar dari areal *grazing* peternak harus dalam keadaan tenang agar sapi tidak lari dan stress, kemudian memastikan bagian sel yang akan dibuka untuk memasukkan sapi tersebut dan jarak untuk memasukkan tidak terlalu jauh dari posisi sapi keluar dan memastikan pada sel yang akan dibuka tidak terdapat sapi yang berkumpul.

3. Teknik Penanganan Sapi Sakit di Areal *Grazing*

Teknik penanganan sapi sakit areal *grazing* merupakan tata cara atau upaya dalam menangani sapi sakit yang dilakukan dengan memantau, memeriksa dan mengobati sapi sakit. Sapi sakit dapat diketahui melalui gejala yang dapat terlihat pada kondisi tubuh sapi. Dalam SSKA, memantau sapi sakit dilakukan pada saat sapi pindah atau dapat mengelilingi areal *grazing* secara keseluruhan. Kemudian saat kondisi memantau peternak wajib membawa obat-obat kesehatan hewan beserta peralatan yang dibutuhkan.

Adapun penyakit yang sering menyerang sapi maupun pedet ialah seperti kepincangan, luka akibat sayatan atau kelahi, hingga abortus (keguguran). Pada sapi induk seringkali mengalami proplapsus akibat sapi kekurangan air dan mineral. Kemudian masalah terbesar yang banyak pedet yang mengalami miasis ditandai dengan bulu pedet yang rontok. Akan tetapi, untuk meminimalisir semua penyakit yang sering terjadi di areal *grazing*, setiap 2 minggu sekali dilakukannya *pour-on* dengan menyemprot paramectin pada kandang portabel yang terpasang saat sapi dipindahkan. Metode yang dilakukan saat mengobati sapi induk ialah yang dilakukan harus menjerat sapi dengan tali agar saat proses pengobatan sapi tidak menyerang peternak dan

memastikan tali terikat kencang pada pohon sawit serta tidak membahayakan ternak. Kemudian apabila mengobati pedet, maka yang harus dilakukan harus menjauhkan atau memisahkan induk dari pedet agar induk tidak menyerang peternak. Selain itu, obat yang diberikan pada sapi atau pedet yang sakit harus sesuai dengan dosis dan jenis obat yang digunakan.

11.4 Manajemen Induk dan Pedet Areal *Grazing*

1. Sistem Penanganan Induk Melahirkan

Sistem penanganan induk melahirkan merupakan upaya menangani dan memastikan kondisi sapi induk pra-lahir maupun pasca-lahir. Penanganan yang dipastikan saat pra-lahir yaitu peternak memastikan tanda-tanda kelahiran pada kondisi tubuh sapi induk. Tanda-tanda yang dapat diidentifikasi dengan kondisi tubuh seperti; vulva bengkak dan mengeluarkan cairan putih bening, otot pada sekitar lambung terlihat dan ketika berjalan seringkali lambat (Mulyanti, 2020). Sapi yang akan lahir cenderung menjauhkan diri dari kumpulan sapi lain. Saat memantau, peternak harus melakukan dan mencocokkan nomor *ear tag* (jika ada) sapi dengan data catatan (rekording) untuk mengetahui usia kebuntingan. Apabila sapi induk memasuki usia kebuntingan tua yaitu antara 8-9 bulan maka sapi tersebut harus rutin dalam pemantauan. Pada saat pasca-lahir peternak memastikan kesehatan dari kondisi induk dan pedet. Sapi induk ketika sesudah melahirkan dapat diberikan obat kesehatan untuk menghindari penyakit pada tubuh sapi. Kemudian peternak memastikan bahwa sapi induk telah memberi kolostrum pada pedet.

Sistem penanganan pedet lahir merupakan upaya menangani dan memastikan kondisi pedet pasca-lahir. Pedet pasca-lahir harus dipastikan dalam kondisi sehat. Pedet tersebut pada saat lahir tidak dianjurkan tersentuh oleh indukan lain maupun peternak terlebih dahulu dan harus dipastikan sapi induk yang melahirkan menjilati pedet tersebut dan memberikan kolostrum pada pedet. Pedet harus mendapatkan kolostrum maksimal 2 jam pasca-lahir, apabila induk tidak memberikan kolostrum maka pedet akan mati. Adapun penanganan pedet pasca-lahir ketika induk sudah menyusui, maka pedet tersebut harus dalam kondisi pemantauan dalam waktu 1 bulan

untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan kondisi tubuh. Kemudian pedet pasca-lahir dipastikan untuk memotong tali pusar yang mengering dan disemprot obat anti parasit agar terhindar dari penyakit.

Sistem penanganan induk tidak menyusui merupakan upaya melakukan penanganan untuk menyelamatkan pedet akibat induk tidak menyusui. Induk tidak menyusui disebabkan oleh rendahnya sifat keibuan (*mothering ability*) pada sapi induk. Usia induk yang masih muda belum siap kawin merupakan penyebab utama rendahnya sifat keibuan tersebut. Selain itu, penanganan yang tepat ketika pedet tidak mau menyusui ialah pedet harus diberikan susu pengganti buatan. Tugas peternak memastikan pedet telah diberikan susu pengganti 2-3 kali dalam sehari dengan takaran 150 gram bubuk untuk satu kali pemberian. Saat melakukan pemberian susu, susu harus dalam kondisi hangat serta pedet dalam posisi berdiri.

2. Manajemen Seleksi Penyapihan Pedet dan Penanganan Pasca *Weaning*

Sistem seleksi penyapihan merupakan tata cara yang dilakukan dalam menentukan pedet untuk disapih berdasarkan usia pasca-lahir dan bobot badan. Penyapihan merupakan memisahkan pedet dari induk agar induk mampu memulihkan kondisi tubuh sehingga dapat bunting kembali dan pedet mampu mandiri untuk mencari pakan. Dalam SISKA penyapihan dilakukan seleksi penyapihan ditentukan berdasarkan usia pasca-lahir dan bobot badan. Usia pasca-lahir menjadi acuan yaitu 3-4 bulan sedangkan bobot badan ditentukan acuan minimal atau lebih 100 Kg. Seleksi yang dilakukan yaitu dengan menimbang setiap pedet pada saat pencataan ternak (*drafting*) dengan bobot minimal 100 Kg. Kemudian saat bobot badan memenuhi syarat dilakukan pemisahan antara induk dan pedet pada tempat yang berbeda. Adapun yang perlu diperhatikan dalam penyapihan usia 3 bulan pada saat *drafting* mengalami beberapa kendala dalam seleksi, usia mencukupi akan tetapi bobot belum mencapai 100 Kg. Hal tersebut harus diperhatikan dan pedet belum bisa disapih. Sapi yang disapih dini akan beresiko terhadap penyakit, pertumbuhan buruk, bahkan kematian apabila lingkungan tidak sesuai terhadap kondisi pedet.

Sistem penanganan pasca *weaning* merupakan upaya yang dilakukan untuk menangani pedet pasca sapih atau biasa disebut pasca-*weaning* dari segi pakan, kandang dan lingkungan. Penanganan yang dilakukan setelah memisahkan sapi induk dari pedet yaitu menjauhkan sejauh mungkin lokasi sapi induk dengan pedet. Hal tersebut bertujuan agar sapi induk tidak memungkinkan untuk mendengar suara pedet sehingga induk tidak mencari pedet. Penanganan yang harus diperhatikan saat *weaning* yaitu melatih pedet pada pagar kejut. Tujuan melatih yaitu agar pedet pada sekitar area kandang mendapatkan keamanan, sebab kabel listrik dipasang disepanjang bagian areal *grazing* dekat kandang. Ketika pedet menyentuh pagar kejut tersebut, pedet akan terkena aliran kejut listrik dan menimbulkan rasa trauma sehingga pedet tidak akan menyentuh dan menjauhi pagar kejut tersebut. Hal ini akan memudahkan penanganan saat pedet dilepas pada areal *grazing* agar tidak keluar sel. Lingkungan yang diperhatikan yaitu kebersihan kandang pedet dan ketersediaan pakan. Kebersihan kandang akan meminimalisir timbulnya penyakit pada pedet dan membuat pedet terasa aman dalam kandang. Ketersediaan pakan yaitu tersedianya pakan nutrisi tinggi dengan memberikan hijauan seperti *Indigofera* dan konsentrat. Kebutuhan nutrisi pakan akan berpengaruh terhadap keberhasilan untuk menyeimbangkan efisiensi kelangsungan hidup pedet.

3. Manajemen Pencatatan dan Kesehatan Hewan

Sistem pencatatan merupakan proses yang dilakukan untuk mencatat serta mengolah data berdasarkan identitas sapi dari masing-masing koloni. Tujuan adanya pencatatan yaitu untuk mengontrol dan memisahkan berdasarkan status sapi serta untuk menghindari perkawinan *inbreeding*. Status merupakan kondisi fisiologi yang terdapat pada masing-masing ternak seperti kebuntingan. Sebelum proses *drafting* dimulai, satu hari sebelum proses *drafting* sapi harus masuk kedalam kandang untuk di istirahatkan. Sebelum proses *drafting* sapi harus dipastikan telah diberi pakan pada pagi hari.

4. Sistem Penanganan Kesehatan Hewan

Sistem penanganan kesehatan hewan merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk mengontrol kesehatan dan mengobati penyakit pada ternak. Kesehatan hewan dilakukan dengan berbagai pemberian

jenis obat sesuai dengan dan penyakit. Pada saat menangani ternak sakit, peternak maupun petugas kesehatan memindahkan sapi kedalam kandang isolasi agar tidak berbaaur dengan ternak sehat lainnya. Hal tersebut dilakukan dengan upaya agar ternak sehat tidak tertular penyakit pada sapi sakit. Dalam SISKA, terdapat permasalahan penyakit sering menyerang sapi induk maupun pedet. Adapun hal yang harus diterapkan berdasarkan penyakit dan pemberian obat antara lain sebagai berikut:

- a. Miasis merupakan penyakit parasit (cacingan yang sering menyerang tali pusar pedet). Pengobatan dengan pemberian Ivermectin® 2 ml dengan disuntik, kemudian pada bagian tali pusar disemprot dengan Gusanex® untuk menghilangkan serangan serangga.
- b. Pincang merupakan penyakit yang menyerang kaki pada sapi maupun pedet akibat terkena duri sawit. Pengobatan dengan mengeluarkan duri sawit dari kaki, apabila terkena infeksi diberikan antibiotik (Ceftiofur®) dan anti radang (Flumav®) dan apabila tidak ada infeksi cukup diberikan anti radang saja.
- c. Caplak merupakan penyakit parasit yang menempel pada tubuh sapi. Pengobatan dengan pemberian Ivermectin® 2 ml dengan disuntik, kemudian tubuh sapi disemprot dengan pour-on (Paramectin®).
- d. Pusar Belatung merupakan penyakit pada sapi maupun pedet didalam pusar terdapat belatung. Pengobatan dengan pemberian Ivermectin® 2 ml dengan disuntik, dibersihkan belatung yang terdapat pada pusar, kemudian bagian pusar disemprot menggunakan Gusanex®.
- e. Prolapsus merupakan kondisi rahim (uterus) keluar dari tubuh sapi. Pengobatan dengan pemberian obat antibiotik, anti-inflamasi dengan disuntik.
- f. *Mismothering* merupakan ketiadaan sifat keibuan pada sapi induk. Pengobatan dengan pemberian susu pengganti dengan pipa makanan (*stomach tube*) hingga induk mau menyusui.

11.5 Manfaat Pemeliharaan dengan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit

Sapi yang dipelihara dengan sistem integrasi sapi dan kelapa sawit sangat menguntungkan dalam memenuhi kebutuhan pakan ternak serta keuntungan biaya perawatan untuk kebun. Adapun manfaat sistem integrasi sapi dan kelapa sawit sebagai berikut:

1. Sumber pakan ternak: dalam integrasi sawit sapi, hijauan antar pohon dan hasil samping industri perkebunan kelapa sawit seperti solid dan bungkil dapat digunakan sebagai sumber pakan ternak sapi. Hal ini membantu peternak dalam memenuhi kebutuhan pakan ternak dengan biaya pakan lebih rendah.
2. Peningkatan kesuburan lahan: Kotoran ternak sapi yang dihasilkan dalam integrasi sapi dan kelapa sawit dapat digunakan sebagai penyedia unsur hara untuk meningkatkan kesuburan lahan kebun kelapa sawit. Dengan demikian, sistem integrasi dapat membantu pengendalian gulma dan meningkatkan produktivitas kebun sawit.
3. Pengendalian gulma: Memelihara sapi di kebun sawit dapat membantu pengendalian gulma. Gulma yang tumbuh di antara pohon kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Dengan demikian, integrasi sawit sapi dapat mengurangi biaya dan upaya yang diperlukan untuk pengendalian gulma secara manual.
4. Dampak terhadap lingkungan: Integrasi sawit sapi juga memberikan manfaat bagi lingkungan dengan memanfaatkan kotoran sapi sebagai pupuk sehingga penggunaan pupuk kimia dapat dikurangi dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan (Sari dan Silalahi, 2022).
5. Pemanfaatan lahan yang efisien: Integrasi sawit sapi memungkinkan pemanfaatan lahan yang efisien. Memelihara sapi di kebun sawit, peternak dapat memanfaatkan lahan yang sudah ada tanpa perlu membuka lahan baru untuk peternakan sapi. Hal ini dapat membantu dalam penghematan lahan dan menjaga keberlanjutan lingkungan.

Bab 12. Manajemen Pembibitan Ternak Sapi Potong

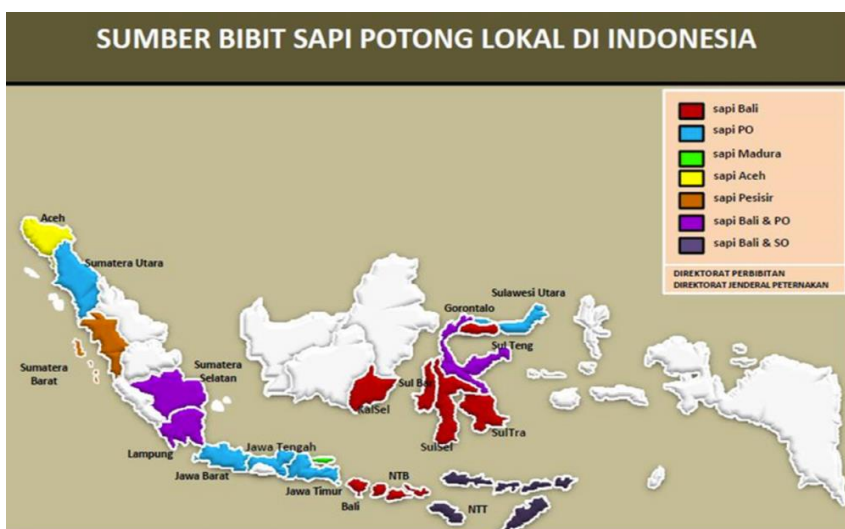
12.1 Pendahuluan

Pertanian dan peternakan adalah sektor penting dalam perekonomian Indonesia. Sektor pertanian dimana didalamnya meliputi kehutanan, peternakan dan perikanan mempunyai kontribusi sangat besar pada urutan ke dua terhadap Pendapatan Domestik Bruto (PDB) Indonesia setelah sektor industri pengolahan. Mulai tahun 2018 hingga 2021 sub sektor selalu mengalami peningkatan terhadap sektor pertanian dalam mendukung pertumbuhan PDB Indonesia dimana pada tahun 2019 terjadi pertumbuhan mencapai 7,78% (Silaban et al., 2022). Hal ini memperlihatkan bahwa sektor peternakan memainkan peran penting dalam perekonomian Indonesia serta mencerdaskan kehidupan bangsa melalui penyediaan dan pemenuhan protein hewani asal ternak. Pemenuhan kebutuhan protein hewani asal ternak akan dapat terpenuhi jika suatu usaha peternakan berjalan baik dan berkelanjutan. Bibit ternak merupakan salah satu input produksi yang berperan dalam menentukan kelangsungan usaha peternakan selain manajemen dan lingkungan. Ketersediaan bibit ternak dengan kualitas yang baik merupakan bagian yang sangat menentukan produktivitas usaha peternakan sapi potong. Oleh karena itu untuk memenuhi ketersediaan bibit yang berkualitas, diperlukan manajemen perbibitan dan program *breeding* yang terintegrasi dan komprehensif (Maharani, 2023).

12.2 Kondisi Pembibitan Sapi Potong di Indonesia

Indonesia merupakan salah satu wilayah di dunia dengan biodiversitas ternak yang sangat tinggi diantaranya sapi potong. Sapi potong tersebut telah lama beradaptasi dengan kondisi lingkungan setempat dimana ternak tersebut dipelihara. Sapi potong di Indonesia

dapat dibedakan menjadi ternak asli dan ternak lokal berdasarkan asal usulnya dalam proses domestikasi. Ternak asli merupakan ternak sapi yang asal dan proses domestikasinya terjadi di Indonesia dan yang termasuk sapi yang termasuk kelompok ini adalah sapi Bali. Sementara itu ternak lokal merupakan sapi hasil introduksi dari luar atau hasil persilangan kemudian dikembangkan sampai generasi kelima di Indonesia serta telah beradaptasi dengan lingkungan di Indonesia. Ternak sapi lokal yang ada di Indonesia diantaranya sapi PO (Peranakan Ongole); SO (Sumba Ongole); Pesisir, Madura, Aceh dan Jabres. Penyebaran sapi tersebut dapat dilihat pada Gambar 38.



Gambar 38. Sebaran sapi potong di Indonesia
Sumber (admin, 2023)

Terlihat pada Gambar 1, wilayah sebaran sapi potong di Indonesia khususnya sapi Bali berada di Sumatera Selatan, Lampung, Kalimantan Selatan, Sulawesi Selatan, Sulawesi Barat, Sulawesi Tenggara, Gorontalo bagian selatan, Bali, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Sapi PO di Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Sulawesi Utara. Sapi Aceh di Provinsi Aceh. Sapi Pesisir ada di Sumatera Barat. Sementara itu sapi SO ada di Nusa Tenggara Timur.

Pemerintah untuk mendukung perbibitan sapi potong telah dilakukan dengan membangun pusat perbibitan ternak sapi potong seperti pembibitan sapi Aceh di BPTU-HPT Indarpuri-Aceh, sapi PO di Loka Penelitian Sapi Potong Grati-Pasuruan-Jawa Timur, sapi Bali di BPTU-HPT Denpasar, dan Breeding Center Pulukan Jembrana dan sapi Pesisir di BPTU-HPT Padang Mengantas di Sumatera Barat. Pendirian pusat perbibitan ternak sapi potong tersebut juga didibarengi dengan dikeluarkannya aturan serta kebijakan penunjang diantaranya penetapan rumpun, perwilayahan sumber bibit, standarisasi dalam produksi serta reproduksi bibit sapi potong untuk mendukung perbibitan sapi potong di Indonesia (Dirjen PKH, 2022). Sementara itu, selain dengan dukungan dari pusat perbibitan ternak sapi potong untuk pemenuhan kebutuhan bibit sapi potong di Indonesia juga dilakukan oleh peternakan rakyat. Peternakan rakyat yang tersebar di daerah di Indonesia seperti di Jawa Timur, Sulawesi Selatan dan Nusa Tenggara Timur merupakan salah satu pemasok bibit bakalan sapi potong. Walaupun dilakukan peternak dalam skala kecil namun dengan jumlah populasi peternak yang banyak diharapkan dapat memenuhi kebutuhan bakalan sapi potong di Indonesia.

12.3 Kendala Pembibitan Sapi Potong di Indonesia

Pembibitan sapi potong di Indonesia tidak berkembang daripada bidang *feedlot* (penggemukan sapi potong) karena untuk menghasilkan seekor ternak sapi bakalan dibutuhkan waktu pemeliharaan yang lama dan secara ekonomi kurang menguntungkan. Hal ini disebabkan untuk mendapatkan sapi bakalan yang siap jual dibutuhkan biaya pemeliharaan induk dan anak yang tinggi karena waktu yang panjang untuk pemeliharaannya yaitu kurang lebih 18-20 bulan berbeda dengan penggemukan yang hanya 4-6 bulan. Selain itu juga usaha pembibitan umumnya dilakukan peternak dengan skala kecil yang bersifat sambilan sehingga tidak bisa memenuhi kebutuhan bibit sapi potong di Indonesia.

Seleksi negatif yang dilakukan peternak dengan menjual ternak yang unggul dengan harga tinggi untuk dipotong akan menyebabkan terbatas/kurang tersedianya pejantan unggul yang mengakibatkan ternak betina dikawinkan dengan pejantan dibawah standar atau

kurang baik sehingga bibit sapi yang dihasilkan menjadi menurun atau dibawah standar. Tidak adanya *recording* di masyarakat juga akan mengakibatkan menurunkan kualitas bibit sapi potong karena kemungkinan terjadinya *inbreeding* cukup besar.

Perkawinan *inbreeding* akan meningkatkan *homozigositas* sehingga gen resesif akan muncul yang biasanya akan mengakibatkan kelainan genetik dan penurunan produktivitas (Falconer and MacKay, 1996). Kegiatan perbibitan dan program *breeding* di Indonesia belum bisa sebanding dengan negara maju. Ada beberapa faktor yang menyebabkan terhambatnya program ini. Kebutuhan infrastruktur peternakan yang ideal khususnya di daerah pedesaan tidak bisa diakses dan dimiliki peternak karena sistem pemeliharaan yang tradisional seperti sapi yang dipelihara di dapur dan menyatu dengan rumah. Akses pasar dan fasilitas yang kurang merupakan salah satu kendala peternak dalam memasarkan hasilnya ditambah dengan tingkat pendidikan peternak sapi potong yang beragam akan mempengaruhi pengetahuan peternak sehingga perkembangan perbibitan yang diharapkan tidak bisa berjalan dengan baik. Sementara itu program perbibitan dari pemerintah yang berkelanjutan belum ada, jika pun ada program tersebut tidak dikawal dan diterapkan dipeternak. Sementara itu di negara Eropa ataupun Amerika dengan sistem peternakan yang maju untuk mendukung perbibitan yang berkelanjutan mereka mendukung dengan melakukan pencatatan (*recording*) yang baik serta didukung dengan riset serta dana yang mencukupi sehingga mengakibatkan performans bibit ternak yang dihasilkan meningkat dari tahun ke tahun akibat adanya peningkatan mutu genetik ternak akibat seleksi yang berjalan dengan baik (Maharani, 2023). Akan tetapi perbedaan kondisi tersebut menyebabkan model perbibitan yang dilakukan di negara maju belum tentu sesuai untuk diterapkan di Indonesia.

12.4 Pola Pembibitan Ternak Sapi Potong

Pembibitan ternak di Indonesia menurut (Maharani, 2023) terbagi atas tiga pola yaitu rakyat, swasta dan pemerintah yang karakteristiknya berbeda berdasarkan skala usaha, manajemen perbibitan dan pendanaannya yang mana dijelaskan sebagai berikut:

1. Pola Pembibitan Rakyat

Pola pembibitan ini didasarkan pada sumberdaya yang terbatas dengan skala usaha yang relatif kecil serta pengetahuan peternak yang terbatas. Pola pembibitan yang dilakukan peternak rakyat diantaranya perbibitan ternak dilakukan secara alami karena umumnya peternak hanya memiliki beberapa ekor ternak jantan dan betina yang dipelihara secara tradisional. Sapi bakalan yang dipelihara peternak berasal dari pembibitan dari peternakan besar, pasar hewan atau peternak lainnya. Peternak kecil umumnya cenderung mengandalkan metode pembibitan yang sederhana, praktis dan sumberdaya yang dimiliki. Pengetahuan yang terbatas dari peternak sehingga kemampuan dan keahlian peternak dalam memilih induk masih terbatas sehingga produktivitas ternak yang dihasilkan belum optimal.

Pola pembibitan rakyat ini mempunyai nilai yang positif diantaranya berperan dalam konservasi genetik dan pelestarian keragaman hayati karena peternakan skala rakyat sering memelihara sapi lokal Indonesia. Pembibitan skala rakyat selalu mempertahankan nilai-nilai budaya dan praktik tradisional yang melekat pada kegiatan peternakan sehingga sangat berkontribusi pada pelestarian warisan budaya dan tradisi lokal. Akan tetapi, pola pembibitan skala rakyat juga menghadapi beberapa hambatan seperti keterbatasan dalam akses modal, pasar terbatas, kurangnya akses terhadap teknologi dan pengetahuan serta resiko penyakit ternak dan perubahan iklim yang bisa mempengaruhi produktivitas ternak.

2. Pola Pembibitan Swasta

Pola pembibitan ini dilakukan oleh pihak swasta yang bergerak dibidang peternakan untuk memproduksi bibit ternak yang berkualitas dan menghasilkan keuntungan finansial. Pembibitan pada pola ini biasanya dilakukan oleh peternak profesional atau lembaga swasta yang melakukan bisnis dibidang peternakan. Mereka akan memproduksi bibit ternak untuk dijual kepada peternak lain yang membutuhkan bibit ternak yang berkualitas tinggi. Pada pola ini terdapat pula yang dilakukan dengan melibatkan masyarakat sekitar atau peternak kecil dengan pola inti rakyat (PIR). Program PIR dilakukan dengan mengumpulkan ternak dari peternakan kecil pada wilayah tertentu kemudian dilakukan pembibitan secara terpusat,

Pusat pembibitan ini akan dikelola swasta kemudian ternak yang dihasilkan akan dibagikan kembali kepada peternak kecil dalam bentuk kemitraan usaha. Dalam pelaksanaannya PIR dilakukan dengan membangun peternakan induk di wilayah tertentu, kemudian dilakukan seleksi bibit ternak yang baik untuk dibibitkan. Setelah itu, bibit ternak tersebut akan disalurkan ke peternak kecil yang tergabung dalam program PIR untuk dibesarkan. Peternak kecil yang tergabung dalam PIR akan diberikan bantuan teknis serta modal usaha untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam pemeliharaan ternak sehingga produktivitas ternak meningkat. Selain itu mereka juga akan mendapatkan bimbingan sehingga dapat memperoleh keuntungan maksimal dari usaha mereka.

Contoh lain dari pola ini adalah pola pembibitan sapi dengan integrasi kelapa sawit yang dilakukan oleh 12 perusahaan swasta kelapa sawit di Kalimantan dan Sumatera yang dikenal dengan SISKA (Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit). Pola ini menggabungkan pengelolaan sapi potong dengan perkebunan kelapa sawit, dimana sapi yang dipelihara tidak mengganggu produktivitas sawit, bahkan dapat memberikan manfaat tambahan sehingga saling menguntungkan antara komoditas (sapi potong-tanaman sawit). Pola ini tanaman sawit akan menjadi sumber pakan (bungkil inti sawit, tandan, lumpur sawit) bagi ternak sapi sementara itu ternak sapi membantu penyiangan gulma yang ada dibawah pohon sawit dengan kegiatan merumputnya selain itu kotoran sapi yang dikeluarkan bisa menjadi pupuk organik bagi tanaman sawit.

3. Pola Pembibitan Pemerintah

Pola ini dimiliki oleh pemerintah atau lembaga yang berada di bawah naungan pemerintah seperti badan usaha milik negara, lembaga penelitian atau balai yang memproduksi bibit. Pembibitan yang dilakukan pemerintah bertujuan untuk menghasilkan bibit ternak yang berkualitas tinggi untuk memenuhi kebutuhan peternakan nasional. Perbibitan yang dilakukan pemerintah secara kelembagaan diawali pada tahun 1974 dengan dibentuknya 9 unit pelaksana teknis dengan nama awal bernama Taman Ternak. Kesembilan UPT tersebar di berbagai wilayah Indonesia diantaranya Indrapuri-Aceh; Siborong-borong-Sumatera Utara; Padang Mangantas-Sumatera Barat;

Sembawa-Sumatera Selatan; Cisarua-Jawa Barat; Baturaden-Jawa Tengah; Pelaihari-Kalsel; Serading-Nusa Tenggara Barat dan Lili-Nusa Tenggara Timur. Pada tahun 2002 kesembilan UPT tersebut oleh Pemerintah diganti nama menjadi Balai Pembibitan Ternak dan Hijaun Makanan Ternak (BPT-HMT). Kemudian tahun 2002, dua BPT-HMT yaitu Serading NTB dan Lili NTT diserahkan ke pemerintah daerah menjadi UPTD (Unit Pelaksana Teknis Daerah). Sementara itu, satu unit UPT yang awalnya bernama Proyek Pengembangan Peternakan Sapi Bali (P3Bali) menjadi BPTU-HPT Denpasar. Pendirian Balai Perbibitan oleh Pemerintah antara lain:

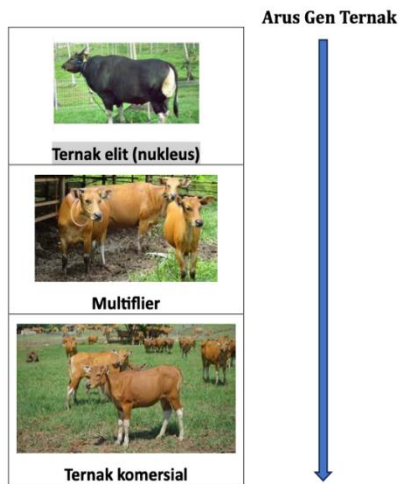
- a. Menyediakan bibit untuk memenuhi sebagian keperluan induk pengganti (*replacement*)
- b. Mengurangi ketergantungan terhadap bibit impor
- c. Menyediakan dan memproduksi benih/bibit hijauan yang berkualitas
- d. Meningkatkan ketersediaan bibit yang berasal dari ternak lokal

12.5 Tahap Penyusunan dan Pola *Breeding* Sapi Potong

(Maharani, 2023) menjelaskan dalam upaya peningkatan produktivitas dan mutu genetik ternak seperti sapi potong di Indonesia selain dengan mengembangkan program perbibitan yang terintegrasi juga diperlukan penyusunan program *breeding*/pemuliaan dan menentukan *system breeding* yang tepat. Menurut (Oldenbroek and Waiaij, 2015), untuk menyusun program *breeding* yang berkelanjutan ada tujuh komponen yang harus diperhatikan diantaranya:

1. Pemetaan sistem produksi
2. Menentukan tujuan dan arah *breeding*
3. Memetakan profil ternak, baik profil genotip dan fenotip
4. Menentukan kriteria seleksi yang tepat untuk mendukung tujuan *breeding*
5. Melakukan seleksi dan perkawinan untuk menghasilkan *breeding stock*
6. Melakukan diseminasi hasil program seleksi dan perkawinan
7. Melaksanakan evaluasi *breeding* program yang telah dilaksanakan untuk mengetahui apakah terjadi peningkatan mutu genetik dan variasi genetik pada populasi target

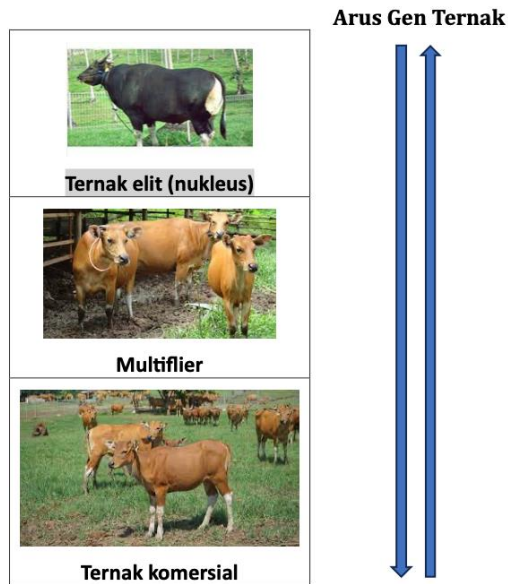
Model *breeding* pada peternakan sapi potong terbagi atas dua bentuk yaitu pola inti tertutup (*closed nucleus breeding scheme*) dan pola inti terbuka (*open nucleus breeding scheme*). Pola inti tertutup aliran gen hanya berlangsung satu arah dari inti (*nukleus*) ke luar serta tidak ada gen yang mengalir dari luar ke *nukleus* seperti pada Gambar 2. Perbaikan genetik pada ternak komersial terjadi bila ada perbaikan pada *nukleus*. Peningkatan mutu genetik pada nukleus tidak segera tampak pada strata dibawahnya, perlu waktu untuk meneruskan kemajuan genetik pada suatu strata ke strata berikutnya. Perbedaan performans antara dua strata yang berdekatan biasanya diekspresikan dengan jumlah tahun terjadinya perubahan genetik yang ditunjukkan oleh perbedaan performan antara strata yang berdekatan. Pola ini dalam praktek biasa digunakan dalam pemuliaan ternak tradisional (Nicholas, 1993).



Gambar 39. Sistem Pembibitan Tertutup

Pola inti terbuka suatu sistem dimana inti (*nukleus*) tidak tertutup, oleh karena itu aliran gen tidak hanya dari strata atas ke bawah tetapi juga dari bawah ke atas seperti dijelaskan pada Gambar 3. Karena itu setiap perbaikan genetik yang diperoleh dari hasil seleksi di tingkat dasar akan memberikan kontribusi pada peningkatan genetik di inti, besarnya kontribusi bergantung kepada laju aliran gen dari dasar ke inti. Dengan masuknya ternak bibit dari kelompok lain ke inti

hubungan kekerabatan antara induk dengan jantan makin jauh sehingga laju *inbreeding* berkurang. Kemajuan genetik pada sistem terbuka lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tertutup. Pada sistem terbuka respons seleksi meningkat 10 sampai 15%, dengan laju *inbreeding* lebih rendah 50% bila dibandingkan dengan sistem tertutup pada kondisi dan ukuran sama.



Gambar 40. Sistem Pembibitan Terbuka

Seleksi merupakan salah satu penentu keberhasilan untuk menghasilkan bibit sapi sapi potong yang unggul. Setiap ternak memiliki kriteria seleksi dan koefisien teknis seleksi yang berbeda-beda sehingga penentuan kriteria seleksi yang tepat sangat penting dalam mencapai tujuan pembibitan sapi potong. Seleksi pada sapi potong dapat dilakukan dengan dengan metode kuantitatif dan molekuler. Seleksi berdasarkan sifat kuantitatif dilakukan dengan mengukur dan membandingkan sifat-sifat yang dapat diukur pada sapi potong seperti berat sapih dan berat satu tahun. Data hasil pengukuran ini kemudian diolah dan dianalisis berdasarkan kriteria sifat yang diinginkan oleh pembibit. Seleksi genetik sapi potong dengan menggunakan data kuantitatif digambarkan dengan parameter genetik. Parameter genetik tersebut dapat diestimasi menggunakan metode

statistik sehingga didapatkan nilai heritabilitas, rinitabilitas dan korelasi suatu sifat yang diinginkan (Maharani, 2023). Selanjutnya estimasi tersebut dapat digunakan untuk menentukan nilai pemuliaan (NP) dan MPPA (*Most Probable Producing Ability*) sebagai metode untuk melakukan seleksi.

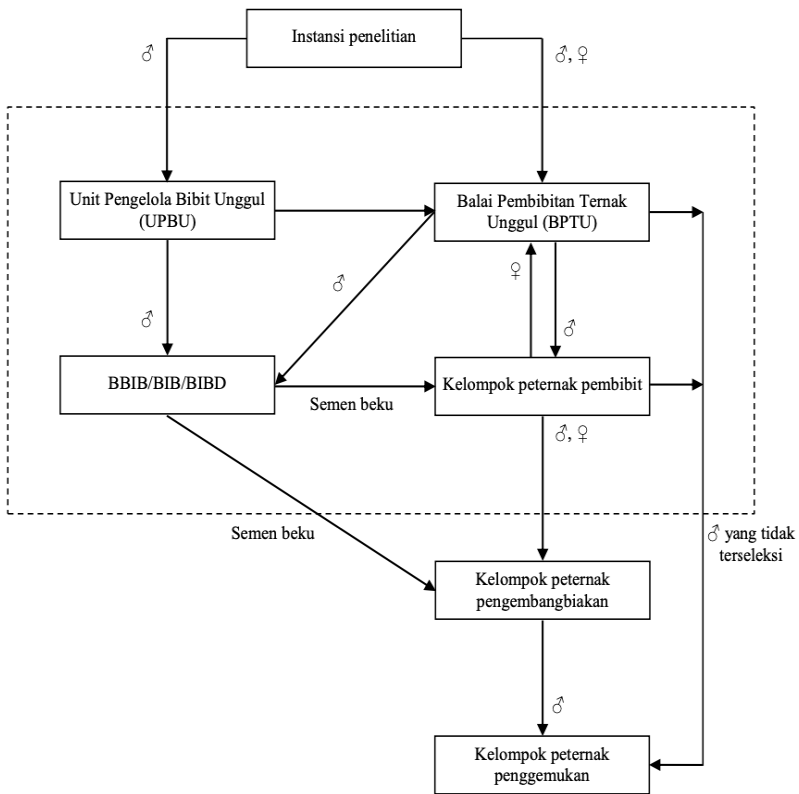
Seleksi berdasarkan molekuler digunakan untuk memilih ternak berdasarkan sifat-sifat yang diinginkan yang disandi oleh gen tertentu. Beberapa penelitian telah melaporkan dan mengidentifikasi marka DNA pada gen-gen yang mengkode pertumbuhan pada sapi (Maharani et al., 2018; Nugroho et al., 2022; Prihandini et al., 2019). Seleksi menggunakan penanda molekuler memiliki beberapa kelebihan karena akurasi seleksi yang dihasilkan lebih tinggi karena marka DNA terletak pada genom dan tidak dipengaruhi factor lingkungan; seleksi dapat dilakukan lebih awal pembibitan sehingga mempercepat waktu seleksi dan menghemat biaya serta seleksi dapat dilakukan pada ternak yang sulit diukur sifat kuantitatifnya. Akan tetapi metode seleksi ini juga mempunyai kekurangan diantaranya biaya yang mahal dibandingkan metode kuantitatif; terdapatnya keterbatasan jumlah marka DNA yang dapat diidentifikasi sehingga tidak semua sifat dapat diukur melalui metode ini dan hanya dapat dilakukan pada ternak yang memiliki data DNA (Meuwissen et al. 2016; Maharani, 2023). Namun demikian, kedua metode seleksi dapat digunakan secara bersamaan untuk memperoleh sapi potong sesuai kriteria yang diinginkan.

Dalam penentuan dan penyusunan program pembibitan sapi potong harus disesuaikan dengan kondisi daerah, kepentingan peternak, konsumen, pemerintah maupun politik. Kepentingan-kepentingan tersebut meliputi keamanan pangan, ketahanan pangan, kesejahteraan ekonomi dan sosial produsen serta konsumen, produksi berkelanjutan serta harus sesuai dengan kondisi lingkungan. Perbaikan mutu genetik akan efektif bila telah diketahui parameter genetik sifat-sifat produksi yang mempunyai nilai ekonomis disertai dengan tujuan pemuliaan (*breeding objective*) dan pola pemuliaan (*breeding scheme*) yang jelas. Keberhasilan kegiatan pemuliaan memerlukan biaya mahal, waktu lama serta perlu teknologi, sehingga program pemuliaan ternak di negara-negara berkembang biasanya dilakukan oleh pemerintah.

12.6 Model Pengembangan Bibit Sapi Potong

Kegiatan pembibitan ternak sapi potong sangat dipengaruhi oleh bibit ternak yang dihasilkan dapat diperbanyak sebelum dimanfaatkan peternak lainnya. Oleh karena itu sebelum melakukan usaha pembibitan dan perbanyakkan bibit ternak sapi potong ada beberapa hal yang dilakukan agar usaha pembibitan bisa berjalan dengan baik seperti pada Gambar 4. Pertama yang harus diperhatikan adalah jumlah bibit sapi potong yang dihasilkan. Kegiatan pembibitan sapi potong saat ini masih dilakukan oleh UPT Pembibitan. Seperti kita ketahui dukungan nyata dari Pemerintah sangat dibutuhkan sehingga kebutuhan bibit ternak dapat berkesinambungan. Sebagai contoh untuk pembibitan di UPT harus memiliki sapi indukan minimal 300 ekor. Dukungan pemerintah berupa sarana prasana dalam mendukung pembibitan sapi potong harus terjaga dengan baik karena sering terjadi pada beberapa hal terabaikan dan sangat membebani seperti penyediaan pakan. Selain itu SDM di UPT pembibitan harus memiliki pengetahuan dan keterampilan tentang pemuliaan ternak dan produksi bibit sapi potong unggul.

Penerapan konsep pemuliaan *Village Breeding Center* (VBC) dapat diterapkan untuk peternak kecil yang melakukan usaha pembibitan. Kegiatan ini dapat dilaksanakan pada kelompok peternak pembibit dengan mendapatkan pendampingan dari Pemerintah melalui UPT/BPTU dimana mereka mendapatkan pejantan unggul. Untuk menjamin mutu bibit sapi potong yang dihasilkan dari kelompok peternak tersebut maka perlu dilakukan sertifikasi oleh instansi yang ditunjuk pemerintah sehingga harga bibit sapi potong yang dihasilkan dan dijual oleh peternak lebih baik dan sama nilainya dengan harga bibit sapi potong.



Gambar 41. Skema kegiatan pembibitan sapi potong (Romjali, 2018)

Keunggulan dan kualitas bibit sapi potong yang dihasilkan dalam program pembibitan di UPT/peternak harus dipertahankan dengan memperbanyak di Unit Pengelola Bibit Unggul (UPBU) sapi potong. Prinsip-prinsip pemuliaan sapi potong harus dijalankan dengan baik pada kondisi ini untuk menjaga dan menjamin mutu bibit sapi potong yang dihasilkan sesuai standar yang telah ditetapkan.

Pejantan sapi potong unggul hasil seleksi dari UPBU dapat disebarakan ke BIB atau BPTU. BIB akan memproduksi sperma beku sapi pejantan unggul tersebut kemudian disebarakan ke wilayah-wilayah pengembangan sapi potong dengan melibatkan Dinas terkait sesuai dengan aturan yang sudah ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kelompok peternak akan

melakukan pengembangbiakan sapi bibit jantan dan betina dari kelompok pembibit selain itu mereka juga bisa mendapatkan semen beku dari BIB. Sementara itu pejantan yang tidak digunakan untuk perkawinan dan betina afkir dapat dikeluarkan dari populasi.

Daftar Pustaka

- Abdullah, Man R.R, Noor H, Martojo D.D, Solihin, Hendirawan E. 2006. Keragaman fenotipik sapi Aceh di Nanggroe Aceh Darussalam.J. Indon. Trop. Anim. Agric., 32: 11-21.
- Abidin, Z. (2002). Penggemukan Sapi Potong. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Abidin. 2006. Performa Penggemukan Sapi Potong di BPTU-HPT Denpasar. [Skripsi]. [Jakarta (ID)]. Institut Pertanian Bogor
- Adjid, R. M. A. 2020. Penyakit Mulut dan Kuku Penyakit Hewan Eksotik yang Harus Diwaspadai Masuk ke Indonesia. *Wartazoa*. 30(2): 61 – 70.
- Admin. (2023). Sumber Bibit Sapi Potong Lokal di Indonesia. Tersedia: <https://hardianimalscience.wordpress.com/animal-science/sumber-bibit-sapi-potong-lokal-di-indonesia/>.
- Admin. 2011. Sistem Pemberian Pakan Pada Sapi Potong. <http://adminatorsistem-pemberian-pakan-ternak.html>. Diakses pada Kamis, 25 Mei 2023.
- Affandi. (2008). Pemanfaatan Urine Sapi yang Difermentasi sebagai Nutrisi Tanaman. Kanisius, Yogyakarta.
- Aghazadeth- Attari, J., Mohebbi, S. R., & Shirvani-Ranjabar, S. (2020). Vitamin D deficiency in livestock: Possible causes, prevention and treatment strategie. *Veterinary Research Forum*, 11 (4), 303-314.
- Alam, Asmirani., S. Dwijatmiko dan W.Sumekar. 2014. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Budidaya Ternak Sapi Potong di Kabupaten Buru. *Jurnal Agrinimal* 4 (1), 28-37.
- Almquist, J.O. (1982). Effect of long term ejaculation at high frequencies on output of sperm, sexual behavior, and fertility of Holstein bulls; relation of reproductive capacity to high nutrient allowance. *Journal of Dairy Science*, 65, 814–823.
- Almquist, J.O. dan Amann, R.P. (1976). Reproductive capacity of dairy bulls. XI. Puberal characteristics and postpuberal changes in

- production of semen and sexual activity of Holstein bulls ejaculated frequently. *Journal of Dairy Science*, 59, 986–991.
- Amam, A. dan S. Soetriono. 2020. Peranan sumber daya dan pengaruhnya
- Andaruisworo, S. (2021). Kebijakan Pemerintah Dalam Upaya Pengembangan Sapi Lokal (Sapi Bali) Dalam Menunjang Pemenuhan Kebutuhan Protein Hewani Dan Swasembada Daging. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan, Sains Dan Pembelajaran*, 1(1), 788–793.
- Andini, Y. T. (2022). TA: MANAJEMEN PEMBERIAN PAKAN SAPI POTONG PADA KOPERASI PRODUKSI TERNAK MAJU SEJAHTERA KABUPATEN LAMPUNG SELATAN. Politeknik Negeri Lampung.
- Anggraini, D. F. (2022). Manajemen Perkandangan Sapi Potong di Balai Perbibitan dan Pengembangan Inseminasi Buatan Ternak Sapi Potong Ciamis.
- Ardiansyah, D. Irwani, N. Priabudiman, Y. 2017. *Feeding Management of Beef*
- Arif, A. N. A. (2015). Kajian Struktur Populasi dan Upaya Perbaikan Produksi Ternak Sapi Potong di Kecamatan Libureng Kabupaten Bone. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Arifiantini, R. I. (2012). Teknik Koleksi dan Evaluasi Semen Pada Hewan. IPB Press, Bogor.
- Arthington, D.J. and J. Ranches. 2021. Trace Mineral Nutrition of Grazing Beef Cattle. *Animals*. 11: 1-20. <https://doi.org/10.3390/ani11102767>
- Atmajaya. 2001. Non-genetic factors effect on reproductive performance and preweaning mortality from artificially and naturally bred in Bali cattle. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric*. 36:83-90.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2007). *Petunjuk Teknis Pembuatan Kompos Berbahan Kotoran Sapi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). SNI 4869-1: 2017: Semen Beku- Bagian 1: Sapi. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

- Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 7651-4: 2020: Bibit Sapi Potong-Bagian 4: Bali. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Baliarti E, Priambodo P, Ismaya, Budiyanto A, Yulianto MDE, Atmoko BA. 2018. Pengamatan visual vulva dan perubahan behaviour sapi estrus pada pemeliharaan di tingkat peternak. Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VI. Purwokerto. Purwokerto (Indonesia): Universitas Jendral Sudirman. hlm. 153-157
- Barszcz, K., Wiesetek, D., Wasowicz, M., dan Kupczynska, M. (2012). Bull semen collection and analysis for artificial insemination. *Journal of Agricultural Science*, 4(3), 1.
- Bedford, M. R. & Partridge, G. G. (2010). *Nutrition of the Chicken*. University Books.
- Bedson, G. (2009). *Animal Nutrition Science*. Cambridge University Press.
- Beetz, A.E. and L. Rinehart. 2010. *Rotational Grazing*. The National Sustainable Agriculture Information Service, ATTRA. The United States Department of Agriculture's Rural Business-Cooperative Service.
- Benny, W.P., E.T.S. Putra dan Supriyanta. 2015. Tanggapan Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap Variasi Iklim. *Vegetalika*. 4 (4):21-34.
- Budi Rizki, H. (2020). *Studi Lembaga Penegak Hukum*. Studi Lembaga Penegak Hukum.
- CAISAR, A. (2021). *Modul Sistem Reproduksi Manusia dan Hewan*. UIN Raden Intan Lampung.
- Callaghan, M. J., McAuliffe, P., Rodgers, R. J., Hernandez-Medrano, J., dan Perry, V. E. A. 2016. Subacute ruminal acidosis reduces sperm quality in beef bulls. *J Anim Sci*, 94, 3215–3228.
- Chakraborty, T., Koley, S., Mandal, A. B., & Ghosh, M. K. (2021). Effects of graded levels of energy and protein on nutrient utilization, growth performance, and carcass traits of growing Murrah buffalo (*Bubalus bubalis*) bulls. *Tropical Animal Health and Production*, 53(1), 1-9.
- Chaucheyras-Durand, F., Ossa, F., & Forano, E. (2019). Effect of microorganism concentration and diversity in the rumen of cows,

- sheep, and goats fed a similar diet. *Frontiers in microbiology*, 10, 1540.
- Cheeke, P. R. (2010). *Feedstuffs in Animal Nutrition*. Prentice Hall.
- Chen, S.; Lin, B.-Z.; Baig, M.; Mitra, B.; Lopes, R. J.; Santos, A. M.; Magee, D. A.; Azevedo, M.; Tarroso, P. (2010). "Zebu Cattle Are an Exclusive Legacy of the South Asia Neolithic". *Molecular Biology and Evolution* 27 (1): 1–6. doi:10.1093/molbev/msp213. ISSN 0737-4038.
- Cindy Mutia Annur, 2023. 10 Provinsi dengan Populasi Sapi Potong Terbanyak di Indonesia (2022). <https://databoks.katadata.co.id/>
- Daryono, BS. dan Ayudha, BIP. 2019. *Karakteristik dan Keragaman Genetik Ayam Lokal Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- De Rensis, F., dan Scaramuzzi, R.J. (2003). Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow a review. *Theriogenology*, 60,1139–1151.
- Depdagri. 2008. *Pemanfaatan Kotoran Ternak untuk Biogas*. Jakarta: Direktorat pembinaan Masyarakat Desa, Departemen Dalam Negeri, Jakarta.
- Dikeman, M. E., & Devine, C. E. (2014). The effect of carbohydrate source on the quality of meat from ruminant livestock. *Meat science*, 98(3), 438-446.
- Djajang, R. 2018. Beberapa Kendala Bahan Pangan Asal Ternak Untuk Mencapai Aman, Sehat, Utuh dan Halal (ASUH). Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VI: Pengembangan Sumber Daya Genetik Ternak Lokal Menuju Swasembada Pangan Hewani ASUH, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedriman.
- Djarajah E. 1996. Keragaman Fenotipe dan pendugaan jarak Genetik Antara Subpopulasi Kerbau Rawa Lokal di Kabupaten Dompu, Nusa Tenggara Barat. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau Peningkatan Peran Kerbau dalam Mendukung Kebutuhan Daging Nasional. Tana Toraja, 24-26 Oktober 2008. Puslitbang 30 Peternakan bekerja sama dengan Direktorat Perbibitan Ditjen Peternakan, Dinas Peternakan

- Provinsi Sulawesi Selatan dan Pemda Kabupaten Tana Toraja. Bogor. Hal : 55 – 67.
- Dranssfiled MGB, Nebel RL, Pearson RE dan Warnick LD. 1998. Timing of insemination for dairy cows identified in estrus by a radiotelemetric detection system. *J.Dairy Sci.* 81:1874-1882.
- DWI SUBEKTI, H. (2023). PELAKSANAAN PROGRAM VAKSINASI PMK DI DINAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN DALAM UPAYA PENCEGAHAN PENYAKIT PMK. Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- Eastriati, D. D. (2012). Analisis Dampak Adopsi Inovasi Program Biogas Pada Petani Di Kabupaten Sukoharjo.
- Edwards-Callaway L.N., M. C. Cramer, C.N. Cadaret, E.J. Bigler, T.E. Engle, J. J. Wagner, and D. L. Clark. 2021. Impacts of shade on cattle well-being in the beef supply chain. *Journal of Animal Science.* Vol. 99 (2): 1–21.
- Elieser, S., & Rosartio, R. (2020). Pengaruh Musim Terhadap Pertumbuhan PraSapih Kambing Boerka F1 di Stasiun Percobaan Loka Penelitian Kambing Potong. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*, 521–525.
- Ernawati, Ulin Nuschaty, Subiharta, Yuni Ermawati, Rini Nur Hayati., 2013.
- Falconer DS, and Mackay, TFC., 1996. Introduction to quantitative genetic 4th edition. Addison Wesley Longman, Essex. United Kingdom.
- Ferdinand, N., Ngwa, T. D., Augustave, K., Dieudonné, B. P. H., Willington, B. O., D'Alex, T. C., Pierre, K., dan Joseph, T. (2014). Effect of egg yolk concentration in semen extender, pH adjustment of extender and semen cooling methods on bovine semen characteristics. *Global Veterinaria*, 12(3), 292-298.
- Fikar, S., & Ruhyadi, D. (2010). *Beternak & Bisnis Sapi Potong.* AgroMedia.
- Fikru, B. (2017). Feed and Feeding Practices in Ethiopian Livestock. In *Sustainable Animal Agriculture* (pp. 103-120). Springer, Cham.
- Filbert, I., Trisnawarman, D., & Rusdi, Z. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Bibit Sapi Unggul Dengan Metode Simple Additive

- Weighting Berbasis Web. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*, 8(1), 84–91.
- Firk R, Stamer E, Junge W, dan Krieter J. 2002. Automation of oestrus detection in dairy cos: a riview. *Liv. Prod. Sci.* 75:219-232.
- Fitriyanto, N. A., Triatmojo, S., Pertiwiningrum, A., Erwanto, Y., Abidin, M. Z., Baliarti, E., & Suranindyah, Y. Y. (2015). Penyuluhan dan pendampingan pengolahan limbah peternakan sapi potong di kelompok tani ternak Sido Mulyo Dusun Pulosari, Desa Jumoyo, Kecamatan Salam, Kabupaten Magelang. *Indonesian Journal of Community Engagement*, 1(01), 79–95.
- Gading, B. M., Nurtini, S., & Ummul, M. A. (2020). Kinerja usaha pemeliharaan sapi bali (*bos sondaicus*) secara ekstensif pada musim penghujan dan kemarau oleh peternak lokal. *E-Prosiding Seminar Nasional Ilmu Peternakan Terapan*, 186–196.
- Garcia MC, McDonnel SM, Kenney RM. 1986. Bull sexual behavior test: stimulus cow affects performance. *Appl Anim Behav Sci.* 16:1-10
- Gay S.W., S.R Smith, and G.E. Groover. 2009. *Planning Fencing Systems by Controlled Grazing*. Virginia State University, Petersburg.
- Hadi, M. S. (2018). *Perancangan pusat kerajinan dan budidaya mutiara di Lombok*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Hamdi Mayulu, S. P. (2023). *Sapi Potong dan Manajemen Usaha*. PT. RajaGrafindo Persada-Rajawali Pers.
- Haryanta, D., Tohiron, M., & Gunawan, B. (2018). *Sistem Pertanian Terpadu*. UWKS PRESS.
- Haza, M. B. (2016). *Penggemukan sapi (feedlot) dengan menggunakan beta agonis 2 perspektif hukum Islam*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Herdiansahet, Has H, dan Nafiu LO. 2021. Struktur Populasi, Pola Pemeliharaan, dan Sumber Pakan Ternak Sapi Bali di Kecamatan Mowewe dan Lambandia, Kabupaten Kolaka Timur . *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 2(4) 354-360.
- Herwijanti, E. (2004). *Pengaruh Tingkah Laku Seksual terhadap Kualitas Semen pada Berbagai Bangsa Sapi Potong*. Tesis. Pascasarjana Universitas Brawijaya, Malang.
- HIJAUAN, B. P. T. U. D. A. N., & TERNAK, P. (n.d.). *VAKSINASI SEPTICEMIA EPIZOOTICA SEBAGAI LANGKAH AWAL*

PENCEGAHAN PENYAKIT SE PADA KERBAU DI BPTUHPT
SIBORONGBORONG.

- Hristov, A. N., Oh, J., Firkins, J. L., Dijkstra, J., Kebreab, E., Waghorn, G., & Gerber, P. J. (2013). Special topics—Mitigation of methane and nitrous oxide emissions from animal operations: I. A review of enteric methane mitigation options. *Journal of animal science*, 91(11), 5045-5069.
- Huda, S., dan Wikanta, W. (2017). Pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi pupuk organik sebagai upaya mendukung usaha peternakan sapi potong di Kelompok Tani Ternak Mandiri Jaya Desa Moropelang Kec. Babat Kab. Lamongan. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1, 26–35.
- Hutahaean, S. (2013). *Perawatan antenatal*. Jakarta: Salemba Medika.
- Inal, G.S. 2021. *An Introduction to Environmental Biophysics*, Springer Verlag, New York.
- Islami, R., Zahra, S. F., Yuniastuti, P., Pranata, P. E. A., Sefi, M., & Widianingrum, D. C. (2021). Pengetahuan, kebijakan, dan pengendalian penyakit antraks pada ternak di Indonesia. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 10(2), 1–8.
- Ismail H, Hamdon H.A. 2020. *Studies on Aberden-Angus Milk: Physicochemical Characteristics, Rheological Properties and Microstructure*. *J. Agric. Res.*, Vol. 44 No. (5).
- José C.B. Dubeux Jr. and L.E. Sollenberger. 2020. *Management Strategies for Sustainable Cattle Production in Southern Pastures*. Chapter 4: Nutrient cycling in grazed pastures. Elsevier Inc.
- Kadim, A., Sunardi, N., Lesmana, R., & Sutarman, A. (2019). Revitalisasi Fungsi Masjid sebagai Pusat Penguatan Manajemen Peternak Sapi Rakyat melalui Lembaga Pemberdayaan Masyarakat Terpadu (Lempermadu); Studi Kasus di Masjid Ainul Yaqin Kel. Jontlak, Kec. Praya, Kab. Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Abdi Masyarakat Humanis*, 1(1), 10–20.
- Kasehung J, Papatungan U, Adiani S, Paath J. 2016. Performans reproduksi induk sapi lokal peranakan ongole yang dikawinkan dengan teknik inseminasi buatan di kecamatan tompaso barat kabupaten minahasa. *Jurnal Zootek* 36(1): 167-173.

- Kebede A. 2018. Review on factors affecting success of artificial insemination. *International Journal of Current Research and Academic Review* 6(5): 42- 49. doi: 10.20546/ijcrar.2018.605.008
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2015. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 46/Permentan/PK.210/8/2015 tentang Budidaya Sapi Potong yang Baik. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Khairi, F., A. Muktiani dan Y.S. Ondho. 2014. Pengaruh Suplementasi Vitamin E, Mineral Selenium dan Zink Terhadap Konsumsi Nutrien, Produksi dan Kualitas Semen Sapi Simental. *Agripet*. 14 (1):6-14
- Khairi, F., Muktiani, A., & Ondho, Y. S. (2014). Pengaruh suplementasi vitamin E, mineral Selenium dan Zink terhadap konsumsi nutrien, produksi dan kualitas semen Sapi Simental. *Jurnal Agripet*, 14(1), 6–16.
- Komariah, Arifiantini RI, Aun M, Sukmawati E. 2020. Kualitas semen segar dan produksi semen beku sapi pejantan madura pada musim yang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 8(1): 15-21.
- Kurniawan, E., Ginting, Z., dan Nurjannah, P. 2017. Pemanfaatan urine kambing pada pembuatan pupuk organik cair terhadap kualitas unsur hara makro (NPK). *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 1-2 November 2017. 1- 10.
- Kustantinah I.S & Adiwimarta. 2021. *Nutrisi Ruminansia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kusumawardana, C. (2010). *Manajemen breeding sapi potong di dinas peternakan dan perikanan Kabupaten Sragen*.
- Labetubun, J., dan Siwa, I. P. (2011). Kualitas spermatozoa kauda epididimis sapi Bali dengan penambahan laktosa atau maltosa yang dipreservasi pada suhu 3-5 oC. *Jurnal Veteriner*, 12(3), 200-207.
- Latuconsina, H. (2019). *Ekologi perairan tropis: prinsip dasar pengelolaan sumber daya hayati perairan*. UGM PRESS.

- Layek SS, Mohanty TK, Kumaresan A, Behera K, Chand S. 2011. Behavioural signs of estrus and their relationship to time of ovulation in Zebu (Sahiwal) cattle. *Anim Reprod Sci.* 129:140-145
- Lestari, C. M. S., Purbowati, E., Dartosukarno, S., & Rianto, E. (2014). Sistem Produksi dan Produktivitas Sapi Jawa-Brebes dengan Pemeliharaan Tradisional (Studi Kasus di Kelompok Tani Ternak Cikoneng Sejahtera dan Lembu Lestari Kecamatan Bandarharjo Kabupaten Brebes). *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 16(1), 8–14.
- Libec. (2018). Modul Pelatihan Pengembangan Biogas Limbah Peternakan. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Bandung.
- Lokapirnasari, W. P. (2017). Nutrisi dan manajemen pakan burung puyuh. Airlangga University Press.
- Macdonald K. A., J. W. Penno, J. A. S. Lancaster, and J. R. Roche. 2008. Effect of Stocking Rate on Pasture Production, Milk Production, and Reproduction of Dairy Cows in Pasture-Based Systems. *J. Dairy Sci.* 91:2151–2163.
- Maharani, D., 2023. Model Perbibitan dan Program Breeding untuk Ternak Lokal di Indonesia. Pidato Pengukuhan Guru Besar. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Maharani, D., Fathoni, A., Sumadi, S., Hartatik, T., and Khusnudin, M., 2018. Identification of MC4R gene and its association with body weight and body size in Kebumen Ongole Grade cattle. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 43(2): 87-93.
- Manafe, ME. 2019. Bahan Ajar: Merancang Bangun Kandang Ternak Sapi Potong. Kementerian Pertanian Badan Penyuluhan Dan Pengembangan Sdm Pertanian Balai Besar Pelatihan Peternakan Kupang – NTT.
- Mangalisu, A. dan Arma, R. 2019. Pengelolaan terpadu limbah cair ternak kambing Desa Kompang Kecamatan Sinjai Tengah Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. *Jurnal Dedikasi Masyarakat*, 3 (1) : 36 – 43.
- Mangalisu, A., Armayanti, A.K., Syamsuryadi, B., Fattah, A.H., Khaeruddin, Baharuddin, Kasbullah. (2021). Pemanfaatan limbah ternak sebagai pupuk organik untuk mengurangi penggunaan

- pupuk kimia di Desa Saohiring Kecamatan Sinjai Tengah. *TARJIH : Jurnal of Community Empowerment Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1 (1) : 21 – 27.
- Manjunath, P. (2012). New insights into the understanding of the mechanism of sperm protection by extender components. *Animal Reproduction*, 9(4), 809-815.
- Marjenah, M., Kustiawan, W., Nurhiftiani, I., Sembiring, K. H. M., & Ediyono, R. P. (2018). Pemanfaatan limbah kulit buah-buahan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 1(2).
- Martojo H. 2003. Indigenous Bali Cattle: The Best Suited Cattle Breed for Sustainable Small Farms in Indonesia. Laboratory of Animal Breeding and Genetics, Faculty of Animal Science, Bogor Agricultural University, Indonesia.
- Masdan, M. (2021). Ta: Penerapan Program Biosecuriti Di Kandang Jago Putih Plasma Pt. Charoen Phokphand. Politeknik Negeri Lampung.
- Matheus, R. (2019). Pertanian Terpadu:: Model Rancangbangun & Penerapan Pada Zona Agroekosistem Lahan Kering. Deepublish.
- Maulana, R., Hadi, D. M., Hariani, E., Tranado, E., Andrayani, F., & Raksun, A. (2021). Pelatihan Pembuatan Urea Molases Blok (UMB) Sebagai Suplemensapi Pada Peternak Sapi Potong Di Dusun Gading, Desa Montongbetok, Kecamatan Montong Gading Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(2).
- Mayasari, N., Firmansyah, I., dan Ismiraj, M.R. (2020). Penyuluhan teknik pengolahn limbah peternakan sapi potong di kelompok peternak Putra Nusa, Desa Kondangdjaja, Kecamatan Cijulang, Kabupaten Pangandaran. *Dharmakarya : Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 9 (3) : 194 – 198.
- Mayulu, H., Sunarso., Sutrisno, I., dan Sumarsono. 2010. Kebijakan pengembangan peternakan sapi potong di Indonesia. *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 29 (1).
- McAllister T.A., K. Stanford, A.V. Chaves, P.R. Evans, EEDS. Figueiredo, G. Ribeiro. 2020. Beef cattle production. Chapter 5: Nutrition,

- feeding and management of beef cattle in intensive and extensive production systems. *Animal Agriculture*. pp: 75 -98.
- McAuliffe, P., Johnston, P. H., Johnston, J., dan Perry, V. E. A. (2010). Ejaculators, Morphology and Microscopes. *Australian Cattle Veterinarian*, Barton.
- McDowell, L. R. (2003). *Minerals in animal and human nutrition* (2nd ed.). Amsterdam: Elsevier.
- McGowan, M. R., Galloway, D., Taylor, E. G., Entwistle, K., & Johnston, P. (1995). *The Veterinary Examination of Bulls*. Brisbane: Australian Association of Cattle Veterinarians.
- McGowan, M. R., Galloway, D., Taylor, E. G., Entwistle, K., dan Johnston, P. (1995). *The Veterinary Examination of Bulls*. Australian Association of Cattle Veterinarians, Brisbane.
- Menon, A. G., Barkema, H. W., Wilde, R., Kastelic, J. P., dan Thundathil, J. C. (2011). Associations between sperm abnormalities, breed, age, and scrotal circumference in beef bulls. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 75(4), 241-247.
- Menteri Pertanian RI. (2019). Keputusan Menteri Pertanian No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019. tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah. Dokumen Resmi Menteri Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
- Meuwissen, T., Hayes, B., and Goddard, M., 2016. Genomic selection: A paradigm shift in animal breeding. *Animal Frontiers* 6 (1): 6-14.
- Miller, W. J., dan VanDemark, N. L. (1954). The influence of glycerol level, various temperature aspects and certain other factors on the survival of bull spermatozoa at sub-zero temperatures. *Journal of Dairy Science*, 37(1), 45-51.
- Mohammed, Z. A. (2016). *Mechanisms of Fertility Failure in High Yielding Dairy Cows*. Disertasi. University of Nottingham, England.
- Mulyanti, E. 2020. *Mengelola Reproduksi Sapi Potong*. Kupang: Balai Besar Pelatihan Peternakan Kupang
- Mulyono, S. (2011). *Teknik pembibitan kambing dan domba*. Penebar Swadaya Grup.
- Munawaroh, L. L., Budisatria, I. G. S., & Suwignyo, B. (2015). Pengaruh pemberian fermentasi complete feed berbasis pakan lokal

- terhadap konsumsi, konversi pakan, dan feed cost kambing Bligon jantan. *Buletin Peternakan*, 39(3), 167–173.
- Musdalifah, A. (2020). Penerapan Syirkah Dalam Maro Sapi (Studi Kasus Pada Pelaku Maro Nyusuki Di Dusun Mangurejo Desa Bangkok Kecamatan Gurah Kabupaten Kediri). IAIN Kediri.
- Mustainah, M. (2022). strategi pengolahan limbah feses sapi potong di desa masago kecamatan pattimpeng kabupaten bone. Universitas Hasanuddin.
- National Research Council. (2016). *Nutrient Requirements of Beef Cattle: Eighth Revised Edition*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council. (2000). *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. National Academies Press.
- National Research Council. (2007). *Nutrient Requirements of Domesticated Ruminants*. National Academies Press.
- Nenobesi, D., Mella, W., dan Soetedjo, P. (2017). Pemanfaatan limbah padat kompos kotoran ternak dalam meningkatkan daya dukung lingkungan dan biomassa tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Pangan*, 26, 43–55.
- Nicholas, FW. 1993. *Veterinary Genetics*. Department of Animal Science, University of Sydney. Clarendon Press. Oxford.
- Nocek, J. E., & Russell, J. B. (1988). Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. *Journal of dairy science*, 71(8), 2070-2107.
- Nopriani, L. S., Hanuf, A. A., & Albarki, G. K. (2023). *Pengelolaan Keasaman Tanah dan Pengapuran*. Universitas Brawijaya Press.
- Novra, A. (2022). Arah Dan Kebijakan Pembangunan Agribisnis Peternakan “Sapi Potong” Nasional. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI AGRIBISNIS PETERNAKAN (STAP)*, 9, 26–42.
- Nugraha, P. dan Amini, N. (2013). Pemanfaatan kotoran sapi menjadi pupuk organik. *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*. 2, 193–197.
- Nugroho, T., Widi, TSM., and Maharani, D., 2022. The Potency of Leptin Gene as a Selection Marker of Economic Traits for Madura Cattle:

- Preliminary Study. In 9th International Seminar on Tropical Animal Production (ISTAP 2021): 231-237. Atlantis Press.
- Nuraini, DM., Pramono, A., Prastowo, S., & Widyas, N. 2022. Penyuluhan Manajemen Kesehatan Sapi Potong dan Penyakit Zoonosis di Kelompok Tani Kenteng Makmur, Ngargoyoso, Karanganyar. *AgriHealth: Journal of Agri-food, Nutrition and Public Health*, 3(1), 10-18.
- Nurlaha, N., Setiana, A., & Asminaya, N. S. (2014). Identifikasi jenis hijauan makanan ternak di lahan persawahan desa Babakan kecamatan Dramaga Kabupaten Bogor. *None*, 1(1), 54-62.
- Oldenbroek, K., and Waaij L VD., 2015. Textbook Animal Breeding and Genetics for BSc students. Centre for Genetic Resources The Netherlands and Animal Breeding and Genomics Centre.
- Oldenhof, H., Bigalk, J., Hettel, C., de Oliveira Barros, L., Sydykov, B., Bajcsy, Á. C., Sieme, H., dan Wolkers, W. F. (2017). Stallion sperm cryopreservation using various permeating agents: interplay between concentration and cooling rate. *Biopreservation and biobanking*, 15(5), 422-431.
- Osfar S., Muhammad, H.N., Siti C., Hartuti. (2019). Ilmu Nutrisi Ternak Dasar. UB press. Malang.
- Paggasa, Y. (2017). Model Usaha Ternak Integrasi Sawit-Ternak Sapi Potong di P4S Cahaya Purnama Kecamatan Bengalon Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 5(1), 117-128.
- Pappa, A. Z., Moreira da Silva, H., Valadão, L., dan Moreira da Silva, F. (2019). Effect of fructose on thawed bull semen's viability obtained by post-mortem collection. *Biomed. J. Sci. Technol. Res*, 19, 14319-14323.
- Perry, V. E., Phillips, N., Fordyce, G., Gardiner, B., Entwistle, K., Chenoweth, P., and Doogan, V. J. 2002. Semen collection and evaluation. In G. Fordyce (Ed.), *Bull Fertility: Selection & Management in Australia*. Australian Association of Cattle Veterinarians, Brisbane.
- PERSILANGAN, S., & SAKIR, N. (n.d.). JURUSAN ILMU PETERNAKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR.

- Petty, T. W., & Galyean, J. M. (2018). *Beef Cattle Feeding and Nutrition*. Academic Press.
- Ploegmakers, M. 2018. Water requirements of livestock: 7 factors to consider. <https://www.allaboutfeed.net/animal-feed/feed-processing/water-requirements-of-livestock-7-factors-to-consider/>
- Poppi T.P, Suhardi, Roosena Y., Ari W., dan Penny P. 2000. Analisis potensi pengembangan ternak ruminansia di wilayah perbatasan kabupaten Kutai Barat. *Jurnal Dinamika Pertanian*. Vol. 28. No. 1. Hal : 25 - 32.
- Pradana A.P.I, Busono W, Maylinda S. 2015. Karakteristik Sapi Madura Betina Berdasarkan Ketinggian Tempat di Kecamatan Galis dan Kadur Kabupaten Pamekasan. *J. Ternak Tropika* Vol. 16, No.2: 64-72.
- Prasetya, A. (2011). Manajemen pemeliharaan sapi potong pada peternakan rakyat di sekitar kebun percobaan rambatan BPTP Sumatera Barat. Skripsi. Departemen Ilmu Produksi Dan Teknologi Peternakan. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Prastiya, R. A., Suprayogi, T. W., Debora, A. E., Wijayanti, A., Amalia, A., Sulistyowati, D., dan Nugroho, A. P. (2023). Green tea extract addition into a Tris-based egg yolk extender improves Bali bull sperm quality. *Animal Bioscience*, 36(2), 209.
- Prihandini, P. W., Suparta G., Sumadi., and Maharani, D., 2019. Melanocortin-4 Receptor (MC4R) gene polymorphism and its effect on growth traits in Madura cattle." *J. Indones. Trop. Anim. Agric* 44: 38-46.
- Prihandini, P.W., dan Purwanto, T. (2007). *Petunjuk Teknis Pembuatan Kompos Berbahan Kotoran Sapi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Departemen Pertanian, Jakarta.
- Purwadaria, T., & Wina, E. (2018). *Nutrisi dan Makanan Ternak Unggas dan Ternak Ruminansia*. IPB Press.
- Puspiyanti, P. (2022). IDENTIFIKASI ENDOPARASIT PADA FESES SAPI BALI (*Bos sondaicus*) DI DESA BARABATU, KECAMATAN LABAKKANG, KABUPATEN PANGKEP= IDENTIFICATION OF ENDOPARASITES IN BALINESE COW FECES (*Bos sondaicus*) IN

BARABATU VILLAGE, LABAKKANG DISTRICT, PANGKEP REGENCY. Universitas Hasanuddin.

- Pustaka, T. (2017). Inovasi Terkini Beternak Sapi. IAARD Press.
- Putra, T. P. (2023). Perawatan Biopemeliharaan (Biogas Geomembran) dengan Kapasitas 4, 5 m³ di CV Jember Futura Energi.
- Rabusin, M., Andriani, R. I. A., Arifiantini, N. W., dan Kurniani, K. (2019). Identifikasi bakteri dan efektivitas antibiotik dalam pengencer untuk mengontrol pertumbuhan bakteri pada semen sapi Friesian holstein. *Jurnal Veteriner Universitas Pertanian Bogor*, 20(140), 147.
- Rachman, MK.2022. Penyakit Sapi: Jenis, Penyebab, Cara Mengatasi dan Pencegahannya. <https://gdm.id/penyakit-pada-sapi/>
- Rahayu, S. 2023. Leason Learn Dari Kasus Penyakit Mulut Dan Kuku (PMK) Di Indonesia. <https://unnes.ac.id/mipa/id/2023/06/04/leason-learn-dari-kasus-penyakit-mulut-dan-kuku-pmk-di-indonesia>.
- Rahmawati, M. A., Susilawati, T., dan Ihsan, M. N. (2015). Kualitas semen dan produksi semen beku pada bangsa sapi dan bulan penampungan yang berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan (Indonesian Journal of Animal Science)*, 25(3), 25-36.
- Raisbeck, F.M. 2020. Water Quality for Grazing Livestock I. *Vet Clin Food Anim* 36: 547–579.
- Rankin TA, Smith WR, Shanks RD dan Lodge JR. 1992. Timing of insemination in dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 75:2840-2845.
- Rasyid, A. & Hartati. 2007. Petunjuk Teknis Perkandangan Sapi Potong. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Lokal Penelitian Sapi Potong Grati Pasuruan.
- Retnowati, T. H. (2013). Teknologi Pengolahan Limbah Ternak Di PT. Tossa Shakti Divisi Agro Kaliwungu. Kendal.
- Rianto, E. (n.d.). Publikasi 19: Produksi Pastura.
- Rianto, Edy & Purbowati, Endang., 2009. Panduan Sapi Potong. Penebar Swadaya. Jakarta
- Richard MH. 2015. Bovine reproduction. Iowa (USA): John Wiley & Sons, Inc.

- Rinaldi, A. N. (2022). TA: PROGRAM BIOSEKURITI PADA SAPI POTONG DI PT PRAMANA AUSTINDO MAHARDIKA, GUNUNG SUGIH, LAMPUNG TENGAH. Politeknik Negeri Lampung.
- Rip Krishaditersanto, 2019. Bahan Ajar Menyeleksi Bibit Sapi Potong.
- Rita, Agil. 2015. SNI 7651-4:2017 Populasi Sapi Bali Di Wilayah Sumatra-bagian 4: Bali. Jakarta (ID). Badan Standarisasi Nasional.
- Riyanto, J., S. D. Widyawati dan W. Pratitis. (2007). Peningkatan Pendapatan dan Kesejahteraan Peternak Sapi Potong Feedlot –Sambi Mulyo|| Melalui Penggunaan Pakan GPFS dan Jerami Padi Fermentasi. Program TTT, Dikbud Jateng.
- Romjali, E., 2018. Program Pembibitan Sapi Lokal Indonesia. *Wartazoa* 28(4): 190-210.
- Rouf, A. A., & Munawaroh, S. (2016). Analisis efisiensi teknis dan faktor penentu inefisiensi usaha penggemukan sapi potong di Kabupaten Gorontalo.
- Rovira P. 2014. The effect of type of shade on physiology, behaviour and performance of grazing steers. *Animal*. Vol.8 (3): 470–476.
- Royere, D., Barthelemy, C., Hamamah, S., dan Lansac, J. (1996). Cryopreservation of spermatozoa: a 1996 review. *Human Reproduction Update*, 2(6), 553-559.
- Rusdiana, S., & Praharani, L. (2018). Pengembangan peternakan rakyat sapi potong: kebijakan swasembada daging sapi dan kelayakan usaha ternak. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 36(2), 97–116.
- Rusdy, M. (2018). *Nutrisi Ternak Kambing*. CV. Social Politic Genius (SIGn).
- SABRI, M. (2018). *Buku Ajar-Manajemen Kesehatan Perah dan Ternak Potong*. Syiah Kuala University Press.
- Sandi, S. dan Purnama, PP. 2017. Manajemen Perkandangan Sapi Potong di Desa Sejaro Sakti Kecamatan Indralaya Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 6(1).
- Sandi, S., & Purnama, P. P. (2017). Manajemen Perkandangan Sapi Potong di Desa Sejaro Sakti Kecamatan Indralaya Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 6(1).
- Sani, Aku AS, Abadi M, dan Zulkarnain D. 2021. Pemberdayaan Peternak Melalui Bimbingan Teknis Seleksi Bibit Sapi Bali Pada Kawasan

- Sentra Bibit Sapi Bali Di Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Pengemas*, 3(2), 145-156.
- Saputra, M. R. (2022). TA: IMPLEMENTASI KESEHATAN SAPI BRAHMAN CROSS DI FEEDLOT PT INDO PRIMA BEEF I TERBANGGI BESAR LAMPUNG TENGAH. Politeknik Negeri Lampung.
- Saputro, D.D., Wijaya, B.R., dan Wijayanti, Y. (2014). Pengelolaan limbah peternakan sapi untuk meningkatkan kapasitas produksi pada kelompok ternak Patra Sutera. *Rekayasa*, 12 (2) : 91 – 98.
- SARI, A. Y. U. N. (2019). Evaluasi hutan kota berdasarkan fungsi ameliorasi iklim mikro di Kota Semarang.
- Sari, M dan F.R.I. Silalahi. 2022. Analisis Usahatani Integrasi Sapi-Sawit di Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia. *Agro Bali: Agricultural Journal*. 5 (1): 143-155
- Sartika, Y., M.B. Paly dan R. Mappanganro. 2022. Pengaruh Penambahan Vitamin E Komersil Pada Pengencer Andromed terhadap Kualitas Spermatozoa Pre-freezing Sapi Simental. *Journal of Animal Husbandry*. 1 (2):45-51
- Sarwono, B dan H.B. Arianto. 2007. Penggemukan Sapi Potong Secara Cepat.
- Sarwono, E., & Febrina, D. (2009). Analisis Faktor-Faktor yang Dipengaruhi Motivasi Beternak Sapi di Desa Koto Benai Kecamatan Benai Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Peternakan* .Vol (6) No. 2. Hal : 53.
- SASONGKO, D. A., ISBANDI, I., & MARDININGSIH, D. (2011). Pengaruh Media Penyuluhan Melalui Folder terhadap Peningkatan Pengetahuan Peternak tentang Penyakit Kudis (Scabies) pada Ternak Kelinci di Desa Bantir Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang.(The Influence of the Use of Folder on Improvement of Farmer's Kon. *Fakultas Peternakan Dan Pertanian Undip*.
- Scaglia, G. 2020. Effects of stocking rate on performance of beef steers grazing Nelson annual ryegrass in the deep South. *Applied Animal Science* 36:857-867.
- Schenk, J. L. (2018). Review: Principles of maximizing bull semen production at genetic centers. *Animal*, 12 (S1), s142-s147.

- Schofield, P., Pitt, R. E., & Pell, A. N. (1994). Kinetics of fiber digestion from in vitro gas production. *Journal of animal science*, 72(11), 2980-2991.
- Scollan, N. D., Choi, N. J., Kurt, E., Fisher, A. V., Enser, M., & Wood, J. D. (2001). Manipulating the fatty acid composition of muscle and adipose tissue in beef cattle. *British Journal of Nutrition*, 85(1), 115-124.
- Septiawan, F. I. (2018). ANALISIS POTENSI WILAYAH UNTUK PENGEMBANGAN TERNAK SAPI POTONG DI KABUPATEN BANGKA PROVINSI BANGKA BELITUNG. Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- Setiadi, B. 2012. Identifikasi dan Karakterisasi Sapi Lokal Indonesia. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 17 (4): 274-283.
- Sharma, R., dan Agarwal, A. (2021). Sperm Vitality: Eosin-Nigrosin Dye Exclusion. In: Agarwal, A., Henkel, R., & Majzoub, A. *Manual of Sperm Function Testing in Human Assisted Reproduction*. Cambridge University Press, United Kingdom.
- Shaukat Ali, L. A. Goonewardene, and J. A. Basarab. 1994. Estimating water consumption and factors affecting intake in grazing cattle. *Canadian Journal of Animal Science* Vol. 71 (3): 551 -554.
- Shawkweer, W.M.E.S. (2010). *Reproductive Physiology: Male Reproductive Anatomy*. National Research Center, Egypt.
- Shukla, M. K. (2020). *Applied Veterinary Andrology and Frozen Semen Technology*. New India Publishing Agency, India.
- Siba, F. G., I W. Suarna, Dan N. N. Suryani. 2017. Evaluasi Padang Penggembalaan Alami Maronggela Di Kabupaten Ngada Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Majalah Ilmiah Peternakan*. Vol. 20 (1).
- Sihombing, D.T.H. (2002). *Teknik Pengelolaan Limbah Kegiatan/Usaha Peternakan*. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup. Lembaga Penelitian, IPB, Bogor.
- Sihombing, D.T.H. 2000. *Teknik Pengelolaan Limbah Kegiatan/Usaha*
- Silaban, G., Wahyuni, I., & Kernalis, E. (2022). ANALISIS KONTRIBUSI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT RAKYAT TERHADAP PEMBANGUNAN EKONOMI KABUPATEN MUARO JAMBI. UNIVERSITAS JAMBI.

- Siregar, 2003. Penggemukan Sapi. Cetakan Pertama. Penebar Swadaya. Jakarta
- Siregar, F., Luthfi, L., & Husaini, M. 2003. Strategi Pengembangan Ternak Kerbau di Kabupaten Tanah Laut. Rawa Sains: Jurnal Sains STIPER Amuntai : Vol (10) No. 2. Hal : 107-116. Aziz MM. 2008. Nili Ravi Buffalo potential and challenges. BRI Bulletin Quarterly : Vol (1) No. 1. Hal : 1.
- Siregar. 2018. Ransum Ternak Ruminansia. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soetarno, I. T. (n.d.). Perkembangan Ternak Perah di Berbagai Negara. MODUL 2: PENGENALAN BERBAGAI BANGSA.
- Sosroamidjojo, M. S. dan Soeradji. 1990. Peternakan Umum. Yasaguna. Jakarta.
- Subagiyo, I. (2017). Kultur Padangan. Universitas Brawijaya Press.
- Subekti, K. (2015). Pembuatan Kompos dari Kotoran Sapi (Komposting). Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sugeng, Y.B. 2003. Pembiakan Ternak Sapi. Gramedia. Jakarta
- Sugeng, Y.B. 2016. Sapi Potong. Bogor (ID). Penebar Swadaya.
- Sugeng. 2006. Sistem Perkandangan Ternak Sapi Potong. <http://sistem-perkandangan-sapi-potong-catatan-peternakan>.
- Sugiharto, S. (2021). Diktat Fisiologi Lingkungan Peternakan.
- Suhaimi, A. (2019). Pangan, gizi, dan kesehatan. Deepublish.
- Sumadiasa, I. W. L., Yuliani, E., & Rodiah, R. (2022). SINKRONISASI ESTRUS UNTUK MENGATUR WAKTU KAWIN DAN MEMINIMALISIR KEGAGALAN REPRODUKSI PADA TERNAK KAMBING. Jurnal Pepadu, 3(2), 195-204.
- Sumarto, S., & Koneri, R. (2016). Ekologi Hewan. CV. Patra Media Gravindo.
- Sunarto dan Lutojo. (2008). Rancangan Pengolahan dan Produksi Bak Penampung dan Pengolah Pupuk Organik Cair Urin Sapi Berbahan Empon-empon. Program Vucer. DP2M Kemdiknas Jakarta
- Sundari, E. 2012. Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Bioaktivator Biosca dan EM-4. Kanisius, Yogyakarta.

- Surahman, A., Aditama, B., Bakri, M., & Rasna, R. (2021). Sistem Pakan Ayam Otomatis Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 13–20.
- Suratiyah, K. (2015). *Ilmu Usaha tani (edisi revisi)*. Penebar Swadaya Grup.
- Suryahadi, Nugraha A.R., Bey A., dan Boer R., (2002). Laju konversi metan dan faktor emisi metan pada kerbau yang diberi ragi tape lokal yang berbeda kadarnya yang mengandung *Saccharomyces cerevisiae*. Ringkasan Seminar Program Pascasarjana IPB, Bogor.
- Susilawati, T. (2011). *Spermatology*. Universitas Brawijaya Press, Malang.
- Susilorini RR, Farajallah A, dan Karmita M. 2009. The purity test of Bali cattle by haemoglobin analysis using the isoelectric focusing method. *Hayati*. (8)107–111.
- Susrama, I. G., Purnama, K. E., dan Purnomo, M. H. (2016). Automated analysis of human sperm number and concentration (oligospermia) using otsu threshold method and labelling. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 105, No. 1, p. 012038). IOP Publishing.
- Sutardi, T., & Ratriyanto, A. (2014). Feed resource evaluation and feeding management for cattle in Indonesia. *Journal of Animal Science Advances*, 4(10), 718-728.
- Sutedjo, M.M. (2002). *Pupuk dan Cara Penggunaan*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Swacita, IBN. 2017. *Bahan Ajar Kesehatan Masyarakat Veteriner Biosekuriti*. Universitas Udayana. Bali.
- Swacita, IBN. 2017. *Biosekuriti. Bahan Ajar Kesehatan Masyarakat Veteriner*, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana. Bali.
- Swastike, Q., Handayanta, E. dan Purnomo, S.H. (2015). Penerapan teknologi pengolahan limbah ternak feses dan urin sebagai usaha pembentukan wirausaha kampus di Jatikuwung Mini Farm Universitas Sebelas Maret. *Prosiding Seminar Nasional 4th UNS SME's Summit dan Award*, 43 – 49.
- Sweeney, B. C., Rush, S. E., & Grieger, D. M. (2018). Vitamin supplementation for improved reproductive performance in

- cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 34(1), 173-191.
- Syafrial., Susilawati, E., Bustami. 2007. *Manajemen Pengelolaan Penggemukan*
- Szymkowicz, P., dan Purdy, S. R. (2012). Semen collection, evaluation, artificial insemination, and correlation of semen parameters with pregnancies in alpacas. University of Massachusetts, Amherst, Commonwealth College Honors Research Thesis.
- Tao, S., & Dunshea, F. R. (2018). Nutritional strategies to improve the productivity and welfare of intensively managed cattle. *Animal Production Science*, 58(5), 765-774.
- Tethool, A. N., Ciptadi, G., Wahjuningsih, S., dan Susilawati, T. (2022). Deterioration of Frozen Semen of Bali Cattle after Cooling at 5° C. *World's Veterinary Journal*, (4), 395-404.
- Thopiang, A., Biyatmoko, D., Hafizianor, H., & Husaini, M. 2014. Strategi Pengembangan Kawasan Peternakan Kerbau Rawa di Kabupaten Hulu Sungai Selatan. *EnviroScienteeae : Vol (13) No. 1*. Hal : 7-23.
- Tilman, N., Maiyontoni, M., Putra, R. A., & Triani, H. D. 1989 . Analisis Usaha Ternak Ruminansia di Nagari Silokek Kabupaten Sijunjung. *Agrifo: Jurnal Agribisnis Universitas Malikussaleh . Vol (5) No. 1*. Hal : 4-22.
- Tomaszewska, M. W., I.K. Utama, I.G. Putu, T.D. Chaniago. 1991. *Reproduksi, Tingkah Laku, dan Produksi ternak di Indonesia*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Turner L.W., C.W. Absher, and J.K. Evans. 2011. *Planning Fencing Systems for Intensive Grazing Management*. University of Kentucky College of Agriculture, Lexington
- Ulvia, R. (2022). Pengaruh Pemberian Pakan Limbah Industri Pertanian dan Perkebunan dalam Mengontrol Siklus Estrus Sapi Potong (Bos Taurus) di Desa Cot Teuku Dek Kabupaten Nagan Raya. UIN Ar-Raniry.
- Usman, H. 1991. Strategi Pengembangan Ternak Kerbau di Provinsi Jambi. Seminar dan Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau. Jambi.

- Utami, E. E. (2021). TA: TATA LAKSANA PEMBERIAN PAKAN DI PT. INDO PRIMA BEEF II LEMPUYANG BANDAR, LAMPUNG TENGAH. Politeknik Negeri Lampung.
- Utomo, J. W., Sudjarwo, E., & Hamiyanti, A. A. (2014). Pengaruh penambahan tepung darah pada pakan terhadap konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, konversi pakan serta umur pertama kali bertelur burung puyuh. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan (Indonesian Journal of Animal Science)*, 24(2), 41–48.
- Utomo, R., Agus, A., Noviani, C. T., Astuti, A., & Alimon, A. R. (2021). Bahan pakan dan formulasi ransum. UGM PRESS.
- Van Soest, P. J. (1994). *Ruminant Nutrition*. Cornell University Press.
- Vasconcellos, L.P.M.K., D. Tambasco-Talhari, A.P. Pereira, L.L. Coutinho and L.C.A. Regitano (2003). Genetic characterization of Aberdeen Angus cattle using molecular markers. *Gen. Mol. Biol.*, 26: 133-137.
- Volesky, J. D. and J. J. Nichols. 2006. *Fences and Livestock Water for Pastures under Center Pivot Irrigation*. Neb Guide G581. Lincoln: University of Nebraska – Lincoln Extension.
- Wahyuni, E., & Amin, M. (2020). Manajemen Pemberian Pakan Sapi Bali. *Jurnal Peternakan Lokal*, 2(1), 1–7.
- Wahyuni, S. (2010). *Biogas*. Penebar Swadaya, Depok.
- WALIUDDIN, H., & WAHYONO, F. (2017). Evaluasi Penanganan Penyakit Itik Khalki Campbell Fase Laying Di Kelompok Wanita Tani Lestari Sejahtera, Desa Modopuro, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur. *Fakultas Peternakan Dan Pertanian Undip*.
- Wardoyo dan A.Risdianto, 2011. *Studi Manajemen Pembibitan dan Pakan Sapi*
- Wibison, D. M. (2018). Pengaruh karakteristik peternak terhadap tingkat pendapatan peternak sapi potong di Kabupaten Wonogiri (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)).
- Widayanti, R. (2018). *Budidaya Sapi Potong*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Widjaja N, Akhdiat T, Purwasih D. 2017. Pengaruh deposisi semen terhadap keberhasilan inseminasi buatan (IB) sapi peranakan ongole. *Jurnal Sains Peternakan* 15(2): 49-51.

- Williamson, G. and W. J. A. Payne. 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis. Terjemahan: S.G.N.D. Darmadja. Gadjra Mada University Press. Yogyakarta.
- Winarsih, W. H. (2018). Penyakit ternak yang perlu diwaspadai terkait keamanan pangan. *Cakrawala*, 12(2), 208–221.
- Wirdahayati, R. B. (2010). Penerapan Teknologi dalam upaya meningkatkan produktivitas sapi potong di Nusa Tenggara Timur. *Wartazoa*, 20(1), 12–20.
- Wiyono, A., & Damayanti, R. (2018). Wabah Penyakit Ingusan (Malignant Catarrhal Fever) pada Sapi Bali di Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat, Indonesia. *Jurnal Veteriner* September, 19(3), 419–429.
- Yanuartono., S. Indarjulianto., A. Nururrozi., H. Purnamaningsih dan S. Raharjo. 2019. Urea Molasses Nutrien Blok Sebagai Pakan Tambahan Pada Ternak Ruminansia. *Jurnal Veteriner*. 20(3) : 445-455
- YATIN, A. N. (2016). PENGARUH RADIASI WIRELESS FIDELITY (Wi-Fi) TERHADAP JUMLAH OOSIT, ANGKA FERTILITASI DAN PEMBELAHAN EMBRIO MEN CIT (Mus musculus) SECARA IN VITRO. UNIVERSITAS AIRLANGGA.
- Yetmaneli, Y., Purwanto, B. P., Priyanto, R., & Manalu, W. (2020). Iklim Mikro dan Respon Fisiologis Sapi Pesisir di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi Sumatera Barat. *Jurnal Agripet*, 20(2).
- Yudhastuti, R. (2020). Pengendalian Penyakit yang Ditularkan Binatang. Zifatama Jawa.
- Yulianto, P., & Saparinto, C. (2010). Pembesaran Sapi Potong Secara Intensif. Pt Niaga Swadaya.
- Yuliarti, N. 2009. 1001 Cara Menghasilkan Pupuk Organik. Lily Publisher, Yogyakarta.
- YUSUF, M. (2018). Konsumsi, Pertambahan Berat Badan Harian, Konversi dan Efisiensi Pakan Sapi Bali Jantan Muda yang diberi Pakan Lamtoro dan Campuran Lamtoro dan Gamal. Universitas Mataram.
- Zaenal, H. M., & Khairil, M. (2020). Sistem manajemen kandang pada peternakan sapi bali di CV Enhal Farm. *Jurnal Peternakan Lokal*, 2(1), 15–19.

Zullaikah, S., Pramujati, B., Prasetyo, E. N., Wicaksono, S. T., Nikmah, H., Jannah, A., Raja, R. 2022. Teknologi Pembuatan Pakan Konsentrat Sapi Potong Sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) Berbasis Limbah Pertanian. *Sewagati*. 6(5), 626-636.

Biodata Penulis

Hermawansyah, S.Pt, M. Si



Lahir di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, 04 Mei 1992. Menjadi dose di Universitas Muhammadiyah Sinjai pada tahun 2020 sampai saat ini. Menjadi Sekretaris Lembaga Pengembangan Pendidikan dan Pengajaran Universitas Muhammadiyah Sinjai pada tahun 2021 sampai saat ini.

Afiliasi: Universitas Muhammadiyah Sinjai

Wa Laili Salido, S.Pt.M. Si



Lahir di Kendari, Sulawesi Tenggara, 28 Mei 1990. Menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin (UNHAS) di Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak pada tahun 2012. Pendidikan Starata dua (S2) konsentarsi Magister Ilmu Ternak di Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang pada tahun 2015.

Menjadi Dosen Tetap Non PNS di Fakultas Peternakan Universitas Halu Oleo Kendari tahun 2015-2021, aktif menulis beberapa jurnal ilmiah, melakukan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan dana hibah eksternal maupun internal. Tahun 2022 lolos sebagai Dosen PNS di Fakultas Pertanian, Perikanan dan Peternakan Universitas Sembilanbelas November Kolaka. Aktif sebagai Reviwer/Mitra Bestari di Jurnal JIPHO (Jurnal Ilmiah Peternakan UHO) tahun 2022 sampai sekarang. Saat ini menjadi penerima Penelitian DRTPM skema Penelitian Dosen Pemula (PDP) tahun 2023.

Afiliasi: Universitas Sembilanbelas November Kolaka

Khaeruddin, S.Pt., M. Si



Lahir di Makassar 13 Juni 1989. Menempuh Pendidikan strata 1 (S1) pada Program Studi Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar (2008-2012). Kemudian melanjutkan ke tahap strata 2 (S2) pada Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Institut Pertanian Bogor (2013-2015).

Menjadi dosen tetap pada Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sinjai Sejak 2016. Pada tahun 2021, diberi kesempatan untuk melanjutkan pendidikan program strata 3 (S3) pada program Studi Ilmu Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya.

Afiliasi: Universitas Muhammadiyah Sinjai

Bahri Syamsuryadi, S.Pt., M. Si



Lahir di Sinjai 25 Maret 1991. Menempuh Pendidikan strata 1 (S1) pada Jurusan Studi Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin Makassar (2009-2013). Kemudian melanjutkan ke tahap strata 2 (S2) pada Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Institut Pertanian Bogor (2014-2016).

Menjadi dosen tetap pada Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sinjai Sejak 2017. Pada tahun 2022, diberi kesempatan untuk melanjutkan pendidikan program strata 3 (S3) pada program Studi Ilmu Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya.

Afiliasi: Universitas Muhammadiyah Sinjai



Dr. Abdul Hakim Fattah, S.Pt., M.Si

Lahir pada 22 Juli 1971. Pendidikan strata 1 (S1) pada Jurusan Produksi Ternak Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin (1990-1995). Pendidikan strata 2 (S2) pada Jurusan Agribisnis, Universitas Hasanuddin (2004-2006). Pendidikan strata 3 (S3) pada Jurusan Ilmu Pertanian, Universitas Hasanuddin (2015-2020). Menjadi dosen tetap pada Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sinjai.

Afiliasi: Universitas Muhammadiyah Sinjai



Siti Nurialiah, S.Pt., M.Si

Lahir di Polewali Mandar, 31 Maret 1990. Menempuh Pendidikan strata 1 (S1) pada Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin (2008-2012). Kemudian melanjutkan ke tahap strata 2 (S2) sebagai penerima Beasiswa Unggulan (BU Dikti 2012) pada Program Magister Ilmu Ternak, Universitas Diponegoro (2012-2014).

Saat ini penulis aktif sebagai dosen tetap pada Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat sejak 2015. Selain sebagai pengajar, penulis juga aktif dalam pengelola jurnal prodi sebagai *section editor*, aktif sebagai peneliti baik pendanaan lokal maupun nasional serta penulis juga aktif dalam menuangkan beberapa hasil risetnya ke dalam berbagai jurnal Nasional di bidang ilmu Peternakan.

Afiliasi: Universitas Sulawesi Barat

e-mail: nurialiah.sofyan@gmail.com

Drh. Raodatul Jannah, S.KH., M.Si



Penulis lahir di Bima, 17 Juli 1995. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana kedokteran hewan pada tahun 2017, menyelesaikan pendidikan profesi dokter hewan pada tahun 2018 serta magister kedokteran hewan pada tahun 2020 di Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Bali. Saat ini Penulis bertugas sebagai dosen tetap pada Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Peternakan, Universitas Sembilan belas November Kolaka.

Sejak tahun 2022 dengan fokus pada bidang kesehatan ternak dan kesehatan masyarakat veteriner.

Universitas Sembilan belas November Kolaka

Azmi Mangalisu, S.Pt., M. Si



Penulis lahir di Bone tanggal 11 November 1993. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sinjai. Tahun 2015, Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Pada Tahun 2017, penulis menyelesaikan pendidikan S2 pada Jurusan Ilmu dan Teknologi Peternakan Universitas Hasanuddin.

Saat ini, penulis mengampu matakuliah Kimia, Dasar Teknologi Hasil Ternak, Ilmu Produksi Aneka Ternak, dan Rancangan Percobaan.

Afiliasi: Universitas Muhammadiyah Sinjai

Andi Kurnia Armayanti, S.Pt., M. Si



Penulis lahir di Bulukumba tanggal 09 September 1991. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sinjai. Tahun 2013, Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Universitas Hasanuddin. Ditahun yang sama tahun 2013, penulis kembali melanjutkan studi S2 pada Jurusan Magister Ilmu Ternak, Universitas Diponegoro.

Saat ini, penulis mengampu matakuliah, Bahan Makanan Ternak dan Formulasi Ransum, Nutrisi Ternak Ruminansia, Ilmu Tanaman Makanan Ternak dan Nutrisi dan Makanan Ternak Dasar.

Afiliasi: Universitas Muhammadiyah Sinjai

Dr. Nadlirotun Luthfi, S.Pt., M.Si



Penulis dilahirkan di Kota Demak pada tanggal 13 Mei 1988, Tahun 2007 penulis diterima sebagai mahasiswa Universitas Diponegoro, Fakultas Peternakan, Jurusan Produksi Ternak kemudian lulus tahun 2012. Penulis melanjutkan Pendidikan Paska Sarjana di Universitas Diponegoro Fakultas Peternakan dan Pertanian Program Studi Magister Ilmu ternak pada tahun 2012 dan lulus tahun 2015 melalui Beasiswa Unggulan (BU) DIKTI.

Penulis melanjutkan Pendidikan paska Sarjana di Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Program Studi Doktor Ilmu Peternakan melalui biaya mandiri pada bulan April tahun 2017 semester genap dan dinyatakan lulus pada 10 Desember 2022. Penulis bekerja sebagai dosen dan peneliti di Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman Semarang sejak November 2019 hingga saat ini.

Lailatun Nisfimawardah, S.Pt., M.Pt



Lahir di Pasuruan, Jawa Timur, 18 Juli 1999. Penulis menempuh pendidikan Sarjana di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang lulus tahun 2022. Kemudian diterima pada program *fasttrack* Magister Ilmu Ternak Minat Reproduksi dan Pemuliaan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang lulus tahun 2023.

Semasa kuliah penulis aktif sebagai *volunteer* pada Badan Amil Zakat Infaq dan Shadaqah (BAZIS) Universitas Brawijaya dari tahun 2022-2023 dan menjadi Kepala Bidang *Society Dedication* Kelompok Ilmiah Mahasiswa (KIM) Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya pada tahun 2021. Pengalaman magang kerja selama kuliah yaitu di PT. Buana Karya Bhakti, Kalimantan Selatan selama 5 Bulan. Penulis menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul “Keberhasilan Inseminasi Buatan Pada Sapi Perah Menggunakan Semen Beku Sexing dan Non- Sexing dengan Waktu Inseminasi Yang Berbeda” dan penelitian tesis dengan judul “Kualitas Semen dan Karakter Motilitas Spermatozoa Kambing Saanen Setelah Pembekuan Dengan Pengencer Yang Berbeda”.

Yuli Arif Tribudi, S.Pt, M.T



Dilahirkan di Malang, 3 Juli 1984. Pendidikan sarjana diselesaikan pada tahun 2008 di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang dan melanjutkan studi magister tahun 2009 di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang dengan minat Pemuliaan Ternak.

Pada tahun 2014 diterima sebagai dosen di Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat. Mata kuliah yang diampu adalah Rancangan Percobaan, Genetika dan Pemuliaan Ternak. Penulis telah mempublikasikan artikel ilmiah pada sejumlah jurnal dan prosiding yang bersifat nasional atau internasional. Penulis telah mengikuti berbagai workshop, pelatihan dan seminar baik di dalam maupun luar negeri.

Afiliansi: Universitas Tanjungpura Pontianak Kalimantan Barat
e-mail: yuliariftribudi@gmail.com

Buku ini hasil kolaborasi penulis dalam bentuk buku rampai ini dan memberikan langkah dalam memahami konsep, analisis serta penerapan manajemen ternak sapi potong. Pembaca akan memperoleh pengetahuan manajemen ternak sapi potong dalam kehidupan dilapangan. Buku ini menyajikan konsep, analisis dan kasus dari manajemen ternak sapi potong. Topik pada buku ini diantaranya:

Bangsa/ Tipe Sapi Potong

Manajemen Feedlot Sapi Potong

Manajemen Reproduksi Sapi Potong

Manajemen Reproduksi Sapi Potong

Manajemen Perkandangan Ternak Sapi Potong

Manajemen Pakan dan Nutrisi Ternak Sapi Potong

Manajemen Kesehatan Ternak Sapi Potong

Manajemen Pengelolaan Limbah Ternak Sapi Potong

Manajemen Pemeliharaan Sistem Semiintensif Ternak Sapi Potong

Pemeliharaan Sapi Potong Secara Ekstensif

Pemeliharaan Sapi Potong Sistem Integrasi

Manajemen Pembibitan Ternak Sapi Potong

Oleh karena itu, diharapkan dapat membantu para pembaca dalam memahami serta dapat mengimplementasikannya dalam permasalahan dilapangan. Selain itu dapat menjadi rujukan bagi para Dosen, Praktisi, Mahasiswa maupun pihak yang ingin memperdalam manajemen ternak sapi potong.