

MANAJEMEN TANAMAN DAN HIJAUAN PAKAN

Wahyu Arisya, Nike Karjunita, Askura Nikmah, Haeruddin, Nurmeiliasari, Mustaring, Agung Kurnia,
I Wayan Sulendre, Marsetyo, Neli Definiati, Salvia, Rahma Fitriastuti



MANAJEMEN TANAMAN DAN HIJAUAN PAKAN

**Wahyu Arisya
Nike Karjunita
Askura Nikmah
Haeruddin
Nurmeiliasari
Mustaring
Agung Kurnia
I Wayan Sulendre
Marsetyo
Neli Definiati
Salvia
Rahma Fitriastuti**



CV HEI PUBLISHING INDONESIA

MANAJEMEN TANAMAN DAN HIJAUAN PAKAN

Penulis:

Wahyu Arisya
Nike Karjunita
Askura Nikmah
Haeruddin
Nurmeiliasari
Mustaring
Agung Kurnia
I Wayan Sulendre
Marsetyo
Neli Definiati
Salvia
Rahma Fitriastuti

ISBN: 978-634-7067-45-6

Editor: Muhammad Afid, S.Si, M.Si

Penyunting: Tri Putri Wahyuni, S.Pd

Desain Sampul dan Tata Letak: Ipah Kurnia Putri S.St

Penerbit: CV HEI PUBLISHING INDONESIA

Nomor IKAPI 043/SBA/2023

Redaksi:

Jl. Air Paku No.29 RSUD Rasidin, Kel. Sungai Sapih, Kec Kuranji

Kota Padang Sumatera Barat

Website: www.HeiPublishing.id

Email: heipublishing.id@gmail.com

Cetakan pertama, Januari 2025

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah subhanahu wa'taala atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku "Manajemen Tanaman Dan Hijauan Pakan", dapat terselesaikan dengan baik. Buku ini berisikan tentang Arti, Tujuan Dan Manfaat Pengolahan Pakan, Morfologi Umum Berbagai Contoh Tanaman Pakan, Budidaya Tanaman Pakan Dari Pengolahan Lahan, Pembibitan, Penanaman, Pengairan, Pengendalian Gulma, Pemupukan, Hingga Proses Pemanenan, Pertumbuhan Dan Produksi Berbagai Jenis Tanaman Pakan, Kandungan Nutrien Dari Jenis Tanaman, Renovasi Tanaman Pakan, Daya Tampung Dan Daya Dukung Tanaman Pakan, Pengelolaan Tanaman Dan Hijauan Pakan, Teknologi Pengawetan Pakan, Teknologi Pengolahan Pakan, Teknologi Pakan Konsentrat, Peranan Dan Kegunaan Teknologi Pengolahan Pakan, Serta Kerusakan Nilai Gizi Pakan Akibat Pengolahan Dan Penyimpanan.

Semoga buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, dan para profesional di bidang Manajemen Tanaman Dan Hijauan Pakan, serta siapa saja yang tertarik mempelajari Manajemen Tanaman Dan Hijauan Pakan. Terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini, Harapan terbesar buku ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Selamat membaca dan semoga bermanfaat.

Padang, Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB 1 ARTI, TUJUAN DAN MANFAAT	
PENGOLAHAN PAKAN.....	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Arti Pengolahan Pakan	1
1.3 Tujuan Pengolahan Pakan	5
1.4 Manfaat Pengolahan Pakan	7
1.4.1 Ekonomis	7
1.4.2 Tahan lama (awet)	7
1.4.3 Peningkatan kualitas nutrisi	7
DAFTAR PUSTAKA	8
BAB 2 MORFOLOGI UMUM BERBAGAI CONTOH	
TANAMAN PAKAN.....	9
2.1 Pendahuluan	9
2.2 Morfologi Umum.....	9
2.2.1 Rumput (<i>Graminae</i>)	9
2.2.2 Leguminosa (Kacang-kacangan).....	17
DAFTAR PUSTAKA.....	20
BAB 3 BUDIDAYA TANAMAN PAKAN DARI	
PENGOLAHAN LAHAN, PEMBIBITAN, PENANAMAN,	
PENGAIRAN, PENGENDALIAN GULMA, PEMUPUKAN	
HINGGA PROSES PEMANENAN.....	21
3.1 Pengolahan Lahan.....	24
3.2 Pembibitan dan Penanaman	24
3.3 Pengairan.....	25
3.4 Pengendalian Gulma.....	26
3.5 Pemupukan.....	27
3.6 Pemanenan.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	30
BAB 4 PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BERBAGAI	
JENIS TANAMAN PAKAN.....	31
4.1 Pendahuluan.....	31
4.2 Pengertian dan Jenis-jenis Tanaman Pakan	31

4.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman Pakan	33
4.4 Teknik Budidaya Tanaman Pakan	34
4.5 Produksi Tanaman Pakan.....	35
DAFTAR PUSTAKA	38
BAB 5 KANDUNGAN NUTRIEN DARI JENIS TANAMAN.....	41
5.1 Pendahuluan.....	41
5.1.1 Pentingnya kandungan nutrisi dalam tanaman pakan	43
5.1.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi kandungan nutrisi	44
5.2 Jenis-jenis Nutrisi dalam Tanaman Pakan.....	46
5.2.1 Karbohidrat.....	46
5.2.2 Protein.....	47
5.2.3 Lemak.....	49
5.2.4 Mineral.....	50
5.2.5 Vitamin	51
5.2.6 Air	52
5.3 Kandungan Nutrisi Tanaman Pakan Rumput	53
5.3.1 Rumput gajah (<i>Pennisetum purpureum</i>).....	53
5.3.2 Rumput raja (<i>King grass</i>)	54
5.3.3 Rumput benggala (<i>Panicum maximum</i>)	56
5.3.4 Rumput setaria (<i>Setaria sphacelata</i>)	58
5.4 Kandungan Nutrisi Tanaman Pakan Leguminosa.....	60
5.4.1 Lamtoro (<i>Leucaena leucocephala</i>)	60
5.4.2 Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>).....	61
5.4.3 Kaliandra (<i>Calliandra calothyrsus</i>).....	63
5.4.4 Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	64
5.5 Kandungan Nutrisi Tanaman Pakan non-Konvensional.....	66
5.5.1 Daun singkong (<i>Manihot esculenta</i>)	66
5.5.2 Daun pisang (<i>Musa paradisiaca</i>).....	68
5.5.3 Daun nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i>).....	70
5.5.4 Daun turi (<i>Sesbania grandiflora</i>).....	72
DAFTAR PUSTAKA	75
BAB 6 RENOVASI TANAMAN PAKAN.....	81
6.1 Pendahuluan.....	81

6.2 Tujuan Renovasi Tanaman Pakan.....	82
6.3 Tahapan Renovasi Tanaman Pakan.....	83
6.4 Metode Renovasi Tanaman Pakan.....	85
6.5 Kebutuhan Pakan Berkualitas dalam Renovasi Tanaman Pakan.....	87
6.6 Peluang dan Tantangan Renovasi Tanaman Pakan	88
DAFTAR PUSTAKA.....	91
BAB 7 DAYA TAMPUNG DAN DAYA DUKUNG TANAMAN PAKAN	93
7.1 Pentingnya daya tampung dan daya dukung dalam sistem pertanian dan peternakan.	93
7.2 Konsep Daya Tampung dan daya dukung tanaman pakan.....	94
7.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi daya tampung dan daya dukung tanaman pakan.....	95
7.4 Metode pengukuran dan estimasi daya tampung.....	95
7.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi daya dukung, termasuk kualitas dan kuantitas tanaman pakan, serta kebutuhan hewan ternak	96
7.6 Metode pengukuran dan estimasi daya dukung.....	96
7.7 Evaluasi Daya Tampung dan Daya Dukung Tanaman Pakan.....	97
7.8 Contoh-contoh praktis penerapan konsep daya tampung dan daya dukung di lapangan.....	98
7.9 Strategi Optimalisasi Daya Tampung dan Daya Dukung	99
7.10 Dampak Terhadap Lingkungan dan Keberlanjutan.....	100
7.11 Strategi mitigasi dampak negatif dan peningkatan keberlanjutan sistem pertanian dan peternakan.....	100
7.12 Kesimpulan.....	101
DAFTAR PUSTAKA.....	102
BAB 8 PENGELOLAAN TANAMAN DAN HIJAUAN PAKAN.....	103
8.1 Pengelolaan hijauan Makanan Ternak.....	103
8.2 Peran Hijauan dalam Sistem Peternakan Ruminansia..	104
8.3 Tujuan dan Manfaat Pengelolaan Hijauan Pakan Ternak.....	105
8.4 Jenis-Jenis Tanaman Hijauan Pakan	105

8.4.1 Jenis-Jenis Rumput.....	106
8.4.2 Jenis-Jenis Legum.....	108
8.5 Pengelolaan Lahan untuk Produksi Hijauan	111
8.6 Teknik Penanaman dan Pemeliharaan Hijauan Pakan .	112
DAFTAR PUSTAKA	116
BAB 9 TEKNOLOGI PENGAWETAN PAKAN	119
9.1 Pentingnya Teknologi Pengawetan Pakan	119
9.2 Teknologi Pengawetan Hijauan dalam Bentuk Kering....	120
9.2.1 Pengenalan Hay	120
9.2.2 Metode Pembuatan Hay	121
9.2.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Hay....	122
9.2.4 Ciri-Ciri Kualitas Hay Yang Baik.....	123
9.2.5 Pemberian Hay Pada Ternak.....	124
9.3 Teknologi Pengawetan Hijauan Dalam Bentuk Segar....	125
9.3.1 Pengenalan Silase.....	125
9.3.2 Proses Pembuatan Silase	125
9.3.3 Bahan Aditif Dalam Pembuatan Silase	128
9.3.4 Tempat Penyimpanan Silase.....	130
9.3.5 Kualitas Silase	131
9.4. Kesimpulan	132
DAFTAR PUSTAKA	133
BAB 10 TEKNOLOGI PENGOLAHAN PAKAN.....	135
10.1 Pendahuluan.....	135
10.2 Peranan Bioteknologi dalam Produksi Pakan	137
10.3 Tujuan Pengolahan Bahan Pakan.....	137
10.4 Kesimpulan.....	140
DAFTAR PUSTAKA	142
BAB 11 TEKNOLOGI PAKAN KONSENTRAT.....	143
11.1 Pendahuluan.....	143
11.1.1 Latar Belakang	143
11.1.2 Definisi Teknologi pakan Konsentrat	144
11.1.3 Tujuan Pengolahan pakan konsentrat.....	145
11.1.4 Peranan pakan dalam kehidupan ternak dan pentingnya pakan konsentrat sebagai pakan penguat untuk produksi ternak.	146
11.2 Prinsip Dasar Teknologi Pakan Konsentrat	147
11.2.1 Pengertian Pakan Konsentrat.....	148

11.2.2 Jenis Pakan Konsentrat.....	149
11.2.3 Kandungan Nutrisi Pakan Konsentrat	150
11.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Pakan Konsentrat	153
11.2.5 Prinsip Dasar Formulasi Pakan Konsentrat.....	154
11.2.6 Teknologi Pakan Konsentrat	156
11.3 Teknologi Produksi Pakan Konsentrat	157
11.3.1 Tahap Pra-Produksi.....	157
11.3.2 Teknologi Proses Produksi	163
11.3.3 Tahap Proses Produksi	164
11.3.4 Tahap akhir proses Produksi	171
11.4 Manfaat Teknologi pakan konsentrat	171
DAFTAR PUSTAKA.....	173
BAB 12 PERANAN DAN KEGUNAAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN PAKAN, SERTA KERUSAKAN NILAI GIZI PAKAN AKIBAT PENGOLAHAN DAN PENYIMPANAN.....	
12.1 Pendahuluan.....	175
12.2 Peran dan kegunaan teknologi pengolahan pakan	176
12.2.1 Pengolahan pakan terhadap peningkatan palatabilitas pakan.....	176
12.2.2 Pengolahan pakan terhadap peningkatan kecernaan pakan	177
12.2.3 Pengolahan pakan terhadap penurunan zat antinutrisi tanaman.....	178
12.3 Kerusakan Nilai Gizi Pakan Akibat Pengolahan dan Penyimpanan	179
12.3.1 Kerusakan Nilai Gizi Pakan Akibat Pengolahan.....	179
12.3.2 Penyimpanan Pakan dan Risiko Kerusakan Nutrien.....	181
12.4 Faktor Biologis.....	182
12.5 Strategi Mitigasi Kerusakan Nutrien/Nilai Gizi Pakan..	183
12.5.1 Selama Pengolahan	183
12.5.2 Selama Penyimpanan.....	183
DAFTAR PUSTAKA.....	184
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Pakan hasil fermentasi	2
Gambar 1.2. Pengeringan pakan.	3
Gambar 1.3. Pemotongan rumput dan pencacahan jagung.....	3
Gambar 1.4. Membuat pellet	5
Gambar 2.1. Rumput Alam.....	10
Gambar 2.2. Rumput Gajah	11
Gambar 2.3. Rumput Raja.....	12
Gambar 2.4. Rumput Benggala	13
Gambar 2.5. Rumput Meksiko	14
Gambar 2.6. Rumput Mulato	15
Gambar 2.7. Rumput Setaria	16
Gambar 2.8. Rumput Roti.....	17
Gambar 2.9. <i>Stylosanthes</i> sp.....	17
Gambar 2.10. Kacang komak.....	18
Gambar 2.11. Lamtoro	19
Gambar 3.1. Peta Perbandingan Budidaya Makanan (Hijau) dan Budidaya Pakan Ternak dan Bahan Bakar (Ungu) di Seluruh Dunia	22
Gambar 5.1. Hijauan Makanan Ternak.	41
Gambar 5.2. Rumput Gajah (<i>Pennisetum purpureum</i>).	47
Gambar 5.3. Rumput gajah (<i>Pennisetum purpureum</i>).....	53
Gambar 5.4. Rumput gajah (<i>Pennisetum purpureum</i>).	55
Gambar 5.5. Rumput benggala (<i>Panicum maximum</i>)	56
Gambar 5.6. Rumput setaria (<i>Setaria sphacelata</i>)	58
Gambar 5.7. Lamtoro (<i>Leucaena leucocephala</i>).....	60
Gambar 5.8. Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>)	62
Gambar 5.9. Kaliandra (<i>Calliandra calothyrsus</i>).....	63
Gambar 5.10. Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>).....	65
Gambar 5.11. Daun singkong (<i>Manihot esculenta</i>).....	67
Gambar 5.12. Daun pisang (<i>Musa paradisiaca</i>)	69
Gambar 5.13. Daun nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i>)	71
Gambar 5.14. Daun turi (<i>Sesbania grandiflora</i>).....	73
Gambar 8.1. Rumput gajah (<i>Pennisetum purpureum</i>)	106
Gambar 8.2. Rumput Odot	107
Gambar 8.3. Lamtoro (<i>Leucaena leucocephala</i>)	109

Gambar 8.4. Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>)	110
Gambar 8.5. Indigofera (<i>Indigofera zollingeriana</i>)	111
Gambar 9.1. Pembuatan hay dengan mesin pencetak.....	123
Gambar 9.2. Pemberian hay pada ternak sapi	124
Gambar 9.3. Silo terbuat dari plastic.....	130
Gambar 9.4. Model press silo yang terbungkus.....	131

BAB 1

ARTI, TUJUAN DAN MANFAAT PENGOLAHAN PAKAN

Oleh Wahyu Arisya

1.1 Pendahuluan

Pakan merupakan istilah lain dari makanan ternak yang menjadi komponen dasar untuk hidup normal dan berproduksi. Pakan yang baik memenuhi persyaratan sebagai: pemenuhan unsur nutrisi, tidak menyebabkan sakit serta memiliki daya sauk (palatabilitas) oleh ternak. Karena pakan menyumbang 50–60% dari biaya produksi, maka pakan merupakan penggerak utama dalam usaha peternakan dan memerlukan perhatian khusus. Untuk memastikan bahwa pakan memenuhi kebutuhan ternak, maka pakan harus dijaga baik kualitas maupun kuantitas (Karyono *et al*, 2023). Sumber pakan utama untuk ruminansia adalah hijauan, baik dari jenis rumput, leguminosa dan hasil samping maupun limbah produksi pertanian dan perkebunan. Limbah pertanian dan perkebunan tidak jarang memiliki nutrisi yang rendah, maka diperlukan pengolahan pakan untuk meningkatkan kualitas nutrisinya. Metode teknologi pengolahan pakan seperti pembuatan pakan fermentasi, hay, silase dan amoniasi dapat dilakukan. Metode-metode ini dapat meningkatkan palatabilitas, meningkatkan daya simpan dan meningkatkan efisiensi pakan.

1.2 Arti Pengolahan Pakan

Pengolahan pakan adalah proses mengubah bahan-bahan pakan mentah menjadi bentuk yang lebih siap pakai atau lebih bernilai gizi bagi hewan ternak. Pengolahan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas nutrisi, mempermudah penyimpanan, meningkatkan daya tahan terhadap pembusukan, dan membuat pakan lebih mudah dicerna oleh ternak serta meningkatkan palatabilitas (rasa enak).

Pengolahan pakan mencakup berbagai teknik dan metode yang dapat digunakan , diantaranya:

1. **Fermentasi:** Proses pengolahan pakan menggunakan mikroorganismenya untuk mengurai senyawa-senyawa organik menjadi energi serta perubahan substansi menjadi produk baru (Isnawati dan Trimulyono, G.2017) Hal ini dapat meningkatkan pencernaan, mengurangi kandungan zat antinutrisi, dan meningkatkan kandungan probiotik yang baik untuk pencernaan ternak.



Gambar 1.1. Pakan hasil fermentasi
(Isnawati dan Trimulyono, G.2017)

2. **Pengeringan:** Pengeringan digunakan untuk mengurangi kadar air pada pakan sehingga mendapatkan berat yang konstan, dengan melepaskan atau menghilangkan sebagian besar air dari bahan dengan energi panas. Pelepasan air ini menghasilkan lingkungan yang membuat mikroba, serangga, jamur, dan enzim yang dapat merusak pakan menjadi tidak aktif. (Rahayoe S, 2017), pengeringan meningkatkan daya simpan pakan dan mengurangi kemungkinan pembusukan atau kerusakan. Pengeringan ini dapat dilakukan dengan sinar matahari (pengeringan alami) atau menggunakan mesin pengering.



Gambar 1.2. Pengeringan pakan.

Sumber : Infopublik (2023) dan impact pratama industri (2020)

3. **Pemotongan dan penggilingan:** Proses ini memecah unsur-unsur pakan yang kasar menjadi unsur-unsur yang lebih kecil, teknik ini memudahkan pencernaan pakan oleh hewan. Di sisi lain, penggilingan yang terlalu halus memiliki efek yang merugikan. Menurut Salvia et al. (2022) Penggilingan dapat memecah struktur kristal selulosa dan ikatan kimia yang menyatukan rantai molekul panjang yang menyusun pakan. Ukuran pakan yang kecil memperpendek masa tinggal pakan dalam rumen, pemotongan dan penggilingan yang lebih kecil dapat meningkatkan konsumsi pakan bebas dan berdampak negatif pada daya cerna. Partikel pakan yang lebih kecil akan keluar dari rumen lebih cepat, yang akan mengurangi kemungkinan mikroorganisme rumen memecah partikel pakan dan menurunkan daya cerna pakan.



Gambar 1.3. Pemotongan rumput dan pencacahan jagung. Sumber : pkj.pasca.um.ac.id (2024)

Fungsi lain dari penggilingan dapat membantu dalam pencampuran bahan pakan dengan lebih merata.

4. **Pencampuran:** Pengolahan pakan juga mencakup pencampuran bahan pakan, dengan mengabungkan berbagai jenis bahan pakan untuk menciptakan formulasi pakan yang seimbang dan bergizi sesuai dengan kebutuhan ternak. Pencampuran ini bertujuan untuk memastikan bahwa pakan yang diberikan kepada hewan mengandung semua nutrisi yang diperlukan, seperti protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral dalam jumlah yang tepat. Menurut Dilaga *et al.*, (2022) hasil pencampuran yang baik akan meningkatkan pertumbuhan ternak, karena homogenitas pencampuran akan mendukung penampilan produksi ternak. Proses pencampuran pakan dilakukan dengan cara yang sangat hati-hati agar komposisi nutrisi tercampur secara merata. Pencampuran pakan ini dapat dilakukan dengan tangan atau menggunakan mesin pencampur pakan, tergantung pada skala dan kebutuhan produksi.

5. **Perendaman:** Tujuan perendaman adalah untuk mengurangi atau membuang kotoran dari pakan yang mengandung zat antinutrisi. Larutan alkali, larutan garam, atau air dapat digunakan sebagai media perendaman (Murni, *et al.* 2008). Perendaman diketahui dapat melarutkan senyawa antinutrisi, seperti yang dilaporkan oleh Wdiyastuti (2001). Kadar mimosin dapat diturunkan hingga 50% dengan merendam daun lamtoro dalam air pada suhu ruangan selama 12 jam. Jumlah sianida dan asam fitat dalam bahan pakan juga dapat dikurangi dengan merendamnya.

6. **Pemanasan:** Proses pemanasan atau pemasakan digunakan untuk menghancurkan atau merubah struktur pakan agar lebih mudah dicerna oleh ternak. Salah satu metode pemanasan yang umum digunakan adalah *steam rolling* (menggunakan uap) atau *pelletizing* (membuat pelet).



Gambar 1.4. Membuat pellet
Sumber: info publik. id (2020)

Secara keseluruhan, pengolahan pakan sangat penting untuk memastikan bahwa pakan yang diberikan kepada ternak tidak hanya aman, tetapi juga mengandung nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas ternak.

1.3 Tujuan Pengolahan Pakan

Pengolahan pakan hijauan memiliki berbagai manfaat yang penting untuk meningkatkan kualitas pakan serta mendukung produktivitas hewan ternak. Beberapa manfaat pengolahan pakan hijauan antara lain:

1. **Meningkatkan Kecernaan:** Pengolahan pakan hijauan dapat memecah struktur selulosa yang sulit dicerna oleh hewan. Proses seperti fermentasi, pemanasan, atau penggilingan dapat membuat komponen pakan lebih mudah dicerna oleh sistem pencernaan hewan ternak.
2. **Mengurangi Kehilangan Nutrisi:** Beberapa hijauan yang digunakan sebagai pakan mengandung faktor anti-nutrisi (ANF). ANF dapat menimbulkan dampak negatif seperti penurunan asupan nutrisi, pencernaan dan penyerapan gizi. Contoh senyawa antinutrisi

tersebut adalah, tanin, saponin, flavonoid, alkaloid, protease inhibitor, sianida, asam oksalat, fitat, lektin, kumarin dan gosipol (Akande dan fabiyi, 2010; Kiranmayi, 2014). Keberadaan ANF menjadi faktor pembatas dalam pakan karena dapat menimbulkan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan ternak yang mengkonsumsinya (Yanuartono, et al. 2019). Proses pengolahan seperti fermentasi atau pemanasan dapat mengurangi kandungan zat tersebut, sehingga nilai gizi pakan menjadi lebih optimal.

3. Meningkatkan Palatabilitas: Pakan yang diolah dengan baik, seperti melalui pemasakan atau fermentasi, seringkali memiliki rasa dan aroma yang lebih disukai oleh hewan, sehingga meningkatkan nafsu makan dan konsumsi pakan.
4. Memperpanjang Umur Simpan: Pengolahan pakan hijauan seperti pengeringan atau fermentasi dapat membantu mengawetkan pakan, sehingga tidak mudah rusak dan dapat disimpan lebih lama. Hal ini sangat bermanfaat untuk memastikan ketersediaan pakan selama musim kekeringan atau di luar musim panen.
5. Mengurangi Pemborosan Pakan: Dengan pengolahan yang tepat, bahan hijauan yang sebelumnya tidak dimanfaatkan atau dibuang dapat diproses menjadi pakan yang bergizi dan lebih mudah diterima oleh hewan ternak.
6. Meningkatkan Kualitas Pakan: Pengolahan seperti pemotongan halus, pengeringan, atau pemberian tambahan mikroorganisme dapat meningkatkan kualitas pakan, baik dari segi kandungan gizi maupun teksturnya, sehingga dapat lebih efisien dalam menunjang pertumbuhan dan produksi ternak.
7. Menurunkan Risiko Penyakit: Proses fermentasi atau pengeringan dapat mengurangi kontaminasi mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit pada hewan. Pakan yang terkontaminasi oleh jamur atau bakteri dapat menyebabkan masalah kesehatan, yang dapat diminimalkan melalui pengolahan.
8. Meningkatkan Ketersediaan Bahan Pakan: Pengolahan dapat membuat bahan pakan hijauan yang sebelumnya sulit untuk digunakan, seperti rumput kasar atau tanaman lain yang sulit

dicerna, menjadi lebih bermanfaat dan efektif sebagai sumber pakan.

Pengolahan pakan hijauan tidak hanya bermanfaat untuk meningkatkan kualitas pakan tetapi juga membantu mengelola sumber daya alam secara lebih efisien, meningkatkan kesejahteraan hewan ternak, dan mendukung keberlanjutan peternakan.

1.4 Manfaat Pengolahan Pakan

1.4.1 Ekonomis

Dapat dikatakan bahwa pengolahan pakan, seperti silase, cukup mudah, tidak memerlukan peralatan mahal, dan menggunakan sumber daya yang mudah diperoleh. Silo merupakan peralatan utama yang dibutuhkan untuk menyimpan silase. Silo ini dibeli berdasarkan tingkat kebutuhan. Pembuatan silase dapat menjadi solusi murah saat hijauan langka, silase dapat disimpan saat hijauan berlimpah dimusim hujan dan digunakan saat musim kering atau saat hijauan sulit didapat.

1.4.2 Tahan lama (awet)

Silase ini dapat disimpan untuk jangka waktu lama dan digunakan kemudian hari saat pakan hijau terbatas, asalkan disimpan dalam kondisi anaerobik.

1.4.3 Peningkatan kualitas nutrisi

Inovasi silase dapat meningkatkan kualitas pakan hijauan, terutama dengan penambahan bahan additive, dan juga memudahkan dalam pemberian ke ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Akande, K.E., & Fabiyi, E.F. (2010). Effect of Processing Methods on Some Antinutritional Factors in Legume Seeds for Poultry Feeding. *International Journal of Poultry Science*, 9(10), 996-1001 DOI: m10.3923/ijps.2010.996.1001
- Dilaga, S.H., Sofyan, M. Amin, Oscar. Y., Dahlanudin. 2022. Pengamatan Organoleptik, Homogenitas dan Daya Simpan Pakan Kosentrat yang Diproses dengan teknik Pencampuran Berbeda. *Prosiding SAINTEK E-ISSN: 2774-8057. Volume 4.*
- Isnawati, Trimulyono, G. 2017. Pembuatan Pakan Fermentasi untuk Ternak Ruminansia Berbasis Bahan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). Universitas Negeri Surabaya. University Press
- Karyono, T., Bahri, S., Novianto. 2023. Hijauan Pakan Dan Metode Pengolahan Pakan. Penerbit Media Sains Indonesia
- Kiranmayi, P. (2014). Is Bio Active Compounds Inplantsacts As Anti Nutritional Factors. *IntJ Curr Pharm Res*, 6(2), 36-38.
- Murni, R. Suparjo, Akmal, B.L Ginting. 2008. Buku ajar teknologi Pemanfaatan Limbah Untuk Pakan. Laboratorium makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi
- Rahayoe, S. 2017. Teknik Pengeringan. <https://teknik-pengeringan.tp.ugm.ac.id/2017/10/28/teknik-pengeringan/>*
- Salvia, Ramaiyulis, Muthia D, Devi KS. 2022. Teknologi Pengolahan Pakan. Penerbit: Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh*
- Widiyastuti, T.(2001). Detoksifikasi daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) secara fisik dan kimia serta pemanfaatannya sebagai sumber pigmentasi dalam ransum ayam broiler [tesis]. Bogor (ID) : Program pascasarjana Institut Pertanian Bogor
- Yanuartono, Alfarisa N, Soedarmanto I, Hary P, Slamet R. 2019. Metode Tradisional Pengolahan Bahan Pakan Untuk Menurunkan Kandungan Faktor Antinutrisi: review singkat. *Jurnal Ilmu Ternak*, Desember 2019, 19(2):97-107

BAB 2

MORFOLOGI UMUM BERBAGAI CONTOH TANAMAN PAKAN

Oleh Nike Karjunita

2.1 Pendahuluan

Pakan yang diberikan pada mahluk hidup berupa ternak dalam bentuk hijauan segar dikenal sebagai Tanaman Pakan Ternak (TPT) adalah sumber utama serat bagi ternak. Hijauan bisa didapatkan dengan budidaya secara langsung atau tidak langsung dengan melalui pembelian. Hijauan pakan diperlukan untuk mensuplai kebutuhan protein bagi ternak sebagai kebutuhan pokok dalam pertumbuhan, reproduksi dan produksi daging.

Sebagai sumber utama serat kasar, pakan hijauan terdiri dari berbagai jenis rumput dan legume dengan karakteristik morfologi yang berbeda untuk masing-masing individu.

Hijauan terbagi atas tiga, yaitu : Rumput (*Graminae*), Legum/leguminosa (*Leguminoseae*), dan Non rumput atau non leguminosa.

2.2 Morfologi Umum

Tanaman pakan ternak memiliki peran penting bagi ruminansia, karena kebutuhannya akan hijauan dalam bentuk segar berkisar 10 - 15 % dari bobot tubuhnya. Klasifikasi morfologi tanaman pakan :

2.2.1 Rumput (*Graminae*)

1. Rumput Alam

Rumput yang tumbuh liar di alam, tidak dibudidayakan secara khusus dengan perawatan tertentu dan produksinya rendah. Ketersediaan dan kandungan nutrisinya ditentukan oleh jenis tanah dan iklim. Produksinya akan tinggi dengan kualitas baik pada musim hujan, dengan jumlah protein kasar 7-8 %.

Namun, akan menjadi rendah pada saat musim kemarau yaitu 2-3 %.



Gambar 2.1. Rumput Alam
Sumber : Image.google.co.id

2. Rumput Unggul

Rumput yang termasuk dalam kategori unggul adalah rumput dengan produksinya tinggi dan nutrisinya stabil serta tidak terpengaruh oleh musim. Hal ini dikarenakan jenis rumput ini dibudidayakan secara sengaja oleh manusia dengan tujuan sebagai pakan ternak.

Contoh rumput yang dikategorikan unggul, dengan morfologi sebagai berikut :

1. Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*)

Kandungan nutrisi pada rumput gajah akan menurun seiring dengan umur tanaman, semakin tua tanaman ini rasio daun menjadi lebih kecil dibandingkan batangnya, memiliki protein kasar 10 % dan serat kasar 31 %.

Rumput gajah dikenal sebagai rumput yang kuat dan dikatakan abadi, hal ini disebabkan oleh sistem perakaran yang kuat dan berkembang dari simpul stolonnya.

- a. Tinggi tanaman mencapai 4-7 m.
- b. Berbentuk rumpun yang tebal dan rapat dengan lebar mencapai 1 m.

- c. Daunnya berbentuk pipih dengan panjang daun 100-120 cm, lebar 1-5 cm, pangkal daun berbulu, dan daun berwarna hijau tua.
- d. Helai daun memiliki pelepah yang menonjol dan tepi daun bergerigi sangat halus.
- e. Bunga berwarna kuning kecoklatan hingga keunguan, dengan panjang 15-20 cm.
- f. Rumput gajah secara morfologi mirip dengan tebu (*Saccharum officinarum*), namun memiliki batang lebih kecil dan daun lebih sempit.

Rumput gajah dapat ditanam dengan menggunakan stek dan bisa dipanen pada umur 60 hari setelah tanam.



Gambar 2.2. Rumput Gajah
Sumber : Image.google.co.id

2. Rumput Raja / King Grass (*Pennisetum Purpuphoides*)

Rumput ini memiliki manfaat yang bagus untuk pertumbuhan dan perkembangan ternak, ukurannya tergolong besar dan tinggi jika dibandingkan rumput pakan lainnya. Rumput ini merupakan hasil persilangan antara rumput gajah dengan rumput barja.

Morfologi rumput raja / king grass :

- a. Batang tanaman tebal dan keras, dengan tinggi mencapai 4 m.

- b. Daun lebar dan panjang mengikuti pertumbuhan dari tanaman, daun lebat dan memiliki bulu-bulu halus, tulang daun keras, dan bentuk daun tegak.
- c. King grass tumbuh berbentuk rumpun dan memiliki akar serabut.

Rumput raja / king grass dapat dibudidayakan dengan metode stek. Stek dapat dilakukan dengan menggunakan batang tanaman yang berumur kisaran 8 bulan dengan panjang kurang lebih 25-30 cm. King grass dapat dipanen pada umur 90 hari setelah tanam, dan panen kedua serta berikutnya bisa dilakukan pada saat umur 50-60 hari setelah panen pertama.



Gambar 2.3. Rumput Raja
Sumber : Image.google.co.id)

3. **Rumput Benggala / Guinea Grass (*Megathyrsus maximus* Jacq.)**
Rumput Guinea berganti nama dari yang sebelumnya *Panicum maksimum* Jacq. menjadi *Megathyrsus maximus* Jacq. pada tahun 2003 lantaran nama subgenerik *Megathyrsus* dinaikkan ke peringkat generik. Tapi, hal tersebut tidak mengubah tatanan morfologi tanaman tersebut, yang diketahui sebagai berikut :
 - a. Pertumbuhan cepat dan memiliki daun yang lebat, dikenal dengan nama rumput abadi.
 - b. Tinggi tanaman berkisar antara 0,5 hingga 3,5 m.
 - c. Diameter batang berukuran 5 mm hingga 10 mm.

- d. Akar berbentuk rimpang, berukuran pendek.
- e. Batang tanaman tegak dan memiliki bulu pada bukannya.
- f. Daun berbentuk bilah dengan lebar 35 mm dan tidak berbulu.
- g. Bunga tanaman berbentuk malai, dengan panjang 15-50 cm.
- h. Spikelet berukuran 3-4 mm berwarna hijau atau ungu.

Rumput benggala, memiliki dua tipe utama, yaitu tipe tussock tinggi/ sedang serta lebih tinggi 1,5 m saat berbunga dan tipe tussock pendek.



Gambar 2.4. Rumput Benggala
 Sumber:Image.google.co.id)

4. Rumput Meksiko (*Euchlaena Mexicana S.*)

Rumput Meksiko dengan nama latin *Euchlaena mexicana S.* merupakan tanaman yang dapat tumbuh baik pada daerah-daerah lembab atau tanah yang subur dengan ketinggian 0-1200 m mdpl dengan curah hujan dibawah 1000 mm/tahun. Morfologi dari tanaman ini, dapat diuraikan sebagai berikut :

- a. Memiliki batang dan daun yang mirip dengan tanaman jagung, dan tipe pertumbuhan tegak.
- b. Tinggi tanaman 2,5 - 4 m.
- c. Sistem perakaran dalam dan luas.



Gambar 2.5. Rumput Meksiko
Sumber : Image.google.co.id)

5. Rumput Mulato (*Brachiaria hybrid cv.mulato*)

Rumput Mulato merupakan persilangan antara rumput *Brachiaria ruziziensis clone 44-06* dengan *Brachiaria brizanta cv. Marandu* (Rosseai, 1998).

Karakteristik morfologi dari rumput ini sebagai berikut :

- a. Produksi bahan kering rumput mulato dapat mencapai 5,6 ton / tahun.
- b. Waktu panen 3-4 bulan setelah tanam, hal ini ditentukan oleh musim.
- c. Umur hidup tahunan.
- d. Tumbuh semi merambat.
- e. Mempunyai stolon, dapat membentuk hamparan pada murni yang lebat (tanpa gulma).
- f. Toleran terhadap naungan dan kekeringan.
- g. Daun berbulu halus, berwarna hijau.
- h. Bunga tersusun dalam malai, tumbuh tegak menyerupai bendera.
- i. Bunga berada di ujung tangkai dengan panjang 12 cm, setiap 6 cm memiliki 4-8 rangkaian bunga.
- j. Dibiakkan dengan anakan.

Tumbuhan baik pada dataran rendah hingga 2000 mdpl, budidaya rumput mulato lebih mudah apabila dibandingkan dengan pakan ternak lainnya.



Gambar 2.6. Rumput Mulato
Sumber : Image.google.co.id)

6. Rumput Setaria (*Setaria sphacelata*)

Morfologi rumput setaria adalah :

- a. Batang tumbuh tegak dan memiliki buku.
- b. Terdapat 5-6 buku pada satu tanaman dan tidak memiliki bulu.
- c. Batang tanaman cenderung berwarna kemerahan.
- d. Daun tanaman lembut atau lunak.
- e. Pelepah daun berbentuk gepeng berwarna hijau muda hingga tua.
- f. Dapat dipanen pada umur 1,5- 2 bulan setelah tanam.
- g. Warna bunga coklat keemasan.



Gambar 2.7. Rumput Setaria
Sumber : Image.google.co.id)

7. Rumput Bebe/Roti (*Brachiaria brizhanta*)

Rumput Roti merupakan rumput tahunan, yang hidup di daerah tropis dan subtropis. Morfologi dari rumput adalah sebagai berikut :

- a. Tinggi tanaman mencapai 60–200 cm.
- b. Memiliki batang yang kuat, tegak dan sedikit bengkok atau membungkuk.
- c. Daun berwarna hijau cerah.
- d. Daun berbentuk bilah, dengan lebar 2 cm dan panjang bisa mencapai 80 cm.
- e. Bunga berupa malai, yang terdiri atas 2–6 ras dengan panjang 4–20 cm.
- f. Spikelet biasanya tersusun dalam satu baris, berbentuk elips dengan panjang 4–6 mm.
- g. Sistem perakaran pendek.
- h. Berkembang bisa secara vegetatif.



Gambar 2.8. Rumput Roti
Sumber : Image.google.co.id)

2.2.2 Leguminosa (Kacang-kacangan)

Jenis leguminosa terbagi atas dua :

1. Leguminosa merambat dan semak.

a. *Stylosanthes* sp.

Morfologi tanaman *Stylosanthes guianensis* sebagai berikut :

- 1) Tanaman ini memiliki tinggi hingga 78 cm.
- 2) Lebar daun 2-3 cm dan panjang 4-5 cm.
- 3) Bunga berwarna kuning



Gambar 2.9. *Stylosanthes* sp.
Sumber : Image.google.co.id)

b. Kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet)

Morfologi tanaman kacang komak.

- 1) Tanaman kacang komak tumbuh merambat dan memanjat, tinggi tanaman pada hamparan mencapai 60-75 cm.
- 2) Daun berwarna hijau gelap.



Gambar 2.10. Kacang komak
Sumber : Image.google.co.id)

2. Leguminosa berbentuk pohon

a. Lamtoro

Lamtoro biasanya tumbuh liar dan bisa dimanfaatkan untuk berbagai kegunaan selain pakan ternak, seperti tanaman pagar hidup, bahan obat-obatan herbal dan lain-lain.

Morfologi dari tanaman lamtoro, yaitu :

- 1) Tinggi tanaman bisa mencapai 10 m, berbentuk perdu atau pohon kecil dan batang berbentuk bulat silindris.
- 2) Daun majemuk dan menyirip, anak daun kecil-kecil terdiri dari 5-20 pasang.
- 3) Daun berwarna hijau kebiruan, panjang 6-21 mm dan lebar 2-5 mm.
- 4) Bunga majemuk, bertangkai panjang dan berwarna putih kekuningan.

- 5) Buah polong, pipih dan tipis, panjang 10-18 cm dan lebar 2 cm.
- 6) Terdapat 15-30 biji, warna polong coklat kehijauan.
- 7) Bisa diperbanyak secara generatif dan vegetatif.



Gambar 2.11. Lamtoro
Sumber : Image.google.co.id)

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbang Pertanian. 2005. Hijauan Pakan Ternak di Indonesia.
- CIAT. 2001. Tropical Grasses and Legumes : *Optimizing genetic diversity for multipurpose use*. Annual Report, Project IP-5. CIAT, Columbia.
- Chiari, L.,; Vieira, MLC; Zucchi, MI; Souza, AP. 2012. *Identifikasi varietas Stylosanthes guianensis*. Annual Report.
- Rustamajid. 2008. Jenis-jenis Rumput Unggul. Liflet Balai Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan.
- Soedomo. 1994. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. BPFE Yogyakarta.

BAB 3

BUDIDAYA TANAMAN PAKAN DARI PENGOLAHAN LAHAN, PEMBIBITAN, PENANAMAN, PENGAIRAN, PENGENDALIAN GULMA, PEMUPUKAN HINGGA PROSES PEMANENAN

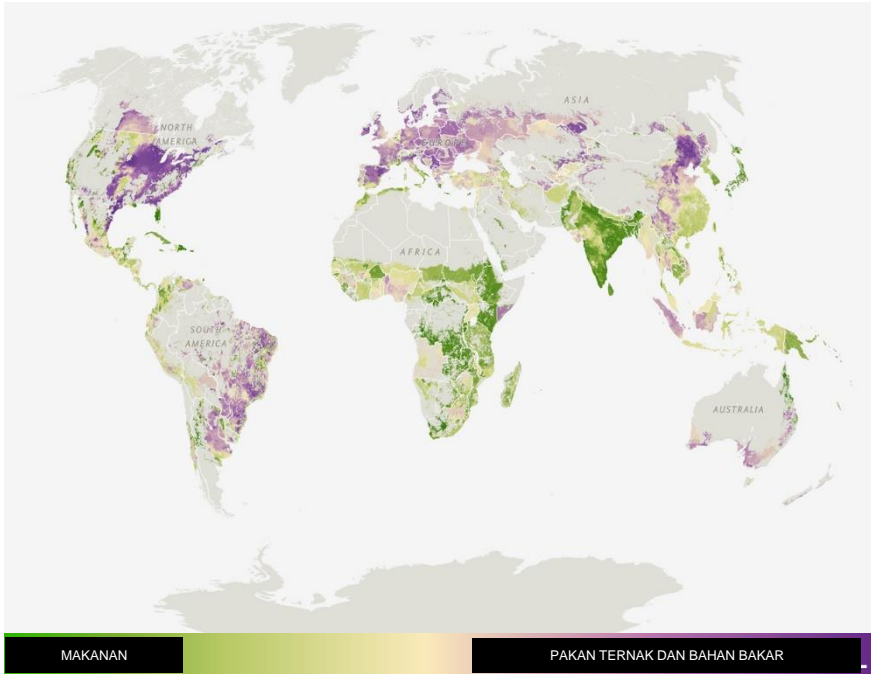
Oleh Askura Nikmah

Tanaman pakan memiliki peran vital dalam mendukung ketersediaan hijauan berkualitas sebagai sumber pakan utama bagi ternak. Dengan budidaya yang terencana, tanaman pakan tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi peternakan, tetapi juga membantu menjaga keberlanjutan sumber daya alam. Teknik budidaya yang tepat menjadi kunci untuk menghasilkan tanaman pakan yang melimpah, bernutrisi tinggi, dan mampu memenuhi kebutuhan sepanjang tahun.

Setiap tahapan dalam proses budidaya, mulai dari pengolahan lahan, pembibitan, hingga pemeliharaan, memerlukan perhatian khusus agar hasilnya optimal. Pemilihan metode yang sesuai dengan kondisi lingkungan, seperti jenis tanah, iklim, dan kebutuhan spesifik tanaman, dapat mendukung keberhasilan budidaya dan mengurangi risiko kegagalan. Dengan pendekatan yang menyeluruh, tanaman pakan dapat menjadi aset penting dalam meningkatkan ketahanan pangan ternak dan efisiensi sistem peternakan.

Ternak ruminansia seperti sapi, kerbau, kambing, dan domba membutuhkan pakan berserat yang berasal dari hijauan seperti rumput dan leguminosa, berbeda dengan ternak monogastrik dan unggas yang mengandalkan konsentrat berbahan biji-bijian dan limbah industri pangan tanpa hijauan. Pakan ruminansia umumnya terbagi menjadi pakan basal berupa hijauan, rambanan, atau dedaunan, serta pakan tambahan berupa konsentrat dari biji serealia, kacang-kacangan, bungkil, tepung ikan, dan mineral. Pemenuhan kebutuhan pakan yang berkualitas dan encukupi sangat penting untuk mendukung produktivitas ternak. Namun, kendala seperti ketersediaan pakan sepanjang tahun (*feed security*) dan mutu pakan

(*feed safety*), terutama saat musim kemarau, sering menjadi hambatan (Hartati & Lestari, 2021). Oleh karena itu, budidaya tanaman pakan yang terencana dapat menjadi solusi untuk memastikan ketersediaan pakan sepanjang tahun.



Gambar 3.1. Peta Perbandingan Budidaya Makanan (Hijau) dan Budidaya Pakan Ternak dan Bahan Bakar (Ungu) di Seluruh Dunia (Diterjemahkan) (National Geographic, 2014)

Dalam konteks budidaya tanaman pakan ternak, Gambar 3.1 dan Tabel 3.1 menegaskan perlunya perencanaan dan pengelolaan lahan yang efektif untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak tanpa mengorbankan produktivitas pangan. Budidaya tanaman pakan yang terencana, termasuk optimalisasi penggunaan lahan dan rotasi tanaman, menjadi kunci untuk mengurangi tekanan pada lahan sekaligus mendukung keberlanjutan produksi pakan ternak.

Tabel 3.1. Produksi Pakan Ternak Empat Tanaman Stabil dari Tahun 2014-2018 (Juta Ton) (Silver et al., 2021)

Produksi	Jagung		Beras		Kedelai		Gandum	
	Rata-rata	Standar Deviasi	Rata-rata	Standar Deviasi	Rata-rata	Standar Deviasi	Rata-rata	Standar Deviasi
Afrika	27	0,6	2,3	0,04	0,7	0,1	6,4	0,6
Asia	250	17	40	0,45	12	0,7	41	1,1
Amerika Tengah	19	1,1	0,01	0,004	1,3	0,06	0,1	0,01
Eropa	77	2,9	0,5	0,02	2,5	0,20	64	3,0
Amerika Utara	145	1,4	0,3	0,03	3,4	0,72	5,9	0,8
Oseania	0,5	0,04	0,005	0,002	0,003	0,001	4,3	0,4
Amerika Selatan	72	4,0	0,6	0,04	4,4	0,60	1,3	0,1

Untuk membantu memastikan keamanan makanan yang digunakan untuk konsumsi manusia, praktik pertanian yang baik harus diterapkan di semua tahap produksi pakan di pertanian, termasuk padang rumput, biji-bijian sereal, dan tanaman pakan yang digunakan sebagai pakan atau bahan pakan untuk hewan penghasil makanan. Prinsip yang sama juga harus diterapkan dalam akuakultur, apabila relevan. Tiga jenis kontaminasi yang mewakili bahaya di sebagian besar tahap produksi pakan dan bahan pakan di pertanian adalah (WHO, 2008):

1. Biologis, seperti bakteri, jamur, dan patogen mikroba lainnya
2. Kimiawi, seperti residu obat, pestisida, pupuk, atau zat pertanian lainnya,
3. Fisik, seperti jarum yang patah, mesin, dan material asing lainnya.

Menurut DPKPP Singkawang (2022), perencanaan yang tepat sangat penting dalam budidaya hijauan pakan ternak agar produk yang dihasilkan maksimal. Beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain: 1. Menyediakan lahan untuk penanaman hijauan pakan ternak. 2. Melakukan pemetaan lahan untuk rencana tanam hijauan pakan ternak, dengan tujuan mempermudah pengairan dan pengolahan lahan agar lebih terstruktur dan produktif sepanjang tahun. 3. Pengairan yang memadai sangat penting, dengan ketersediaan air yang terus-menerus, karena kekurangan air akan

menghambat pertumbuhan. 4. Pengolahan lahan untuk hijauan pakan ternak, termasuk pembersihan tanaman liar yang mengganggu. 5. Penanaman dan peremajaan. 6. Pemupukan yang dapat dilakukan dengan kombinasi pupuk organik dan kimia, serta dilakukan setelah pemotongan. 7. Pemanenan hijauan pakan ternak, seperti pada rumput gajah yang dapat dipanen setelah 50–60 hari.

3.1 Pengolahan Lahan

Lahan yang digunakan untuk produksi pakan ternak dan bahan pakan sebaiknya tidak berlokasi dekat dengan aktivitas industri, di mana polutan industri dari udara, air tanah atau limpasan dari lahan yang berdekatan dapat menyebabkan risiko keamanan pangan pada produk pangan asal hewan. Kandungan kontaminan dalam limpasan dari lahan yang berdekatan dan air irigasi harus berada di bawah tingkat yang dapat menimbulkan risiko keamanan pangan (WHO, 2008).

Sistem pertanian untuk pakan ternak dan padang penggembalaan dirancang untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak melalui pemanfaatan padang rumput atau lokasi penggembalaan. Fokus utama sistem ini adalah pengelolaan lahan untuk mendukung pertumbuhan pakan ternak secara alami maupun melalui budidaya rumput dan tanaman pakan lainnya. Biasanya, sistem ini diterapkan di wilayah dengan lahan yang luas dan sesuai untuk penggembalaan ternak seperti sapi, kambing, atau domba, serta melibatkan pengolahan lahan yang optimal untuk memastikan produk hijauan berkualitas tinggi (Telaumbanua et al., 2024).

3.2 Pembibitan dan Penanaman

Siapkan lahan tanam untuk tanaman baru dengan menghancurkan atau menghilangkan kepala biji atau buah (misalnya, tongkol jagung, kacang tanah, dll.) dari tanaman yang rentan terhadap aflatoksin. Jika memungkinkan, lakukan uji tanah untuk menentukan kebutuhan pupuk, kemudian aplikasikan pupuk dan bahan pembenah tanah guna memastikan pH tanah yang memadai dan nutrisi tanaman yang mencukupi, sehingga tanaman terhindar dari stres, terutama selama perkembangan biji. Jika memungkinkan, gunakan varietas

benih yang telah dikembangkan untuk ketahanan terhadap jamur dan telah diuji di lapangan untuk ketahanan terhadap *Aspergillus flavus* (WHO, 2008). Aflatoksin adalah kelompok mikotoksin alami yang dihasilkan jamur *Aspergillus flavus*. Paparan aflatoksin pada ternak, terutama melalui pakan, dapat menyebabkan gangguan kesehatan, penurunan produktivitas, bahkan merusak hati akibat metabolit beracun dan dapat mempengaruhi kesehatan manusia melalui kontaminasi makanan hewani seperti susu, daging, dan telur (Kolawole et al., 2022). Oleh karena itu, dalam proses pembibitan tanaman pakan, sangat penting untuk memilih bibit yang tahan terhadap penyakit dan jamur, serta menerapkan teknik pembibitan yang memperhatikan sanitasi dan kondisi lingkungan yang dapat meminimalkan risiko kontaminasi.

Gunakan praktik agronomi yang baik, termasuk langkah-langkah yang akan mengurangi stres pada tanaman. Langkah-langkah tersebut dapat meliputi: menghindari penanaman tanaman secara berlebihan dengan menabur biji pada jarak baris dan antar-tanaman yang disarankan untuk spesies/varietas yang dibudidayakan; menjaga lingkungan bebas gulma di sekitar tanaman dengan menggunakan herbisida yang sesuai dan praktik budidaya yang tepat; mengeliminasi vektor jamur di sekitar tanaman; serta melakukan rotasi tanaman. Kerusakan mekanis pada tanaman selama budidaya juga perlu diminimalkan (WHO, 2008). Dalam konteks budidaya tanaman pakan, langkah-langkah ini penting untuk memastikan hijauan yang dihasilkan bebas dari kontaminasi, sehingga aman dan berkualitas sebagai pakan ternak. Pemilihan varietas tanaman pakan yang tahan penyakit serta pengelolaan tanah yang baik akan mendukung produksi pakan yang optimal dan berkelanjutan.

3.3 Pengairan

Pengairan merupakan faktor penting dalam budidaya pakan ternak, terutama dalam menjaga ketersediaan air bagi pertumbuhan tanaman hijauan. Tanaman hijauan pakan membutuhkan pasokan air yang cukup untuk mendukung proses fotosintesis, penyerapan nutrisi, dan perkembangan akar, batang, serta daun. Oleh karena itu, pengelolaan sistem irigasi yang tepat dan efisien sangat diperlukan

untuk menjaga produktivitas tanaman pakan terutama di daerah rawan kekeringan atau memiliki curah hujan yang tidak menentu.

Sebagai kebutuhan mendasar bagi semua makhluk hidup, air berperan dalam kegiatan peternakan. Sektor ini memanfaatkan air untuk memenuhi kebutuhan minum hewan ternak, budidaya tanaman pakan, serta pengolahan hasil ternak. Namun, meningkatnya jumlah penduduk, kenaikan tingkat pendapatan, permintaan produk peternakan, serta kelangkaan air menjadi tantangan besar dalam sistem produksi peternakan. Saat ini, sektor peternakan bertanggung jawab atas sekitar 22% dari total penggunaan air global. Selain itu, perubahan iklim berpotensi memengaruhi ketersediaan air dan pola penggunaannya, dengan peningkatan suhu yang menyebabkan kebutuhan air per ternak dan per satuan luas lahan irigasi semakin meningkat. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan strategi produksi yang lebih efisien dalam memanfaatkan sumber daya air (Widiawati et al., 2023).

3.4 Pengendalian Gulma

Pengendalian gulma merupakan salah satu aspek penting dalam budidaya tanaman pakan ternak. Gulma dapat menjadi ancaman serius bagi produktivitas karena bersaing dengan tanaman utama dalam mendapatkan air, nutrisi, dan cahaya matahari. Selain itu, keberadaan gulma juga dapat menurunkan kualitas hijauan pakan dan mempersulit proses pemanenan. Perencanaan pengendalian gulma diperlukan untuk menjaga produktivitas lahan budidaya sekaligus memastikan hasil panen tetap berkualitas tinggi.

Peningkatan suhu dan pola hujan yang tidak menentu berdampak pada produktivitas lahan yang digunakan untuk budidaya pakan ternak. Kondisi suhu yang lebih tinggi dan curah hujan yang tidak teratur dapat menghambat pertumbuhan tanaman pakan, seperti rumput dan legum, sekaligus meningkatkan pertumbuhan gulma. Dampak perubahan iklim ini juga menyebabkan penurunan kualitas tanaman pakan, yang pada akhirnya memengaruhi konsumsi pakan oleh ternak. Akibatnya, asupan nutrisi penting, terutama karbohidrat dan nitrogen yang larut dalam air, menjadi tidak mencukupi untuk mendukung kebutuhan ternak (Widiawati et al., 2023).

3.5 Pemupukan

Pertumbuhan populasi, degradasi tanah, perubahan pola konsumsi, dan dampak perubahan iklim menjadi tantangan besar bagi keberlanjutan produksi pakan. Aktivitas seperti panen dan pengangkutan sering kali menguras nutrisi esensial dari tanah. Namun, pemupukan jarang sepenuhnya menggantikan kehilangan tersebut, sehingga degradasi tanah terus terjadi. Pendekatan strategis, seperti penggunaan pupuk yang efisien, restorasi kesuburan tanah, dan modernisasi teknologi, menjadi solusi penting untuk menjaga produktivitas lahan budidaya pakan ternak di masa depan (Silver et al., 2021).

Di pasaran, tersedia dua jenis pupuk, yaitu pupuk anorganik dan organik. Pupuk anorganik merupakan hasil rekayasa kimia, fisik, atau biologis yang diproduksi oleh industri atau pabrik pupuk. Sebaliknya, pupuk organik terdiri dari bahan-bahan organik yang sebagian besar atau seluruhnya berasal dari tanaman dan/atau hewan. Bahan ini telah melalui proses rekayasa dan dapat berbentuk padat maupun cair, berfungsi untuk menambah bahan organik serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Dewanto et al., 2013).

Penggunaan pupuk kandang pada tanaman atau padang rumput harus dilakukan dengan sistem penanganan dan penyimpanan yang tepat untuk meminimalkan kontaminasi lingkungan yang dapat berdampak negatif terhadap keamanan pangan asal hewan. Jarak waktu yang cukup di antara aplikasi pupuk kandang dengan kegiatan penggembalaan atau panen hijauan (pembuatan silase dan hay) perlu diperhatikan agar pupuk kandang dapat terurai dan risiko kontaminasi dapat diminimalkan. Pupuk kandang, kompos, dan nutrisi tanaman lainnya harus digunakan dan diaplikasikan dengan benar untuk mengurangi kontaminasi biologis, kimiawi, dan fisik pada pangan asal hewan yang dapat membahayakan keamanan pangan. Pupuk kimia juga harus ditangani, disimpan, dan diaplikasikan dengan cara yang tidak menimbulkan dampak negatif terhadap keamanan pangan asal hewan (WHO, 2008).

3.6 Pemanenan

Pemanenan merupakan tahap penting dalam budidaya tanaman pakan ternak untuk memastikan ketersediaan pakan berkualitas bagi hewan ternak. Waktu pemanenan harus disesuaikan dengan jenis tanaman agar nilai nutrisinya optimal, seperti kandungan protein dan serat kasar yang diperlukan ternak. Misalnya, rumput gajah idealnya dipanen pada umur 50-60 hari setelah tanam, saat pertumbuhan mencapai puncak tanpa mengurangi kualitas hijauan. Proses pemanenan juga perlu dilakukan dengan hati-hati untuk mencegah kerusakan tanaman yang dapat memengaruhi hasil panen berikutnya. Selain itu, teknik pemanenan yang baik akan mendukung efisiensi dalam pengangkutan dan penyimpanan pakan, sehingga dapat memenuhi kebutuhan ternak.

Pada jenis rumput unggul, waktu panen bergantung pada kondisi musim. Selama musim hujan, panen biasanya dilakukan pada usia 40-50 hari, sedangkan pada musim kemarau berlangsung pada usia 50-60 hari. Panen yang terlambat dapat menyebabkan rumput berbunga, yang berpotensi menurunkan kandungan nutrisi dan membuat batang menjadi keras, sehingga kurang disukai dan sulit dikonsumsi ternak. Namun, untuk beberapa jenis dan spesies tanaman pakan unggul, waktu panen dapat diperpanjang hingga lebih dari 90 hari. Pemotongan batang rumput juga memiliki peran penting. Dianjurkan untuk meninggalkan sisa batang setinggi 5-10 cm. Jika terlalu pendek, regenerasi pertumbuhan akan terhambat, sedangkan jika terlalu panjang, jumlah anakan akan berkurang karena hanya tunas batang yang berkembang (Pazla et al., 2023).

Pemanenan yang tepat tidak hanya mempertimbangkan waktu panen tetapi juga metode yang digunakan untuk menjaga kualitas dan kuantitas hasil panen. Penggunaan alat panen yang sesuai dapat membantu meminimalkan kerusakan pada tanaman dan memastikan potensi pertumbuhan kembali. Manajemen pemanenan yang baik juga mencakup perencanaan rotasi panen pada lahan yang berbeda, sehingga lahan dapat beristirahat dan memulihkan kesuburannya. Hal ini penting untuk menjaga produksi tanaman pakan ternak, terutama dalam menghadapi tantangan seperti perubahan iklim dan degradasi lahan. Dengan pendekatan ini, peternak dapat memastikan

ketersediaan pakan yang cukup untuk ternak sepanjang tahun tanpa mengorbankan produktivitas lahan.

Di masa depan, peternak perlu memanfaatkan bahan pakan lokal untuk meningkatkan keuntungan usaha peternakan. Pemanfaatan limbah perkebunan sebagai sumber pakan murah menjadi penting, mengingat krisis energi global yang semakin mengkhawatirkan. Penurunan cadangan minyak bumi mendorong negara-negara maju untuk beralih ke bioenergi, yang memicu peningkatan harga bahan pakan seperti jagung dan kedelai. Lonjakan harga ini membuat peternak menghadapi kesulitan, sehingga diperlukan kreativitas dalam memanfaatkan bahan pakan alternatif yang lebih terjangkau dan mudah diakses (Guntoro, 2012).

DAFTAR PUSTAKA

- Dewanto, F.G., Londok, J.J.M.R., Tuturoong, R.A.V., dan Kaunang, W.B. 2013. Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik terhadap Produksi Tanaman Jagung sebagai Sumber Pakan. *Jurnal Zootek*. 32(5), 1-8.
- DPKPP Singakawang. 2022. Budidaya Hijauan Pakan Ternak. <https://dpkpp.singakawangkota.go.id/budidaya-hijauan-pakan-ternak/>. Diakses pada 21 November 2024.
- Guntoro, S. 2012. Meramu Pakan Ternak dari Limbah Perkebunan. PT Agromedia Pustaka: Jagakarsa.
- Hartati, E & Lestari, G.A.Y. 2021. Ketahanan dan Keamanan Pakan Ternak Ruminansia di Lahan Kering. Penerbit Uwais: Ponorogo.
- Kolawole, O., Siri-Anusornsak, W., Petchkongkaw, A., Meneely, J. & Elliott, C. 2022. The Efficacy of Additives for the Mitigation of Aflatoxins in Animal Feed: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Toxins*. 14(10), 707.
- Pazla, R., Marta, Y., & Sucitra, L.S. 2023. Rumput Unggul Pakan Ternak Ruminansia. Penerbit Adab: Indramayu.
- Silver, W.L, Perez, T., Mayer, A., & Jones, A.R. 2021. The Role of Soil in the Contribution of Food and Feed. *Philosophical Transactions B*. 376.
- Telaumbanua, P.H, Nazara, R.V., Zebua, H.P., Samudin, S., Monde, A, Purba, J.H, Sulistyowati, R, Harti, A.O.R., Telaumbanua, E.D., SusyLOWATI, Kartini, N.L., & Mendrofa, P.K.T. 2024. Dasar-Dasar Agronomi. Azzia Karya Bersama: Kota Padang.
- Widiawati, Y., Shiddiegy, M.I., Rohaeni, E.S., Anggraeny, Y.N., Setiasih, Wardi, Firsoni, Antonius, Sasongko, W.T., Hadiatry, M.C., Widodo, S., Bansi, H, Herliantika, A, Asmairicen, S., Puspito, S., Widaringsih, W., Miraya, N, Andreas, E.M.W., & Riyanti, S. 2023. Sistem Pemeliharaan Ternak Ruminansia yang Adaptif terhadap Perubahan Iklim. Dalam Teknologi dan Kearifan Lokal untuk Adaptasi Perubahan Iklim. Penerbit BRIN: Menteng.
- World Health Organization (WHO): Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2008. Animal Food Production. World Health Organization.

BAB 4

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BERBAGAI JENIS TANAMAN PAKAN

Oleh Haeruddin

4.1 Pendahuluan

Industri peternakan memegang peranan penting dalam ketahanan pangan nasional, menyediakan sumber protein hewani yang esensial bagi masyarakat. Salah satu komponen utama dalam sistem peternakan yang berkelanjutan adalah ketersediaan pakan yang berkualitas. Tanaman pakan, baik dari jenis rumput-rumputan maupun leguminosa, merupakan sumber utama pakan hijauan yang digunakan oleh peternak untuk memenuhi kebutuhan gizi ternak.

Pertumbuhan dan produksi tanaman pakan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kondisi iklim, jenis tanah, teknik budidaya, serta manajemen lahan. Variabilitas faktor-faktor tersebut membuat pengelolaan tanaman pakan menjadi sebuah tantangan tersendiri, terutama dalam usaha meningkatkan produktivitas dan kualitas pakan untuk memenuhi kebutuhan ternak yang terus meningkat.

Kebutuhan akan penelitian dan pengembangan di bidang tanaman pakan semakin mendesak mengingat perubahan iklim yang terus berlangsung, yang dapat mempengaruhi pola tanam dan ketersediaan pakan. Selain itu, meningkatnya tekanan terhadap lahan pertanian akibat konversi lahan dan urbanisasi juga turut menambah kompleksitas dalam pengelolaan tanaman pakan.

4.2 Pengertian dan Jenis-jenis Tanaman Pakan

Tanaman pakan adalah berbagai jenis tanaman yang dibudidayakan atau ditemukan di alam liar untuk digunakan sebagai makanan utama bagi hewan ternak. Tanaman pakan ini menyediakan nutrisi penting seperti protein, karbohidrat, serat, dan vitamin yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, reproduksi, dan kesehatan ternak.

Jenis tanaman pakan yang digunakan dapat bervariasi tergantung pada iklim, jenis tanah, dan kebutuhan spesifik ternak.

Tanaman pakan dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori utama berdasarkan jenis tanaman dan penggunaannya:

1. Rumput-rumputan (*Graminae*)

Rumput-rumputan adalah kelompok tanaman pakan yang termasuk dalam keluarga Poaceae. Mereka sering digunakan karena produktivitas tinggi dan adaptabilitas terhadap berbagai kondisi lingkungan. Contoh populer termasuk rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), rumput setaria (*Setaria sphacelata*), dan rumput odot (*Brachiaria spp.*). (Harris, 2021; Moore et al., 2020)

2. Leguminosa

Leguminosa, atau tanaman kacang-kacangan, adalah kelompok tanaman dari keluarga Fabaceae yang kaya akan protein. Mereka memiliki kemampuan unik untuk mengikat nitrogen dari udara ke dalam tanah melalui simbiosis dengan bakteri Rhizobium, yang meningkatkan kesuburan tanah (Harris, 2021). Contoh leguminosa yang digunakan sebagai pakan termasuk lamtoro (*Leucaena leucocephala*), kacang tanah (*Arachis pintoi*), dan clover (*Trifolium spp.*) (Moore et al., 2020)

3. Tanaman Pakan Alternatif

Tanaman pakan alternatif digunakan dalam situasi tertentu untuk memenuhi kebutuhan nutrisi khusus. Tanaman ini dapat digunakan dalam bentuk segar, kering, atau silase. Contoh tanaman pakan alternatif termasuk jagung (*Zea mays*) yang sering digunakan untuk silase, dan sorgum (*Sorghum bicolor*) (Harris, 2021)

4. Tanaman Pakan Lokal dan Potensial

Tanaman pakan lokal adalah spesies tanaman yang telah lama dibudidayakan di daerah tertentu dan memiliki adaptasi khusus terhadap kondisi lingkungan setempat. Contohnya termasuk rumput alang-alang (*Imperata cylindrica*) dan rumput karangmalang (*Eleusine indica*). Penggunaan tanaman lokal dapat membantu menekan biaya produksi dan meningkatkan ketahanan terhadap kondisi lingkungan setempat (Moore et al., 2020).

4.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman Pakan

1. Faktor Iklim dan Cuaca

Faktor iklim seperti suhu, curah hujan, dan panjang hari sangat berpengaruh pada proses fotosintesis dan metabolisme tanaman pakan. Misalnya, suhu yang terlalu tinggi atau rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman pakan, seperti rumput *Brachiaria* yang memerlukan kondisi lingkungan yang stabil untuk tumbuh optimal (Jank, Barrios, Valle, & Simeño, 2014). Curah hujan yang cukup diperlukan untuk memastikan tanaman menerima air yang cukup untuk proses fisiologisnya, terutama di daerah tropis (Ndikumana, 2000).

2. Kualitas Tanah dan Pemupukan

Tanah yang subur dan kaya akan bahan organik sangat penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman pakan. Penggunaan pupuk, terutama yang mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium, dapat meningkatkan hasil panen dan kualitas hijauan. Penelitian menunjukkan bahwa tanaman pakan seperti leguminosa juga berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah melalui proses fiksasi nitrogen (Tarawali et al., 2011). Selain itu, struktur tanah yang baik, yang memungkinkan drainase air yang tepat, sangat penting untuk pertumbuhan akar yang sehat (Bamire & Amujoyegbe, 2005).

3. Teknik Budidaya dan Pengelolaan Lahan

Teknik budidaya yang efektif, termasuk rotasi tanaman, penyiangan, dan penggunaan irigasi yang tepat, dapat meningkatkan produktivitas tanaman pakan. Misalnya, rotasi tanaman dapat membantu mengurangi risiko penyakit tanah dan mempertahankan kesuburan tanah (Volesky, Schacht, & Redfearn, 2004). Pengelolaan lahan yang baik juga mencakup pencegahan erosi tanah dan pemeliharaan kandungan bahan organik tanah (Reynolds, Frame, & McCartney, 1994).

4. Pengaruh Penyakit dan Hama

Tanaman pakan sering kali rentan terhadap serangan hama dan penyakit yang dapat menurunkan produktivitas dan kualitas hasil. Penggunaan varietas tahan penyakit, pengendalian biologis, dan

rotasi tanaman adalah beberapa strategi yang dapat digunakan untuk mengurangi dampak negatif dari hama dan penyakit (Lemaire, Hodgson, Chabbi, & Coleman, 2011). Penyakit seperti bercak daun dan karat sering kali menjadi masalah serius pada tanaman pakan, dan memerlukan perhatian khusus dalam manajemen tanaman (Cameron, 2005).

4.4 Teknik Budidaya Tanaman Pakan

Teknik budidaya tanaman pakan melibatkan berbagai metode yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman pakan yang digunakan dalam sistem peternakan. Berikut adalah beberapa teknik budidaya yang umum diterapkan:

1. Persiapan Lahan

Persiapan lahan merupakan langkah awal yang penting dalam budidaya tanaman pakan. Langkah ini meliputi pembersihan lahan dari gulma, pengolahan tanah, dan pengapuran jika diperlukan untuk menyesuaikan pH tanah. Tanah yang gembur dan bebas dari gulma akan meningkatkan penetrasi akar dan efisiensi penyerapan nutrisi oleh tanaman (Bamire & Amujoyegbe, 2005). Pengolahan tanah yang baik juga membantu meningkatkan aerasi dan drainase, yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman pakan seperti rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan leguminosa (Jank et al., 2014).

2. Penanaman

Penanaman tanaman pakan harus dilakukan dengan mempertimbangkan waktu yang tepat dan jarak tanam yang sesuai. Waktu tanam yang tepat biasanya disesuaikan dengan musim hujan untuk memastikan ketersediaan air yang cukup (Ndikumana, 2000). Jarak tanam yang tepat akan mengurangi persaingan antar tanaman untuk mendapatkan cahaya, air, dan nutrisi, sehingga meningkatkan produktivitas keseluruhan. Misalnya, penanaman rumput *Brachiaria* dengan jarak tanam yang optimal dapat meningkatkan produksi hijauan (Tarawali et al., 2011).

3. Pengairan

Pengairan merupakan faktor penting yang memengaruhi pertumbuhan tanaman pakan, terutama di daerah dengan curah hujan yang tidak merata. Sistem irigasi yang baik dapat memastikan tanaman mendapatkan air yang cukup sepanjang musim tanam, sehingga mencegah stres air yang dapat menghambat pertumbuhan (Lemaire et al., 2011). Penggunaan irigasi tetes atau sistem pengairan lain yang efisien dapat meningkatkan produktivitas tanaman pakan dengan mengurangi pemborosan air (Volesky et al., 2004).

4. Pemupukan

Pemupukan yang tepat sangat penting untuk memastikan tanaman pakan mendapatkan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan optimal. Pupuk nitrogen, fosfor, dan kalium adalah unsur hara utama yang dibutuhkan oleh tanaman pakan (Reynolds et al., 1994). Pupuk organik seperti kompos atau pupuk kandang juga dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah secara berkelanjutan. Leguminosa, yang memiliki kemampuan fiksasi nitrogen, sering kali digunakan dalam rotasi tanaman untuk memperkaya kandungan nitrogen tanah (Bamire & Amujoyegbe, 2005).

5. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit adalah bagian penting dari teknik budidaya tanaman pakan. Penggunaan varietas tahan penyakit, rotasi tanaman, dan teknik pengendalian hama secara terpadu (IPM) dapat membantu mengurangi kerusakan tanaman dan meningkatkan hasil panen (Cameron, 2005). Teknik ini juga termasuk penggunaan pestisida kimia atau alami sesuai dengan kebutuhan untuk mengendalikan serangan hama dan penyakit pada tanaman pakan (Lemaire et al., 2011).

4.5 Produksi Tanaman Pakan

Produksi tanaman pakan adalah proses yang melibatkan berbagai tahapan dari penanaman hingga panen yang bertujuan untuk menghasilkan hijauan berkualitas tinggi yang digunakan sebagai

pakan ternak. Berikut adalah penjelasan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi produksi tanaman pakan

1. Pemilihan Varietas

Pemilihan varietas tanaman pakan yang tepat merupakan faktor penting dalam produksi hijauan yang optimal. Varietas yang memiliki produktivitas tinggi, daya tahan terhadap penyakit, dan adaptasi terhadap kondisi lingkungan tertentu akan memberikan hasil yang lebih baik (Peters, 2021). Misalnya, varietas rumput Napier yang dikembangkan untuk toleransi terhadap kekeringan dan tanah yang kurang subur telah menunjukkan peningkatan produksi di berbagai daerah tropis (Smith, 2018).

2. Kepadatan Tanam

Kepadatan tanam yang optimal sangat berpengaruh terhadap produksi tanaman pakan. Kepadatan tanam yang terlalu tinggi dapat menyebabkan persaingan antar tanaman untuk mendapatkan nutrisi, air, dan cahaya matahari, yang pada akhirnya dapat mengurangi produksi total (Garcia et al., 2019). Di sisi lain, kepadatan tanam yang terlalu rendah dapat mengurangi penggunaan lahan secara efektif, sehingga hasil yang diperoleh tidak maksimal (Clark, 2016).

3. Pengelolaan Nutrisi Tanaman

Pengelolaan nutrisi yang tepat sangat penting untuk mencapai produksi tanaman pakan yang optimal. Penggunaan pupuk yang mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium dapat meningkatkan hasil produksi dengan memberikan nutrisi yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman (Marschner, 2012). Penggunaan pupuk organik juga dapat meningkatkan kesuburan tanah dalam jangka panjang, mendukung produksi berkelanjutan (Schroeder et al., 2018).

4. Pengendalian Gulma

Pengendalian gulma merupakan faktor penting dalam produksi tanaman pakan karena gulma dapat bersaing dengan tanaman pakan untuk mendapatkan air, cahaya, dan nutrisi, yang dapat menurunkan hasil produksi (Radosevich, Holt, & Ghersa, 2007). Teknik pengendalian gulma termasuk penggunaan herbisida, rotasi tanaman, dan penyiangan manual, semuanya bertujuan

untuk meminimalkan dampak negatif gulma pada produksi tanaman (Liebman, Mohler, & Staver, 2001).

5. Teknik Panen

Teknik dan waktu panen yang tepat juga mempengaruhi kualitas dan kuantitas produksi tanaman pakan. Panen pada fase pertumbuhan yang optimal, seperti saat tanaman berada pada tahap awal pembungaan, dapat meningkatkan kandungan nutrisi dan digestibilitas pakan (Ball et al., 2007). Selain itu, metode panen yang tepat, seperti pemotongan dengan ketinggian yang sesuai, dapat mendukung regenerasi tanaman dan memungkinkan beberapa kali panen dalam satu musim (Cherney & Cherney, 2010)

DAFTAR PUSTAKA

- Ball, D. M., Hoveland, C. S., & Lacefield, G. D. (2007). *Southern forages: Modern concepts for forage crop management* (4th ed.). International Plant Nutrition Institute.
- Bamire, A. S., & Amujoyegbe, B. J. (2005). Economic analysis of land improvement techniques in smallholder yam-based production systems in the agro-ecological zones of southwestern Nigeria. *Land Use Policy*, 22(4), 343-351.
- Cherney, J. H., & Cherney, D. J. R. (2010). *Grass for dairy cattle*. CABI.
- Clark, A. J. (2016). *Managing cover crops profitably* (3rd ed.). Sustainable Agriculture Research and Education (SARE).
- Cameron, D. G. (2005). Plant disease management practices for forages. In R. F. Barnes, C. J. Nelson, K. J. Moore, & M. Collins (Eds.), *Forages: The science of grassland agriculture* (6th ed., pp. 547-555). Blackwell Publishing.
- Garcia, M., Burns, J. C., & Sollenberger, L. E. (2019). *Management of temperate pastures and herbage crops for ruminant livestock production*. Academic Press.
- Harris, W. (2021). *Grasslands: Ecology, management, and restoration* (2nd ed.). Springer.
- Jank, L., Barrios, S. C., Valle, C. B., & Simeão, R. M. (2014). The value of improved pastures to Brazilian beef production. *Crop & Pasture Science*, 65(11), 1132-1137.
- Liebman, M., Mohler, C. L., & Staver, C. P. (2001). *Ecological management of agricultural weeds*. Cambridge University Press.
- Lemaire, G., Hodgson, J., Chabbi, A., & Coleman, S. (Eds.). (2011). *Grassland productivity and ecosystem services*. CABI.
- Marschner, H. (2012). *Marschner's mineral nutrition of higher plants* (3rd ed.). Academic Press.
- Moore, K. J., Collins, M., & Nelson, C. J. (2020). *Forages: The science of grassland agriculture* (7th ed.). Iowa State Press
- Ndikumana, J. (2000). Water stress impacts on yield and quality of forages: Strategies for alleviation. *Tropical Grasslands*, 34(1), 130-140.

- Peters, M. (2021). *Improved forage crops: A key to sustainable livestock production*. ILRI.
- Radosevich, S. R., Holt, J. S., & Ghera, C. M. (2007). *Ecology of weeds and invasive plants: Relationship to agriculture and natural resource management* (3rd ed.). Wiley-Interscience.
- Reynolds, S. G., Frame, J., & McCartney, A. D. (1994). *Grasslands and forage productivity*. CAB International.
- Schroeder, J. J., Ten Berge, H. F. M., & Neeteson, J. J. (2018). Nutrient management planning for sustainable crop production. *Journal of Environmental Quality*, 29(1), 72-81.
- Smith, M. A. (2018). *Forage management in tropical and subtropical regions*. Wiley-Blackwell.
- Tarawali, S. A., Singh, B. B., Peters, M., & Blade, S. F. (2011). Integrated natural resource management in West African agriculture: An extension of traditional farming systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 84(1), 307-317.
- Volesky, J. D., Schacht, W. H., & Redfearn, D. D. (2004). Integrating forages into cropping systems for improved production and resource use. *Agronomy Journal*, 96(1), 15-21.

BAB 5

KANDUNGAN NUTRIEN DARI JENIS TANAMAN

Oleh Nurmeiliasari

5.1 Pendahuluan

Pemahaman tentang kandungan nutrisi dalam tanaman pakan merupakan aspek fundamental dalam manajemen hijauan pakan untuk ternak. Nutrisi yang terkandung dalam tanaman pakan tidak hanya menentukan kualitas pakan, tetapi juga berpengaruh signifikan terhadap produktivitas dan kesehatan ternak (Widodo, 2018). Identifikasi dan analisis komponen nutrisi tanaman pakan menjadi langkah krusial dalam optimalisasi sistem produksi peternakan.



Gambar 5.1. Hijauan Makanan Ternak.
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024.

Kandungan nutrisi dalam tanaman pakan meliputi berbagai komponen esensial seperti karbohidrat, protein, lemak, mineral,

vitamin, dan air. Setiap komponen memiliki peran spesifik dalam mendukung fungsi fisiologis dan produktivitas ternak. Misalnya, protein berperan vital dalam pertumbuhan dan perkembangan jaringan, sementara karbohidrat menyediakan energi yang diperlukan untuk berbagai proses metabolisme (Armayanti et al., 2024). Oleh karena itu, evaluasi komprehensif terhadap profil nutrisi tanaman pakan menjadi landasan penting dalam formulasi ransum yang seimbang dan efisien.

Menurut studi yang dilakukan oleh Novita *et al.* (2021), variasi kandungan nutrisi antar jenis tanaman pakan dapat mencapai 30-40%, tergantung pada spesies, varietas, dan kondisi lingkungan. Hal ini menegaskan pentingnya pemilihan jenis tanaman pakan yang tepat sesuai dengan kebutuhan nutrisi spesifik ternak target. Lebih lanjut, Azahari *et al.* (2019) menyampaikan bahwa optimalisasi kandungan nutrisi tanaman pakan tidak hanya berdampak pada peningkatan produktivitas ternak, tetapi juga berpotensi mereduksi biaya produksi hingga 25% melalui efisiensi penggunaan pakan.

Namun, perlu dicatat bahwa kandungan nutrisi tanaman pakan bukan merupakan faktor yang statis. Berbagai faktor seperti umur tanaman, bagian tanaman yang digunakan, musim, iklim, jenis tanah, pemupukan, dan varietas tanaman dapat mempengaruhi profil nutrisi secara signifikan. Pemahaman terhadap dinamika ini sangat penting untuk manajemen tanaman pakan yang efektif dan berkelanjutan.

Dalam bab ini, kita akan mengeksplorasi secara mendalam berbagai aspek terkait kandungan nutrisi dari jenis tanaman pakan. Mulai dari jenis-jenis nutrisi utama, perbandingan kandungan nutrisi antar jenis tanaman, faktor-faktor yang mempengaruhi, hingga metode analisis dan implikasinya terhadap formulasi ransum. Dengan pemahaman yang komprehensif ini, diharapkan para praktisi dan peneliti di bidang peternakan dapat mengoptimalkan penggunaan tanaman pakan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas sistem produksi ternak.

5.1.1 Pentingnya kandungan nutrisi dalam tanaman pakan

Kandungan nutrisi dalam tanaman pakan memiliki peran vital dalam menentukan kualitas dan efektivitas pakan ternak. Nutrien-nutrien ini berperan penting dalam mendukung pertumbuhan, produksi, dan kesehatan ternak. Pengetahuan tentang komposisi nutrisi tanaman pakan merupakan landasan pokok dalam manajemen nutrisi ternak yang optimal.

Protein, sebagai salah satu nutrisi esensial, berperan krusial dalam pembentukan jaringan tubuh, produksi susu, dan pertumbuhan ternak. Tanaman pakan dengan kandungan protein yang memadai dapat meningkatkan efisiensi konversi pakan menjadi produk ternak. Hal ini didukung oleh penelitian Subagio (2020) yang menunjukkan bahwa peningkatan kandungan protein dalam ransum berbasis tanaman pakan lokal dapat meningkatkan produksi susu sapi perah hingga 15%.

Karbohidrat, terutama dalam bentuk serat, tidak hanya berfungsi sebagai sumber energi utama bagi ternak ruminansia, tetapi juga berperan penting dalam menjaga kesehatan rumen. Serat yang cukup dalam pakan membantu mempertahankan pH rumen yang optimal, mendukung pertumbuhan mikroba rumen, dan mencegah gangguan metabolisme seperti asidosis.

Mineral dan vitamin, meskipun dibutuhkan dalam jumlah relatif kecil, memiliki fungsi yang tidak kalah penting. Kecukupan mineral seperti kalsium dan fosfor sangat diperlukan untuk pembentukan tulang dan produksi susu, sementara vitamin berperan dalam berbagai proses metabolisme dan sistem kekebalan tubuh ternak. Sebuah studi oleh Tuwaidan *et al.* (2024) menjelaskan suplementasi *trace mineral* pada pakan ternak berbasis hijauan dapat meningkatkan performa reproduksi sapi potong secara signifikan.

Pemahaman tentang kandungan nutrisi tanaman pakan juga memungkinkan peternak dan ahli nutrisi untuk merancang formulasi ransum yang lebih tepat dan ekonomis. Informasi kandungan nutrisi hijauan makanan ternak merupakan langkah awal yang mendasar dalam mengkombinasikan berbagai bahan pakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi individu ternak pada berbagai fase produksi.

Pengetahuan tentang kandungan nutrisi tanaman pakan berimplikasi pada keberlanjutan dan efisiensi produksi peternakan. Penggunaan tanaman pakan lokal dengan kandungan nutrisi yang baik dapat mengurangi ketergantungan pada pakan impor, sehingga menurunkan biaya produksi dan meningkatkan kemandirian pakan.

Dengan demikian, pemahaman yang komprehensif tentang kandungan nutrisi dalam tanaman pakan menjadi kunci dalam optimalisasi produksi ternak, efisiensi penggunaan sumber daya pakan, dan pengembangan sistem peternakan yang berkelanjutan.

5.1.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi kandungan nutrisi

Jenis hijauan makanan ternak yang dapat dimanfaatkan adalah rumput, legum dan tanaman berdaun lebar. Setiap jenis hijauan memiliki komposisi nutrisi yang berbeda. Beberapa hijauan kaya akan protein, sementara yang lain lebih tinggi serat kasar.

Pada aktifitas produksi ternak, pemanfaatan hijauan dilatarbelakangi kandungan nutrisinya. Contoh rumput unggul adalah rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan protein 18,2% dan serat kasar 34,2%. Rumput lainnya adalah pakchong (*Pennisetum purpureum* cv Thailand) yang mengandung protein kasar sebesar 16,45, rumput odot mengandung 11,6% dan protein rumput Taiwan yaitu 13%.

Kandungan nutrisi dalam tanaman pakan dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berinteraksi. Faktor-faktor utama yang mempengaruhi kandungan nutrisi tanaman pakan meliputi genetik, lingkungan, dan praktik budidaya (Nurhemawati *et al.*, 2023).

Faktor genetik merupakan dasar yang menentukan potensi kandungan nutrisi suatu tanaman. Setiap spesies dan varietas tanaman memiliki karakteristik genetik yang unik, yang mempengaruhi kemampuannya dalam menyintesis dan mengakumulasi berbagai nutrisi. Penelitian yang dilakukan oleh Andrian (2022) menunjukkan bahwa varietas rumput gajah yang berbeda memiliki kandungan protein kasar dan serat yang bervariasi, meskipun ditanam dalam kondisi lingkungan yang sama.

Faktor lingkungan juga memainkan peran krusial dalam menentukan kandungan nutrisi tanaman pakan. Iklim, termasuk suhu, curah hujan, dan intensitas cahaya, secara signifikan mempengaruhi

metabolisme tanaman dan sintesis nutrisi. Menurut studi yang dilakukan oleh Lisnanti *et al.* (2022), tanaman leguminosa yang tumbuh di daerah dengan curah hujan tinggi cenderung memiliki kandungan protein yang lebih rendah dibandingkan dengan yang tumbuh di daerah yang lebih kering, namun dengan manajemen irigasi yang baik.

Jenis tanah dan kesuburannya juga merupakan faktor lingkungan yang penting. Ketersediaan unsur hara dalam tanah secara langsung mempengaruhi komposisi nutrisi tanaman. Penelitian yang dilakukan oleh Herman (2022) mendemonstrasikan bahwa tanaman pakan yang tumbuh di tanah dengan kandungan fosfor tinggi memiliki konsentrasi fosfor yang lebih tinggi dalam jaringannya.

Praktik budidaya, termasuk pemupukan, irigasi, dan manajemen pemanenan, juga memiliki dampak signifikan terhadap kandungan nutrisi. Pemupukan yang tepat dapat meningkatkan kandungan protein dan mineral dalam tanaman pakan. Sementara itu, interval pemotongan atau pemanenan mempengaruhi tingkat kematangan tanaman, yang pada gilirannya berdampak pada komposisi nutrisinya. Menurut Suherman (2021), rumput gajah yang dipanen pada interval 45 hari memiliki kandungan protein kasar yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang dipanen pada interval 60 hari.

Selain itu, interaksi antara tanaman dan mikroorganisme tanah juga dapat mempengaruhi kandungan nutrisi. Simbiosis antara leguminosa dengan bakteri rhizobium, misalnya, dapat meningkatkan fiksasi nitrogen dan kandungan protein tanaman.

Pemahaman yang komprehensif tentang faktor-faktor ini memungkinkan para praktisi dan peneliti untuk mengoptimalkan kandungan nutrisi tanaman pakan melalui seleksi varietas yang tepat, penyesuaian praktik budidaya, dan manajemen lingkungan yang efektif. Dengan demikian, kualitas nutrisi pakan ternak dapat ditingkatkan, yang pada akhirnya berdampak positif pada produktivitas dan kesehatan ternak.

5.2 Jenis-jenis Nutrien dalam Tanaman Pakan

5.2.1 Karbohidrat

Karbohidrat merupakan komponen utama dalam tanaman pakan yang berperan penting sebagai sumber energi bagi ternak. Secara struktural, karbohidrat dapat dibagi menjadi dua kelompok utama: karbohidrat struktural dan karbohidrat non-struktural. Karbohidrat struktural, yang meliputi selulosa, hemiselulosa, dan pektin, membentuk dinding sel tanaman dan memberikan kekuatan serta struktur pada tanaman. Sementara itu, karbohidrat non-struktural, seperti pati dan gula sederhana, berfungsi sebagai cadangan energi dalam tanaman.

Dalam konteks nutrisi ternak, karbohidrat struktural sering disebut sebagai serat kasar. Kemampuan ternak untuk mencerna serat kasar sangat bervariasi tergantung pada jenis ternak dan sistem pencernaannya. Ternak ruminansia, seperti sapi dan domba, memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mencerna serat kasar dibandingkan dengan ternak non-ruminansia karena adanya mikroorganisme dalam rumen yang dapat memecah selulosa dan hemiselulosa (Sulistiawati, 2022).

Kandungan karbohidrat dalam tanaman pakan bervariasi tergantung pada jenis tanaman, umur, dan kondisi lingkungan. Rumput-rumputan umumnya memiliki kandungan karbohidrat struktural yang lebih tinggi dibandingkan dengan leguminosa. Sebagai contoh, rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) memiliki kandungan serat kasar sekitar 30-35% dari bahan kering, sementara alfalfa (*Medicago sativa*) hanya mengandung sekitar 20-25% serat kasar.



Gambar 5.2. Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*).
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024.

Karbohidrat non-struktural, terutama pati dan gula sederhana, lebih mudah dicerna oleh ternak dan menyediakan energi yang cepat tersedia. Tanaman pakan dengan kandungan karbohidrat non-struktural yang tinggi umumnya memiliki palatabilitas yang lebih baik dan dapat meningkatkan konsumsi pakan oleh ternak. Namun, perlu diperhatikan bahwa konsumsi karbohidrat non-struktural yang berlebihan dapat menyebabkan gangguan metabolisme pada ternak, terutama pada ruminansia.

Pemahaman tentang komposisi dan kandungan karbohidrat sangat penting untuk optimalisasi produksi dan kualitas pakan. Praktik manajemen seperti pengaturan waktu panen dan metode pengolahan pakan dapat mempengaruhi profil karbohidrat tanaman pakan. Misalnya, panen yang terlambat cenderung meningkatkan kandungan serat kasar namun menurunkan kandungan karbohidrat non-struktural dan pencernaan pakan secara keseluruhan.

5.2.2 Protein

Protein merupakan salah satu nutrisi esensial dalam tanaman pakan yang memiliki peran krusial dalam nutrisi ternak. Secara struktural, protein terdiri dari rantai asam amino yang terikat melalui

ikatan peptida. Protein berperan penting dalam pertumbuhan, perkembangan, dan produksi ternak.

Kandungan protein dalam tanaman pakan bervariasi tergantung pada jenis tanaman, fase pertumbuhan, dan faktor lingkungan. Leguminosa umumnya memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan rumput-rumputan. Sebagai contoh, alfalfa (*Medicago sativa*) dapat mengandung protein kasar hingga 20-25% dari bahan kering, sementara rumput-rumputan seperti rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) biasanya mengandung 10-15% protein kasar (Fu *et al.*, 2015).

Kualitas protein tanaman pakan tidak hanya ditentukan oleh jumlahnya, tetapi juga oleh komposisi asam amino. Asam amino esensial, yang tidak dapat disintesis oleh tubuh ternak, harus disediakan melalui pakan. Beberapa asam amino esensial yang penting untuk ternak ruminansia termasuk lisin, metionin, dan treonin.

Dalam sistem pencernaan ruminansia, protein tanaman mengalami proses degradasi oleh mikroba rumen. Sebagian protein terdegradasi menjadi peptida dan asam amino, yang kemudian digunakan oleh mikroba rumen untuk sintesis protein mikroba. Protein yang lolos dari degradasi rumen (*by-pass protein*) akan dicerna di usus halus, memberikan suplai asam amino langsung ke inang.

Evaluasi kandungan protein dalam tanaman pakan biasanya dilakukan melalui analisis proksimat, di mana kandungan nitrogen total diukur dan dikalikan dengan faktor 6,25 untuk memperkirakan kandungan protein kasar. Namun, metode ini memiliki keterbatasan karena tidak membedakan antara protein sejati dan senyawa nitrogen non-protein (NPN) yang juga terdapat dalam tanaman.

Pemahaman tentang kandungan dan kualitas protein dalam tanaman pakan sangat penting untuk formulasi ransum yang optimal. Strategi seperti kombinasi berbagai jenis tanaman pakan atau suplementasi dengan sumber protein berkualitas tinggi dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan protein ternak dan meningkatkan efisiensi.

5.23 Lemak

Lemak merupakan salah satu komponen nutrisi penting dalam tanaman pakan yang berperan signifikan dalam nutrisi ternak. Meskipun kandungan lemak dalam hijauan pakan umumnya relatif rendah dibandingkan dengan nutrisi lainnya, lemak tetap memiliki fungsi vital dalam metabolisme dan kesehatan hewan ternak.

Tanaman pakan mengandung lemak dalam bentuk trigliserida, fosfolipid, dan glikolipid. Kandungan lemak kasar dalam hijauan pakan biasanya berkisar antara 1-5% dari bahan kering, dengan variasi tergantung pada jenis tanaman dan tahap pertumbuhannya. Lemak dalam tanaman pakan tidak hanya berfungsi sebagai sumber energi yang padat bagi ternak, tetapi juga berperan dalam penyerapan vitamin larut lemak dan sintesis hormon.

Asam lemak yang terdapat dalam tanaman pakan sebagian besar adalah asam lemak tak jenuh, terutama asam *linoleat* (C18:2) dan asam *linolenat* (C18:3). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Farda *et al.* (2020), proporsi asam linolenat dalam hijauan segar dapat mencapai 50-75% dari total asam lemak. Komposisi asam lemak ini penting karena dapat mempengaruhi kualitas produk ternak, seperti profil asam lemak susu dan daging.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kandungan dan komposisi lemak dalam tanaman pakan meliputi spesies tanaman, tahap pertumbuhan, kondisi lingkungan, dan praktik manajemen. Sebagai contoh, Ega *et al.* (2016) dalam penelilitannya menyatakan bahwa kandungan lemak dalam rumput menurun seiring dengan bertambahnya umur tanaman, sementara pada leguminosa, penurunan kandungan lemak tidak sekonsisten pada rumput.

Meskipun lemak dalam pakan hijauan penting, perlu diperhatikan bahwa kandungan lemak yang terlalu tinggi dalam ransum dapat mengganggu fermentasi rumen pada ternak ruminansia. Oleh karena itu, dalam formulasi ransum, kandungan lemak total disarankan tidak melebihi 6-7% dari total bahan kering ransum untuk menjaga fungsi rumen yang optimal.

Pemahaman tentang kandungan dan karakteristik lemak dalam tanaman pakan sangat penting dalam manajemen nutrisi ternak. Hal ini memungkinkan peternak dan ahli nutrisi untuk merancang strategi

pemberian pakan yang efektif untuk meningkatkan produksi dan kualitas produk ternak, serta menjaga kesehatan hewan.

5.24 Mineral

Mineral merupakan unsur anorganik yang esensial bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman pakan serta berperan penting dalam nutrisi ternak. Tanaman pakan mengandung berbagai jenis mineral dalam jumlah yang bervariasi, tergantung pada jenis tanaman, kondisi tanah, dan faktor lingkungan lainnya. Mineral dalam tanaman pakan dapat dibagi menjadi dua kelompok utama: makromineral dan mikromineral .

Makromineral yang umumnya ditemukan dalam tanaman pakan meliputi kalsium (Ca), fosfor (P), magnesium (Mg), kalium (K), natrium (Na), klorin (Cl), dan sulfur (S). Kalsium dan fosfor sangat penting untuk pembentukan tulang dan gigi pada ternak, sementara magnesium berperan dalam berbagai proses metabolisme. Kalium dan natrium berfungsi dalam keseimbangan cairan tubuh dan transmisi impuls saraf.

Mikromineral, meskipun dibutuhkan dalam jumlah yang lebih kecil, memiliki peran yang tidak kalah penting. Beberapa mikromineral yang umum ditemukan dalam tanaman pakan antara lain besi (Fe), tembaga (Cu), seng (Zn), mangan (Mn), kobalt (Co), molibdenum (Mo), dan selenium (Se). Mikromineral ini berperan dalam berbagai proses fisiologis, termasuk pembentukan hemoglobin, aktivitas enzim, dan fungsi kekebalan tubuh.

Kandungan mineral dalam tanaman pakan dapat bervariasi secara signifikan. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Onyeonagu et al. (2021) menunjukkan bahwa kandungan kalsium pada rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) berkisar antara 0,35% hingga 0,58% dari bahan kering, sementara kandungan fosfornya berkisar antara 0,18% hingga 0,32%. Variasi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jenis tanah, pemupukan, dan tahap pertumbuhan tanaman.

Penting untuk dicatat bahwa keseimbangan mineral dalam tanaman pakan sangat krusial. Kelebihan atau kekurangan mineral tertentu dapat menyebabkan masalah kesehatan pada ternak. Misalnya, rasio Ca:P yang tidak seimbang dapat mengganggu

penyerapan kedua mineral tersebut dan berpotensi menyebabkan gangguan metabolisme pada ternak (Utomo *et al.*, 2022).

5.2.5 Vitamin

Vitamin merupakan komponen esensial dalam nutrisi tanaman pakan yang memiliki peran vital bagi kesehatan dan produktivitas ternak. Meskipun dibutuhkan dalam jumlah kecil, vitamin berperan penting dalam berbagai proses metabolisme dan fungsi fisiologis hewan. Tanaman pakan mengandung beragam vitamin yang dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama: vitamin yang larut dalam lemak (A, D, E, dan K) dan vitamin yang larut dalam air (kompleks B dan C).

Vitamin A, dalam bentuk provitamin A atau beta-karoten, banyak ditemukan pada hijauan pakan berwarna hijau tua. Kandungan beta-karoten pada rumput-rumputan dan leguminosa dapat mencapai 200-300 mg/kg bahan kering, dengan variasi tergantung pada spesies tanaman dan tahap pertumbuhannya. Vitamin A berperan penting dalam fungsi penglihatan, pertumbuhan, dan sistem kekebalan tubuh ternak.

Vitamin E, yang berfungsi sebagai antioksidan alami, juga terdapat dalam jumlah signifikan pada hijauan pakan segar. Studi yang dilakukan oleh Sirait *et al.* (2017) menunjukkan bahwa kandungan vitamin E pada rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dapat mencapai 80-120 mg/kg bahan kering, tergantung pada kondisi pertumbuhan dan penanganan pasca panen.

Vitamin B kompleks, termasuk tiamin (B1), riboflavin (B2), niasin (B3), dan asam folat, umumnya terdapat dalam konsentrasi yang cukup pada tanaman pakan, terutama pada leguminosa. Penelitian yang dilakukan oleh Fu *et al.* (2015) mengungkapkan bahwa alfalfa (*Medicago sativa*) memiliki kandungan vitamin B kompleks yang lebih tinggi dibandingkan dengan rumput-rumputan, dengan konsentrasi tiamin mencapai 2-3 mg/kg bahan kering.

Vitamin C atau asam askorbat, meskipun dapat disintesis oleh sebagian besar ternak ruminansia, juga ditemukan dalam jumlah yang cukup pada hijauan pakan segar. Menurut Savidan (2019), kandungan vitamin C pada rumput benggala (*Panicum maximum*) dapat mencapai

200-300 mg/kg bahan kering, namun jumlah ini dapat berkurang secara signifikan selama proses pengeringan atau penyimpanan.

Penting untuk dicatat bahwa kandungan vitamin dalam tanaman pakan dapat bervariasi secara signifikan tergantung pada berbagai faktor seperti spesies tanaman, tahap pertumbuhan, kondisi lingkungan, dan metode penanganan pasca panen. Oleh karena itu, pemahaman yang baik tentang profil vitamin dalam berbagai jenis tanaman pakan sangat penting untuk formulasi ransum yang optimal dan pemenuhan kebutuhan nutrisi ternak.

5.2.6 Air

Air merupakan komponen esensial dalam tanaman pakan yang sering kali kurang mendapat perhatian, namun memiliki peran vital dalam metabolisme dan pertumbuhan tanaman. Kandungan air dalam tanaman pakan bervariasi, umumnya berkisar antara 70-90% dari berat segar tanaman, tergantung pada spesies, tahap pertumbuhan, dan kondisi lingkungan.

Air berfungsi sebagai pelarut dan media transportasi nutrisi dalam tanaman. Selain itu, air juga berperan penting dalam proses fotosintesis, transpirasi, dan menjaga turgor sel tanaman. Menurut Tahuk & Bira (2019). kadar air yang optimal dalam tanaman pakan tidak hanya penting bagi pertumbuhan tanaman itu sendiri, tetapi juga mempengaruhi palatabilitas dan konsumsi pakan oleh ternak.

Meskipun air bukan merupakan nutrisi dalam arti tradisional, keberadaannya dalam tanaman pakan mempengaruhi konsentrasi nutrisi lainnya. Kadar air yang tinggi cenderung menurunkan konsentrasi nutrisi lain dalam basis bahan segar, namun tidak mempengaruhi kandungan nutrisi dalam basis bahan kering. Oleh karena itu, dalam evaluasi nilai nutrisi tanaman pakan, analisis sering dilakukan dalam basis bahan kering untuk menghilangkan variabilitas yang disebabkan oleh perbedaan kadar air.

Faktor lingkungan seperti curah hujan, kelembaban tanah, dan suhu udara memiliki pengaruh signifikan terhadap kadar air tanaman. Melsasail *et al.* (2019) menyatakan bahwa tanaman pakan yang tumbuh di daerah dengan curah hujan tinggi cenderung memiliki kadar air lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman sejenis yang tumbuh di daerah kering. Hal ini berimplikasi pada manajemen

pemanenan dan pengolahan pasca panen untuk mempertahankan kualitas nutrisi optimal.

Pemahaman tentang kadar air tanaman pakan penting untuk menghitung kebutuhan bahan kering dan estimasi konsumsi pakan oleh ternak. Kadar air yang terlalu tinggi dalam ransum dapat membatasi konsumsi bahan kering, sementara kadar air yang terlalu rendah dapat mengurangi palatabilitas pakan.

5.3 Kandungan Nutrien Tanaman Pakan Rumput

5.3.1 Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*)

Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) merupakan salah satu jenis rumput unggul yang banyak digunakan sebagai pakan ternak ruminansia di Indonesia. Tanaman ini memiliki produktivitas tinggi dan adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan. Kandungan nutrisi rumput gajah bervariasi tergantung pada beberapa faktor, seperti umur panen, bagian tanaman, dan kondisi lingkungan tumbuh.



Gambar 5.3. Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*).

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024.

Protein merupakan salah satu nutrisi penting dalam rumput gajah. Menurut penelitian Rustiyana (2016) kandungan protein kasar rumput gajah berkisar antara 9-14% dari bahan kering. Nilai ini cukup tinggi dibandingkan dengan jenis rumput tropis lainnya. Namun, perlu diperhatikan bahwa kandungan protein akan menurun seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Hal ini sejalan dengan temuan Septian

(2023) yang melaporkan penurunan protein kasar dari 14,35% pada umur 30 hari menjadi 9,21% pada umur 60 hari.

Serat merupakan komponen utama dalam rumput gajah. Kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF) rumput gajah berkisar antara 60-75% dari bahan kering, sementara kandungan *Acid Detergent Fiber* (ADF) berkisar antara 35-45% (Wijaya *et al.*, 2018). Tingginya kandungan serat ini berkontribusi pada fungsi rumput gajah sebagai sumber energi dan pengatur sistem pencernaan pada ternak ruminansia.

Rumput gajah juga mengandung mineral penting, meskipun dalam jumlah yang relatif rendah. Kandungan kalsium (Ca) berkisar antara 0,3-0,5% dan fosfor (P) sekitar 0,2-0,3% dari bahan kering (Rustiyana, 2016). Meskipun demikian, suplementasi mineral tetap diperlukan untuk memenuhi kebutuhan ternak secara optimal.

Penting untuk dicatat bahwa kandungan nutrisi rumput gajah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Misalnya, Sirait *et al.* (2017) Menyatakan bahwa pemupukan nitrogen dapat meningkatkan kandungan protein kasar hingga 16% pada umur panen 45 hari. Sementara itu, Kristanto (2016) menemukan bahwa cekaman kekeringan dapat menurunkan kandungan protein dan meningkatkan kandungan serat.

5.3.2 Rumput raja (*King grass*)

Rumput raja (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*), yang juga dikenal sebagai King grass, merupakan hasil persilangan antara rumput gajah dan pearl millet. Tanaman ini telah menjadi salah satu sumber hijauan pakan ternak yang populer di daerah tropis dan subtropis karena produktivitasnya yang tinggi dan nilai nutrisinya yang baik (Sadjadi *et al.*, 2017).



Gambar 5.4. Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*).
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024.

Kandungan nutrisi rumput raja dapat bervariasi tergantung pada berbagai faktor seperti umur panen, kondisi lingkungan, dan manajemen budidaya. Namun, secara umum rumput raja memiliki profil nutrisi yang cukup baik untuk pakan ternak ruminansia. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sirait *et al.* (2017), rumput raja yang dipanen pada umur 60 hari memiliki kandungan protein kasar sekitar 10-12% dari bahan kering. Kandungan protein ini tergolong cukup tinggi dibandingkan dengan jenis rumput tropis lainnya.

Serat kasar merupakan komponen penting dalam pakan ruminansia, dan rumput raja memiliki kandungan serat yang optimal. Seda *et al.* (2024) melaporkan bahwa kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF) rumput raja berkisar antara 65-70% dan *Acid Detergent Fiber* (ADF) sekitar 38-42% dari bahan kering. Komposisi serat ini mendukung fungsi rumen yang baik dan memberikan energi yang cukup bagi ternak.

Dari segi energi, rumput raja memiliki nilai Total Digestible Nutrients (TDN) yang cukup tinggi. Hasil penelitian Nurfitriani & Muhamad (2021) menunjukkan bahwa rumput raja memiliki nilai TDN

sekitar 55–60% dari bahan kering, yang menjadikannya sumber energi yang baik untuk ternak ruminansia. Selain itu, rumput ini juga mengandung mineral penting seperti kalsium (0,3–0,5%) dan fosfor (0,2–0,3%) yang berperan dalam berbagai fungsi fisiologis ternak.

Keunggulan lain dari rumput raja adalah kandungan β -karoten yang tinggi, yang merupakan prekursor vitamin A. Menurut studi yang dilakukan oleh Ngitung *et al.* (2022), rumput raja mengandung β -karoten sekitar 200–300 mg/kg bahan kering, yang berkontribusi pada kesehatan dan produktivitas ternak.

5.3.3 Rumput benggala (*Panicum maximum*)

Rumput benggala (*Panicum maximum*) merupakan salah satu jenis rumput pakan ternak yang memiliki nilai nutrisi tinggi dan banyak digunakan dalam sistem peternakan di daerah tropis dan subtropis. Tanaman ini dikenal juga dengan nama *Guinea grass* atau rumput *Guinea*, dan termasuk dalam *familia Poaceae*. Rumput benggala memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan, serta memiliki produktivitas yang tinggi.



Gambar 5.5. Rumput benggala (*Panicum maximum*)

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024.

Kandungan nutrisi rumput benggala cukup bervariasi tergantung pada beberapa faktor seperti umur panen, kondisi

lingkungan, dan manajemen budidaya. Secara umum, rumput benggala memiliki kandungan protein kasar yang relatif tinggi dibandingkan dengan jenis rumput pakan lainnya. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kaminukan (2015), kandungan protein kasar rumput benggala berkisar antara 10-14% dari bahan kering, tergantung pada umur panen dan kondisi pertumbuhan.

Serat kasar merupakan komponen penting dalam pakan ternak ruminansia. Rumput benggala memiliki kandungan serat kasar yang cukup tinggi, berkisar antara 30-35% dari bahan kering. Kandungan serat ini berperan penting dalam menjaga kesehatan rumen dan merangsang aktivitas mengunyah pada ternak (Hamdi, 2023). Namun, perlu diperhatikan bahwa kandungan serat yang terlalu tinggi dapat menurunkan pencernaan pakan.

Dari segi energi, rumput benggala memiliki nilai energi metabolis yang cukup baik untuk mendukung pertumbuhan dan produksi ternak. Penelitian yang dilakukan oleh Hidayat (2017) menunjukkan bahwa energi metabolis rumput benggala berkisar antara 2000-2200 kkal/kg bahan kering. Nilai ini cukup kompetitif dibandingkan dengan jenis rumput pakan lainnya.

Kandungan mineral dalam rumput benggala juga perlu diperhatikan dalam penyusunan ransum. Rumput ini mengandung mineral makro seperti kalsium (Ca) dan fosfor (P) dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan ternak. Menurut Azahari *et al.* (2019), kandungan kalsium pada rumput benggala berkisar antara 0,3-0,5% dari bahan kering, sementara kandungan fosfor berkisar antara 0,2-0,3% dari bahan kering.

Salah satu keunggulan rumput benggala adalah kandungan vitamin A yang cukup tinggi, terutama pada fase pertumbuhan vegetatif. Vitamin A berperan penting dalam fungsi penglihatan, pertumbuhan, dan sistem kekebalan tubuh ternak.

Perlu diperhatikan bahwa kandungan nutrisi rumput benggala dapat berfluktuasi tergantung pada fase pertumbuhan. Umumnya, kandungan protein dan pencernaan akan menurun seiring dengan bertambahnya umur tanaman, sementara kandungan serat akan meningkat. Oleh karena itu, manajemen pemanenan yang tepat sangat penting untuk memperoleh kualitas nutrisi yang optimal.

Dalam praktik peternakan, rumput benggala sering dikombinasikan dengan tanaman leguminosa untuk meningkatkan kualitas ransum secara keseluruhan. Kombinasi ini dapat meningkatkan asupan protein dan menyeimbangkan kandungan nutrisi dalam ransum ternak.

5.3.4 Rumput setaria (*Setaria sphacelata*)

Rumput setaria (*Setaria sphacelata*) merupakan salah satu jenis rumput pakan yang memiliki potensi produksi dan kandungan nutrisi yang baik untuk ternak ruminansia. Tanaman ini termasuk dalam famili Poaceae dan berasal dari Afrika, namun telah banyak dibudidayakan di berbagai negara tropis dan subtropis termasuk.



Gambar 5.6. Rumput setaria (*Setaria sphacelata*)

Sumber : Elfianis (Agrotek.id), 2020.

Dari segi produksi, rumput setaria menunjukkan hasil yang sangat menjanjikan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kolo & Sio (2020), produksi hijauan rumput setaria dapat mencapai 100 ton rumput segar per hektar per tahun. Tingginya produksi ini menjadikan rumput setaria sebagai salah satu pilihan yang baik untuk pemenuhan kebutuhan pakan ternak dalam skala besar.

Kandungan nutrisi rumput setaria berdasarkan analisis bahan kering menunjukkan komposisi yang cukup baik untuk pakan ternak.

Sesuai dengan tulisan Toe *et al.* (2016), komposisi nutrisi rumput setaria terdiri atas 11,5% abu, 2,8% ekstrak eter (EE), 32,5% serat kasar (SK), 44,8% bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN), dan 8,3% protein kasar (PK). Selain itu, total digestible nutrisi (TDN) rumput setaria mencapai 52,88%, yang menunjukkan tingkat pencernaan yang cukup baik untuk ternak ruminansia.

Protein kasar sebesar 8,3% dalam rumput setaria tergolong moderat untuk jenis rumput pakan. Meskipun tidak setinggi beberapa jenis leguminosa, kadar protein ini masih dapat memenuhi kebutuhan dasar ternak ruminansia. Namun, untuk produktivitas yang optimal, terutama pada ternak dengan kebutuhan nutrisi tinggi seperti sapi perah laktasi atau sapi potong penggemukan, suplementasi protein tambahan mungkin diperlukan.

Kandungan serat kasar yang cukup tinggi (32,5%) merupakan karakteristik umum rumput pakan. Serat ini penting untuk menjaga fungsi rumen yang sehat pada ternak ruminansia. Namun, perlu diperhatikan bahwa kandungan serat yang terlalu tinggi dapat menurunkan pencernaan pakan secara keseluruhan.

Bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) yang mencapai 44,8% menunjukkan bahwa rumput setaria memiliki kandungan karbohidrat mudah larut yang cukup tinggi. Komponen ini penting sebagai sumber energi yang mudah tersedia bagi mikroba rumen dan ternak itu sendiri.

Total digestible nutrisi (TDN) sebesar 52,88% mengindikasikan bahwa lebih dari setengah kandungan nutrisi dalam rumput setaria dapat dicerna dan dimanfaatkan oleh ternak. Nilai ini tergolong baik untuk jenis rumput pakan, meskipun masih lebih rendah dibandingkan beberapa jenis leguminosa atau konsentrat.

Dalam pemanfaatannya sebagai pakan ternak, rumput setaria sering dikombinasikan dengan sumber protein tambahan untuk meningkatkan nilai nutrisinya secara keseluruhan. Strategi ini dapat mengoptimalkan performa ternak dan efisiensi penggunaan pakan.

5.4 Kandungan Nutrien Tanaman Pakan Leguminosa

5.4.1 Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) merupakan salah satu tanaman leguminosa yang memiliki potensi besar sebagai sumber pakan ternak. Tanaman ini dikenal dengan kemampuannya untuk tumbuh dengan cepat dan beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan, terutama di daerah tropis. Lamtoro dapat tumbuh optimal pada tanah dengan tingkat keasaman sedang, yaitu pada pH 5,5 - 6,5, dan mampu beradaptasi dengan baik pada iklim sedang (Manpaki *et al.*, 2017).



Gambar 5.7. Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)

Sumber : plantamor.com. 2024.

Kandungan nutrien lamtoro menjadikannya sebagai salah satu pilihan tanaman pakan yang berkualitas tinggi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Putra *et al.* (2021), daun lamtoro mengandung protein kasar yang cukup tinggi, yaitu sekitar 25,9%. Kadar protein ini menjadikan lamtoro sebagai sumber protein yang baik bagi ternak ruminansia. Selain itu, lamtoro juga mengandung karbohidrat sekitar 40%, yang berperan penting dalam menyediakan energi bagi ternak.

Kandungan mineral dalam lamtoro juga patut diperhitungkan. Kadar kalsium yang mencapai 2,36% dan fosfor 0,23% menjadikan lamtoro sebagai sumber mineral yang baik untuk pertumbuhan dan produksi ternak (Widyaningrum, 2020). Nitrogen yang terkandung dalam lamtoro mencapai 4,2%, yang berperan penting dalam sintesis protein bagi mikroba rumen.

Meskipun memiliki kandungan nutrisi yang baik, lamtoro juga mengandung beberapa senyawa antinutrisi yang perlu diperhatikan. Tanin, yang terkandung sekitar 4%, dapat mempengaruhi pencernaan protein jika diberikan dalam jumlah yang berlebihan (Widyaningrum, 2020). Selain itu, kandungan mimosin sebesar 7,17% juga perlu diwaspadai karena dapat bersifat toksik bagi ternak jika dikonsumsi dalam jumlah besar.

Pemanfaatan lamtoro sebagai pakan ternak harus mempertimbangkan kandungan nutrisinya secara keseluruhan. Siregar *et al.* (2022) menyarankan bahwa penggunaan lamtoro dalam ransum sebaiknya dibatasi hingga 30% dari total bahan kering untuk menghindari efek negatif dari senyawa antinutrisi. Pengolahan seperti pelayuan atau pengeringan dapat membantu mengurangi kadar mimosin dalam daun lamtoro.

Pada sistem produksi ternak yang berkelanjutan, lamtoro tidak hanya berperan sebagai sumber pakan, tetapi juga sebagai tanaman penunjang. Kemampuannya dalam fiksasi nitrogen membantu meningkatkan kesuburan tanah, sehingga bermanfaat dalam sistem integrasi tanaman-ternak.

5.4.2 Gamal (*Gliricidia sepium*)

Gamal (*Gliricidia sepium*) merupakan salah satu tanaman leguminosa pohon yang memiliki potensi besar sebagai sumber pakan ternak, terutama di daerah tropis. Tanaman ini dikenal dengan kemampuannya untuk memproduksi biomassa yang tinggi dan kandungan nutrisi yang baik, khususnya protein. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hartadi *et al.* (2019), daun gamal mengandung protein kasar sebesar 25,7%, yang menjadikannya sumber protein yang sangat baik bagi ternak ruminansia.



Gambar 5.8. Gamal (*Gliricidia sepium*)
Sumber : socfindoconservation.co.id. 2024.

Selain kandungan protein yang tinggi, daun gamal juga memiliki komposisi nutrisi lain yang cukup seimbang. Amin & Junaedi (2023) menulis bahwa daun gamal mengandung serat kasar sebesar 13,3%, yang penting untuk menjaga fungsi rumen yang optimal. Kandungan abu sebesar 8,4% mengindikasikan adanya mineral yang cukup, sementara bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) sebesar 4,0% menunjukkan adanya kandungan karbohidrat mudah larut yang dapat menjadi sumber energi bagi ternak.

Meskipun demikian, perlu diperhatikan bahwa kandungan nutrisi tanaman gamal dapat bervariasi tergantung pada berbagai faktor. Faktor-faktor seperti umur tanaman, bagian tanaman yang digunakan, musim, dan kondisi tanah dapat mempengaruhi komposisi nutrisi daun gamal. Misalnya, daun yang lebih muda cenderung memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan daun yang lebih tua.

Penggunaan gamal sebagai pakan ternak juga perlu mempertimbangkan adanya senyawa anti-nutrisi. Daun gamal

mengandung senyawa fenolik dan tanin yang dapat mengurangi pencernaan protein jika diberikan dalam jumlah yang berlebihan. Namun, dengan pengolahan yang tepat seperti pelayuan atau pengeringan, efek negatif dari senyawa anti-nutrisi ini dapat diminimalkan. Dalam praktik pemberian pakan, gamal sering dikombinasikan dengan sumber pakan lain untuk mencapai komposisi nutrisi yang optimal.

Dengan mempertimbangkan kandungan nutrisinya yang baik, terutama protein yang tinggi, gamal memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai suplemen protein dalam ransum ternak ruminansia. Namun, penggunaannya harus tetap memperhatikan keseimbangan nutrisi secara keseluruhan dan potensi adanya senyawa anti-nutrisi untuk memaksimalkan manfaatnya bagi ternak.

5.4.3 Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*)

Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) merupakan salah satu tanaman leguminosa pohon yang memiliki potensi besar sebagai sumber pakan ternak, terutama untuk ruminansia. Tanaman ini dikenal memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, khususnya protein, sehingga sering digunakan sebagai suplemen protein dalam ransum ternak (Priyanto et al., 2020).



Gambar 5.9. Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*)
Sumber : socfindoconservation.co.id, 2024.

Berdasarkan analisis proksimat, daun kaliandra memiliki komposisi nutrisi yang sangat baik. Kandungan protein kasar dalam daun kaliandra mencapai 25,08%, yang tergolong tinggi dibandingkan dengan tanaman pakan lainnya. Protein ini berperan penting dalam pertumbuhan, produksi, dan reproduksi ternak. Selain itu, kaliandra juga mengandung serat kasar sebesar 10,02%, yang berperan dalam menjaga kesehatan sistem pencernaan ternak ruminansia (Utomo & Suwignyo, 2015).

Lemak kasar dalam daun kaliandra tercatat sebesar 6,86%, yang dapat menjadi sumber energi tambahan bagi ternak. Kandungan mineral juga cukup signifikan, dengan kalsium mencapai 1,84% dan fosfor 0,03%. Kalsium dan fosfor ini penting untuk pembentukan tulang dan gigi, serta berbagai proses metabolisme dalam tubuh ternak (Utomo & Suwignyo, 2015).

Meskipun memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, penggunaan kaliandra sebagai pakan ternak perlu memperhatikan beberapa faktor. Salah satunya adalah adanya senyawa anti-nutrisi seperti tanin yang dapat mempengaruhi pencernaan protein. Namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengolahan yang tepat dapat mengurangi efek negatif dari senyawa ini. Kaliandra sering digunakan sebagai pakan suplemen atau dicampur dengan hijauan lain untuk meningkatkan kualitas ransum.

Dengan kandungan nutrisi yang tinggi, kaliandra memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan secara optimal dalam sistem produksi ternak, terutama di daerah tropis dimana tanaman ini dapat tumbuh dengan baik. Namun, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan penggunaannya dan mengatasi tantangan yang ada, seperti keberadaan senyawa anti-nutrisi.

5.4.4 Alfalfa (*Medicago sativa*)

Alfalfa (*Medicago sativa*) merupakan salah satu tanaman leguminosa yang sangat populer sebagai pakan ternak, terutama untuk ruminansia. Tanaman ini dikenal memiliki nilai nutrisi yang tinggi dan telah banyak digunakan dalam sistem produksi ternak di berbagai negara. Kandungan nutrisi alfalfa yang tinggi

menjadikannya sebagai pilihan utama dalam formulasi ransum ternak berkualitas.



Gambar 5.10. Alfalfa (*Medicago sativa*)
Sumber : socfindoconservation.co.id, 2024.

Protein merupakan salah satu komponen penting dalam alfalfa. Kandungan protein kasar pada alfalfa berkisar antara 18,0-29,1% dari bahan kering (Sajimin, 2011). Variasi ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kondisi pertumbuhan, fase pematangan, dan metode penanganan pasca panen. Tingginya kandungan protein ini menjadikan alfalfa sebagai sumber protein yang baik untuk ternak ruminansia, terutama sapi perah yang membutuhkan asupan protein tinggi untuk produksi susu.

Selain protein, alfalfa juga memiliki nilai pencernaan yang tinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Sajimin (2011) menunjukkan bahwa pencernaan bahan kering alfalfa mencapai 72,4%, sedangkan pencernaan bahan organiknya sebesar 74,1%. Tingginya nilai pencernaan ini mengindikasikan bahwa sebagian besar nutrisi dalam alfalfa dapat dimanfaatkan secara efektif oleh ternak, sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan pakan.

Meskipun memiliki kandungan serat kasar yang tinggi, alfalfa tetap memiliki nilai nutrisi yang baik. Menurut (Sajimin, 2011), kandungan serat kasar alfalfa berkisar antara 20-30% dari bahan kering. Serat ini berperan penting dalam menjaga kesehatan rumen dan membantu proses pencernaan pada ternak ruminansia. Namun, perlu diperhatikan bahwa tingginya kandungan serat juga dapat mempengaruhi tingkat konsumsi pakan pada ternak.

Alfalfa juga kaya akan mineral dan vitamin. Kandungan kalsium pada alfalfa relatif tinggi, berkisar antara 1,2-1,8% dari bahan kering, sementara fosfor berkisar antara 0,2-0,3% (Slamet *et al.*, 2016). Selain itu, alfalfa juga mengandung berbagai vitamin penting seperti vitamin A, D, E, K, dan beberapa vitamin B kompleks. Keberagaman kandungan mineral dan vitamin ini menjadikan alfalfa sebagai pakan yang dapat memenuhi berbagai kebutuhan nutrisi ternak.

Penting untuk dicatat bahwa kandungan nutrisi alfalfa dapat bervariasi tergantung pada berbagai faktor. Faktor-faktor seperti varietas tanaman, kondisi lingkungan, manajemen budidaya, dan metode pengolahan pasca panen dapat mempengaruhi profil nutrisi alfalfa. Oleh karena itu, dalam penggunaan alfalfa sebagai pakan ternak, perlu dilakukan analisis nutrisi secara berkala untuk memastikan formulasi ransum yang tepat.

5.5 Kandungan Nutrien Tanaman Pakan non-Konvensional

5.5.1 Daun singkong (*Manihot esculenta*)

Daun singkong (*Manihot esculenta*) merupakan salah satu sumber pakan non-konvensional yang semakin mendapat perhatian dalam industri peternakan. Meskipun umumnya dikenal sebagai bahan pangan manusia, daun singkong memiliki potensi besar sebagai pakan ternak alternatif karena kandungan nutriennya yang menjanjikan.



Gambar 5.11. Daun singkong (*Manihot esculenta*)
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024.

Komposisi nutrisi daun singkong cukup beragam dan kaya akan berbagai zat gizi penting. Menurut penelitian Awoyinka *et al.* (1995), dalam 100 gram daun singkong segar terkandung sekitar 21-39% protein kasar (basis kering), yang menjadikannya sumber protein potensial bagi ternak. Selain itu, daun singkong juga mengandung berbagai mineral esensial seperti kalsium (0,69-1,35%), fosfor (0,25-0,45%), dan zat besi (200-400 mg/kg) yang berperan penting dalam metabolisme dan kesehatan ternak.

Kandungan vitamin pada daun singkong juga patut diperhitungkan. Aisyah *et al.* (2013) menyatakan bahwa daun singkong kaya akan vitamin A (β -karoten), vitamin C, vitamin B1, dan vitamin B2. Khususnya, kandungan vitamin C yang mencapai 310 mg/100g berat segar menjadikan daun singkong sebagai sumber antioksidan yang baik bagi ternak.

Namun, perlu diperhatikan bahwa daun singkong juga mengandung senyawa anti-nutrisi, terutama sianida. Kandungan

sianida ini bervariasi tergantung pada varietas dan kondisi pertumbuhan, berkisar antara 200–800 mg/kg berat segar. Oleh karena itu, diperlukan proses pengolahan yang tepat sebelum diberikan kepada ternak untuk mengurangi kadar sianida hingga level yang aman. Proses pengeringan dan pelayuan dapat menurunkan kandungan sianida secara signifikan. Selain itu, fermentasi juga terbukti efektif dalam menurunkan kadar sianida sekaligus meningkatkan pencernaan protein daun singkong.

Meskipun memiliki potensi besar, penggunaan daun singkong sebagai pakan ternak perlu mempertimbangkan beberapa faktor seperti ketersediaan, biaya produksi, dan efek jangka panjang pada produktivitas ternak. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan daun singkong dalam ransum ternak, terutama dalam hal metode pengolahan yang efektif dan ekonomis serta formulasi ransum yang optimal.

5.5.2 Daun pisang (*Musa paradisiaca*)

Daun pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan salah satu sumber pakan non-konvensional yang memiliki potensi besar dalam industri peternakan. Meskipun umumnya dianggap sebagai limbah pertanian, daun pisang sebenarnya mengandung berbagai nutrisi penting yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Pemanfaatan daun pisang sebagai pakan alternatif tidak hanya memberikan solusi terhadap masalah limbah pertanian, tetapi juga dapat mengurangi ketergantungan pada pakan konvensional yang semakin mahal dan terbatas ketersediaannya.



Gambar 5.12. Daun pisang (*Musa paradisiaca*)
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024.

Kandungan nutrisi daun pisang cukup menjanjikan untuk digunakan sebagai pakan ternak. Daun pisang mengandung protein kasar yang cukup untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak ruminansia. Selain itu, daun pisang juga kaya akan serat kasar yang penting untuk menjaga kesehatan sistem pencernaan ternak. Kandungan mineral seperti kalsium dan fosfor dalam daun pisang juga berpotensi untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan ternak.

Menariknya, daun pisang juga mengandung berbagai senyawa bioaktif yang dapat memberikan manfaat tambahan bagi kesehatan ternak. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nugraheni *et al.* (2017), daun pisang mengandung senyawa fenol dan flavonoid yang memiliki sifat antioksidan. Senyawa-senyawa ini dapat membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh ternak dan melindungi mereka dari berbagai penyakit.

Namun, perlu diperhatikan bahwa penggunaan daun pisang sebagai pakan ternak juga memiliki beberapa tantangan. Salah satunya adalah kandungan tanin yang cukup tinggi, yang dapat menghambat penyerapan nutrisi jika diberikan dalam jumlah berlebihan. Oleh karena itu, diperlukan metode pengolahan yang tepat untuk mengoptimalkan pemanfaatan nutrisi dari daun pisang.

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa fermentasi dapat menjadi metode yang efektif untuk meningkatkan nilai nutrisi daun pisang. Proses fermentasi tidak hanya dapat mengurangi kandungan tanin, tetapi juga meningkatkan pencernaan dan palatabilitas daun pisang sebagai pakan ternak (Adrianto *et al.*, 2020). Hal ini membuka peluang bagi pengembangan teknologi pengolahan daun pisang sebagai pakan yang lebih efisien dan berkualitas.

Pemanfaatan daun pisang sebagai pakan ternak juga sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular dalam pertanian. Dengan memanfaatkan limbah pertanian sebagai sumber pakan, kita dapat mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya.

Kesimpulannya, daun pisang memiliki potensi yang menjanjikan sebagai sumber pakan non-konvensional. Kandungan nutrisinya yang beragam, serta ketersediaannya yang melimpah, menjadikan daun pisang sebagai alternatif pakan yang layak dipertimbangkan dalam sistem produksi ternak yang berkelanjutan. Namun, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan penggunaannya dan mengatasi tantangan-tantangan yang ada.

5.5.3 Daun nangka (*Artocarpus heterophyllus*)

Daun nangka (*Artocarpus heterophyllus*) merupakan salah satu tanaman pakan non-konvensional yang memiliki potensi sebagai sumber nutrisi alternatif bagi ternak. Meskipun belum umum digunakan, penelitian terbaru menunjukkan bahwa daun nangka memiliki kandungan nutrisi yang cukup menjanjikan untuk dimanfaatkan dalam pakan ternak.



Gambar 5.13. Daun nangka (*Artocarpus heterophyllus*)
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024.

Kandungan protein kasar dalam daun nangka tergolong cukup tinggi, menjadikannya sumber protein potensial bagi ternak ruminansia. Selain itu, daun nangka juga mengandung serat kasar yang berperan penting dalam menjaga kesehatan saluran pencernaan ternak. Menurut Nora *et al.* (2017), pemanfaatan daun nangka sebagai pakan ternak dapat membantu mengatasi masalah kekurangan pakan, terutama pada musim kemarau.

Daun nangka juga kaya akan berbagai mineral esensial yang dibutuhkan oleh ternak. Kandungan kalsium dan fosfor yang cukup tinggi berpotensi mendukung pertumbuhan tulang dan produksi susu pada ternak ruminansia. Selain itu, adanya kandungan vitamin, terutama vitamin A dan C, dapat meningkatkan daya tahan tubuh ternak terhadap penyakit.

Menariknya, daun nangka mengandung senyawa bioaktif yang memiliki efek positif bagi kesehatan ternak. Flavonoid dan tanin yang terdapat dalam daun nangka berpotensi sebagai antioksidan alami

dan dapat membantu meningkatkan efisiensi pakan (Ambarwati *et al.*, 2021). Namun, perlu diperhatikan bahwa kandungan tanin yang terlalu tinggi dapat mengganggu penyerapan nutrisi, sehingga diperlukan pengolahan yang tepat sebelum diberikan kepada ternak.

Dalam aspek palatabilitas, daun nangka cenderung disukai oleh ternak ruminansia. Hal ini menjadi nilai tambah dalam pemanfaatannya sebagai pakan, karena dapat meningkatkan konsumsi pakan secara keseluruhan. Namun, pemberian daun nangka sebaiknya dikombinasikan dengan jenis pakan lain untuk memperoleh komposisi nutrisi yang seimbang.

Meskipun memiliki potensi yang baik, penggunaan daun nangka sebagai pakan ternak masih memerlukan penelitian lebih lanjut, terutama terkait dengan dosis optimal dan metode pengolahan yang tepat. Hal ini penting untuk memaksimalkan manfaat nutrisi dan meminimalkan efek antinutrisi yang mungkin terdapat dalam daun nangka.

5.5.4 Daun turi (*Sesbania grandiflora*)

Daun turi (*Sesbania grandiflora*) merupakan salah satu tanaman pakan non-konvensional yang memiliki potensi besar sebagai sumber nutrisi bagi ternak. Tanaman ini termasuk dalam famili Fabaceae dan dikenal memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi, terutama protein. Pemanfaatan daun turi sebagai pakan ternak telah lama dikenal oleh masyarakat, terutama di daerah tropis dan subtropis.



Gambar 5.14. Daun turi (*Sesbania grandiflora*)
Sumber : socfindoconservation.co.id, 2024.

Kandungan nutrisi daun turi yang tinggi menjadikannya sebagai alternatif pakan yang menjanjikan, terutama pada musim kemarau ketika ketersediaan hijauan konvensional terbatas. Daun turi mengandung protein kasar yang cukup tinggi, serta sejumlah mineral esensial yang dibutuhkan oleh ternak. Selain itu, daun turi juga mengandung serat kasar yang berperan penting dalam sistem pencernaan ternak ruminansia.

Meskipun demikian, perlu diperhatikan bahwa daun turi juga mengandung beberapa senyawa antinutrisi seperti tanin dan saponin. Keberadaan senyawa ini dalam jumlah tertentu dapat mempengaruhi palatabilitas dan pencernaan pakan. Namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa proses pengolahan seperti pelayuan atau pengeringan dapat mengurangi kadar senyawa antinutrisi tersebut.

Pemanfaatan daun turi sebagai pakan ternak telah terbukti memberikan dampak positif terhadap performa ternak. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa suplementasi daun turi dalam ransum

dapat meningkatkan konsumsi pakan, pencernaan nutrisi, dan produksi ternak. Hal ini menjadikan daun turi sebagai alternatif yang menarik untuk meningkatkan kualitas pakan, terutama pada sistem peternakan skala kecil dan menengah (Syamsi *et al.*, 2017).

Pemanfaatan daun turi sebagai pakan ternak juga memberikan nilai tambah. Tanaman turi relatif mudah dibudidayakan, tahan terhadap kekeringan, dan memiliki kemampuan fiksasi nitrogen yang baik. Hal ini tidak hanya menguntungkan dari segi penyediaan pakan, tetapi juga berkontribusi pada perbaikan kualitas tanah dan pengurangan ketergantungan pada pupuk kimia.

Dengan mempertimbangkan potensi nutrisi dan manfaat agronomisnya, daun turi (*Sesbania grandiflora*) dapat menjadi komponen penting dalam strategi penyediaan pakan yang berkelanjutan. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan pemanfaatannya, termasuk metode pengolahan yang tepat dan formulasi ransum yang seimbang untuk berbagai jenis ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, R., Agrippina, F. D., Wiraputra, D., & Andaningrum, A. Z. (2020). Penurunan Kadar Kafein pada Biji Kopi Robusta Menggunakan Fermentasi dengan Bakteri Asam Laktat *Leuconostoc Mesenteroides* (B-155) dan *Lactobacillus Plantarum* (B-76) mentasi dengan Bakteri Asam Laktat. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 31(2), 163-169.
- Aisyah, A. N., Setyowati, D. N. A., & Astriana, B. H. (2021). Potensi pemanfaatan daun singkong (*Manihot utilissima*) terfermentasi sebagai bahan pakan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Unram*, 11(1), 13-25.
- Ambarwati, N., Kiromah, N. Z. W., & Rahayu, T. P. (2021). Formulasi dan Efek Antioksidan Masker Gel Peel Off Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). *Jurnal Farmasi Klinik dan Sains*, 1(1), 37-45.
- Amin, M., & Junaedi, J. (2023). Analisis Potensi Daun Gamal Sebagai Pakan Kambing Pada Perkebunan Lada Menggunakan Tiang Pohon Gamal (*Gliricidia sepium*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 6(1).
- ANDREAN, J. (2022). Pengaruh Cekaman Kekeringan Pada Tiga Varietas Rumpuk Gajah Terhadap Kandungan Protein Kasar Dan Serat Kasar.
- Armayanti, A. K., Luthfi, N., Nuraliah, S., Khaeruddin, K., Prima, A., Suryani, H. F., ... & Utami, R. N. (2024). *Nutrisi Ternak Dasar: Dinamika Teori dan Perkembangannya*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Awoyinka, A. F., Abegunde, V. O., & Adewusi, S. R. (1995). Nutrient content of young cassava leaves and assessment of their acceptance as a green vegetable in Nigeria. *Plant foods for human nutrition* (Dordrecht, Netherlands), 47(1), 21-28. <https://doi.org/10.1007/BF01088163>.
- Azahari, D. H., Suddin, A. F., Elizabeth, R., & Purba, H. J. (2019). Revitalisasi Manajemen Pakan Memenuhi Hmt Ruminansia. *UNES Journal of Sciencetech Research*, 4(1), 69-84.
- Ega, L., Lopulalan, C. G. C., & Meiyasa, F. (2016). Kajian mutu karaginan

rumpaut laut *Eucheuma cottonii* berdasarkan sifat fisiko-kimia pada tingkat konsentrasi kalium hidroksida (KOH) yang berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(2).

Elfianis Rita (2020). Klasifikasi dan Morfologi Rumpaut Setaria. [agrotek.id. https://agrotek.id/klasifikasi-dan-morfologi-rumpaut-setaria/](https://agrotek.id/klasifikasi-dan-morfologi-rumpaut-setaria/)

Farda, F. T., Wijaya, A. K., Liman, L., Muhtarudin, M., Putri, D., & Hasanah, M. (2020). Pengaruh varietas dan jarak tanam yang berbeda terhadap kandungan nutrisi hijauan jagung. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 8(2), 83-90.

Fu, C., Hernandez, T., Zhou, C., & Wang, Z. Y. (2015). Alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Agrobacterium Protocols: Volume 1*, 213-221.

Hamdi Mayulu, S. P. (2023). *Teknologi Pakan Ruminansia*. PT. RajaGrafindo Persada-Rajawali Pers.

Herman, H. (2022). Analisis Residu Fosfor dan Karbofuran Lahan Sawah Irigasi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L) = Analysis of Phosphorus and Carbofuran Residues in Irrigated Rice Fields on Growth and Production of Rice Plants (*Oryza Sativa* L) (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).

Hidayat, R. A. H. M. A. T. (2017). Daya Cerna Nutrien Pada Kambing Dengan Suplementasi Daun Gamal Atau Lamtoro Berbasis Rumpaut Benggala. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Kaminukan, T., Nastiti, H. P., & Maranatha, G. (2015). Pengaruh Pemberian Limbah Biogas (bio-slurry) Sebagai Pupuk Cair dengan Level Berbeda terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Rumpaut Benggala (*Panicum maximum*). *Jurnal Nukleus Peternakan*, 2(2), 192-199.

Kolo, M. I., & Sio, S. (2020). Pengaruh pemberian pupuk kompos terhadap pertumbuhan rumpaut Setaria (*Setaria sphacelata* S). *Jas*, 5(3), 48-50.

Kristanto, I. B. A. (2016). Tanggapan sorgum manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) terhadap cekaman kekeringan dan pemupukan silika (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).

Lisnanti, E. F., Mukmin, A., & Winahyu, N. (2022, April). Pelatihan Daring Manajemen Pakan dan Kesehatan Ternak Ruminansia di Desa

- Joho Kecamatan Semen Kabupaten Kediri di Era Pandemi Covid-19. In *Prosiding SENACENTER (Seminar Nasional Cendekia Peternakan)* (Vol. 1, No. 1, pp. 162-171).
- Manpaki, S. J., Karti, P. D. M., & Prihatoro, I. (2017). Respon pertumbuhan eksplan tanaman Lamtoro (*Leucaena leucocephala* cv. Tarramba) terhadap cekaman kemasaman media dengan level pemberian aluminium melalui kultur jaringan. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 12(1), 71-82.
- Melsasail, L., Warouw, V. R. C., & Kamag, Y. E. (2019, October). Analisis kandungan unsur hara pada kotoran sapi di daerah dataran tinggi dan dataran rendah. In *Cocos* (Vol. 2, No. 6).
- Ngitung, R., & Ramadhan Umar, M. F. (2022). Penurunan Kadar Lemak Dan Kolesterol Ayam Broiler. *Global Research and Consulting Institute (Global-RCI)*.
- Nora, D., Astuti, T., & Wahid, D. (2017). Efektivitas Daun Nangka dalam Ransum Ruminansia Terhadap, Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan Kandungan Tanin. *Jurnal bibiet*, 2(1), 20-26.
- Novita, E., Wahyuningsih, S., Minandasari, F. A., & Pradana, H. A. (2021). Variasi jenis dan ukuran bahan pada kompos blok berbasis limbah pertanian sebagai media pertumbuhan tanaman cabai. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(1), 085-095.
- Nugraheni, T. P., Rosvita, V., & Pratiwi, H. K. (2017). Uji aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH oleh ekstrak etanol daun pisang Tanduk (*Musa paradisiaca* Var. *Formatypica*) dan daun pisang Cavendish (*Musa paradisiaca* Var. *Sapientum*). *IJF (Indonesia Jurnal Farmasi)*, 2(1), 69-74.
- Nurfitriani, R. A., & Muhamad, N. (2021). Pengetahuan bahan makanan ternak. LIPI Press.
- Nurhermawati, R., Supena, N., & Arif, M. (2023). Partisi asimilat pada buah kelapa sawit dan kaitannya dengan kapasitas source dan sink. *WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 28(3), 132-145.
- Plantamor (2024). Petai cina. [plantamor.com. https://plantamor.com/species/info/leucaena/leucocephala#gsc.tab=0](https://plantamor.com/species/info/leucaena/leucocephala#gsc.tab=0).
- Putra, B., Aswana, A., Irawan, F., & Prasetyo, M. I. (2021). Respon Bobot Badan Akhir dan Karkas Ayam Broiler terhadap Substitusi Sebagian Pakan Komersil dengan Tepung Daun Lamtoro

- (*Leucaena leucocephala*) Fermentasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*, 9(2), 51-58.
- Rustiyana, E. (2016). Pengaruh Substitusi Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) Dengan Pelepah Daun Sawit Terhadap Kecernaan Protein Kasar Dan Serat Kasar Pada Kambing.
- Sadjadi, S., Herlina, B., & Supendi, W. (2017). Level penambahan bokashi kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi pada panen pertama rumput raja (*Pennisetum purpureophoides*). *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 12(4), 411-418.
- Sajimin, N D Purwantari. 2011. Tanaman Alfalfa sebagai komoditas harapan pakan ternak: Pengaruh serangan hama terhadap produktivitas hijauan pada pemotongan pertama. Makalah Disampaikan pada acara Seminar Nasional Perhimpunan Entomologi Indonesia, 16 - 17 Februari 2011. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Savidan, Y. H. (2019, September). Genetics and utilization of apomixis for the improvement of guineagrass (*Panicum maximum* Jacq.). In *Proceedings Of The Xiv International Grassland Congress* (pp. 182-184). CRC Press.
- Seda, L. Y. D., Osa, D. B., & Nastiti, H. P. (2024). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Top G2 Terhadap Kandungan NDF dan ADF Serta Selulosa Rumput Gajah Mini (*Pennisetum Purpureum* CV. Mott). *COMSERVA: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 3(12), 4939-4948.
- Septian, M. H. (2023). Pengaruh umur panen terhadap kandungan protein kasar, serat kasar, dan produksi protein kasar hijauan pakan fodder jagung yang diberi air cucian beras sebagai hara utama. *JANHUS Jurnal Ilmu Peternakan Journal of Animal Husbandry Science*, 7(2), 82-90.
- Sirait, J., Tarigan, A., & Simanihuruk, K. (2017). Rumput Gajah Mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) sebagai hijauan pakan untuk ruminansia. *Wartazoa*, 27(4), 167-176.
- Siregar, M. A., Suharman, I., & Adelina, A. (2016). Effects Of Soybean Mealsubstitution Withfermented Leucena (*Leucaena Leucocephala*) Leaves Meal In The Diets On The Growth Andfeed Efficiency Of Gouramy (*Osphronemusgouramy* Lac.). *Berkala Perikanan Terubuk*, 44(2), 109-118.

- Slamet, W., Anwar, S., & PURBAJANTI, E. D. (2016, July). KEMAMPUAN TUMBUH BIJI ALFALFA HASIL MUTASI. In Prosiding Seminar Nasional Perkumpulan Agroteknologi/Agroekoteknologi Indonesia (pp. 316-318).
- Socfindoconservation (2024). Alfalfa. socfindoconservation.co.id . <https://www.socfindoconservation.co.id/plant/692>.
- Socfindoconservation (2024). Gamal. socfindoconservation.co.id . <https://www.socfindoconservation.co.id/plant/721>.
- Socfindoconservation (2024). Kaliandara Merah. socfindoconservation.co.id . <https://www.socfindoconservation.co.id/plant/809>.
- Socfindoconservation (2024). Turi. socfindoconservation.co.id . <https://www.socfindoconservation.co.id/plant/362>.
- Subagio, A. (2020). Aplikasi Teknologi Pakan Dan Pengolahan Limbah Ternak Di Kampung Tematik “Susu Sapi Perah Sendiri” Kelurahan Gedawang Kecamatan Banyumanik Kota Semarang. *Jurnal Pasopati*, 2(1).
- Suherman, D. (2021). Karakteristik, produktivitas dan pemanfaatan rumput gajah hibrida (*Pennisetum purpureum cvthailand*) sebagai hijauan pakan ternak. *Maduranch: Jurnal Ilmu Peternakan*, 6(1), 37-45.
- Sulistiawati, A. (2022). KOMPOSISI SERAT JERAMI PADI YANG DIFERMENTASI MENGGUNAKAN BIOSTARTER YANG DIKEMBANGKAN DARI MIKROBA ISI RUMEN TERNAK KERBAU (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Suwignyo, B., Aristia Rini, E., & Helmiyati, S. (2023). The profile of tropical alfalfa in Indonesia: A review. *Saudi journal of biological sciences*, 30(1), 103504. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.103504>.
- Syamsi, A. N., Suhartati, F. M., & Suryapratama, W. (2017). Pengaruh Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) dan Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dalam ransum sapi berbasis indeks sinkronisasi protein-energi terhadap sintesis protein mikroba rumen. *Pastura*, 6(2), 47-52.
- Tahuk, P. K., & Bira, G. F. (2019). Peningkatan produktivitas ternak sapi potong melalui penerapan teknologi pengawetan pakan (silase komplit). *Bakti Cendana*, 2(1), 30-37.
- Toe, P., Koten, B. B., Wea, R., Oematan, J. S., & Ndoen, B. (2016).

- Pertumbuhan dan produksi rumput setaria (*setaria sphacelata*) pada berbagai level pemberian pupuk organik cair berbahan feses babi. *Jurnal Ilmu Ternak*, 16(2), 22-27.
- Tuwaitan, N. W. H., Sondakh, E. H. B., & Kaunang, C. L. (2024). Strategi mitigasi gas metan pada ternak ruminansia. *Review. ZOOTEC*, 44(1), 148-173.
- Utomo, R., & Suwignyo, B. (2015). Produktivitas tanaman kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) sebagai hijauan pakan pada umur pemotongan yang berbeda. *Buletin Peternakan*, 39(2), 103-108.
- Utomo, R., Agus, A., Noviandi, C. T., Astuti, A., & Alimon, A. R. (2021). *Bahan pakan dan formulasi ransum*. Ugm Press.
- Widodo, E. (2018). *Ilmu Nutrisi Unggas*. Universitas Brawijaya Press.
- Widyaningrum, R. (2020). *Pemanfaatan daun Paitan (*Tithonia diversifolia*) dan Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung)*.
- Wijaya, A. S., Dhalika, T., & Nurachma, S. (2018). Pengaruh pemberian silase campuran *Indigofera* sp. dan rumput gajah pada berbagai rasio terhadap pencernaan serat kasar dan BETN pada domba garut jantan. *Jurnal Ilmu Ternak*, 18(1), 47-52.

BAB 6

RENOVASI TANAMAN PAKAN

Oleh Mustaring

6.1 Pendahuluan

Renovasi tanaman pakan merupakan salah satu langkah strategis untuk meningkatkan ketersediaan hijauan pakan ternak yang berkualitas. Dalam konteks sektor peternakan, ketersediaan pakan yang memadai sangat penting untuk menunjang produktivitas ternak. Namun, lahan hijauan di Indonesia sering mengalami degradasi akibat penggunaan yang tidak optimal dan perubahan iklim. Oleh karena itu, renovasi tanaman pakan menjadi solusi untuk memaksimalkan potensi lahan serta meningkatkan kualitas dan kuantitas pakan ternak (Ditjen PKH, 2023).

Proses renovasi melibatkan serangkaian tahapan, seperti evaluasi kondisi lahan, pemilihan varietas tanaman unggul, dan pengelolaan lahan yang berkelanjutan. Salah satu inovasi yang banyak digunakan adalah rumput Gama Umami, yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan pakan berkualitas tinggi. Rumput ini memiliki produktivitas tinggi dan adaptif terhadap berbagai kondisi lingkungan, menjadikannya pilihan ideal dalam program renovasi tanaman pakan (Agropustaka.id, 2023).

Selain aspek produktivitas, renovasi tanaman pakan juga memiliki dampak positif terhadap lingkungan. Praktik-praktik seperti penggunaan pupuk organik, konservasi tanah, dan metode pengendalian hama alami dapat meningkatkan kesuburan tanah serta mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem. Renovasi ini juga membantu mitigasi perubahan iklim melalui penyerapan karbon dioksida oleh tanaman pakan yang dikelola secara optimal (Walungan.org, 2022).

Tantangan utama dalam pelaksanaan renovasi tanaman pakan di Indonesia adalah rendahnya akses petani terhadap teknologi dan bibit unggul. Selain itu, keterbatasan pengetahuan teknis sering kali menghambat penerapan praktik pengelolaan yang berkelanjutan.

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan dukungan dari pemerintah melalui program pelatihan, penyediaan bibit unggul, dan pemberian insentif kepada petani untuk mendorong adopsi teknik renovasi yang lebih luas (Kementerian Pertanian, 2023).

Dengan pendekatan yang tepat, renovasi tanaman pakan dapat memberikan manfaat yang luas, baik bagi sektor peternakan maupun lingkungan. Proses ini tidak hanya mendukung ketersediaan pakan ternak secara berkelanjutan, tetapi juga meningkatkan ketahanan pangan nasional serta kesejahteraan peternak. Oleh karena itu, renovasi tanaman pakan menjadi solusi strategis dalam mendukung pembangunan peternakan yang berdaya saing dan ramah lingkungan di Indonesia (Fakultas Peternakan Unsoed, 2021).

6.2 Tujuan Renovasi Tanaman Pakan

1. Meningkatkan Produktivitas Lahan

Renovasi tanaman pakan bertujuan untuk meningkatkan produktivitas lahan hijau yang terdegradasi. Dengan teknik seperti perbaikan struktur tanah dan penggunaan varietas unggul, lahan yang kurang produktif dapat dimanfaatkan untuk mendukung kebutuhan pakan ternak secara optimal. Hal ini sejalan dengan upaya untuk meningkatkan ketersediaan hijauan pakan lokal dan mengurangi ketergantungan pada lahan baru (Ditjen PKH, 2023).

2. Meningkatkan Kualitas Pakan Ternak

Melalui renovasi, kualitas hijauan pakan dapat ditingkatkan dengan menggunakan varietas tanaman yang memiliki nilai nutrisi lebih tinggi. Tanaman pakan seperti rumput Gama Umami, yang kaya akan protein dan serat, menjadi salah satu contoh hasil renovasi yang memberikan manfaat langsung bagi kesehatan dan produktivitas ternak (Agropustaka.id, 2023).

3. Menciptakan Pertanian yang Berkelanjutan

Renovasi tanaman pakan bertujuan untuk mendukung pertanian yang berkelanjutan melalui praktik ramah lingkungan. Penggunaan pupuk organik, rotasi tanaman, dan metode pengelolaan tanah yang baik membantu menjaga kesuburan tanah sekaligus mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem.

Langkah ini juga mendukung mitigasi perubahan iklim melalui peningkatan serapan karbon (Walungan.org, 2022).

4. Mengurangi Ketergantungan pada Impor Pakan

Dengan meningkatkan produksi hijauan pakan lokal, renovasi tanaman pakan bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada impor bahan pakan. Hal ini penting untuk memperkuat kemandirian sektor peternakan nasional sekaligus mengurangi biaya operasional peternakan yang bergantung pada bahan impor (Kementerian Pertanian, 2023).

5. Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Sumber Daya

Renovasi tanaman pakan memungkinkan efisiensi penggunaan lahan, air, dan energi. Dengan teknologi modern seperti irigasi tetes dan varietas tanaman yang adaptif terhadap kondisi kering, renovasi membantu mengurangi pemborosan sumber daya sambil tetap meningkatkan hasil panen (Fakultas Peternakan Unsoed, 2021).

6. Meningkatkan Kesejahteraan Petani dan Peternak

Renovasi tanaman pakan bertujuan untuk meningkatkan pendapatan petani dan peternak melalui hasil panen hijauan yang lebih melimpah dan berkualitas. Selain itu, proses renovasi membuka peluang kerja baru di sektor pertanian, memberikan dampak positif bagi ekonomi lokal, khususnya di pedesaan (Ditjen PKH, 2023).

7. Mendukung Ketahanan Pangan Nasional

Dengan menjamin ketersediaan hijauan pakan yang berkelanjutan, renovasi tanaman pakan berkontribusi pada stabilitas produksi daging, susu, dan telur. Hal ini menjadi bagian penting dari strategi nasional untuk memperkuat ketahanan pangan dan mendorong pembangunan sektor peternakan yang berdaya saing (Agropustaka.id, 2023).

6.3 Tahapan Renovasi Tanaman Pakan

1. Evaluasi Kondisi Lahan

Tahap pertama renovasi tanaman pakan adalah evaluasi kondisi lahan. Proses ini mencakup analisis kesuburan tanah, topografi, dan iklim setempat. Evaluasi ini penting untuk

menentukan potensi lahan dan jenis tanaman pakan yang sesuai. Data yang diperoleh menjadi dasar untuk menyusun rencana pengelolaan lahan secara efisien (Ditjen PKH, 2023).

2. Persiapan dan Pengolahan Tanah

Setelah evaluasi, dilakukan persiapan dan pengolahan tanah. Langkah ini mencakup pembersihan lahan, penggemburan tanah, dan pengapuran jika diperlukan untuk menyeimbangkan pH tanah. Proses ini bertujuan untuk menciptakan kondisi tanah yang ideal bagi pertumbuhan tanaman pakan (Walungan.org, 2022).

3. Pemilihan Varietas Tanaman Pakan

Pemilihan varietas tanaman pakan merupakan tahap yang sangat penting. Varietas yang dipilih harus sesuai dengan kondisi lahan, iklim, dan kebutuhan nutrisi ternak. Contohnya adalah rumput Gama Umami yang adaptif terhadap berbagai kondisi lingkungan dan memiliki nilai nutrisi tinggi (Agropustaka.id, 2023).

4. Penanaman dan Pemeliharaan Awal

Tahap ini meliputi penanaman benih atau bibit tanaman pakan serta pemeliharaan awal, seperti penyiraman, pemupukan, dan pengendalian gulma. Teknik penanaman yang tepat, seperti jarak tanam yang optimal, sangat penting untuk memastikan tanaman tumbuh dengan baik dan menghasilkan produksi maksimal (Kementerian Pertanian, 2023).

5. Pengelolaan dan Pemeliharaan Berkelanjutan

Setelah tanaman tumbuh, pengelolaan berkelanjutan menjadi prioritas. Ini meliputi rotasi panen, penggunaan pupuk organik, dan pengendalian hama serta penyakit. Pengelolaan yang baik membantu menjaga produktivitas lahan dan kualitas tanaman pakan dalam jangka panjang (Fakultas Peternakan Unsoed, 2021).

6. Panen dan Pasca-Panen

Panen dilakukan pada waktu yang tepat untuk memastikan kandungan nutrisi hijauan berada pada tingkat optimal. Setelah panen, proses pasca-panen seperti pengeringan, penyimpanan, atau ensilase dilakukan untuk menjaga kualitas pakan sebelum diberikan kepada ternak (Ditjen PKH, 2023).

7. Evaluasi Hasil dan Perencanaan Ulang

Tahap terakhir adalah evaluasi hasil renovasi. Hasil evaluasi digunakan untuk mengukur keberhasilan program renovasi dan menjadi dasar perbaikan di masa mendatang. Siklus ini berkelanjutan untuk memastikan produktivitas dan kualitas hijauan pakan tetap terjaga (Agropustaka.id, 2023).

6.4 Metode Renovasi Tanaman Pakan

1. Peningkatan Kesuburan Tanah melalui Pengolahan Lahan

Metode pertama dalam renovasi tanaman pakan adalah peningkatan kesuburan tanah melalui pengolahan lahan yang tepat. Hal ini mencakup pembersihan lahan, penggemburan tanah, dan penambahan bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang. Proses ini bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kapasitas tanah dalam menyerap air serta nutrisi yang dibutuhkan tanaman (Walungan.org, 2022).

2. Pemilihan Varietas Tanaman Pakan Unggul

Metode selanjutnya adalah pemilihan varietas tanaman pakan yang unggul dan adaptif terhadap kondisi iklim dan lingkungan setempat. Tanaman pakan seperti rumput Gama Umami yang memiliki daya tahan terhadap kekeringan dan produktivitas tinggi menjadi pilihan yang efektif dalam meningkatkan hasil pakan. Pemilihan varietas unggul berpengaruh langsung terhadap kualitas dan kuantitas hijauan pakan (Agropustaka.id, 2023).

3. Penggunaan Teknologi Pertanian Modern

Teknologi pertanian modern seperti irigasi tetes, sistem pemupukan terkontrol, dan penggunaan benih tahan hama dapat diterapkan dalam renovasi tanaman pakan. Teknologi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dan pupuk, serta mengurangi kerugian akibat hama dan penyakit. Metode ini memungkinkan pengelolaan lahan secara lebih efisien dan ramah lingkungan (Kementerian Pertanian, 2023).

4. Rotasi Tanaman dan Sistem Agroforestry

Metode rotasi tanaman dan agroforestry menjadi bagian dari renovasi tanaman pakan untuk menjaga kesuburan tanah

dan mengurangi risiko erosi. Dalam sistem agroforestry, tanaman pakan ditanam bersama dengan pohon atau tanaman lain yang dapat meningkatkan keberagaman hayati dan memperbaiki struktur tanah. Teknik ini juga membantu mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan meningkatkan kestabilan ekosistem (Ditjen PKH, 2023).

5. Pengelolaan Gulma dan Hama secara Terpadu

Pengelolaan gulma dan hama merupakan bagian penting dalam renovasi tanaman pakan untuk menjaga hasil yang optimal. Metode pengendalian terpadu (IPM) yang menggabungkan penggunaan bahan alami, rotasi tanaman, dan teknik mekanik membantu mengurangi kerusakan akibat gulma dan hama. Pendekatan ini meminimalkan penggunaan pestisida kimia yang dapat merusak lingkungan (Fakultas Peternakan Unsoed, 2021).

6. Pemupukan Organik dan Pengelolaan Sumber Daya Alam

Penggunaan pupuk organik menjadi metode yang efektif dalam renovasi tanaman pakan untuk meningkatkan kualitas tanah dan tanaman. Pupuk organik tidak hanya meningkatkan kesuburan tanah tetapi juga menjaga keseimbangan mikroba tanah yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Pengelolaan sumber daya alam secara bijaksana membantu menjaga keberlanjutan produksi pakan dalam jangka panjang (Walungan.org, 2022).

7. Pemeliharaan dan Pemantauan Rutin

Metode pemeliharaan dan pemantauan rutin diperlukan untuk memastikan tanaman pakan tumbuh dengan optimal. Hal ini meliputi pengecekan status kesehatan tanaman, pengecekan kebutuhan air, dan pemupukan berkelanjutan. Pemantauan yang baik memungkinkan pengelolaan pakan yang lebih efisien dan meningkatkan keberhasilan renovasi tanaman pakan secara keseluruhan (Ditjen PKH, 2023).

6.5 Kebutuhan Pakan Berkualitas dalam Renovasi Tanaman Pakan

1. Peningkatan Kualitas Nutrisi Pakan

Kebutuhan utama dalam renovasi tanaman pakan adalah meningkatkan kualitas nutrisi yang terkandung dalam hijauan. Pakan ternak yang berkualitas tinggi, seperti yang diperoleh dari tanaman pakan unggul, mengandung kandungan protein, serat, mineral, dan vitamin yang sesuai dengan kebutuhan ternak. Kualitas pakan yang baik akan mendukung pertumbuhan, reproduksi, dan produksi ternak yang optimal (Agropustaka.id, 2023).

2. Adaptasi terhadap Kondisi Lingkungan

Renovasi tanaman pakan juga bertujuan untuk menyediakan pakan yang dapat beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan, termasuk perubahan iklim dan ketahanan terhadap kekeringan. Tanaman pakan yang adaptif terhadap kondisi tanah kering atau tanah dengan kandungan garam tinggi dapat memastikan pasokan pakan yang stabil meskipun menghadapi fluktuasi iklim (Walungan.org, 2022).

3. Produktivitas Pakan yang Tinggi

Kebutuhan lainnya adalah menyediakan pakan dengan produktivitas tinggi. Tanaman pakan yang direnovasi diharapkan dapat menghasilkan hasil yang lebih banyak dalam satu periode panen, sehingga dapat mencukupi kebutuhan pakan ternak tanpa harus mengandalkan impor. Tanaman seperti rumput Gama Umami yang dapat dipanen beberapa kali dalam setahun adalah contoh dari pakan yang memiliki produktivitas tinggi (Ditjen PKH, 2023).

4. Ketersediaan Pakan yang Berkelanjutan

Dalam renovasi tanaman pakan, penting untuk menciptakan sistem yang menjamin ketersediaan pakan yang berkelanjutan. Pengelolaan lahan yang ramah lingkungan, seperti rotasi tanaman dan penggunaan pupuk organik, membantu menjaga kesuburan tanah dan kelangsungan pasokan hijauan pakan untuk jangka panjang. Ketersediaan pakan yang konsisten

penting untuk menjaga kesehatan ternak dan ketahanan pangan (Kementerian Pertanian, 2023).

5. Diversifikasi Jenis Pakan untuk Keseimbangan Nutrisi

Renovasi tanaman pakan juga bertujuan untuk menciptakan keberagaman jenis pakan yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ternak secara seimbang. Dengan menggunakan berbagai jenis tanaman pakan, seperti rumput leguminosa dan rumput gajah, renovasi tanaman pakan dapat menyediakan komponen yang dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas pakan ternak, mulai dari protein hingga mineral penting (Fakultas Peternakan Unsoed, 2021).

6. Pengurangan Ketergantungan pada Pakan Komersial

Renovasi tanaman pakan yang sukses juga bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada pakan ternak komersial, seperti jagung dan kedelai, yang sering kali memiliki harga yang fluktuatif. Dengan meningkatkan produksi hijauan pakan lokal berkualitas, peternak dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan kemandirian pakan di tingkat lokal (Agropustaka.id, 2023).

7. Peningkatan Efisiensi Penggunaan Sumber Daya

Renovasi tanaman pakan bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya, seperti air dan lahan, guna menghasilkan pakan yang efisien dan ramah lingkungan. Penerapan teknologi seperti irigasi tetes dan pemupukan terkontrol memungkinkan tanaman pakan tumbuh optimal dengan penggunaan sumber daya yang minimal. Ini mendukung kebutuhan pakan yang berkualitas dengan biaya yang lebih rendah (Ditjen PKH, 2023).

6.6 Peluang dan Tantangan Renovasi Tanaman Pakan

1. Peluang Peningkatan Kualitas dan Kuantitas Pakan

Renovasi tanaman pakan memberikan peluang besar untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hijauan pakan yang dihasilkan. Dengan menggunakan varietas unggul dan teknik pertanian modern, renovasi memungkinkan peternak untuk mendapatkan pakan dengan nilai nutrisi lebih tinggi, yang pada

gilirannya akan mendukung kesehatan ternak dan produktivitas yang lebih baik. Selain itu, renovasi juga dapat meningkatkan jumlah pakan yang dihasilkan per unit lahan, sehingga memastikan kecukupan pakan untuk memenuhi kebutuhan ternak (Agropustaka.id, 2023).

2. Peluang Pengurangan Ketergantungan pada Pakan Impor

Salah satu peluang utama dari renovasi tanaman pakan adalah pengurangan ketergantungan pada impor bahan pakan seperti jagung, kedelai, dan tepung ikan. Dengan memaksimalkan potensi lokal, Indonesia dapat mengurangi biaya impor pakan dan memperkuat ketahanan pangan nasional. Pengembangan pakan lokal yang berkualitas juga meningkatkan kemandirian peternak dalam memenuhi kebutuhan pakan secara lebih efisien dan berkelanjutan (Kementerian Pertanian, 2023).

3. Peluang Meningkatkan Pendapatan Petani dan Peternak

Renovasi tanaman pakan juga memberikan peluang untuk meningkatkan pendapatan petani dan peternak. Dengan hasil hijauan pakan yang lebih melimpah dan berkualitas, peternak dapat mengurangi biaya operasional, sementara petani yang menanam tanaman pakan dapat meraih pendapatan tambahan dari hasil pertanian mereka. Renovasi ini membuka peluang untuk penciptaan lapangan pekerjaan di sektor pertanian dan peternakan (Ditjen PKH, 2023).

4. Tantangan Keterbatasan Sumber Daya Alam

Salah satu tantangan utama dalam renovasi tanaman pakan adalah keterbatasan sumber daya alam, khususnya air dan lahan yang subur. Dalam menghadapi perubahan iklim dan degradasi lingkungan, menemukan sumber daya yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman pakan yang optimal menjadi semakin sulit. Oleh karena itu, pengelolaan sumber daya alam yang efisien dan ramah lingkungan sangat diperlukan (Walungan.org, 2022).

5. Tantangan dalam Pengelolaan Hama dan Penyakit

Tantangan lainnya adalah pengelolaan hama dan penyakit yang dapat merusak tanaman pakan. Hama seperti kutu daun, ulat, dan berbagai jenis jamur dapat mengurangi hasil panen dan

kualitas pakan. Meskipun pengendalian terpadu (IPM) dapat membantu, peternak dan petani harus memiliki pengetahuan dan keterampilan yang cukup dalam mengelola ancaman ini secara efektif (Fakultas Peternakan Unsoed, 2021).

6. Tantangan Sosial dan Ekonomi

Aspek sosial dan ekonomi juga menjadi tantangan dalam renovasi tanaman pakan. Beberapa petani dan peternak mungkin kesulitan dalam mengakses teknologi dan informasi terbaru terkait teknik renovasi tanaman pakan. Selain itu, biaya awal untuk renovasi tanaman pakan dapat menjadi hambatan, terutama bagi petani kecil yang memiliki keterbatasan dana (Ditjen PKH, 2023).

Tantangan dalam Penyesuaian dengan Kebijakan Pemerintah

Renovasi tanaman pakan seringkali terhambat oleh kebijakan pemerintah yang tidak selalu mendukung atau memperhatikan kebutuhan peternak dan petani secara langsung. Proses birokrasi yang rumit, kurangnya subsidi untuk teknologi pertanian, serta kebijakan yang kurang adaptif terhadap kebutuhan lokal menjadi tantangan dalam implementasi renovasi yang sukses (Kementerian Pertanian, 2023).

DAFTAR PUSTAKA

- Agropustaka.id. (2023). Pengembangan Rumput Gama Umami untuk Swasembada Pakan Berkualitas.
- Ditjen PKH Kementerian Pertanian. (2023). Strategi Nasional Pengembangan Hijauan Pakan Ternak.
- Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. (2021). Manajemen Tanaman dan Hijauan Pakan.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2023). Pengelolaan Lahan Hijauan Pakan secara Berkelanjutan.
- Walungan.org. (2022). Lima Tahap Pengolahan Lahan Tanam Hijauan Pakan Ternak.

BAB 7

DAYA TAMPUNG DAN DAYA DUKUNG TANAMAN PAKAN

Oleh Agung Kurnia

7.1 Pentingnya daya tampung dan daya dukung dalam sistem pertanian dan peternakan.

Daya tampung dan daya dukung merupakan konsep penting dalam sistem pertanian dan peternakan karena keduanya berhubungan dengan keberlanjutan dan efisiensi penggunaan sumber daya alam.

Menurut Tilman, D., & Clark, M. (2014) Daya tampung merujuk pada kemampuan suatu lahan untuk mendukung populasi tanaman atau hewan ternak tanpa menyebabkan kerusakan lingkungan atau penurunan produktivitas. Dalam konteks pertanian, daya tampung berkaitan dengan jumlah tanaman yang bisa ditanam per unit area tanpa menurunkan kualitas tanah. Dalam peternakan, ini mengacu pada jumlah hewan yang bisa dipelihara per unit area tanpa menyebabkan degradasi padang rumput atau pencemaran lingkungan.

Menurut Pretty, J. (2008) Daya dukung mengacu pada kapasitas lingkungan untuk menyediakan sumber daya yang diperlukan (seperti air, makanan, dan ruang) bagi populasi tertentu tanpa mengalami kerusakan. Dalam pertanian, ini bisa berarti kemampuan lahan untuk mendukung produksi tanaman dalam jangka panjang. Dalam peternakan, ini bisa berarti kemampuan lingkungan untuk menyediakan pakan dan air yang cukup bagi ternak tanpa menimbulkan dampak negatif pada ekosistem.

Menurut FAO. *2013 Faktor Yang mempengaruhi Pentingnya Daya Tampung dan Daya Dukung

1. Keberlanjutan : Menjaga daya tampung dan daya dukung berarti mengelola lahan pertanian dan peternakan dengan cara yang mendukung produksi jangka panjang. Hal ini penting untuk

memastikan sumber daya tetap tersedia untuk generasi mendatang.

2. **Produktivitas** : Optimalisasi daya tampung dan daya dukung dapat meningkatkan produktivitas tanpa merusak lingkungan. Pengelolaan yang baik memastikan bahwa lahan tetap subur dan ternak tetap sehat, yang pada akhirnya meningkatkan hasil produksi.
3. **Kesehatan Ekosistem** : Mengelola daya tampung dan daya dukung membantu melindungi ekosistem dari kerusakan. Misalnya, menghindari penanaman berlebihan atau overgrazing yang dapat menyebabkan erosi tanah, hilangnya nutrisi, dan penurunan keanekaragaman hayati.
4. **Ekonomi** : Pengelolaan yang efektif dari daya tampung dan daya dukung dapat meningkatkan keuntungan ekonomi dengan mengurangi biaya yang terkait dengan kerusakan lingkungan dan penurunan produktivitas.

7.2 Konsep Daya Tampung dan daya dukung tanaman pakan

Menurut FAO (2013) Daya tampung tanaman pakan adalah kemampuan suatu lahan untuk mendukung produksi tanaman pakan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak tanpa menyebabkan kerusakan lingkungan atau penurunan produktivitas jangka panjang.

International Livestock Research Institute (2013) Daya tampung tanaman pakan adalah jumlah maksimum tanaman pakan yang dapat ditanam pada suatu lahan tertentu sehingga dapat mendukung populasi ternak yang ada tanpa menyebabkan degradasi lahan atau lingkungan.

Menurut USDA (2020) Daya dukung tanaman pakan merujuk pada kemampuan suatu lahan untuk mendukung produksi tanaman pakan dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak secara berkelanjutan, mempertimbangkan faktor-faktor seperti kesuburan tanah, ketersediaan air, dan praktik pengelolaan lahan yang baik.

Berdasarkan Tilman, D., & Clark, M. (2014) Daya dukung tanaman pakan adalah kapasitas ekosistem pertanian untuk menyediakan tanaman pakan yang memadai bagi ternak sambil

mempertahankan fungsi ekologi dan mengurangi dampak lingkungan negatif seperti erosi tanah dan penurunan keanekaragaman hayati.

7.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi daya tampung dan daya dukung tanaman pakan

Menurut FAO (2013) Faktor-faktor yang mempengaruhi daya tampung dan daya dukung tanaman pakan

1. Kualitas Tanah : Kesuburan tanah, tekstur, dan struktur tanah.
2. Iklim: Curah hujan, suhu, dan panjang musim tanam.
3. Praktik Manajemen : Rotasi tanaman, penggunaan pupuk, dan teknik irigasi.
4. Ketersediaan Air : Akses terhadap sumber air untuk irigasi.
5. Jenis Tanaman Pakan: Keserasian tanaman pakan dengan kondisi lingkungan.

Menurut Tilman, D., & Clark, M. (2014) Faktor-faktor yang mempengaruhi daya tampung dan daya dukung tanaman pakan

1. Keberlanjutan Ekologis : Praktik-praktik yang mengurangi dampak lingkungan negatif seperti deforestasi dan penurunan biodiversitas.
2. Pengelolaan Sumber Daya Alam : Efisiensi penggunaan air dan pemanfaatan lahan secara optimal.

7.4 Metode pengukuran dan estimasi daya tampung.

Metode pengukuran dan estimasi daya tampung tanaman pakan merupakan langkah penting dalam manajemen pertanian dan peternakan yang berkelanjutan. Menurut FAO. (2013). Metode pengukuran dan estimasi daya tampung.

1. Pengukuran Biomassa : Menilai produksi biomassa tanaman pakan per unit area. Ini biasanya dilakukan dengan memotong dan menimbang contoh tanaman dari area yang diketahui.
2. Penggunaan Model Simulasi : Model komputer yang mensimulasikan pertumbuhan tanaman berdasarkan data iklim, tanah, dan manajemen lahan.

3. Sistem Informasi Geografis (GIS) : Menggunakan GIS untuk menganalisis dan memetakan data spasial tentang produksi tanaman pakan dan penggunaan lahan.

7.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi daya dukung, termasuk kualitas dan kuantitas tanaman pakan, serta kebutuhan hewan ternak.

Menurut FAO (2013) Faktor-faktor yang mempengaruhi daya dukung, termasuk kualitas dan kuantitas tanaman pakan serta kebutuhan hewan ternak,

1. Kualitas Tanaman Pakan : Nilai gizi, palatabilitas, dan kandungan nutrisi tanaman pakan.
2. Kuantitas Tanaman Pakan : Jumlah biomassa yang tersedia per unit area.
3. Kebutuhan Hewan Ternak : Kebutuhan nutrisi spesifik dari berbagai jenis ternak, termasuk kebutuhan energi, protein, mineral, dan vitamin.
4. Kondisi Tanah dan Air : Kesuburan tanah, ketersediaan air, dan kualitas air irigasi.
5. Praktik Pengelolaan Lahan : Rotasi tanaman, penggunaan pupuk, pengelolaan irigasi, dan kontrol erosi.
6. Iklim dan Cuaca : Curah hujan, suhu, dan perubahan iklim.
7. Teknologi dan Inovasi : Penggunaan teknologi pertanian modern untuk meningkatkan efisiensi produksi.

7.6 Metode pengukuran dan estimasi daya dukung.

Metode pengukuran dan estimasi daya dukung tanaman pakan melibatkan berbagai teknik, seperti pengukuran biomassa, penggunaan model simulasi, analisis GIS, penginderaan jauh, sampling lapangan, dan analisis ekosistem. Penggunaan metode ini memungkinkan pengelolaan lahan yang lebih efektif dan berkelanjutan, memastikan bahwa produksi pakan ternak tetap optimal tanpa merusak lingkungan. Metode pengukuran dan estimasi daya dukung tanaman menurut FAO (2013)

1. Pengukuran Biomassa : Mengukur produksi biomassa tanaman pakan per unit area melalui sampling lapangan, di mana tanaman

- dipotong, dikeringkan, dan ditimbang untuk menentukan berat kering.
2. Model Simulasi : Menggunakan model komputer untuk mensimulasikan pertumbuhan tanaman pakan berdasarkan data iklim, tanah, dan praktik manajemen lahan.
 3. Analisis GIS (Sistem Informasi Geografis) : Menggunakan GIS untuk memetakan dan menganalisis distribusi tanaman pakan dan potensi lahan.

Metode pengukuran dan estimasi daya dukung tanaman Menurut David Tilman dan Michael Clark (2014)

1. Analisis Ekosistem : Mengevaluasi kapasitas ekosistem untuk mendukung produksi tanaman pakan dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti keanekaragaman hayati dan kesehatan tanah.
2. Model Keberlanjutan : Menggunakan model yang mempertimbangkan dampak lingkungan jangka panjang dari produksi tanaman pakan.

7.7 Evaluasi Daya Tampung dan Daya Dukung Tanaman Pakan

Studi kasus mengenai evaluasi daya tampung dan daya dukung di berbagai jenis lahan dan untuk berbagai jenis tanaman pakan.

1. Studi Kasus Kawasan Padang Penggembalaan di Afrika Analisis daya dukung padang penggembalaan untuk mendukung ternak di berbagai jenis lahan, termasuk savana dan padang rumput. Studi ini mengevaluasi pengelolaan padang penggembalaan dan dampaknya terhadap keberlanjutan produksi pakan dan kesehatan ekosistem.
2. Studi Kasus Sistem Pastoral di Kenya : Evaluasi daya tampung dan daya dukung untuk sistem pastoral yang mengandalkan tanaman pakan alami dan teknik konservasi tanah. Studi ini menilai bagaimana manajemen pakan dapat mempengaruhi produktivitas ternak dan kesehatan lingkungan.

3. Studi Kasus : Pengelolaan Tanah dan Pakan di Midwest Amerika Serikat*: Penelitian mengenai daya dukung berbagai jenis tanaman pakan seperti jagung dan kedelai untuk mendukung populasi ternak sapi potong, serta pengaruh praktik manajemen lahan terhadap hasil pakan.

Studi kasus ini menunjukkan bagaimana daya tampung dan daya dukung bervariasi berdasarkan jenis lahan, tanaman pakan, dan praktik manajemen. Evaluasi yang dilakukan meliputi analisis produktivitas pakan, dampak lingkungan, dan keberlanjutan sistem pertanian dan peternakan.

7.8 Contoh-contoh praktis penerapan konsep daya tampung dan daya dukung di lapangan.

Penerapan konsep daya tampung dan daya dukung di lapangan seringkali melibatkan berbagai praktik manajemen yang dirancang untuk mengoptimalkan penggunaan lahan dan sumber daya. Contoh-contoh praktis penerapan konsep daya tampung dan daya dukung di lapangan.

1. Rotasi Tanaman dan Pengelolaan Padang Penggembalaan : Dalam sistem rotasi tanaman, lahan digunakan secara bergantian untuk berbagai jenis tanaman pakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan mengurangi risiko penurunan kualitas lahan. Misalnya, rotasi antara rumput dan legum untuk meningkatkan kandungan nitrogen tanah.
2. Manajemen Padang Penggembalaan Berbasis Ekosistem*: Mengelola padang penggembalaan dengan teknik konservasi tanah dan pemantauan keberlanjutan untuk menjaga daya dukung lahan, seperti sistem pemanfaatan bergilir atau paddock.

Penerapan konsep daya tampung dan daya dukung di lapangan melibatkan berbagai praktik seperti rotasi tanaman, pengelolaan padang penggembalaan, penggunaan tanaman legum, teknik konservasi tanah, program konservasi lahan, dan pertanian berkelanjutan. Praktik-praktik ini dirancang untuk mengoptimalkan

penggunaan lahan dan sumber daya, meningkatkan produktivitas tanaman pakan, dan menjaga keberlanjutan ekosistem.

7.9 Strategi Optimalisasi Daya Tampung dan Daya Dukung

1. Teknik manajemen lahan dan tanaman untuk meningkatkan daya tampung dan daya dukung menurut FAO (2013)
 - a. Teknik Manajemen Rotasi Tanaman : Menggilir jenis tanaman pakan untuk mengurangi penurunan kesuburan tanah dan mengurangi risiko penyakit tanaman.
 - b. Pengelolaan Padang Penggembalaan Berbasis Ekosistem : Menggunakan teknik seperti paddock dan sistem rotasi untuk memaksimalkan penggunaan pakan dan mencegah overgrazing.
 - c. Teknik Konservasi Tanah dan Air : Menerapkan teknik seperti terasering, penanaman penutup tanah, dan sistem pengelolaan air untuk mengurangi erosi tanah dan meningkatkan kualitas tanah.

Penerapan teknologi dan inovasi dalam pertanian untuk meningkatkan daya tampung dan daya dukung mencakup penggunaan teknologi informasi dan penginderaan jauh, sistem irigasi presisi, bioteknologi, pertanian presisi, dan pemantauan kondisi tanah secara real-time. Teknologi ini membantu mengoptimalkan penggunaan sumber daya, meningkatkan produktivitas tanaman pakan, dan menjaga keberlanjutan ekosistem.

2. Peran rotasi tanaman, diversifikasi tanaman pakan, dan praktik pertanian berkelanjutan.

Peran rotasi tanaman, diversifikasi tanaman pakan, dan praktik pertanian berkelanjutan dalam pertanian dan peternakan telah dibahas oleh berbagai ahli dan lembaga. Berikut adalah pandangan dari beberapa sumber mengenai peran masing-masing:

7.10 Dampak Terhadap Lingkungan dan Keberlanjutan

Analisis dampak daya tampung dan daya dukung terhadap lingkungan mencakup berbagai aspek, seperti penurunan kualitas tanah, kerusakan ekosistem, pencemaran air, penurunan keanekaragaman hayati, dan kontribusi terhadap perubahan iklim. Studi-studi ini menunjukkan pentingnya mengelola sistem pertanian dan peternakan secara berkelanjutan untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan.

Menurut FAO (2013) Analisis dampak daya tampung dan daya dukung terhadap lingkungan

1. Penggunaan Berlebihan Sumber Daya FAO menganalisis bagaimana penggunaan pakan yang tidak berkelanjutan dapat mengakibatkan penurunan kualitas tanah, deforestasi, dan pencemaran air akibat limbah ternak.
2. Perubahan Iklim*: Dampak dari praktik pertanian yang tidak sesuai dapat memperburuk perubahan iklim melalui emisi gas rumah kaca dan mengurangi kapasitas ekosistem untuk menyerap karbon.

7.11 Strategi mitigasi dampak negatif dan peningkatan keberlanjutan sistem pertanian dan peternakan.

Strategi mitigasi dampak negatif dan peningkatan keberlanjutan dalam sistem pertanian dan peternakan mencakup implementasi praktik pertanian berkelanjutan, inovasi teknologi, teknik konservasi tanah, pengelolaan air dan nutrisi yang efisien, diversifikasi tanaman pakan, dan program konservasi lahan. Semua strategi ini bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan, meningkatkan efisiensi, dan menjaga keberlanjutan jangka panjang. Hatfield, J. L., & Hons, F. M. (2007) Strategi mitigasi dampak negatif dan peningkatan keberlanjutan sistem pertanian dan peternakan meliputi :

1. Pengelolaan Tanah dan Air yang Terintegrasi*: Menerapkan praktik pengelolaan tanah dan air yang terintegrasi untuk meningkatkan keberlanjutan sistem pertanian dan peternakan.

2. Teknologi Pengelolaan Pakan*: Menggunakan teknologi terbaru untuk mengelola pakan secara efisien dan mengurangi dampak lingkungan dari sistem peternakan.

7.12 Kesimpulan

1. Daya tampung dan daya dukung saling terkait dalam menentukan keberhasilan sistem pertanian dan peternakan. Meningkatkan daya tampung pakan sambil menjaga atau meningkatkan daya dukung sangat penting untuk keberlanjutan.
2. Pendekatan Berkelanjutan Mengadopsi praktik pertanian berkelanjutan, seperti rotasi tanaman, diversifikasi tanaman pakan, dan teknik konservasi tanah, dapat membantu meningkatkan kedua aspek ini dan mendukung sistem pertanian dan peternakan yang lebih resilien dan ramah lingkungan.
3. Implikasi praktis dari konsep daya tampung dan daya dukung untuk pengelolaan lahan pertanian dan tanaman pakan mencakup perencanaan yang cermat, pemilihan tanaman yang tepat, penerapan teknik konservasi tanah dan air, dan adopsi praktik pertanian berkelanjutan. Pendekatan ini membantu meningkatkan produktivitas, menjaga kesehatan ekosistem, dan memastikan keberlanjutan sistem pertanian dan peternakan.

DAFTAR PUSTAKA

- FAO. (2010). "Grasslands and Land Degradation: An Overview of Key Issues.
- FAO. (2013). "Sustainable Livestock Production in the Perspective of Food Security, Climate Change and Resource Conservation." Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2013). "Sustainable Livestock Production in the Perspective of Food Security, Climate Change and Resource Conservation
- FAO. (2016). "The State of Food and Agriculture: Climate Change, Agriculture and Food Security."
- Hatfield, J. L, & Hons, F. M. (2007). "Soil Management and Crop Production in Sustainable Agriculture."
- ILRI. (2013). "Forage and Fodder Resources for Sustainable Livestock Production."
- ILRI. (2014). "Forage and Fodder Resources in Kenya.
- Pretty, J. (2008). "Agricultural Sustainability: Concepts, Principles and Evidence." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1491), 447-465.
- Tilman, D., & Clark, M. (2014). "Global Diets Link Environmental Sustainability and Human Health." *Nature*, 515(7528), 518-522.
- USDA Natural Resources Conservation Service. (2020). "National Range and Pasture Handbook.

BAB 8

PENGLOLAAN TANAMAN DAN HIJAUAN PAKAN

Oleh I Wayan Sulendre

8.1 Pengelolaan hijauan Makanan Ternak

Tanaman hijauan pakan ternak merupakan komponen utama dalam sistem produksi ternak, khususnya ruminansia, yang membutuhkan pakan dengan kandungan serat tinggi. Ketersediaan hijauan pakan berkualitas sangat bergantung pada pengelolaan yang tepat, mulai dari persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, hingga pemanenan. Pengelolaan yang baik akan menjamin produksi hijauan pakan yang berkelanjutan, sehingga mendukung produktivitas ternak secara optimal. Hijauan pakan ternak memainkan peran vital dalam mendukung sistem peternakan ruminansia, yang menjadi tulang punggung produksi protein hewani di banyak negara. Namun, tantangan besar dihadapi dalam upaya memastikan ketersediaan hijauan secara berkelanjutan. Degradasi lahan akibat praktik pertanian yang tidak ramah lingkungan, alih fungsi lahan menjadi permukiman dan industri, serta perubahan iklim yang memengaruhi pola musim tanam merupakan beberapa faktor yang mengancam keberlanjutan produksi hijauan pakan ternak. Saat ini, kebutuhan akan hijauan berkualitas semakin meningkat seiring dengan berkembangnya industri peternakan. Ketergantungan pada pakan komersial yang mahal dapat dikurangi melalui produksi hijauan pakan secara mandiri. Hal ini tidak hanya mendukung efisiensi biaya tetapi juga mengurangi dampak lingkungan akibat transportasi dan produksi pakan konsentrat. Oleh karena itu, pengelolaan hijauan secara berkelanjutan menjadi solusi yang relevan untuk menghadapi tantangan global dalam bidang peternakan. Hijauan pakan merupakan komponen krusial dalam sistem peternakan ruminansia. Sebagai sumber utama serat kasar, hijauan mendukung fermentasi mikroba di rumen, yang menghasilkan energi dan nutrisi penting bagi ternak.

Devendra dan Thomas (2021) mendefinisikan hijauan pakan sebagai tanaman yang secara khusus dibudidayakan untuk memenuhi kebutuhan pakan, seperti rumput, legum, dan tanaman herba lainnya. Pengelolaan hijauan secara berkelanjutan bertujuan untuk memastikan ketersediaan pakan sepanjang tahun, menjaga produktivitas ternak, dan meminimalkan dampak lingkungan. Sebuah studi oleh Hasanah et al. (2022) menunjukkan bahwa manajemen hijauan yang baik dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan hingga 35%.

8.2 Peran Hijauan dalam Sistem Peternakan Ruminansia

Hijauan memiliki peranan yang sangat penting dalam sistem peternakan ruminansia. Sebagai sumber utama serat kasar, hijauan berfungsi untuk mendukung aktivitas mikroba rumen dalam proses fermentasi, yang menghasilkan asam lemak volatil (VFA) sebagai sumber energi utama bagi ruminansia. Selain itu, hijauan juga berkontribusi pada pemenuhan kebutuhan protein, vitamin, dan mineral yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, reproduksi, dan produksi susu atau daging. Hijauan berkualitas tinggi, seperti rumput unggul (misalnya, rumput gajah dan rumput odot) serta legum (seperti lamtoro dan kaliandra), mampu meningkatkan efisiensi pencernaan dan produktivitas ternak. Kombinasi antara rumput dan legum juga memberikan manfaat sinergis, di mana legum mampu meningkatkan kandungan protein hijauan sekaligus memperbaiki kesuburan tanah melalui fiksasi nitrogen. Dalam skala lebih luas, hijauan juga memiliki fungsi ekologis yang penting. Tanaman hijauan membantu mencegah erosi tanah, meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air, dan mengurangi risiko degradasi lahan. Keberadaan hijauan yang dikelola dengan baik dapat menjadi bagian dari sistem agroekosistem yang berkelanjutan. Pentingnya hijauan dalam sistem peternakan juga terlihat dari dampaknya terhadap kesehatan ternak. Hijauan yang kaya serat membantu mencegah gangguan pencernaan, seperti asidosis, yang sering terjadi akibat pemberian pakan konsentrat berlebih. Dengan ketersediaan hijauan yang cukup, peternak dapat mengurangi ketergantungan pada pakan konsentrat yang cenderung mahal dan kurang ramah lingkungan. Seiring dengan meningkatnya

permintaan produk ternak, pengelolaan hijauan yang baik menjadi semakin krusial. Teknologi seperti silase dan hay memungkinkan peternak untuk menyimpan hijauan dalam jangka waktu lama tanpa kehilangan nilai nutrisinya. Hal ini penting untuk menjaga pasokan pakan terutama pada musim kemarau atau kondisi cuaca ekstrem.

8.3 Tujuan dan Manfaat Pengelolaan Hijauan Pakan Ternak

Pengelolaan hijauan pakan ternak bertujuan untuk:

1. Menjamin ketersediaan pakan berkualitas tinggi sepanjang tahun.
2. Meningkatkan produktivitas ternak melalui pemberian pakan yang bernutrisi seimbang.
3. Mengoptimalkan penggunaan lahan secara berkelanjutan dengan mempertimbangkan aspek ekologi.
4. Mendukung efisiensi biaya produksi pada sistem peternakan.

Manfaat dari pengelolaan hijauan pakan ternak yang baik meliputi:

1. Meningkatkan efisiensi konversi pakan menjadi produk peternakan seperti daging dan susu.
2. Memperbaiki keseimbangan ekosistem melalui praktik-praktik ramah lingkungan seperti rotasi tanaman dan penggunaan pupuk organik.
3. Mengurangi ketergantungan pada pakan komersial yang cenderung mahal.
4. Meningkatkan pendapatan peternak melalui pengelolaan pakan mandiri yang lebih ekonomis.

8.4 Jenis-Jenis Tanaman Hijauan Pakan

Tanaman hijauan pakan merupakan komponen utama dalam penyediaan nutrisi bagi ternak ruminansia. Tanaman ini terdiri dari rumput dan legum yang memiliki karakteristik, kandungan nutrisi, serta teknik budidaya yang beragam. Berikut ini adalah penjabaran mengenai jenis rumput dan jenis legum hijauan pakan berdasarkan karakteristik, kandungan nutrisi, cara penanaman, pemeliharaan, dan pemanenan.

8.4.1 Jenis-Jenis Rumput

Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*)

Rumput Gajah adalah tanaman hijau tropis yang berasal dari Afrika, dan kini banyak dibudidayakan di berbagai negara beriklim tropis, termasuk Indonesia, sebagai pakan utama ternak ruminansia.



Gambar 8.1. Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*)

Rumput Gajah memiliki ciri khas berupa batang yang tebal, daun yang lebar, dan pertumbuhan yang cepat. Tingginya dapat mencapai 3–4 meter dalam kondisi optimal. Tumbuhan ini toleran terhadap kekeringan, dapat tumbuh di berbagai jenis tanah, dan cocok ditanam di daerah dengan curah hujan sedang hingga tinggi. Sistem perakarannya yang kuat membuatnya mampu mengurangi risiko erosi tanah. Rumput gajah mengandung protein kasar 8–12%, serat kasar tinggi, dan kadar energi sedang. Perbanyak tanaman dari jenis rumput ini menggunakan stek batang dengan Jarak tanam 50x50 cm pada tanah yang telah dibajak. Waktu penanaman yang optimal adalah awal musim hujan. Pemanenan awal pada jenis rumput ini berkisar pada umur 45–60 hari.

Rumput Odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mott)

Rumput Odot merupakan varietas unggul dari *Pennisetum purpureum* yang dikenal karena teksturnya yang lembut dan mudah dikonsumsi ternak. Varietas ini berasal dari pengembangan genetika rumput gajah, dengan ciri khas pertumbuhan yang lebih pendek, daun yang lebih halus, dan batang yang tidak terlalu keras dibandingkan rumput gajah biasa.



Gambar 8.2. Rumput Odot (Syarifuddin, 2006)

Rumput Odot tumbuh dengan ketinggian maksimal 1,5 meter, sehingga memudahkan pemanenan. Tanaman ini memiliki kemampuan regenerasi yang baik setelah dipangkas dan tahan terhadap pemangkasan intensif. Rumput ini cocok ditanam di berbagai jenis tanah, termasuk tanah masam, dengan curah hujan sedang hingga tinggi. Kandungan protein kasar dari rumput ini berkisar 10-14% (Sirait, 2017). Metode perbanyakan tanaman dari rumput odot menggunakan stek batang dengan jarak tanam 25x50 cm dengan panen awal umur 40-50 hari setelah tanam.

Rumput Brachiaria Mulato (*Brachiaria hybrid Mulato*)

Brachiaria Mulato adalah varietas unggul dari rumput Brachiaria yang merupakan hasil persilangan antara beberapa spesies Brachiaria. Rumput ini dikenal sebagai pakan hijauan berkualitas tinggi yang sangat cocok untuk daerah tropis, termasuk Indonesia. Rumput Mulato sangat populer karena produktivitasnya

yang tinggi, toleransi terhadap kondisi lingkungan yang kurang ideal, dan kandungan nutrisinya yang baik untuk ternak. Rumput *Brachiaria Mulato* memiliki pertumbuhan yang tegak hingga semi-jalar, dengan tinggi mencapai 1,2 meter. Daunnya lebar dan bertekstur halus, menjadikannya mudah dikonsumsi ternak. Rumput ini memiliki sistem akar yang dalam, sehingga toleran terhadap tanah masam, kekeringan, dan curah hujan tinggi.

Rumput Mulato memiliki kandungan nutrisi yang optimal untuk pakan ternak, antara lain protein kasar 12–15%, serat kasar 25–30% dan Kecernaan 60–70%. Hasil Penelitian oleh Marsetyo et al. (2010) menunjukkan bahwa kombinasi *Brachiaria Mulato* dengan dedak padi atau bungkil kopra dapat meningkatkan PBBH sebesar 521 gram/ekor/hari. Rumput Mulato dipanen pertama kali pada umur 60 hari setelah tanam. Panen berikutnya dilakukan setiap 40–50 hari dengan memotong setinggi 10–15 cm dari permukaan tanah untuk merangsang regenerasi tunas. Keunggulan dari rumput *Brachiaria Mulato* yaitu tahan terhadap kekeringan dan tanah masam, produksi biomassa mencapai 25–35 ton bahan kering per hektar per tahun dan daya adaptasi tinggi terhadap berbagai kondisi agroklimat.

8.4.2 Jenis-Jenis Legum

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)

Lamtoro atau petai cina adalah salah satu legum pohon yang paling banyak digunakan dalam sistem peternakan dan agroforestri di daerah tropis. Tanaman ini berasal dari Amerika Tengah, tetapi telah tersebar luas di Asia, Afrika, dan Pasifik karena manfaatnya sebagai pakan ternak, sumber pupuk hijau, dan pengikat nitrogen alami.

Lamtoro adalah tanaman pohon kecil dengan ketinggian mencapai 5–20 meter, tergantung varietasnya. Daunnya majemuk dan berwarna hijau segar, dengan bunga berwarna putih kekuningan berbentuk bulat. Lamtoro memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap tanah yang kurang subur, termasuk tanah masam, karena memiliki simbiosis dengan bakteri *Rhizobium* untuk fiksasi nitrogen.



Gambar 8.3. Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)

Daun lamtoro memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, menjadikannya pakan yang sangat baik untuk ternak ruminansia Protein kasar 22–28% dan Serat kasar: 15–20%. Perbanyak Lamtoro diperbanyak melalui biji. Sebelum ditanam, biji direndam dalam air hangat selama 24 jam untuk mempercepat perkecambahan. Jarak Tanam 2x2 meter untuk sistem monokultur, atau 4x4 meter dalam sistem tumpangsari. Panen pertama dilakukan pada umur 6–8 bulan setelah tanam, daun dan cabang muda dipanen setiap 2–3 bulan untuk memastikan regenerasi tunas baru serta pemotongan dilakukan setinggi 1 meter dari permukaan tanah.

Gamal (*Gliricidia sepium*)

Gamal atau dikenal juga sebagai Madre de Cacao, adalah legum pohon yang memiliki banyak fungsi, terutama sebagai sumber hijauan pakan ternak, pupuk hijau, dan tanaman peneduh. Tanaman ini berasal dari Amerika Tengah, tetapi telah tersebar luas ke berbagai wilayah tropis, termasuk Asia Tenggara, karena toleransinya terhadap kondisi lingkungan yang kurang ideal.



Gambar 8.4. Gamal (*Gliricidia sepium*)

Gamal adalah pohon dengan tinggi mencapai 2–15 meter, tergantung pada kondisi lingkungan dan pengelolaannya. Daunnya majemuk, berwarna hijau, dan berbentuk elips. Bunganya berwarna ungu muda hingga merah muda, menjadikannya tanaman yang menarik secara visual. Gamal dapat tumbuh di berbagai jenis tanah, termasuk tanah masam dan berbatu, serta tahan terhadap kekeringan. Daun gamal memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk ternak ruminansia dengan protein kasar sebesar 18–25%. Panen pertama dilakukan pada umur 6 bulan setelah tanam, dengan interval pemanenan setiap 2–3 bulan. Daun dan ranting muda dipotong setinggi 1–1,5 meter dari tanah untuk mendorong regenerasi.

Indigofera (*Indigofera zollingeriana*)

Indigofera adalah salah satu legum pakan ternak yang memiliki kandungan nutrisi tinggi dan berperan penting dalam mendukung produktivitas ternak ruminansia. Tanaman ini berasal dari kawasan tropis Asia Tenggara dan kini banyak dibudidayakan karena nilai gizi dan toleransinya terhadap berbagai kondisi lingkungan. Indigofera merupakan tanaman semak dengan ketinggian 1–5 meter, tergantung pada kondisi pertumbuhan dan pemeliharaan. Daunnya majemuk dengan warna hijau terang, berbentuk oval, dan tumbuh rapat. Indigofera memiliki akar yang dalam, memungkinkan tanaman ini bertahan pada musim kering. Selain itu, tanaman ini bersimbiosis

dengan bakteri *Rhizobium*, sehingga mampu mengikat nitrogen dan memperbaiki kesuburan tanah.



Gambar 8.5. *Indigofera (Indigofera zollingeriana)*

Indigofera dikenal karena kandungan nutrisinya yang tinggi, membuatnya ideal sebagai pakan ruminansia dengan Protein kasar 25–30%, Serat kasar: 20–25% dan Mineral: Tinggi kalsium, fosfor, dan magnesium. Hasil Penelitian oleh Tarigan et al. (2010) menyebutkan bahwa pemberian indigofera sebagai pakan ternak mampu meningkatkan produktivitas yang tinggi pada penggemukan sapi potong. Perbanyak dilakukan melalui biji. Biji direndam dalam air hangat selama 12–24 jam sebelum disemai. Penanaman dengan jarak tanam yang disarankan adalah 50x100 cm dengan tanah yang telah digemburkan. Penanaman dilakukan pada awal musim hujan. Panen pertama dapat dilakukan pada umur 4–6 bulan setelah tanam. Interval pemanenan selanjutnya setiap 6–8 minggu. Pemanenan dilakukan dengan memotong bagian atas tanaman setinggi 50–75 cm dari tanah.

8.5 Pengelolaan Lahan untuk Produksi Hijauan

Pengolahan lahan adalah tahapan penting dalam produksi hijauan pakan ternak untuk memastikan pertumbuhan optimal tanaman dan ketersediaan pakan berkualitas tinggi. Proses pengolahan lahan untuk hijauan pakan ternak meliputi pembajakan dan pengolahan tanah.

1. Pembajakan

Pembajakan adalah tahap awal dalam pengolahan tanah yang bertujuan untuk menggemburkan tanah, menghilangkan rumput liar, dan mempersiapkan lahan untuk penanaman bibit. Pembajakan dilakukan dengan menggunakan bajak yang menarik oleh traktor atau sapi, tergantung pada ukuran lahan dan sumber daya yang tersedia (Murniati et al., 2023). Pembajakan yang tepat meningkatkan aerasi tanah dan memperbaiki struktur tanah, yang penting untuk pertumbuhan akar tanaman hijauan pakan (Sutanto et al., 2022). Hasil dari pembajakan yang baik akan mempermudah tanaman hijauan dalam memperoleh air dan nutrisi dari tanah.

2. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah meliputi kegiatan penggemburan tanah setelah pembajakan, serta pembuatan bedengan atau saluran drainase yang diperlukan. Tujuan utama pengolahan tanah adalah untuk memecah lapisan tanah yang padat agar air dan akar dapat menyerap dengan lebih baik. Selain itu, pengolahan tanah juga mengurangi gulma yang bersaing dengan tanaman hijauan pakan dalam mendapatkan unsur hara (Abdurrahman et al., 2023). Penggunaan alat pengolahan tanah yang sesuai akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses ini, serta menghasilkan tanah yang subur dan siap ditanami.

8.6 Teknik Penanaman dan Pemeliharaan Hijauan Pakan

Penanaman hijauan pakan adalah salah satu aspek penting dalam pengelolaan pakan ternak yang berkelanjutan. Teknik penanaman yang tepat dapat meningkatkan hasil dan kualitas hijauan pakan yang digunakan untuk ternak. Beberapa teknik penanaman yang umum digunakan untuk hijauan pakan ternak antara lain adalah penanaman melalui benih, penanaman bibit, dan penanaman dengan sistem tumpang sari.

1. Penanaman melalui Benih

Penanaman benih dilakukan dengan cara menyebarkan benih tanaman hijauan secara merata pada permukaan tanah yang telah dipersiapkan. Kedalaman tanam biasanya sekitar 1-2 cm,

tergantung pada jenis benih yang digunakan. Benih seperti rumput Napier, alang-alang, atau legum biasa disebar di lahan yang telah diolah dengan baik (Sutanto et al., 2022). Penanaman ini memerlukan perawatan intensif di awal, seperti penyiraman dan pengendalian gulma, untuk memastikan benih dapat tumbuh dengan optimal.

2. Penanaman melalui Bibit

Penanaman bibit dilakukan dengan cara menanam bibit yang telah berakar atau tanaman yang sudah cukup dewasa. Bibit dapat ditanam pada lubang tanam yang dibuat dengan jarak tertentu, sesuai dengan jenis tanaman hijauan pakan yang digunakan. Teknik ini sangat bermanfaat untuk tanaman seperti alfalfa atau legum lain yang memiliki akar tunggang dalam. Penanaman bibit memerlukan perhatian khusus dalam hal pengairan dan penyiangan agar tanaman dapat tumbuh tanpa gangguan.

3. Penanaman Sistem Tumpang Sari

Sistem tumpang sari melibatkan penanaman dua atau lebih jenis tanaman secara bersamaan pada lahan yang sama. Ini bertujuan untuk memaksimalkan penggunaan lahan dan meningkatkan keragaman pakan ternak. Misalnya, menanam tanaman legum di antara tanaman rumput seperti Napier atau kikuyu, yang akan saling mendukung dalam pemupukan tanah dan memberikan pakan yang lebih bergizi (Abdurrahman et al., 2023). Sistem ini memerlukan manajemen yang baik dalam hal pemeliharaan dan pemupukan.

4. Pengaturan Jarak Tanam dan Kepadatan Tanaman

Pengaturan jarak tanam yang tepat dapat mempengaruhi hasil tanaman hijauan pakan. Tanaman yang terlalu rapat dapat mengurangi ruang bagi akar untuk berkembang, sementara tanaman yang terlalu jarang mengurangi hasil tanaman per satuan luas (Sirait et al., 2015). Jarak tanam yang optimal dapat bervariasi tergantung pada jenis tanaman dan sistem budidaya yang diterapkan, namun umumnya berkisar antara 30-50 cm antar tanaman.

5. Pemupukan Hijauan Pakan

Pemupukan hijauan pakan ternak bertujuan meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. Pemupukan organik, seperti pupuk kandang dan kompos, menjadi pilihan utama karena mampu memperbaiki struktur tanah dan menyediakan nutrisi esensial secara berkelanjutan (Cahyono, 2018). Dosis optimal pupuk kandang berkisar 10-20 ton per hektare, disesuaikan dengan jenis hijauan (Anonim, 2004). Pupuk anorganik, seperti urea dan NPK, juga digunakan untuk mendukung kebutuhan nitrogen, fosfor, dan kalium. Pemberian urea sebanyak 150-200 kg/ha dianjurkan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif hijauan. Pemupukan dilakukan secara teratur, setiap 1-2 bulan, dengan pengamatan kondisi tanaman dan tanah.

6. Pemeliharaan dan Pengendalian Hama Penyakit

Setelah penanaman, pemeliharaan menjadi aspek penting dalam memastikan keberhasilan tanaman hijauan pakan. Penyiraman, pemupukan, dan pengendalian hama serta penyakit harus dilakukan secara teratur. Penggunaan pestisida alami atau biologi lebih disarankan untuk menghindari kerusakan lingkungan (Sirait et al., 2015). Penyiangan gulma juga dilakukan untuk mengurangi persaingan nutrisi. Pengairan intensif sangat penting pada musim kemarau, terutama untuk tanaman hijauan yang memiliki kebutuhan air tinggi (Abdurrahman et al., 2023).

7. Pemanenan dan Peremajaan Hijauan Pakan

Pemanenan hijauan pakan ternak dilakukan pada saat tanaman mencapai tingkat pertumbuhan optimal, biasanya pada umur 30-45 hari setelah tanam, tergantung jenis tanaman. Pemanenan pertama bertujuan merangsang pertumbuhan tunas baru, dengan interval 30-40 hari pada pemanenan berikutnya. Pemotongan dilakukan pada ketinggian 5-10 cm dari permukaan tanah untuk menjaga keutuhan akar dan meminimalkan stres pada tanaman. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong atau mencabut tanaman dengan menggunakan alat yang sesuai, seperti sabit atau mesin pemotong. Setelah dipanen, hijauan pakan dapat segera diberikan kepada ternak atau disimpan untuk digunakan di masa mendatang. Waktu pemanenan sangat penting untuk

memastikan kualitas hijauan pakan yang tinggi. Tanaman yang dipanen terlalu muda atau terlalu tua dapat mempengaruhi kandungan nutrisi dan kualitas pakan (Abdurrahman et al., 2023). Peremajaan dilakukan jika produktivitas tanaman menurun secara signifikan, biasanya setelah 3-4 tahun, atau jika tanaman mulai menunjukkan gejala penurunan kualitas. Replanting melibatkan pengolahan ulang tanah dan penanaman kembali dengan varietas unggul untuk menjaga kontinuitas pasokan pakan (Anggraeny et al., 2005).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. dan Haryanto, B. 2023. Teknik Pengolahan Tanah untuk Pertumbuhan Tanaman Hijauan. *Jurnal Agronomi*, 18(1), 45-53.
- Anggraeny, Y.N. dan Umiyasih, U. 2005. Tinjauan tentang upaya penyediaan hijauan pakan ternak sepanjang tahun di lahan kering. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Usaha Peternakan Berdaya Saing di Lahan Kering*. Fapet-UGM, Yogyakarta.
- Anonim, 2004. *Petunjuk Pemupukan*. Penerbit PT. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Cahyono, M. N. F. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kotorang Kambing dengan Tingkat yang Berbeda terhadap Produktivitas Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) pada Lahan Nauangan Ditinjau dari Panjang, Bobot, Jumlah Anakan dan Protein Kasar Saat Pemanenan. *Simki-Techsain*. Fakultas Peternakan. Universitas Nusantara PGRI. Kediri.
- Devendra, C. dan Thomas, D. 2021. *Forage Resources and their Management for Sustainable Livestock Production*. Springer.
- Hasanah, R., Nurhayati, A. Putra, F. 2022. *Manajemen Hijauan Pakan Ternak: Pendekatan Terpadu*. Jakarta: AgroMedia.
- Marsetyo, Mumu, M.I. and Rusiyantono, Y. 2010. The effect of gliricidia or mixture of rice bran and copra meal supplementation on feed intake, digestibility and live weight gain of early weaned Bali calves fed a Mulato grass. *Proceeding of The 5th International Seminar on Tropical Animal Production*. October 19-22, 2010, Yogyakarta, Indonesia.
- Murniati, S., Widodo, A. dan Pratama, T. 2023. *Kesuburan Tanah dan Produktivitas Hijauan Pakan*. Surabaya: Agrotech Press.
- Sirait J., Tarigan, A., Simanihuruk, K. 2015. Karakteristik Morfologi Rumput Gajah Kerdil (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) Pada Jarak Tanam yang Berbeda di Dua Agroekosistem di Sumatera Utara. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* : 641 – 649.

- Sirait J. 2017. Rumput Gajah mini (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) sebagai hijauan pakan untuk ruminansia. *Wartazoa*, 27(4): 167-176.
- Sutanto, T. dan Arifin, Z. 2022. Pengelolaan Lahan Pertanian untuk Pakan Ternak. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 17(2), 50-59.
- Syarifuddin, N.A. 2006. Nilai Gizi Rumput gajah mini Sebelum dan Setelah Enzilase Pada Berbagai Umur Pemotongan. *Produksi Ternak*, Fakultas Pertanian. UNLAM, Lampung.
- Tarigan, A, Abdullah, L, Ginting, S.P. dan Permana, I.G. 2010. Produksi dan komposisi nutrisi serta pencernaan in vitro indigofera sp pada interval dan tinggi pemotongan berbeda. *JITV*. 15: 188-195.

BAB 9

TEKNOLOGI PENGAWETAN PAKAN

Oleh Marsetyo

9.1 Pentingnya Teknologi Pengawetan Pakan

Pakan memiliki peranan penting untuk menjamin keberhasilan usaha peternakan ruminansia. Oleh karena itu ketersediaan pakan yang berkualitas harus dijaga secara berkelanjutan sepanjang tahun. Sekitar 60-70% biaya produksi pada usaha ternak ruminansia berasal dari pakan. Pada sistem peternakan rakyat mayoritas peternak mengandalkan hijauan sebagai sumber pakan utama. Kondisi di lapangan terdapat beberapa kendala untuk penyediaan pakan sepanjang tahun khususnya pada musim kemarau atau kering. Kondisi seperti ini sebetulnya dapat diatasi dengan memanfaatkan sisa hasil pertanian, perkebunan atau industri pengolahan pakan yang jumlahnya cukup melimpah, penanaman hijauan pakan melalui pengawetan pakan.

Secara anatomi, ternak ruminansia memiliki sistem pencernaan yang memungkinkan penggunaan pakan berserat tinggi dengan bantuan mikroorganisme di dalam rumen. Dengan kondisi tersebut ternak ruminansia dapat diberikan pakan berserat tinggi berupa hijauan yang bersumber dari limbah pertanian, perkebunan dan industri pengolahan makanan. Disamping itu pemanfaatan sumber-sumber pakan lain yang berupa konsentrat juga dapat diberikan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, produksi dan reproduksi ternak ruminansia.

Pada umumnya bahan pakan ternak ruminansia dapat berasal dari tumbuh-tumbuhan (nabati) dan bahan pakan asal hewan (hewani). Sumber utama bahan pakan nabati adalah tanaman. Beberapa jenis bahan pakan nabati misalnya kedelai, jagung, dedak, gandum, hijauan (rumput gajah, rumput raja dan sebagainya), leguminosa (daun lamtoro, daun turi, daun gamal dan lain-lain), bungkil kelapa, bungkil kedelai, kacang-kacangan, ubi kayu, onggok dan lain-lain. Sedangkan bahan pakan hewani berasal dari hewan atau ikutannya. Yang tergolong sebagai pakan hewani adalah tepung

ikan, tepung tulang, tepung kerang, meat bone meal, tepung darah, tepung bekicot, tepung udang dan lain- lain. Baik bahan pakan nabati dan hewani memiliki karakteristik fisik dan kimia yang berbeda sehingga untuk dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak secara berkelanjutan diperlukan pengolahan dan pengawetan yang berbeda diantara keduanya (Utomo dkk., 2020).

Menurut Selvia dkk. (2022) terdapat sejumlah kendala bahan pakan ternak, khususnya yang bersumber dari hewani yaitu (a) memiliki daya simpan rendah (b) Beberapa bahan pakan memiliki kondisi fisik yang lunak dan lembek (c) Bahan pakan hewani mengandung protein dan lemak yang tinggi, sedangkan bahan pakan nabati menjadi sumber karbohidrat, vitamin, mineral, lemak dan protein.

Untuk mengatasi kendala bahan pakan di atas, maka sebaiknya bahan pakan dilakukan pengolahan dan pengawetan sebelum diberikan ke ternak. Dengan adanya pengolahan dan pengawetan makan bahan pakan disimpan dalam waktu yang lama, untuk meningkatkan kualitas nutrisi bahan pakan, serta untuk mengatasi gap kekurangan pakan ternak di saat musim kering. Secara umum pengolahan dan pengawetan pakan dapat meningkatkan nilai tambah produk baik yang bersumber dari pakan nabati maupun hewani, serta untuk menjaga keberlangsungan usaha peternakan secara berkesinambungan (Salvia dkk., 2022). Pada bab ini pembahasan hanya difokuskan pada teknologi pengawetan hijauan yaitu dalam bentuk kering (hay) dan dalam bentuk segar (silase).

9.2 Teknologi Pengawetan Hijauan dalam Bentuk Kering

9.2.1 Pengenalan Hay

Hay adalah hijauan pakan ternak yang dikeringkan agar dapat tahan lama dalam penyimpanan sehingga dapat digunakan pada saat-saat diperlukan. Pada umumnya pembuatan hay ditujukan untuk :

1. Pemanfaatan hijauan pada saat produksi berlimpah (musim penghujan)
2. Penyediaan bahan makanan pada waktu tertentu (paceklik, cattle show/kontes, transport dan sebagainya).
3. Keperluan perdagangan

Pada umumnya tidak semua hijauan dapat dibuat hay dengan hasil yang baik. Hijauan yang baik untuk hay adalah yang memiliki tekstur halus. Hijauan yang bertekstur kasar sulit untuk dikeringkan sehingga hasil haynya jelek. Prinsip pembuatan hay ialah menurunkan kadar air hijauan menjadi 15-20%.

9.2.2 Metode Pembuatan Hay

Metode pembuatan hay dapat dilakukan dengan jalan:

1. Pengerinan dengan sinar matahari

Setelah hijauan dipotong, langsung dijemur pada padangan atau dijemur pada tempat khusus. Hijauan dapat disebar begitu saja, dapat diberdirikan pada sandaran atau dijemur pada rak-rak buatan. Hijauan harus diblik-balik setiap 1-2 jam selama 4-8 jam dalam beberapa hari.

2. Pengerinan buatan

Hijauan pakan ternak dikeringkan pada alat pengering yang mempunyai temperatur tinggi sekitar 100-250 °C. Pengerinan dengan cara buatan tersebut waktunya dapat dipersingkat, sehingga kerusakan nilai nutrisi dapat dihambat. Namun pengerinan buatan tidak ekonomis apabila kualitas hijauan pakan ternak yang digunakan nilai nutrisinya rendah.

3. Pemanasan Fermentasi

Pengerinan ini merupakan kelanjutan dari pada pengerinan sementara dengan menggunakan panas matahari. Hijauan pakan ternak yang tidak dikeringkan (50% kadar air) dicampur dalam gudang, karena udara terdapat bebas di sekitar tumpukan, maka terjadi fermentasi akibat kegiatan bakteri dan jamur. Dari proses fermentasi tersebut akan terjadi panas dan panas ini akan naik atau mengeringkan hijauan pakan ternak tadi, dan hasil dari pengerinan ini menghasilkan hay kecoklat-coklatan karena hal ini terjadi "karamelisasi" dan hasil ini sering disebut "Brown Hay". Apabila pengerinan ini dilakukan, panasnya harus terkontrol karena dapat menyebabkan kebakaran nilai nutrisi dari pada brown hay. Rendahnya nilai nutrisi tersebut disebabkan oleh karena terjadi kerusakan akibat fermentasi.

4. Pengeringan dengan aliran udara dingin dan udara panas

Udara yang digunakan dapat berupa udara dingin atau udara panas. Hijauan pakan ternak ditaruh di dalam gudang penyimpanan dengan kadar air kurang lebih sama dengan hijauan pakan ternak yang akan dibuat brown hay. Agar tidak terjadi brown hay perlu dihembuskan udara panas dalam masa tersebut. Cara ini dapat mengurangi kehilangan daun, karotin dan menghindari kebakaran. Udara panas lebih baik dari pada udara dingin karena proses pengeringan lebih cepat.

9.2.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Hay

Menurut Rocaeli dan Zang (2017), kualitas hay dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya: a) Kecepatan pengeringan hay, semakin cepat proses pengeringan hasil haynya semakin baik. Bila pembuatan hay yang kurang kering (kadar air lebih dari 15-20%), maka dapat tumbuh cendawan dan terjadi pembusukan. b) Cara pembuatan hay. Pembuatan hay dengan pengeringan buatan hasilnya lebih baik dari pada hay dengan pengeringan sinar matahari dan panas fermentasi. Pengeringan hay dengan sinar matahari dapat menguapkan pro vitamin A dan protein akan hilang karena kadar vitamin D meningkat. Mineral akan hilang karena pencucian hujan dan embun. Ditinjau dari segi efisiensi, maka pembuatan hay di daerah tropis lebih praktis dan ekonomis dengan menggunakan sinar matahari. c) Macam dan fase pertumbuhan hijauan. Hijauan yang bertekstur halus hasil haynya akan lebih baik dari pada yang bertekstur kasar. Pada umur pemptongan hijauan yang masih muda, kualitas hay yang dihasilkan akan lebih baik dari pada hijauan yang sudah tua. d) Penanganan pembuatan hay. Hijauan untuk hay yang dikerjakan dengan cermat akan menghasilkan hay yang lebih baik dari pada dengan cara kasar. Pada umumnya kehilangan bahan kering hay dari saat defoliasi sampai penyimpanan dapat mencapai 25%. Pembuatan hay pada cuaca buruk dapat mencapai kehilangan bahan kurang lebih 50-60%. Untuk efisiensi tempat, sebaiknya hay diikat kuat dalam bentuk bulat dan disimpan dalam gudang yang kering. Kualitas hay yang baik mempunyai warna yang hijau kekuning-kuningan. Tekstur lemah atau lemes tidak kaku dan tidak mudah patah. Bau hay yang terbentuk agak harum, tidak menjamur disukai ternak dan mengandung nilai

nutrisi tinggi. Proses pengeringan yang berjalan baik akan menghasilkan hay yang baik pula. e) Penyimpanan Hay.

Penyimpanan merupakan faktor penting yang sangat mempengaruhi kualitas hay. Semakin lama hay disimpan semakin berkurang pula kandungan nutrisinya. Terlebih lagi bila hay yang disimpan kandungan airnya masih melebihi 15%, maka kerusakan akan lebih cepat yang disebabkan oleh adanya jamur atau cendawan. Oleh karena itu, tempat penyimpanan hay harus dijaga agar tidak terkena air baik secara langsung maupun melalui rembesan. Hay yang basah akan cepat rusak karena proses peragian. Gudang atau tempat penyimpanan hay harus pula mempunyai sirkulasi udara yang baik agar udara dalam gudang selalu segar. Kesegaran tersebut diperlukan untuk mencegah timbulnya bau yang kurang disukai ternak.

9.2.4 Ciri-Ciri Kualitas Hay Yang Baik

Menurut Rocateli dan Zang (2017) ciri-ciri hay yang berkualitas tinggi memiliki ciri sebagai berikut:

1. Warnanya masih kehijau-hijauan
2. Bentuk daun masih jelas
3. Teksturnya masih lemas, tidak keras dan tidak pula mudah patah.
4. Baunya agak harum, tidak apek dan kelihatan bersih.



Gambar 9.1. Pembuatan hay dengan mesin pencetak
(Kaiser dkk., 2004)

9.25 Pemberian Hay Pada Ternak

Pemberian hay pada ternak ruminansia tidak ada pembatasan. Pada beberapa industri feedlot hay diberikan secara ad libitum ditambah dengan pakan konsentrat. Sepanjang ternak yang diberikan hay mau memakannya maka hay dapat diberikan sebanyak-banyaknya. Namun perlu disadari bahwa selama dalam proses pengeringan dan penyimpanan, kandungan nutrisi hay dan palatabilitasnya mengalami penurunan. Oleh karena itu, agar produktivitas ternak tetap tinggi, pemberian hay sebaiknya ditambahkan pula dengan pakan tambahan. Pakan tambahan bisa berupa hijauan segar atau konsentrat.

Bila hijauan segar (rumput atau leguminosa) yang ditambahkan pada hay, maka sebaiknya hay diberikan terlebih dahulu. Sedangkan hijauan segarnya diberikan pada saat sore atau menjelang petang. Bila pakan tambahan yang diberikan berupa konsentrat maka konsentrat diberikan sekitar 2 jam sebelum pemberian hay. Sebaiknya hay diberikan dengan frekuensi yang sering untuk menghindari seleksi pakan oleh ternak.



Gambar 9.2. Pemberian hay pada ternak sapi

9.3 Teknologi Pengawetan Hijauan Dalam Bentuk Segar

9.3.1 Pengenalan Silase

Silase adalah hijauan pakan ternak yang disimpan dalam keadaan segar (succulent, kadar air 60-70%) di dalam suatu tempat yang disebut silo (Kaiser dkk., 2004; Prayitno dkk., 2017).

Tujuan pembuatan silase antara lain:

1. Sebagai persediaan makanan yang dapat digunakan pada saat-saat kekurangan hijauan pakan ternak.
2. Untuk menampung kelebihan hasil hijauan pakan ternak.
3. Pengikutsertaan atau mendayagunakan sisa hasil pertanian untuk pakan ternak. Panen raya jagung sebagainya bisa diikuti pembuatan silase dari hijauan limbah jagung (Umiyasih dan Wina, 2008).

9.3.2 Proses Pembuatan Silase

1. Tahapan Kerja Dalam Pembuatan Silase

Hijauan pakan ternak yang sudah dipanen dapat dilayukan terlebih dahulu atau dalam bentuk segar, dicincang dengan alat pencincang (*chopper*). Jika tidak menggunakan bahan pengawet, hijauan dapat langsung dimasukkan dalam tempat penyimpanan silase (silo). Sebaiknya bahan pengawet tersebut dicampur sampai merata. Dalam proses pemasukan ke dalam silo, hijauan harus ditekan dengan kuat. Penekanan dapat dilakukan secara mekanis atau dengan tenaga manusia. Tujuan dilakukannya penekanan tersebut adalah untuk memperkecil atau menghilangkan kantong-kantong udara yang terdapat pada tumpukan hijauan pakan ternak tersebut, sehingga diperoleh keadaan hampa udara. Jika proses penekanan hijauan tidak sempurna, maka masih terdapat kantong udara sehingga keadaan anaerob yang dikehendaki akan sukar dicapai. Dalam kondisi seperti ini bakteri pembusuk akan aktif bekerja. Selanjutnya silase yang dihasilkan pada suasana yang masih hampa udaranya sangat buruk karena banyak terjadi pembusukan. Apabila isi silo sudah penuh dan padat tutuplah dengan rapat agar udara jangan masuk ke dalamnya. Pada pembuatan silase di dalam lubang dianjurkan untuk melapisi silo, dengan jerami

kering atau dengan plastik, jalinan bambu atau bahan lainnya agar hijauan tersebut tidak langsung berhubungan dengan tanah, karena tanah banyak mengandung mikroorganisme yang merugikan. Pada bagian atas silo perlu dilapisi kemudian disegel (ditutup) dengan tanah yang cukup tahan lama.

Lokasi silo (kecuali *tower silo*) hendaknya diletakkan pada tempat dekat kandang sehingga pengambilan dan transport lebih efisien. Sebaiknya silo diletakkan pada dataran yang lebih tinggi dari dataran sekitarnya sehingga kemungkinan tidak ada air yang mengalir atau menetes ke dalam silo.

2. Proses Ensilase

Dalam proses pembuatan silase terdapat empat tahap sampai terbentuknya silase yang sempurna. Tahapan yang pertama adalah respirasi. Setelah hijauan ditaruh dalam silo, sel-sel yang masih hidup terus menerus bernafas, cepat mempergunakan oksigen yang ada di sela-sela hijauan. Pada tahap ini terjadi sedikit pemecahan gula sederhana menjadi tenaga dan menimbulkan panas. Tahap berikutnya yaitu bakteri golongan coli tumbuh sampai menghasilkan asam asetat. Bakteri tersebut adalah *Clostridium tyrobutyricum*, *Clostridium Saccharobutyricum* yang merombak zat protein (proteolysis). Proses ini berjalan cepat dan segera disusul fase ketiga. Pada fase ketiga segera tumbuh bakteri-bakteri golongan pembentuk asam susu (*lactic acid*) yakni bakteri *Lactic acid* dan *Streptococcus lactis*. Fermentasi dari karbohidrat oleh bakteri-bakteri tersebut menghasilkan asam susu. Fase keempat yaitu pembentukan asam susu terus meningkat, hingga mencapai pH di bawah 4,2. Pada pH tersebut bakteri golongan pembentuk asam mentega, dan pemecah protein dan bakteri pembusuk lainnya tidak dapat tumbuh. Fase tersebut dicapai kira-kira setelah tiga minggu, bila asam susu cukup, pH selalu tetap, keadaan hampa udara selalu terjaga maka silase dapat tahan hingga 10 tahun dengan kualitas baik. Sebaliknya bila penekanan pada proses pembuatan silase kurang baik, maka terjadi ruang-ruang udara yang memungkinkan respirasi sel-sel hijauan berjalan lama. Proses proteolisis meningkat karena adanya bakteri-bakteri

Clostridium tybutiricum, *Clostridium Sacharobutiricum* dan bakteri pembusuk lainnya, yang menghasilkan asam butirat dan asam laktat. Terjadi pula deaminasi yang memecah asam-asam amino. Mungkin juga terjadi decarboxylase yang menghasilkan CO₂. Proses-proses tersebut akan menghasilkan silase yang kualitasnya jelek atau busuk (Siregar, 1996).

3. Pembukaan silase dari tempat penyimpanan

Setelah disimpan minimum 1 bulan maka silase sudah terbentuk dengan sempurna dan siap untuk diberikan kepada ternak. Namun bila belum digunakan maka silase tersebut dapat disimpan bertahun-tahun asal tetap tertutup rapid an tidak ada ruang udara. Silase yang telah dibuka atau dikeluarkan dari tempatnya yang berupa silo, daya tahannya menurun dengan cepat. Untuk mencegah atau mengurangi penurunan daya tahan silase maka pembukaan silase dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

- a. Pada silo yang berbentuk trench atau parit, pembukaan silo sebaiknya dilakukan pada sebagian penutup atas dari sebelah pinggir.
- b. Sebaiknya digunakan sekop atau cangkul yang tajam untuk membuka dan mengeluarkan silase dari silo.
- c. Sebaiknya setelah selesai pengambilan sebagian silase, sisanya ditutup dengan rapat dan rapi. Namun sebelumnya bagian atas yang terbuka itu dilapisi dahulu dengan jerami padi atau bahan-bahan lainnya.
- d. Pengambilan silase berikutnya dilakukan dengan cara yang sama seperti saat pengambilan pertama.

Bila silo berbentuk menara atau tower silo, pembukaan pertama dimulai dari bagian atas dan pengisian dan pembukaannya dilakukan secara mekanis. Untuk silo yang berbentuk kantung plastik pembukaannya sebaiknya dilakukan dengan menggunakan mekanisme sebagai berikut:

1. Cangkul atau sekop yang tajam digunakan untuk membuka bagian atas lubang tempat kantung -kantung plastik ditanam.

2. Dilakukan penangkatan kantong plastik satu per satu dari dalam lubang sebanyak yang dibutuhkan dan sisanya ditutup kembali dengan rapi.

Bila silase yang dibuat mendapatkan tambahan urea maka kantong plastik dibuka dan dibiarkan sekitar satu jam sebelum diberikan kepada ternak. Hal ini dilakukan untuk menghilangkan bau urea yang menyengat sehingga tidak mengurangi konsumsi pakan oleh ternak.

9.3.3 Bahan Aditif Dalam Pembuatan Silase

Menurut Kaiser dlkk. (2004) penggunaan bahan aditif dalam pembuatan silase sudah dimulai sejak tahun 1900an, dimana pada waktu itu beberapa petani atau peternak di Australia menambahkan tetes tebu (molasses) sebagai sumber energi yang murah. Penambahan aditif pada pembuatan silase telah diteliti secara komprehensif sejak 50 tahun yang lalu. Alasan utama penambahan bahan aditif pada pembuatan silase adalah untuk mengurangi resiko dari penurunan sistem fermentasi, untuk mengurangi kehilangan bahan dan kualitas nilai nutrisi selama dalam penyimpanan. Adapun alasan lain adalah untuk menyediakan nutrisi tambahan (misalnya menambah urea pada hijauan dengan kandungan protein kasar rendah) dan untuk meningkatkan stabilitas aerobik selama dalam pemberian pakan. Secara tradisional, penambahan bahan aditif digunakan untuk memecahkan masalah kualitas. Di Australia sekitar 20 jenis bahan aditif yang sering digunakan. Namun di beberapa negara Eropa hasil survey menunjukkan bahwa lebih dari 100 bahan aditif komersial telah digunakan. Aditif yang digunakan di Eropa mengandung bahan kimia dan biologi. Ada beberapa bahan pengawet yang mudah dikenal antara lain gula, tetes (molasses), tepung jagung, dedak padi, bahan pengawet kimia (asam fosfat, natrium bisulfat, campuran HCL encer dengan H_2SO_4 encer dan lain-lain).

Untuk di Indonesia penambahan bahan pengawet belum dapat dianjurkan karena secara ekonomi tidak menguntungkan. Disamping bahan-bahan pengawet tersebut di atas dapat pula digunakan sisa hasil ikutan seperti slip, onggok, ampas sagu dan sebagainya. Bahan pengawet yang paling populer ialah tetes. Adapun tujuan

penambahan bahan pengawet adalah agar cepat terbentuk suasana asam dengan derajat keasaman yang optimal. Keasaman tersebut dapat dicapai dengan bantuan fermentasi karbohidrat atau dengan penambahan asam.

Usaha lain agar diperoleh hasil silase yang baik ahila dengan melakukan pelayuan hijauan terlebih dahulu, terutama apabila hijauan berkadar air tinggi. Kadar air hijauan yang optimal agar diperoleh silase yang baik adalah 65-68%.

Untuk rumput segar dan leguminosa, melayukan selama 2-3 jam pada cuaca panas akan menghasilkan silase yang lebih baik dari pada jira hijauan tersebut tidak dilayukan terlebih dahulu.

1. Gula

Dosis gula tanaman untuk pembuatan silase biasanya lebih dari 2,5% dari hijauan segar. Bahan pengawet yang mengandung gula akan dapat meningkatkan fermentasi hijauan dengan karbohidrat terlarut kurang dari 2,5% pada hijauan yang masih segar misalnya hijauan dengan kandungan bahan kering rendah (leguminosa, rumput yang dipupuk dengan nitrogen. Hasil akhir dari penambahan gula adalah terjadi peningkatan produksi asam laktat dan penurunan pH silase.

2. Molases

Merupakan aditif yang paling umum digunakan. Komposisi dari molases adalah mengandung bahan kering 70-75%, level karbohidrat terlarutnya (umumnya sukrosa) sekitar 83-85% dari bahan kering. Dosis yang umum untuk penggunaan molasses yaitu sebesar 20-40 kg/ton hijauan segar. Namun khusus untuk rumput kikuyu dosis yang sering digunakan adalah 50-60 kg/ton. Dasar penentuan dosis molasses adalah kandungan karbohidrat terlarut. Sekitar 16,3 kg (11,6 liter) molasses per ton hijauan segar diperlukan untuk menaikkan kandungan karbohidrat sebesar 1% unit.

3. Bahan Aditif Lain

Bahan aditif yang lain yang bisa digunakan adalah tepung jagung, dedak halus, kulit nanas dan sisa pembuatan citrus. Bahan-bahan tersebut tersedia secara musiman. Khusus untuk kulit buah nanas dan sisa pembuatan citrus sering sulit untuk dicampur dengan silase. Kadang-kadang bahan tersebut

membuat lapisan tersendiri dalam proses penyimpanan. Dosis untuk tepung jagung yaitu 34-36 kg/ton hijauan bila berupa rumput, 45-57 kg untuk campuran rumput dan leguminosa dan 90-95 kg untuk leguminosa. Sedangkan dosis Dedak halus yaitu 50-100 kg per ton hijauan untuk rumput segar.

9.3.4 Tempat Penyimpanan Silase

Prinsip utama dalam pembuatan silase ialah mempercepat keadaan hampa udara di tempat penyimpanan dan membuat suasana asam. Dalam keadaan hampa udara dan suasana asam yang optimal bakteri pembusuk dan kapang berhenti bekerja, atau mati sehingga hijauan pakan ternak diperlukan suatu tempat atau wadah yang disebut silo. Silo bisa dibuat dari tanah, beton, baja dan sebagainya. Adapun syarat-syarat silo adalah tahan asam, tahan karat, tidak mudah dimasuki udara, sistem drainase harus baik. Bila Silo terbuat dari tanah maka bagian dasar tidak boleh lebih rendah dari pada permukaan air tanah dan Sistem drainase harus baik.



Gambar 9.3. Silo terbuat dari plastik (Kaiser dkk., 2004)



Gambar 9.4. Model press silo yang terbungkus (Kaiser dkk., 2004)

9.3.5 Kualitas Silase

Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas silase. Faktor-faktor tersebut meliputi bahan yang dibuat (hijauan), penanganan selama proses pembuatan, kualitas silo dan penyimpanan. Berikut ini adalah tanda-tanda yang menggambarkan kualitas silase.

Ciri-ciri silase yang berkualitas jelek:

1. Struktur daun-dan batang tidak jelas atau menggumpal
2. Berbau busuk, merangsang dan berlendir
3. Warnanya kehitam-hitaman
4. Bergizi rendah dan tidak disukai ternak

Sebaliknya silase yang berkualitas baik memiliki tanda-tanda sebagai berikut:

Sifat kimiawi:

1. Mempunyai pH 4,5, bila pH silase di bawah 4,5 maka kualitasnya akan lebih baik
2. Mengandung sedikit asam lemak mudah terbang (VFA = volatile Fatty Acid) < 5%, khususnya ammonia.
3. Mengandung asam susu (Lactic acid) <3-5%

4. Mengandung asam butirat (Butirat Acid) < 2%, prosentase tersebut didasarkan atas bahan kering.

Sifat Fisik

1. Mempunyai bau yang tidak merangsang, tetapi bau yang enak/segar.
2. Mempunyai warna sedikit hijau tua.
3. Tekstur tidak menggumpal sehingga antara daun dan batang masih kelihatan jelas
4. Mengandung nilai nutrisi tinggi dan disukai oleh ternak.

9.4. Kesimpulan

Teknologi pengawetan pakan khususnya hijauan pakan ternak memiliki peran strategis dalam menjaga keberlangsungan ketersediaan pakan ternak ruminansia. Disamping itu teknologi tersebut juga dapat menjadi sarana dalam pemanfaatan sisa hasil produk pertanian yang melimpah pada saat panen selanjutnya diproses, diawetkan dan untuk digunakan pada saat dibutuhkan. Pada kondisi tertentu misalnya musim kering yang berkepanjangan, musim dingin di daerah sub tropis, penyediaan pakan dalam perjalanan di kapal, bahkan untuk perdagangan pakan, kehadiran teknologi pengawetan pakan sangat membantu.

DAFTAR PUSTAKA

- Kaiser, A.G., Piltz, J.W., Burns, H.M. and Griffith, N.W., 2004. *Succesfull Silage*. New South Wales Department of Primary Industry.
- Prayitno, A.H, Pantaya, D., Prsetyo, B, 2020. *Buku Panduan Teknologi Silase*. Politeknik Negeri Jember.
- Rocateli, A and Zhang, H, 2017. *Evaluation of Hay Quality Based on Sight, Smell and Feel-Hay Judging*. Oklahoma Cooperative Extension Service, PSS-2588.
- Salvia, Ramaiyulis, Dewi, M., Sari, D.K, 2022. *Teknologi Pengolahan Pakan*. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Sumatera Barat, Indonesia.
- Siregar, S.B, 1996. *Pengawetan Pakan Ternak*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Umiyasih, U. dan E. Wina. 2008. *Pengolahan dan nilai nutrisi limbah tanaman jagung sebagai pakan ternak ruminansia*. *Wartazoa*. 18:127-136.
- Utomo, R, Agus, A, Noviandi, C.T., Astuti, A, Alimon, A.R., 2020. *Bahan Pakan dan Formulasi Ransum*. Gadjah Mada University Press.

BAB 10

TEKNOLOGI PENGOLAHAN PAKAN

Oleh Neli Definiati

10.1 Pendahuluan

Usaha peternakan semakin mendapat perhatian karena semakin meningkatnya permintaan akan protein hewani, seperti daging, telur, dan produk ternak lainnya, terus meningkat setiap tahun. Peningkatan permintaan ini didorong oleh pertumbuhan populasi, perkembangan ekonomi, peningkatan tingkat pendidikan, dan kesadaran akan pentingnya gizi yang baik. Namun, salah satu kendala utama dalam pengembangan ternak adalah rendahnya produktivitas akibat kualitas pakan yang tidak memadai.

Sumber daya alam untuk peternakan, seperti padang penggembalaan, mengalami penurunan. Ketersediaan hijauan pakan juga sangat dipengaruhi oleh iklim, yang mempengaruhi kontinuitas produksi hijauan. Untuk mengatasi kekurangan pakan hijauan, salah satu solusi yang dapat diambil adalah pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan ternak. Limbah pertanian, yang merupakan hasil sampingan dari produk pertanian yang telah dipanen, memiliki potensi besar sebagai sumber pakan alternatif. Potensi bahan baku pakan lokal dari limbah pertanian dan perkebunan belum dimanfaatkan secara optimal.

Saat ini, sebagian besar limbah tersebut digunakan sebagai bahan bakar, pupuk organik, dan bahan baku industri lainnya. Padahal, kebutuhan akan lahan untuk sektor peternakan sangat penting, terutama sebagai sumber hijauan pakan. Namun, dengan semakin padatnya penduduk, lahan yang tersedia untuk pakan ternak semakin menyempit. Akibatnya, banyak peternak di daerah padat penduduk bergantung pada limbah pertanian, meskipun tidak semua limbah tersebut dapat efektif digunakan sebagai pakan ternak. Limbah pertanian yang biasanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak, terutama pada musim kemarau, antara lain jerami padi, jerami kacang tanah, jerami jagung, jerami kedelai, dedak padi, dan lain-lain. Namun,

pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan ternak menghadapi beberapa kendala. Secara umum, limbah pertanian memiliki kualitas rendah dengan kandungan serat yang tinggi, rendah protein, dan pencernaan yang rendah. Oleh karena itu, ketika digunakan sebagai pakan utama, perlu penambahan konsentrat untuk memenuhi kebutuhan produktivitas ternak.

Pemanfaatan limbah pertanian di Indonesia sebagai sumber pakan ternak telah banyak dilakukan oleh petani, terutama di daerah pedesaan. Namun, pemanfaatannya belum maksimal karena kurangnya pengetahuan tentang cara meningkatkan sumber daya pakan dari limbah pertanian yang ada di sekitarnya. Peran ternak dapat dimasukkan dalam sistem usaha tani untuk saling mengisi dan bersinergi, memberikan hasil dan nilai tambah yang optimal. Tanaman musiman maupun tahunan tidak hanya menghasilkan pangan sebagai produk utama, tetapi juga menghasilkan produk sampingan berupa limbah pertanian yang dapat diubah menjadi pakan ternak dengan cara-cara sederhana. Produksi limbah pertanian sangat tergantung pada waktu panen, sehingga ketersediaannya tidak kontinu sepanjang tahun dan membutuhkan tempat penyimpanan untuk menampung limbah pertanian saat panen., selain itu pakan berasal dari limbah pertanian memiliki beberapa kelemahan disebagian keunggulannya yaitu; pakan berasal dari limbah pertanian memiliki keterbatasan dalam pencernaannya bagi hewan ternak karena kandungan lignin dan faktor pembatas lainnya untuk itu dibutuhkan pengolahan dengan teknologi yang tepat agar nilai manfaat pakan dapat di manfaatkan secara optimal bagi ternak. Teknologi pengolahan pakan ternak mampu menjamin keberlanjutan produktivitas pakan melalui kelestarian sumber daya alam yang ada. Dengan demikian, potensi pakan dari limbah pertanian dapat memainkan peran penting dalam mendukung kemajuan dan ketahanan pangan dunia. Pemanfaatan yang optimal dan inovatif terhadap sumber daya ini dapat membantu mengatasi tantangan produktivitas dalam peternakan, memastikan pasokan pakan yang berkelanjutan, dan mendukung kesejahteraan petani serta ketahanan pangan global.

10.2 Peranan Bioteknologi dalam Produksi Pakan

Peran bioteknologi dalam produksi pakan ternak sangat penting untuk meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas pakan, terutama dalam situasi di mana sumber daya pakan konvensional terbatas. Dengan bioteknologi, pakan yang sebelumnya sulit dicerna atau rendah kualitas nutrisinya dapat diolah menjadi pakan yang lebih efisien dan bernilai gizi tinggi..

Peranan Bioteknologi dalam Pakan Ternak

1. **Peningkatan Kualitas Nutrisi:** Bioteknologi dapat meningkatkan kandungan protein, vitamin, dan mineral dalam pakan, serta mengurangi senyawa antinutrisi yang menghambat penyerapan nutrisi.
2. **Mengurangi Biaya Produksi:** Fermentasi dan penggunaan enzim membantu mengolah bahan pakan murah dan melimpah seperti limbah pertanian, sehingga menekan biaya produksi pakan.
3. **Mengurangi Ketergantungan pada Bahan Pakan Konvensional:** Bioteknologi membuka peluang untuk menggunakan bahan baku lokal dan limbah organik, mengurangi ketergantungan pada biji-bijian impor.
4. **Meningkatkan Kesehatan Ternak:** Penggunaan probiotik dan prebiotik melalui pakan membantu meningkatkan kesehatan sistem pencernaan dan imunitas ternak, yang pada gilirannya meningkatkan efisiensi pakan dan produktivitas.

10.3 Tujuan Pengolahan Bahan Pakan

Tujuan Pengolahan Pakan

Pengolahan pakan bertujuan untuk meningkatkan kualitas bahan pakan sehingga lebih efisien digunakan oleh ternak. Proses ini dilakukan untuk mengoptimalkan nilai nutrisi, meningkatkan palatabilitas, mempermudah proses penyimpanan, serta mengurangi kandungan zat antinutrisi yang berpotensi membahayakan kesehatan ternak.

Berbagai Teknik Pengolahan Bahan Pakan

Beberapa metode yang umum digunakan dalam pengolahan bahan pakan meliputi:

1. **Fisik:** Pemotongan, penggilingan, dan peletisasi bertujuan mempermudah konsumsi serta meningkatkan daya cerna.
2. **Kimiawi:** Proses seperti penambahan molase atau penggunaan asam dan basa untuk fermentasi berfungsi memperbaiki tekstur dan kandungan nutrisi bahan pakan.
3. **Biologis:** Teknik fermentasi menggunakan mikroorganisme tertentu membantu mengurangi zat antinutrisi dan meningkatkan kandungan protein pakan.

Fermentasi pakan: adalah proses bioteknologi yang melibatkan mikroorganisme untuk memecah komponen-komponen pakan, sehingga meningkatkan ketersediaan nutrisi dan menurunkan komponen yang tidak diinginkan seperti serat kasar atau zat antinutrisi. Fermentasi biasanya dilakukan dengan mikroorganisme seperti bakteri asam laktat (*Lactobacillus*), ragi (*Saccharomyces*), dan jamur (*Aspergillus*).

Tujuan Fermentasi Pakan:

1. **Meningkatkan Ketersediaan Nutrisi:**
Proses fermentasi dapat memecah serat kasar dan meningkatkan ketersediaan energi serta protein yang dapat dicerna oleh ternak.
2. **Mengurangi Senyawa Antinutrisi:** Beberapa bahan pakan mengandung senyawa yang menghambat penyerapan nutrisi, seperti asam fitat. Fermentasi dapat mengurangi kandungan senyawa ini.
3. **Memperbaiki Kualitas Pakan:** Fermentasi menghasilkan produk yang lebih stabil dan tahan lama, serta meningkatkan palatabilitas (kesukaan) pakan oleh ternak.
4. **Menyediakan Mikronutrien Tambahan:** Mikroorganisme yang terlibat dalam fermentasi sering kali menghasilkan vitamin dan mineral yang penting bagi kesehatan ternak.

Prinsip-Prinsip Utama dalam Fermentasi Pakan:

1. **Pemilihan Mikroorganisme:**
2. **Jenis mikroorganisme yang digunakan harus sesuai dengan tujuan fermentasi.** Misalnya, bakteri asam laktat efektif untuk

- fermentasi silase (rumput atau tanaman hijau yang disimpan dalam kondisi anaerob).
3. **Kondisi Anaerob:** Fermentasi pakan umumnya dilakukan dalam kondisi tanpa oksigen (anaerob) untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan dan mempercepat produksi asam organik seperti asam laktat.
 4. **pH Optimal:** Proses fermentasi memerlukan pH optimal agar mikroorganisme dapat bekerja secara efisien. Sebagai contoh, fermentasi silase memerlukan pH rendah (di bawah 4,0) untuk menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk.
 5. **Waktu Fermentasi:** Durasi fermentasi bervariasi tergantung pada jenis pakan dan mikroorganisme yang digunakan.
 6. **Pengendalian Suhu:** Suhu lingkungan fermentasi harus dikontrol karena mikroorganisme bekerja paling baik pada suhu tertentu, umumnya antara 25°C hingga 40°C.

Contoh-contoh penerapan dalam industri pakan dan studi kasus penggunaan fermentasi dalam meningkatkan kualitas pakan ternak.

1. Peningkatan Kualitas Nutrisi melalui Fermentasi Limbah Pertanian

Salah satu contoh penerapan bioteknologi dalam produksi pakan ternak adalah pengolahan limbah pertanian seperti jerami padi, tongkol jagung, dan kulit kopi melalui proses fermentasi. Limbah ini biasanya memiliki kandungan nutrisi yang rendah serta sulit dicerna oleh ternak karena tingginya kadar serat kasar. Dengan memanfaatkan bakteri asam laktat dalam proses fermentasi, kualitas nutrisi limbah tersebut dapat ditingkatkan secara signifikan.

Contoh Penerapan:

Fermentasi Jerami Padi: Jerami padi biasanya memiliki kandungan serat kasar yang tinggi dan sulit dicerna oleh ternak. Dengan fermentasi menggunakan *Lactobacillus plantarum*, serat kasar dalam jerami padi dapat dipecah menjadi komponen yang lebih mudah dicerna, seperti gula sederhana dan asam organik. Setelah proses fermentasi, pakan ini menjadi lebih mudah diserap oleh ternak dan meningkatkan produktivitas.

2. Penggunaan Enzim untuk Meningkatkan Pencernaan Pakan

Enzim adalah katalis biokimia yang digunakan dalam pakan untuk membantu memecah komponen pakan yang sulit dicerna, seperti selulosa, hemiselulosa, dan fitat. Penggunaan enzim dalam pakan ternak merupakan salah satu penerapan bioteknologi yang sangat efisien untuk meningkatkan ketersediaan nutrisi.

10.4 Kesimpulan

Teknologi pengolahan pakan ternak memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas nutrisi, efisiensi pemanfaatan bahan baku, dan keberlanjutan produksi peternakan. Berikut beberapa kesimpulan yang dapat diambil:

1. Peningkatan Kualitas Nutrisi

Teknologi seperti fermentasi, penggunaan enzim, atau fortifikasi mineral dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi, menurunkan antinutrisi, dan meningkatkan daya cerna pakan.

2. Pemanfaatan Limbah Pertanian

Pengolahan pakan memungkinkan pemanfaatan limbah pertanian seperti jerami, tongkol jagung, atau kulit kopi menjadi pakan bernilai tinggi, mengurangi limbah dan menambah nilai ekonomi.

3. Efisiensi Biaya dan Sumber Daya

Dengan teknologi seperti penggilingan, pelletisasi, atau ekstrusi, efisiensi penggunaan bahan baku meningkat, mengurangi kehilangan nutrisi, dan mempermudah distribusi serta penyimpanan pakan.

4. Keberlanjutan Lingkungan

Teknologi yang ramah lingkungan membantu menekan dampak negatif terhadap lingkungan, seperti pengurangan emisi metana dari fermentasi ruminansia dengan pakan berkualitas tinggi.

5. Dukungan untuk Peternakan Modern

Teknologi pengolahan pakan mendorong praktik peternakan modern berbasis sains yang lebih produktif, efisien, dan berdaya saing.

Dengan adopsi teknologi yang tepat, sektor peternakan dapat berkembang lebih optimal, mendukung ketahanan pangan, dan meningkatkan kesejahteraan peternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayala, F. J., & Kiger, J. A. (1984). *Modern Genetics*. Menlo Park, CA: The Benjamin/Cummings Publishing Company.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Mitchell, L. G., Taylor, M. R., & Simon, E. J. (2000). *Biologi* (5th ed.). Jakarta, Indonesia: Erlangga.
- Hartati, E. & Lestari, G.A.Y. 2021. *Ketahanan dan Keamanan Pakan Ternak Ruminansia di Lahan Kering*. Penerbit Uwais: Ponorogo.
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., & Morgan, C. A. (2002). *Animal Nutrition*. Harlow, England: Prentice Hall.
- Van Soest, P. J. (1994). *Nutritional Ecology of the Ruminant* (2nd ed.). Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Owen, E., Kitalyi, A., Jayasuriya, N., & Smith, T. (2005). *Livestock and Wealth Creation*. Nottingham, England: Nottingham University Press.
- Preston, T. R., & Leng, R. A. (1987). *Matching Ruminant Production Systems with Available Resources in the Tropics and Sub-tropics*. Armidale, Australia: Penambul Books.
- Satter, L. D., & Slyter, L. L. (1974). Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. *British Journal of Nutrition*, 32(2), 199–208. <https://doi.org/10.1079/BJN19740073>

BAB 11

TEKNOLOGI PAKAN KONSENTRAT

Oleh Salvia

11.1 Pendahuluan

11.1.1 Latar Belakang

Teknologi pakan konsentrat merupakan salah satu upaya dalam mendukung peningkatan produktivitas ternak, khususnya ruminansia, dengan menyediakan pakan yang kaya akan nutrisi. Pakan konsentrat dirancang untuk memenuhi kebutuhan nutrisi yang spesifik, seperti protein, energi, mineral, dan vitamin, yang tidak selalu terpenuhi oleh pakan hijauan (Santoso, 2018). Penggunaan pakan konsentrat menjadi penting dalam sistem peternakan modern karena hijauan sebagai sumber pakan alami sering kali tidak mencukupi kebutuhan ternak, baik dari segi jumlah maupun kualitas, terutama pada musim kering atau dalam kondisi lahan yang terbatas (Arief, 2019).

Keuntungan utama dari pakan konsentrat adalah kemampuannya untuk meningkatkan pertumbuhan, produksi susu, dan kualitas daging pada ternak ruminansia. Selain itu, pakan konsentrat dapat meningkatkan efisiensi pencernaan serta meminimalisir emisi gas metana yang dihasilkan oleh ternak ruminansia (Widiastuti, 2020). Teknologi pakan konsentrat mencakup berbagai proses seperti pemilihan bahan baku, formulasi yang tepat, dan pengolahan menggunakan teknologi modern agar dapat menghasilkan produk pakan yang berkualitas tinggi.

Salah satu aspek penting dari teknologi pakan konsentrat adalah penggunaan bahan-bahan lokal yang potensial untuk menekan biaya produksi pakan dan meningkatkan keberlanjutan sistem peternakan (Rahayu et al., 2021). Bahan baku pakan konsentrat bisa berupa limbah pertanian seperti dedak, bungkil kedelai, serta tepung jagung yang diolah untuk memenuhi standar nutrisi yang diperlukan oleh ternak. Pemanfaatan teknologi fermentasi dan pengolahan panas

juga membantu meningkatkan pencernaan serta kandungan nutrisi dari bahan-bahan pakan tersebut (Putra, 2022).

Pengembangan teknologi pakan konsentrat terus mengalami kemajuan seiring dengan penelitian dan inovasi di bidang nutrisi ternak. Penggunaan aditif pakan, seperti probiotik, prebiotik, dan enzim, menjadi salah satu inovasi yang digunakan untuk meningkatkan efektivitas pakan konsentrat dalam mendukung kesehatan saluran pencernaan ternak (Setiawan, 2023). Dengan demikian, teknologi pakan konsentrat tidak hanya berfokus pada peningkatan produktivitas, tetapi juga pada peningkatan kesejahteraan ternak dan kelestarian lingkungan.

11.1.2 Definisi Teknologi pakan Konsentrat

Teknologi pakan konsentrat adalah upaya penyediaan pakan yang kaya akan nutrisi yang diformulasikan secara khusus untuk memenuhi kebutuhan gizi ternak, terutama ruminansia. Pakan konsentrat umumnya memiliki kandungan nutrisi yang tinggi seperti protein, karbohidrat, mineral, dan vitamin, sehingga dapat melengkapi kekurangan nutrisi yang tidak dapat dipenuhi oleh hijauan atau pakan alami (Suhartini, 2017). Pakan ini diberikan dalam bentuk yang lebih mudah dicerna oleh ternak dan sering kali diperkaya dengan aditif yang dapat meningkatkan efisiensi pencernaan (Subekti, 2018).

Pada dasarnya, pakan konsentrat terdiri dari dua kategori utama, yaitu konsentrat protein dan konsentrat energi. Konsentrat protein mengandung bahan-bahan seperti bungkil kedelai, tepung ikan, dan bungkil kelapa yang memiliki kadar protein tinggi, sedangkan konsentrat energi biasanya terbuat dari jagung, gandum, atau dedak padi yang kaya karbohidrat (Rahayu et al., 2019). Penggunaan pakan konsentrat secara efektif dapat meningkatkan produksi ternak, seperti peningkatan berat badan, produksi susu, atau hasil produksi lainnya (Widiastuti, 2020).

Teknologi pakan konsentrat tidak hanya mencakup penyusunan formula pakan, tetapi juga metode pengolahan yang memastikan pakan tersebut dapat bertahan lama dan mudah digunakan oleh peternak. Metode seperti penggilingan, pencampuran, pengeringan, dan pengemasan menjadi bagian dari teknologi pakan konsentrat yang bertujuan untuk meningkatkan daya tahan dan

kualitas pakan (Putra, 2021). Pemanfaatan teknologi fermentasi dalam pakan konsentrat juga telah berkembang untuk meningkatkan pencernaan dan menambah kandungan nutrisi yang lebih baik (Setiawan, 2022).

Selain itu, teknologi pakan konsentrat juga memungkinkan penggunaan bahan baku alternatif, seperti limbah pertanian, yang dapat diolah menjadi bahan pakan berkualitas tinggi. Inovasi dalam teknologi pakan konsentrat ini berkontribusi pada upaya keberlanjutan dan efisiensi dalam industri peternakan (Nugraha, 2023).

11.1.3 Tujuan Pengolahan pakan konsentrat

1. Meningkatkan Kualitas dan Nilai Gizi Pakan

Tujuan utama pengolahan pakan konsentrat adalah untuk meningkatkan kualitas dan kandungan nutrisi pakan yang akan diberikan kepada ternak. Dengan pengolahan yang tepat, pakan konsentrat dapat menyediakan nutrisi yang lebih seimbang dan terukur, seperti protein, energi, serta mineral yang dibutuhkan oleh ternak (Suhendar, 2019). Nutrisi ini sangat penting untuk mendukung pertumbuhan, produksi susu, dan kualitas daging ternak.

2. Memperpanjang Masa Simpan Pakan

Proses pengolahan pakan konsentrat juga bertujuan untuk memperpanjang masa simpan pakan. Melalui metode seperti pengeringan, penggilingan, dan pencampuran dengan bahan aditif, pakan dapat disimpan lebih lama tanpa mengalami penurunan kualitas. Ini sangat penting terutama untuk daerah-daerah dengan musim kemarau yang panjang, di mana ketersediaan pakan hijauan berkurang (Wahyudi, 2021).

3. Meningkatkan Pencernaan Pakan

Pengolahan pakan konsentrat bertujuan untuk meningkatkan pencernaan bahan baku pakan, seperti bungkil kelapa atau ampas tahu, melalui proses fermentasi atau teknologi lainnya. Peningkatan pencernaan ini memungkinkan ternak untuk memperoleh lebih banyak nutrisi dari pakan yang dikonsumsi, sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan pakan (Rahayu et al., 2022).

4. Menurunkan Biaya Produksi Pakan

Pengolahan pakan konsentrat juga memiliki tujuan untuk menurunkan biaya produksi pakan. Dengan memanfaatkan bahan baku lokal atau limbah pertanian, biaya pakan dapat ditekan tanpa mengurangi kualitas nutrisi yang dihasilkan. Hal ini berkontribusi pada keberlanjutan peternakan serta menjaga lingkungan dari limbah pertanian yang tidak terpakai (Sari, 2023).

11.1.4 Peranan pakan dalam kehidupan ternak dan pentingnya pakan konsentrat sebagai pakan penguat untuk produksi ternak

Peranan Pakan dalam Kehidupan Ternak:

Pakan merupakan salah satu faktor paling penting dalam kehidupan ternak. Pakan tidak hanya berfungsi sebagai sumber energi, tetapi juga sebagai penyedia zat-zat gizi penting seperti protein, karbohidrat, lemak, mineral, dan vitamin yang diperlukan untuk pertumbuhan, reproduksi, dan pemeliharaan kesehatan ternak. Dalam siklus kehidupan ternak, pakan memainkan peranan fundamental mulai dari fase pertumbuhan, perkembangan tubuh, produksi susu, produksi daging, hingga reproduksi yang optimal (Nugroho, 2020). Tanpa pakan yang memadai baik dari segi kuantitas maupun kualitas, ternak akan mengalami gangguan kesehatan dan produktivitas, yang berdampak negatif terhadap efisiensi dan keberlanjutan usaha peternakan (Sudirman, 2021).

Kebutuhan gizi ternak harus dipenuhi secara optimal agar ternak dapat mencapai potensi produksi terbaiknya. Pakan berkualitas tinggi akan meningkatkan daya tahan ternak terhadap penyakit, memperbaiki proses metabolisme, dan menjaga fungsi organ vital ternak. Pakan yang baik juga mendukung pemanfaatan sumber daya alam secara efisien dan menjaga keseimbangan lingkungan karena dapat mengurangi jumlah emisi metana dari ternak, khususnya ruminansia (Pratama et al., 2019).

Pentingnya Pakan Konsentrat sebagai Pakan Penguat:

Pakan konsentrat adalah jenis pakan yang kaya nutrisi, seperti protein, energi, serta vitamin dan mineral, yang biasanya digunakan sebagai pakan penguat untuk melengkapi kekurangan gizi dari pakan hijauan atau pakan alami. Konsentrat memiliki peran yang sangat

penting dalam meningkatkan produktivitas ternak, terutama ternak ruminansia seperti sapi, kambing, dan domba. Dalam usaha peternakan modern, pakan konsentrat digunakan untuk mempercepat pertumbuhan ternak, meningkatkan produksi susu, serta memperbaiki kualitas daging (Rahayu, 2022).

Pentingnya pakan konsentrat terletak pada kemampuannya untuk menyediakan energi dan protein dalam jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan hijauan. Hal ini sangat dibutuhkan terutama pada masa-masa kritis seperti masa pertumbuhan, masa laktasi, atau pada kondisi di mana pakan hijauan tidak mencukupi kebutuhan nutrisi ternak (Wibowo, 2020). Penggunaan pakan konsentrat secara efisien juga dapat meningkatkan pencernaan dan pemanfaatan nutrisi, sehingga mengurangi jumlah pakan yang dibutuhkan serta meningkatkan konversi pakan menjadi daging atau susu.

Pakan konsentrat juga membantu menjaga kondisi tubuh ternak yang optimal, terutama selama musim kemarau atau saat terjadi keterbatasan pakan hijauan. Dalam kondisi tersebut, pakan konsentrat menjadi solusi utama untuk memenuhi kebutuhan energi dan protein ternak agar tidak mengalami penurunan berat badan atau produksi susu (Santoso et al., 2021). Selain itu, penggunaan konsentrat yang tepat dapat meminimalkan pemborosan pakan dan menekan biaya produksi, sehingga menjadi pilihan yang efisien dan ekonomis bagi peternak.

11.2 Prinsip Dasar Teknologi Pakan Konsentrat

1. Formulasi Pakan yang Seimbang

Prinsip dasar pertama dalam teknologi pakan konsentrat adalah merancang formulasi pakan yang seimbang, yang mengandung proporsi nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ternak. Komponen utama yang diperhatikan adalah kandungan protein, energi, mineral, vitamin, dan serat. Formulasi ini disesuaikan dengan jenis ternak, fase pertumbuhan, serta tujuan produksinya (misalnya produksi daging atau susu). Tujuan utama dari formulasi yang seimbang adalah agar ternak mendapatkan semua nutrisi yang dibutuhkan untuk mencapai performa terbaiknya (Suhendar, 2019).

2. Penggunaan Bahan Baku yang Tepat dan Efisien

Teknologi pakan konsentrat memanfaatkan berbagai bahan baku yang murah, berkualitas tinggi, dan mudah didapat. Bahan-bahan tersebut bisa berasal dari sumber nabati (seperti biji-bijian, bungkil, dedak) atau hewani (seperti tepung ikan). Penggunaan bahan baku ini disesuaikan dengan ketersediaan lokal dan kebutuhan gizi ternak. Pengolahan yang tepat pada bahan baku, seperti penggilingan dan pencampuran, bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan bahan baku serta menekan biaya produksi (Wahyudi, 2021).

3. Pengolahan dan Proses Teknologi yang Tepat

Proses pengolahan pakan konsentrat melibatkan teknologi yang tepat untuk memastikan bahwa pakan yang dihasilkan memiliki kualitas nutrisi yang stabil dan mudah dicerna oleh ternak. Teknologi ini meliputi proses seperti penggilingan, pengeringan, pencampuran, dan fermentasi. Pengolahan yang baik dapat meningkatkan kecernaan, memperbaiki nilai nutrisi, dan memperpanjang masa simpan pakan. Proses fermentasi, misalnya, digunakan untuk meningkatkan kandungan protein dan kecernaan pakan melalui aktivitas mikroorganisme (Rahayu et al., 2022)

4. Efisiensi Penggunaan dan Keberlanjutan

Prinsip lain dalam teknologi pakan konsentrat adalah efisiensi penggunaan pakan serta keberlanjutan sumber daya. Teknologi ini mengutamakan pengolahan bahan baku lokal yang ramah lingkungan dan memanfaatkan limbah pertanian atau agroindustri. Penggunaan pakan konsentrat yang optimal bertujuan untuk meningkatkan efisiensi konversi pakan menjadi produk ternak (daging, susu) dan menurunkan biaya produksi, sambil memastikan bahwa lingkungan tidak tercemar oleh limbah pakan yang berlebih (Sari, 2023).

11.2.1 Pengertian Pakan Konsentrat

Pakan konsentrat adalah jenis pakan yang memiliki kandungan nutrisi tinggi dan digunakan untuk melengkapi kekurangan nutrisi dari pakan hijauan yang biasanya diberikan kepada ternak. Pakan konsentrat mengandung sumber energi, protein, lemak,

vitamin, dan mineral dalam jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan hijauan, sehingga sangat diperlukan untuk mendukung produktivitas ternak, terutama ternak ruminansia seperti sapi, kambing, dan domba. Konsentrat biasanya terbuat dari bahan-bahan seperti biji-bijian (misalnya jagung dan kedelai), bungkil, dedak, dan produk sampingan pertanian lainnya (Siregar, 2020). Fungsi utama pakan konsentrat adalah sebagai pakan penguat untuk meningkatkan pertumbuhan, produksi susu, dan kualitas daging ternak.

11.22 Jenis Pakan Konsentrat

Pakan konsentrat terdiri dari berbagai jenis berdasarkan kandungan nutrisinya dan tujuan penggunaannya dalam sistem pemberian pakan ternak. Pakan konsentrat secara umum terbagi menjadi dua kategori besar, yaitu konsentrat sumber energi dan konsentrat sumber protein. Berikut adalah penjelasan mengenai masing-masing jenis:

1. Konsentrat Sumber Energi

Pakan konsentrat sumber energi digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi ternak yang dibutuhkan untuk aktivitas harian, pertumbuhan, dan produksi. Konsentrat ini umumnya memiliki kandungan karbohidrat dan lemak yang tinggi, tetapi rendah protein. Jenis bahan yang digunakan dalam konsentrat energi meliputi biji-bijian seperti jagung, gandum, dan sorgum, serta produk sampingan dari pengolahan tanaman, seperti dedak padi dan ampas sagu (Wahyuni, 2019). Konsentrat ini sangat penting untuk meningkatkan daya tahan ternak serta mempercepat pertumbuhan dan produksi.

Contoh bahan konsentrat sumber energi:

Jagung: Kaya akan energi yang berasal dari karbohidrat dan lemak.

Dedak padi: Produk sampingan dari penggilingan padi, yang kaya akan energi dan serat.

Ampas sagu: Sumber energi yang ekonomis dan digunakan sebagai bahan pakan tambahan.

2. Konsentrat Sumber Protein

Konsentrat ini kaya akan kandungan protein, yang penting untuk pertumbuhan otot, produksi susu, serta fungsi reproduksi ternak.

Konsentrat sumber protein sering digunakan pada masa-masa kritis seperti fase pertumbuhan dan laktasi, di mana kebutuhan protein ternak lebih tinggi. Bahan baku yang biasa digunakan untuk konsentrat protein adalah bungkil, tepung ikan, tepung kedelai, dan produk-produk sampingan dari industri pengolahan pertanian atau perikanan (Rahman et al., 2020).

Contoh bahan konsentrat sumber protein: Bungkil kedelai: Mengandung protein berkualitas tinggi, cocok untuk meningkatkan produksi susu dan pertumbuhan.

Tepung ikan: Sumber protein hewani yang mengandung asam amino esensial yang sangat dibutuhkan oleh ternak.

Bungkil kelapa: Bahan sampingan dari pengolahan minyak kelapa yang kaya akan protein nabati.

3. Konsentrat Tambahan atau Suplemen

Selain konsentrat energi dan protein, ada juga konsentrat tambahan atau suplemen yang digunakan untuk melengkapi kekurangan nutrisi tertentu dalam ransum ternak. Konsentrat tambahan ini sering kali mengandung vitamin, mineral, atau aditif lain yang dapat meningkatkan kinerja ternak. Misalnya, penggunaan mineral seperti kalsium, fosfor, dan natrium untuk mendukung kesehatan tulang dan metabolisme ternak, atau probiotik untuk meningkatkan pencernaan (Sari, 2021).

Contoh bahan konsentrat tambahan:

Tepung tulang: Sumber kalsium dan fosfor yang penting untuk kesehatan tulang dan reproduksi.

Garam: Mengandung natrium yang esensial untuk menjaga keseimbangan elektrolit dalam tubuh ternak.

Probiotik: Aditif yang membantu memperbaiki sistem pencernaan ternak dan meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi.

11.2.3 Kandungan Nutrisi Pakan Konsentrat

Pakan konsentrat dirancang untuk melengkapi kebutuhan nutrisi ternak yang tidak tercukupi oleh pakan hijauan. Kandungan nutrisi pakan konsentrat umumnya lebih padat dan terkonsentrasi, sehingga memberikan pasokan nutrisi yang tinggi dalam jumlah pakan yang lebih sedikit. Berikut adalah beberapa kandungan nutrisi utama dalam pakan konsentrat:

1. Energi

Kandungan energi dalam pakan konsentrat terutama berasal dari karbohidrat dan lemak. Karbohidrat, terutama yang berasal dari biji-bijian seperti jagung, gandum, dan sorgum, menjadi sumber energi utama untuk ternak. Energi sangat penting untuk mendukung aktivitas fisik ternak, pertumbuhan, dan produksi (Darmono, 2020). Lemak juga dapat menjadi sumber energi yang efisien dan umumnya ditambahkan dalam jumlah terbatas untuk meningkatkan densitas energi pakan.

Sumber energi dalam pakan konsentrat:

Jagung: Tinggi karbohidrat dan mudah dicerna.

Dedak padi: Mengandung karbohidrat kompleks yang memberikan energi bagi ternak.

Lemak tambahan: Seperti minyak kelapa sawit atau minyak kedelai, meningkatkan kandungan energi tanpa meningkatkan volume pakan secara signifikan.

2. Protein

Protein dalam pakan konsentrat berperan penting untuk pertumbuhan otot, produksi susu, regenerasi sel, dan mendukung reproduksi ternak. Pakan konsentrat sumber protein biasanya berasal dari bungkil (seperti bungkil kedelai, bungkil kelapa), tepung ikan, atau bahan nabati lainnya yang kaya protein (Syahrul, 2021). Kandungan protein yang tinggi dalam konsentrat sangat membantu ternak dalam fase pertumbuhan, masa kebuntingan, atau laktasi.

Sumber protein dalam pakan konsentrat:

Bungkil kedelai: Kaya akan protein berkualitas tinggi, sangat cocok untuk mendukung produksi susu.

Tepung ikan: Mengandung asam amino esensial yang sangat diperlukan oleh ternak.

Bungkil kelapa: Alternatif protein nabati yang sering digunakan dalam formulasi konsentrat.

3. Serat Kasar

Serat kasar umumnya lebih rendah dalam pakan konsentrat dibandingkan pakan hijauan, namun tetap penting karena mendukung kesehatan sistem pencernaan ternak ruminansia. Serat kasar membantu proses fermentasi di dalam rumen dan

mendorong pergerakan pakan melalui saluran pencernaan (Purnomo, 2019). Meskipun jumlah serat kasar dalam konsentrat relatif rendah, kandungan ini tetap ada untuk menjaga keseimbangan dalam diet ternak.

Sumber serat kasar dalam pakan konsentrat:

Dedak padi: Sumber serat yang umum digunakan dalam konsentrat.

Ampas tebu: Produk sampingan yang sering digunakan untuk meningkatkan kandungan serat.

4. Mineral

Mineral seperti kalsium, fosfor, natrium, dan magnesium sangat penting dalam pakan konsentrat untuk mendukung berbagai fungsi biologis ternak, seperti pembentukan tulang, fungsi saraf, dan kontraksi otot. Mineral ini biasanya ditambahkan sebagai suplemen dalam pakan konsentrat, terutama saat hijauan yang diberikan kepada ternak kekurangan mineral esensial (Wulandari, 2020).

Sumber mineral dalam pakan konsentrat:

Tepung tulang: Kaya kalsium dan fosfor untuk mendukung kesehatan tulang.

Garam: Sumber natrium yang penting untuk keseimbangan elektrolit dalam tubuh ternak.

5. Vitamin

Vitamin A, D, E, dan K adalah beberapa jenis vitamin yang sangat penting dalam pakan ternak untuk mendukung fungsi imun, kesehatan kulit, penglihatan, serta pembentukan tulang dan metabolisme kalsium. Vitamin ini umumnya ditambahkan dalam pakan konsentrat dalam bentuk suplemen untuk menjamin kecukupan kebutuhan vitamin, terutama jika hijauan yang diberikan kepada ternak tidak memenuhi kebutuhan tersebut (Fauzi, 2021).

Sumber vitamin dalam pakan konsentrat:

Vitamin premix: Biasanya ditambahkan untuk memastikan kecukupan vitamin A, D, E, dan K.

Minyak ikan: Sumber alami vitamin D dan A yang digunakan dalam pakan konsentrat.

11.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Pakan Konsentrat

Kualitas pakan konsentrat sangat penting dalam mendukung produktivitas ternak. Kualitas yang baik akan membantu mencapai hasil produksi yang optimal, baik dalam hal pertumbuhan, produksi susu, maupun kualitas daging ternak. Berikut adalah beberapa faktor utama yang mempengaruhi kualitas pakan konsentrat:

1. Kualitas Bahan Baku

Kualitas bahan baku merupakan faktor utama yang mempengaruhi kualitas pakan konsentrat. Bahan baku yang berkualitas rendah dapat menyebabkan rendahnya kandungan nutrisi dalam pakan. Bahan baku seperti biji-bijian, bungkil, dan dedak harus bebas dari kontaminasi jamur, mikroba, dan zat-zat antinutrisi. Penggunaan bahan baku yang segar, bersih, dan disimpan dengan baik akan menjamin pakan yang lebih bernutrisi dan aman untuk dikonsumsi ternak (Sumardani, 2019).

2. Teknologi Pengolahan

Pengolahan bahan baku menjadi pakan konsentrat harus dilakukan dengan tepat untuk menjaga kualitas nutrisi. Proses penggilingan, pencampuran, pengeringan, dan fermentasi harus dijalankan sesuai standar untuk mencegah kerusakan nutrisi dan meningkatkan pencernaan. Kesalahan dalam pengolahan, seperti suhu pengeringan yang terlalu tinggi atau pencampuran yang tidak merata, dapat menurunkan kandungan nutrisi pakan atau menyebabkan kerusakan fisik (Santoso et al., 2020).

3. Komposisi Nutrisi yang Seimbang

Formulasi pakan konsentrat harus mempertimbangkan keseimbangan antara protein, energi, lemak, serat, vitamin, dan mineral. Komposisi yang tidak seimbang dapat menyebabkan defisiensi atau kelebihan nutrisi, yang berdampak pada kesehatan dan produktivitas ternak. Misalnya, kekurangan protein akan memperlambat pertumbuhan dan produksi susu, sedangkan kelebihan energi tanpa protein yang cukup dapat menyebabkan kegemukan pada ternak (Hidayat, 2021).

4. Kecernaan Pakan

Kecernaan atau kemampuan ternak untuk mencerna pakan adalah faktor penting dalam menentukan kualitas pakan konsentrat. Pakan dengan pencernaan yang baik memungkinkan

ternak untuk menyerap lebih banyak nutrisi dari pakan. Faktor-faktor yang mempengaruhi pencernaan meliputi ukuran partikel pakan, jenis bahan baku, dan metode pengolahan (Rohman, 2020). Bahan pakan yang terlalu kasar atau terlalu halus dapat mengurangi pencernaan dan mengganggu proses fermentasi di rumen, terutama pada ruminansia.

5. Kandungan Zat Antinutrisi

Zat antinutrisi adalah senyawa yang dapat mengurangi kemampuan tubuh ternak dalam mencerna dan menyerap nutrisi. Beberapa bahan baku pakan konsentrat, terutama dari sumber nabati, mengandung zat antinutrisi seperti tanin, fitat, atau saponin. Oleh karena itu, bahan baku yang dipilih harus memiliki kadar antinutrisi yang rendah, atau jika bahan tersebut tetap digunakan, harus melalui proses pengolahan khusus, seperti fermentasi, untuk menurunkan kadar zat antinutrisi (Lestari, 2019).

6. Penyimpanan Pakan

Kondisi penyimpanan pakan konsentrat sangat mempengaruhi kualitasnya. Pakan yang disimpan dalam kondisi lembab atau tidak terlindungi dengan baik dari kontaminasi akan rentan terhadap serangan mikroorganisme, jamur, dan oksidasi yang bisa merusak kualitas nutrisi. Penyimpanan di tempat yang kering, bersih, dan terlindungi dari sinar matahari langsung dapat mencegah kerusakan pakan (Sudiby, 2021).

11.2.5 Prinsip Dasar Formulasi Pakan Konsentrat

Formulasi pakan konsentrat yang baik sangat penting untuk mendukung kesehatan ternak, produktivitas, dan efisiensi pakan. Prinsip dasar formulasi pakan konsentrat mencakup keseimbangan antara kandungan nutrisi, pencernaan, serta kebutuhan spesifik ternak sesuai dengan fase produksi atau pertumbuhannya. Berikut adalah beberapa prinsip dasar dalam formulasi pakan konsentrat:

1. Keseimbangan Nutrisi

Salah satu prinsip utama dalam formulasi pakan konsentrat adalah mencapai keseimbangan nutrisi yang optimal. Pakan konsentrat harus mengandung kombinasi yang tepat antara energi, protein, lemak, serat, vitamin, dan mineral, sesuai

dengan kebutuhan ternak. Misalnya, ternak yang sedang dalam fase pertumbuhan membutuhkan lebih banyak protein untuk pembentukan otot, sementara ternak yang dipersiapkan untuk produksi susu memerlukan keseimbangan antara energi dan protein untuk mendukung produksi laktasi (Yuniarti, 2020).

2. Kesesuaian dengan Kebutuhan Ternak

Formulasi pakan konsentrat harus disesuaikan dengan kebutuhan spesifik ternak yang bersangkutan, berdasarkan jenis, umur, status reproduksi, serta tujuan pemeliharaan (pertumbuhan, produksi susu, atau pembibitan). Ternak yang berbeda memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda pula. Oleh karena itu, penting untuk memperhitungkan kebutuhan energi, protein, mineral, dan vitamin untuk setiap kelompok ternak (Hidayat, 2021).

3. Pemilihan Sumber Bahan Pakan

Pemilihan bahan pakan yang tepat adalah faktor penting dalam formulasi pakan konsentrat. Bahan pakan harus dipilih berdasarkan kandungan nutrisi, pencernaan, harga, serta ketersediaan di pasar. Misalnya, jagung dan gandum merupakan sumber energi utama, sementara bungkil kedelai dan tepung ikan dapat menyediakan protein yang dibutuhkan. Pemilihan bahan baku yang murah namun bergizi akan sangat membantu dalam menurunkan biaya produksi pakan (Sari et al., 2020).

4. Pencernaan dan Kualitas Bahan Pakan

Pencernaan pakan juga menjadi prinsip dasar yang harus diperhatikan dalam formulasi pakan konsentrat. Pakan dengan pencernaan yang baik memungkinkan ternak untuk menyerap lebih banyak nutrisi. Proses pengolahan yang tepat, seperti penggilingan, fermentasi, atau pemrosesan lainnya, dapat meningkatkan pencernaan dan mengoptimalkan pemanfaatan pakan. Selain itu, kualitas bahan pakan harus dijaga untuk menghindari kontaminasi atau kerusakan yang dapat mengurangi kualitas pakan (Purnomo, 2019).

5. Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan adalah kemampuan ternak untuk mengubah pakan yang diberikan menjadi produk yang diinginkan, seperti daging, susu, atau telur. Dalam formulasi pakan konsentrat,

penting untuk memastikan bahwa pakan yang diberikan memenuhi kebutuhan nutrisi ternak dengan jumlah yang efisien. Penggunaan bahan pakan yang lebih murah atau lebih efisien dalam menyediakan energi dan protein dapat mengurangi biaya pakan per unit produksi (Widodo, 2020).

6. Pengendalian Zat Antinutrisi

Zat antinutrisi dalam bahan pakan, seperti fitat, tanin, dan saponin, dapat mengurangi pencernaan dan penyerapan nutrisi dalam tubuh ternak. Dalam formulasi pakan konsentrat, perlu dilakukan pemilihan bahan baku yang mengandung zat antinutrisi dalam jumlah rendah atau melakukan pengolahan bahan pakan untuk mengurangi kandungan zat antinutrisi tersebut. Misalnya, fermentasi atau pemanasan bisa mengurangi kadar antinutrisi pada bahan pakan nabati (Lestari, 2021).

7. Harga dan Ketersediaan Bahan Pakan

Faktor ekonomi juga sangat penting dalam formulasi pakan konsentrat. Pakan konsentrat harus disusun dengan memperhatikan harga bahan pakan yang digunakan, serta ketersediaannya di pasar. Bahan pakan yang ekonomis dan mudah didapatkan akan membantu menekan biaya produksi pakan, yang pada gilirannya dapat mengurangi biaya pemeliharaan ternak. Oleh karena itu, formulasi pakan perlu disesuaikan dengan harga bahan pakan yang terjangkau namun tetap bergizi (Syahrul, 2020).

11.2.6 Teknologi Pakan Konsentrat

Teknologi pakan konsentrat melibatkan berbagai metode dan inovasi dalam pembuatan pakan ternak yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi pakan, dengan fokus pada pemanfaatan bahan baku yang tersedia secara optimal. Pakan konsentrat biasanya terdiri dari campuran bahan-bahan yang kaya akan energi, protein, vitamin, dan mineral untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak, terutama pada fase-fase kritis seperti pertumbuhan, reproduksi, dan produksi susu atau daging. Teknologi dalam pembuatan pakan konsentrat juga bertujuan untuk mengatasi tantangan dalam efisiensi pakan dan penyimpanan bahan baku yang

terkadang tidak stabil. Berikut adalah beberapa aspek penting dalam teknologi pakan konsentrat:

1. Penyusunan Formulasi Pakan
2. Proses Pengolahan Pakan Konsentrat
3. Inovasi dalam Penggunaan Bahan Pakan
4. Manajemen Penyimpanan Pakan
5. Pengendalian Kualitas Pakan

11.3 Teknologi Produksi Pakan Konsentrat

11.3.1 Tahap Pra-Produksi

Tahap pra-produksi dalam pembuatan pakan konsentrat adalah langkah awal yang penting sebelum proses produksi dimulai. Tahap ini melibatkan berbagai persiapan yang memastikan bahan baku, peralatan, dan sistem produksi siap digunakan untuk menghasilkan pakan konsentrat yang berkualitas. Tahap pra-produksi berfokus pada perencanaan dan pengaturan yang cermat untuk menghindari kesalahan dan pemborosan selama produksi. Berikut adalah beberapa kegiatan utama yang dilakukan dalam tahap pra-produksi pakan konsentrat:

1. **Penerimaan Bahan Baku:** Penerimaan dan pengecekan kualitas bahan baku (hijauan, biji-bijian, vitamin, mineral).

Penerimaan bahan baku merupakan langkah kritis dalam memastikan kualitas pakan konsentrat yang akan diproduksi. Kualitas bahan baku akan sangat mempengaruhi kualitas pakan yang dihasilkan, yang pada gilirannya berdampak langsung pada kesehatan dan produktivitas ternak. Bahan baku utama dalam pakan konsentrat meliputi hijauan (sebagai sumber serat), biji-bijian (sebagai sumber energi), serta vitamin dan mineral yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan gizi ternak.

Penerimaan Bahan Baku Hijauan

Hijauan, seperti rumput atau tanaman legum, sering digunakan sebagai bahan pakan ternak, terutama untuk ruminansia. Pada penerimaan bahan baku hijauan, beberapa hal yang perlu diperiksa adalah:

Kebersihan: Hijauan harus bebas dari kontaminasi debu, kotoran, atau bahan kimia berbahaya yang dapat mencemari pakan.

Kondisi Fisik: Hijauan yang diterima harus dalam kondisi segar, tidak layu atau terkontaminasi jamur. Kondisi yang baik memastikan kandungan gizi hijauan tetap terjaga, terutama kandungan serat yang penting untuk pencernaan ternak.

Kadar Air: Hijauan yang memiliki kadar air yang terlalu tinggi dapat mudah rusak dan berkembangbiak mikroorganisme, sehingga harus disimpan dengan baik untuk menghindari pembusukan (Widodo et al., 2020).

2. Penerimaan Bahan Baku Biji-Bijian

Biji-bijian, seperti jagung, gandum, dan kedelai, adalah sumber energi utama dalam pakan konsentrat. Saat bahan baku biji-bijian diterima, beberapa hal yang perlu dilakukan dalam pemeriksaannya adalah:

Pemeriksaan Fisik: Biji-bijian harus diperiksa untuk memastikan tidak ada kerusakan fisik seperti pecah atau terkontaminasi oleh bahan asing (misalnya, batu, kotoran, atau bahan lain).

Kadar Air: Biji-bijian yang diterima harus memiliki kadar air yang sesuai dengan standar. Kadar air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan selama penyimpanan, seperti pembusukan atau perkembangan jamur, yang dapat menghasilkan aflatoksin berbahaya.

Kualitas Nutrisi: Pengujian laboratorium untuk kandungan protein, lemak, dan karbohidrat perlu dilakukan untuk memastikan bahwa biji-bijian tersebut memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan untuk pakan ternak (Purnomo, 2019).

3. Penerimaan dan Pengecekan Kualitas Vitamin dan Mineral

Vitamin dan mineral adalah komponen esensial dalam pakan konsentrat karena membantu mendukung berbagai fungsi fisiologis tubuh ternak. Penerimaan bahan baku vitamin dan mineral memerlukan perhatian khusus dalam pemeriksaan kualitas sebagai berikut:

Keaslian dan Kualitas Produk: Vitamin dan mineral yang diterima harus berasal dari pemasok yang terpercaya dan sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Dokumen seperti sertifikat analisis

dan label produk harus diperiksa untuk memastikan kualitas dan konsentrasi bahan aktif yang tepat.

Penyimpanan yang Tepat: Vitamin dan mineral harus disimpan di tempat yang sejuk, kering, dan terlindung dari cahaya matahari langsung. Penyimpanan yang tidak tepat dapat menyebabkan penurunan efektivitas bahan tersebut, terutama pada vitamin yang mudah terdegradasi oleh panas dan cahaya.

Pengujian Laboratorium: Sebelum digunakan dalam formulasi pakan, vitamin dan mineral juga dapat diuji untuk memastikan bahwa mereka tidak terkontaminasi oleh bahan lain atau bahan kimia berbahaya (Lestari et al., 2020).

4. **Penyimpanan Bahan Baku:** Penyimpanan bahan baku yang tepat untuk mencegah kerusakan.

Penyimpanan bahan baku yang tepat merupakan langkah penting dalam menjaga kualitas bahan baku pakan konsentrat agar tetap terjaga hingga digunakan dalam proses produksi. Penyimpanan yang buruk dapat menyebabkan kerusakan bahan baku, penurunan kualitas, atau kontaminasi, yang akan berakibat langsung pada kualitas pakan yang dihasilkan. Oleh karena itu, penting untuk memahami prinsip-prinsip penyimpanan yang tepat untuk berbagai jenis bahan baku, seperti hijauan, biji-bijian, vitamin, dan mineral.

a. **Penyimpanan Bahan Baku Hijauan**

Hijauan yang digunakan dalam pakan ternak harus disimpan dengan cara yang benar untuk mencegah kerusakan akibat kelembapan yang tinggi, pertumbuhan jamur, atau pembusukan. Berikut adalah beberapa prinsip penyimpanan hijauan yang tepat:

Pengeringan yang Tepat: Hijauan seperti rumput dan legum harus dikeringkan terlebih dahulu sebelum disimpan. Proses pengeringan yang tepat akan mengurangi kadar air, yang dapat mengurangi risiko pembusukan dan perkembangan mikroorganisme berbahaya.

Penyimpanan di Tempat Kering: Setelah dikeringkan, hijauan harus disimpan di tempat yang kering dan terlindung dari kelembapan. Tempat penyimpanan yang lembap dapat

menyebabkan hijauan kembali menyerap air, yang meningkatkan risiko pertumbuhan jamur atau bakteri.

Ventilasi yang Baik: Penyimpanan hijauan juga memerlukan ventilasi yang baik untuk memastikan sirkulasi udara yang cukup. Hal ini mencegah bahan menjadi lembab dan membusuk (Widodo et al., 2020).

b. **Penyimpanan Bahan Baku Biji-Bijian**

Biji-bijian, seperti jagung, gandum, dan kedelai, adalah bahan baku utama dalam pakan konsentrat yang mengandung energi. Penyimpanan biji-bijian harus dilakukan dengan hati-hati untuk mencegah kerusakan dan menjaga kualitasnya. Beberapa prinsip penyimpanan yang perlu diperhatikan adalah:

Kadar Air yang Tepat: Biji-bijian yang memiliki kadar air terlalu tinggi (di atas 12-13%) cenderung mengalami pembusukan atau berkembangnya jamur, seperti aflatoksin. Oleh karena itu, penting untuk memastikan kadar air biji-bijian sesuai dengan standar dan mengeringkannya jika diperlukan.

Penyimpanan dalam Wadah Tertutup: Biji-bijian harus disimpan dalam wadah tertutup yang dapat mencegah masuknya air atau kelembapan eksternal. Penggunaan silo atau gudang yang terlindung dengan baik sangat disarankan.

Pengendalian Suhu: Penyimpanan biji-bijian juga harus dilakukan pada suhu yang stabil dan tidak terlalu panas. Suhu yang terlalu tinggi dapat merusak komponen gizi pada biji-bijian dan mempercepat pembusukan (Purnomo, 2019).

c. **Penyimpanan Vitamin dan Mineral**

Vitamin dan mineral adalah bahan pakan yang sangat sensitif terhadap suhu, cahaya, dan kelembapan. Penyimpanan yang tidak tepat dapat menyebabkan penurunan efektivitas bahan baku ini. Beberapa pedoman penyimpanan untuk vitamin dan mineral adalah:

Suhu Ruang yang Dingin dan Kering: Vitamin dan mineral harus disimpan pada suhu ruangan yang tidak terlalu panas dan pada tingkat kelembapan yang rendah. Suhu yang tinggi atau kelembapan dapat merusak kandungan vitamin,

terutama vitamin A, D, dan E yang mudah terdegradasi oleh panas dan cahaya.

Tempat Penyimpanan yang Tertutup dan Terhindar dari Cahaya: Vitamin dan mineral harus disimpan dalam wadah yang tertutup rapat dan terhindar dari paparan langsung sinar matahari, karena cahaya dapat merusak kualitas bahan.

Pengemasan yang Tepat: Pengemasan vitamin dan mineral harus menggunakan material yang kedap udara dan cahaya, seperti botol atau kantong yang tertutup rapat, untuk mencegah kontaminasi dan kerusakan akibat paparan eksternal (Lestari et al., 2020).

5. **Pengujian Kualitas Bahan Baku:** Pengujian kualitas bahan baku untuk memastikan kesesuaian dengan standar.

Pengujian kualitas bahan baku merupakan langkah penting dalam proses produksi pakan konsentrat untuk memastikan bahwa bahan baku yang digunakan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Pengujian ini bertujuan untuk menilai kandungan nutrisi, kebersihan, dan keamanan bahan baku, serta memastikan bahwa bahan tersebut tidak terkontaminasi oleh bahan asing atau mikroorganisme yang dapat membahayakan kesehatan ternak. Berikut adalah beberapa jenis pengujian kualitas bahan baku yang dilakukan dalam proses produksi pakan konsentrat:

a. **Pengujian Kualitas Bahan Baku Hijauan**

Hijauan, seperti rumput, legum, dan dedaunan lainnya, adalah sumber serat penting dalam pakan ternak. Pengujian kualitas hijauan melibatkan beberapa parameter, antara lain: **Kadar Air:** Hijauan harus diuji untuk menentukan kadar airnya. Kadar air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pembusukan atau perkembangan jamur. Bahan baku hijauan yang memiliki kadar air di atas 50% harus dikeringkan sebelum digunakan.

Kandungan Serat: Hijauan harus memiliki kandungan serat yang sesuai untuk mendukung pencernaan ternak, terutama pada ruminansia. Pengujian kandungan serat kasar

dilakukan untuk memastikan hijauan dapat memenuhi kebutuhan pencernaan ternak.

Kandungan Nutrisi: Pengujian juga mencakup kandungan protein kasar, karbohidrat, dan mineral dalam hijauan untuk memastikan nilai gizi yang tepat (Widodo et al., 2020).

b. Pengujian Kualitas Biji-Bijian

Biji-bijian, seperti jagung, gandum, dan kedelai, adalah bahan baku utama dalam pakan konsentrat yang mengandung energi. Beberapa pengujian penting yang dilakukan pada biji-bijian antara lain:

Kadar Air: Seperti halnya hijauan, kadar air pada biji-bijian harus diperiksa. Kadar air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan selama penyimpanan, termasuk pembusukan dan perkembangan jamur.

Kandungan Nutrisi: Pengujian kandungan protein, karbohidrat, dan lemak pada biji-bijian penting untuk memastikan bahwa bahan tersebut memenuhi persyaratan nutrisi untuk ternak. Analisis ini juga bertujuan untuk mengetahui nilai energi yang dapat diperoleh dari biji-bijian tersebut.

Kontaminasi dengan Bahan Asing: Biji-bijian harus diperiksa untuk memastikan tidak ada bahan asing, seperti batu, kotoran, atau bahan kimia berbahaya, yang dapat mencemari pakan (Purnomo, 2019).

c. Pengujian Kualitas Vitamin dan Mineral

Vitamin dan mineral adalah bahan baku yang sangat penting dalam pakan konsentrat, karena mereka mendukung berbagai fungsi fisiologis tubuh ternak. Pengujian kualitas vitamin dan mineral dilakukan untuk memastikan bahan ini memenuhi standar yang ditetapkan. Beberapa pengujian yang dilakukan adalah:

Keaslian dan Konsentrasi: Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa vitamin dan mineral yang diterima sesuai dengan label dan memiliki kandungan bahan aktif yang sesuai dengan yang dibutuhkan oleh ternak.

Kontaminasi: Vitamin dan mineral juga diuji untuk memastikan tidak ada kontaminasi bahan berbahaya seperti

logam berat atau bahan kimia berbahaya yang dapat mempengaruhi kualitas pakan.

Stabilitas: Vitamin, terutama vitamin A, D, dan E, yang sensitif terhadap cahaya dan suhu, perlu diuji untuk memastikan mereka tetap stabil dan efektif (Lestari et al., 2020).

11.3.2 Teknologi Proses Produksi

1. **Teknologi Fermentasi:** Penggunaan mikroorganisme untuk meningkatkan nutrisi.

Teknologi fermentasi adalah suatu proses bioteknologi yang menggunakan mikroorganisme, seperti bakteri, jamur, dan ragi, untuk mengubah bahan organik menjadi produk yang lebih berguna dan memiliki nilai gizi yang lebih tinggi. Dalam konteks pakan konsentrat, fermentasi digunakan untuk meningkatkan kualitas pakan dengan cara memperkaya kandungan nutrisi dan meminimalkan bahan-bahan yang tidak dapat dicerna oleh ternak. Proses ini juga dapat meningkatkan pencernaan pakan, memperbaiki keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan ternak, dan mengurangi pemborosan sumber daya.

2. **Teknologi Enzimatis:** Penggunaan enzim untuk meningkatkan kualitas pakan.

Teknologi enzimatis dalam pakan konsentrat adalah suatu metode yang memanfaatkan enzim untuk meningkatkan kualitas pakan dengan cara memecah komponen-komponen yang sulit dicerna dan meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi ternak. Enzim adalah katalis biologis yang dapat mempercepat reaksi kimia dalam pencernaan pakan, sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan pakan. Penggunaan enzim pada pakan konsentrat telah terbukti mampu meningkatkan pencernaan serat, protein, dan energi, serta mengurangi dampak senyawa anti-nutrisi yang ada dalam bahan baku.

3. **Teknologi Nanopartikel:** Penggunaan nanopartikel untuk meningkatkan absorpsi nutrisi.

Teknologi nanopartikel adalah inovasi dalam bidang pakan yang menggunakan partikel berukuran nano (sekitar 1-100 nanometer) untuk meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi oleh ternak. Dalam pakan konsentrat, nanopartikel berfungsi untuk

memaksimalkan bioavailabilitas nutrisi seperti mineral, vitamin, dan protein, sehingga lebih mudah diserap oleh tubuh ternak. Teknologi ini telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi penggunaan pakan, mendukung pertumbuhan ternak, dan memperbaiki kesehatan secara keseluruhan.

4. Teknologi Pengolahan Limbah: Penggunaan teknologi untuk mengurangi limbah produksi.

Pengolahan limbah dalam industri pakan konsentrat merupakan salah satu aspek penting untuk menjaga keberlanjutan dan efisiensi produksi. Limbah yang dihasilkan selama proses produksi, seperti sisa bahan baku, residu, dan limbah cair, dapat menyebabkan pencemaran lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Teknologi pengolahan limbah berperan untuk mengurangi dampak negatif dari limbah produksi, sekaligus memanfaatkan limbah tersebut sebagai sumber daya yang bernilai. Dengan pendekatan yang tepat, pengolahan limbah dapat menghasilkan energi, pupuk organik, atau bahan baku alternatif yang dapat digunakan kembali dalam siklus produksi pakan.

11.3.3 Tahap Proses Produksi

1. Teknologi Pengeringan: Penggunaan oven, rotary dryer, atau flash dryer.

Pengeringan adalah salah satu langkah penting dalam produksi pakan konsentrat untuk mengurangi kadar air dalam bahan baku, sehingga pakan memiliki umur simpan yang lebih lama dan kualitasnya tetap terjaga. Teknologi pengeringan melibatkan penggunaan alat seperti oven, rotary dryer, dan flash dryer untuk menghilangkan kelembaban dari bahan baku secara efisien. Pemilihan teknologi pengeringan yang tepat sangat penting untuk memastikan nutrisi dalam pakan tetap terjaga selama proses ini.

a. Oven Pengeringan dalam Produksi Pakan Konsentrat

Oven pengeringan adalah salah satu teknologi pengeringan paling sederhana dan sering digunakan dalam skala kecil untuk produksi pakan konsentrat. Oven bekerja dengan memanaskan bahan pakan pada suhu tertentu

selama periode waktu yang ditentukan, sehingga kelembaban dalam bahan baku menguap.

b. Rotary Dryer: Teknologi Pengeringan untuk Produksi Skala Besar

Rotary dryer adalah teknologi pengeringan yang umum digunakan dalam industri pakan untuk produksi skala besar. Rotary dryer bekerja dengan memutar bahan di dalam tabung yang berputar, di mana udara panas dialirkan melalui tabung tersebut. Sistem ini memungkinkan pengeringan yang cepat dan merata dengan efisiensi energi yang lebih tinggi

c. Flash Dryer: Pengeringan Cepat untuk Bahan dengan Kandungan Air Tinggi

Flash dryer adalah teknologi pengeringan yang cocok untuk bahan pakan yang memiliki kandungan air tinggi. Teknologi ini bekerja dengan menyemprotkan atau mengalirkan bahan yang lembab ke dalam aliran udara panas berkecepatan tinggi. Proses ini memungkinkan pengeringan yang sangat cepat karena kontak langsung antara bahan dan udara panas.

2. Teknologi Penggilingan: Penggunaan hammer mill, roller mill, atau crusher.

Penggilingan adalah proses penting dalam produksi pakan konsentrat yang bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel bahan baku agar lebih mudah dicerna oleh ternak dan meningkatkan ketersediaan nutrisi. Beberapa teknologi penggilingan yang umum digunakan dalam industri pakan meliputi hammer mill, roller mill, dan crusher. Setiap teknologi memiliki kelebihan dan kekurangan tergantung pada jenis bahan baku dan kebutuhan produksi.

a. Hammer Mill: Teknologi Penggilingan Serbaguna

Hammer mill adalah alat penggilingan yang menggunakan palu berputar cepat untuk memukul bahan baku dan menghancurkannya menjadi partikel yang lebih kecil. Alat ini serbaguna dan dapat digunakan untuk berbagai jenis bahan baku, mulai dari biji-bijian hingga bahan berserat.

b. **Roller Mill: Penggilingan yang Efisien dan Presisi**

Roller mill menggunakan dua atau lebih rol yang berputar untuk menghancurkan bahan baku melalui proses gesekan dan tekanan. Teknologi ini sangat efisien dalam mengolah bahan yang relatif lunak seperti gandum atau kacang-kacangan, serta memberikan kontrol yang lebih baik terhadap ukuran partikel akhir. (Widodo, A., & Sugiarto, B. (2019).

c. **Crusher: Teknologi untuk Penghancuran Bahan Berukuran Besar**

Crusher adalah alat yang digunakan untuk menghancurkan bahan baku berukuran besar menjadi potongan-potongan kecil sebelum masuk ke tahap penggilingan. Teknologi ini sering digunakan pada tahap awal proses pengolahan bahan baku pakan yang keras seperti biji-bijian utuh atau bahan mineral.

3. **Teknologi Pencampuran: Penggunaan mixer, blender, atau conveyor.**

Pencampuran merupakan langkah penting dalam produksi pakan konsentrat, bertujuan untuk memastikan distribusi nutrisi yang merata pada setiap partikel pakan. Dalam proses ini, bahan baku seperti biji-bijian, vitamin, mineral, dan bahan tambahan lainnya dicampur secara merata untuk menghasilkan pakan yang seimbang dan berkualitas. Teknologi yang umum digunakan dalam pencampuran bahan pakan mencakup mixer, blender, dan conveyor. Masing-masing teknologi memiliki karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan pencampuran tertentu.

a. **Mixer: Alat Pencampuran Serbaguna untuk Pakan Konsentrat**
Mixer adalah alat pencampur utama yang paling banyak digunakan dalam industri pakan konsentrat. Terdapat beberapa jenis mixer yang sering digunakan, seperti ribbon mixer, paddle mixer, dan twin-shaft mixer. Mixer ini bekerja dengan memutar atau menggerakkan bahan secara mekanis agar bahan-bahan dapat tercampur dengan merata.

- b. **Blender: Pencampuran Cepat untuk Skala Kecil**
Blender digunakan untuk pencampuran skala kecil hingga menengah dalam produksi pakan konsentrat. Teknologi ini umumnya digunakan dalam laboratorium atau dalam proses formulasi awal sebelum produksi massal. Blender bekerja dengan menggerakkan bilah yang berputar cepat untuk mencampur bahan dengan baik. Sudarman, T., & Purnomo, S. (2018).
- c. **Conveyor: Sistem Transportasi dan Pencampuran yang Efisien**
Conveyor adalah alat yang digunakan untuk memindahkan bahan baku dari satu proses ke proses lain dalam produksi pakan. Selain sebagai alat transportasi, conveyor juga dapat digunakan untuk mencampur bahan-bahan dalam proses yang panjang, terutama pada bahan yang memerlukan pencampuran sederhana atau bahan yang bersifat granular.
- d. **Teknologi Peletisasi: Penggunaan peletizer, ekstruder, atau pellet mill.**
Peletisasi adalah salah satu teknologi penting dalam produksi pakan konsentrat yang bertujuan untuk mengubah bahan pakan menjadi bentuk pelet. Peletisasi meningkatkan kepadatan pakan, mempermudah penyimpanan, serta membantu mencegah seleksi bahan oleh ternak. Teknologi ini melibatkan berbagai alat seperti peletizer, ekstruder, dan pellet mill yang masing-masing memiliki kelebihan sesuai dengan kebutuhan produksi.
- 1) **Peletizer: Alat untuk Membentuk Pelet dari Bahan Pakan**
Peletizer adalah mesin yang dirancang khusus untuk memadatkan bahan pakan menjadi bentuk pelet. Proses ini melibatkan tekanan mekanis yang mendorong bahan pakan melalui cetakan berlubang, membentuk pelet dengan ukuran dan bentuk yang seragam. Priyanto, A, & Sukma, D. (2020).
 - 2) **Ekstruder: Teknologi Multi-Fungsi untuk Pakan Pelet**
Ekstruder adalah alat yang memadukan proses pemadatan dan pengolahan termal untuk menghasilkan pelet dari bahan pakan. Ekstruder bekerja dengan

mendorong bahan melalui sekrup berputar dalam silinder yang dipanaskan, sehingga bahan mengalami tekanan tinggi dan suhu tinggi sebelum dicetak menjadi pelet.

3) Pellet Mill: Mesin Produksi Pelet Skala Besar

Pellet mill adalah mesin yang digunakan dalam industri pakan untuk memproduksi pelet dalam jumlah besar. Prinsip kerja pellet mill mirip dengan peletizer, tetapi dilengkapi dengan rol pemadat yang menekan bahan melalui die untuk membentuk pelet. Teknologi ini sangat cocok untuk produksi massal di pabrik pakan ternak. (Sari, N., & Ramdhan, T. (2021)

4. Teknologi Otomatisasi: Penggunaan sistem kontrol otomatis, sensor, dan aktuator.

Teknologi otomatisasi telah membawa revolusi besar dalam industri pakan ternak, terutama dalam meningkatkan efisiensi, konsistensi, dan kualitas produksi pakan konsentrat. Otomatisasi mengintegrasikan sistem kontrol otomatis, sensor, dan aktuator untuk mengelola proses produksi dengan lebih cepat, presisi, dan minim kesalahan manusia. Dengan menggunakan teknologi ini, pabrik pakan dapat memantau, mengendalikan, dan mengoptimalkan berbagai tahap produksi, mulai dari penerimaan bahan baku, pencampuran, hingga peletisasi.

a. Sistem Kontrol Otomatis: Mengatur Seluruh Proses Produksi Pakan

Sistem kontrol otomatis adalah teknologi utama dalam otomatisasi pakan konsentrat. Sistem ini melibatkan Programmable Logic Controller (PLC) dan Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) untuk memantau dan mengendalikan seluruh proses produksi pakan. PLC berfungsi sebagai otak pengendalian otomatis, sementara SCADA memungkinkan operator untuk memantau dan mengontrol produksi dari jarak jauh. Darmawan, S., & Rahmat, F. (2020).

b. **Sensor: Alat Pemantauan yang Meningkatkan Akurasi Produksi**

Sensor merupakan komponen penting dalam sistem otomatisasi karena berfungsi sebagai alat untuk memantau kondisi lingkungan produksi dan parameter bahan baku secara real-time. Beberapa sensor yang sering digunakan dalam industri pakan konsentrat meliputi sensor suhu, kelembaban, tekanan, dan level bahan. Santoso, A, & Wulandari, N. (2019).

c. **Aktuator: Penggerak Proses Otomatisasi**

Aktuator adalah komponen yang digunakan untuk menggerakkan atau mengendalikan berbagai peralatan dalam sistem produksi pakan konsentrat. Aktuator dapat berupa elektrik, hidraulik, atau pneumatik, dan digunakan untuk mengendalikan gerakan mesin seperti pencampur, conveyor, peletizer, dan alat penggiling.

Keuntungan Aktuator: Aktuator bekerja bersama sensor dan sistem kontrol untuk menggerakkan komponen produksi secara otomatis. Misalnya, aktuator hidraulik dapat digunakan untuk menggerakkan conveyor, sementara aktuator elektrik dapat digunakan untuk mengontrol motor pada mixer atau peletizer. Penggunaan aktuator meningkatkan akurasi dan kecepatan produksi. (Junaidi, B., & Sugito, M. (2018).

5. **Teknologi Digitalisasi: Penggunaan sistem manajemen produksi, IoT, dan data analytics.**

Digitalisasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor, termasuk industri pakan ternak. Penggunaan teknologi digital dalam produksi pakan konsentrat berfokus pada sistem manajemen produksi, Internet of Things (IoT), dan data analytics. Dengan mengintegrasikan teknologi ini, pabrik pakan dapat meningkatkan efisiensi, ketepatan pengambilan keputusan, serta kualitas produk yang dihasilkan.

a. **Sistem Manajemen Produksi: Mengoptimalkan Alur Produksi**

Sistem manajemen produksi berbasis digital adalah platform yang memungkinkan pabrik untuk mengelola seluruh alur

produksi secara terintegrasi, mulai dari perencanaan bahan baku, pengendalian stok, hingga pengiriman produk akhir. Teknologi ini umumnya menggunakan software seperti Enterprise Resource Planning (ERP) yang mengotomatiskan proses pengelolaan pakan dengan cepat dan efisien. (Rahman, T., & Setiawan, H. (2021).

- b. *Internet of Things* (IoT): Pemantauan dan Kontrol Terintegrasi
IoT adalah teknologi yang memungkinkan peralatan dan mesin dalam pabrik pakan terhubung ke internet, sehingga data dari setiap mesin dapat dikumpulkan, dipantau, dan dikendalikan secara jarak jauh. Sensor dan perangkat IoT yang terpasang di berbagai titik produksi memungkinkan pengawasan real-time terhadap kondisi mesin, kelembaban bahan baku, suhu, dan parameter kritis lainnya. (Nugraha, A., & Suryani, F. (2020).
- c. Data Analytics: Pengambilan Keputusan Berbasis Data
Data analytics adalah teknologi yang memungkinkan pabrik untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menafsirkan data produksi guna meningkatkan efisiensi operasional, menekan biaya, dan memastikan kualitas produk. Dengan data analytics, pabrik dapat mengidentifikasi pola dan tren dalam produksi, yang membantu pengambilan keputusan lebih baik, termasuk dalam optimasi formulasi pakan, penjadwalan produksi, dan pengendalian kualitas. (Putra, A., & Yulianto, S. (2021).
- d. Integrasi Teknologi Digitalisasi dalam Produksi Pakan Konsentrat
Integrasi sistem manajemen produksi, IoT, dan data *analytics* menciptakan pabrik pintar (*smart factory*) yang memungkinkan produksi pakan berjalan lebih efisien dan terkontrol. Pabrik dapat menyesuaikan produksi secara otomatis berdasarkan permintaan pasar, pengendalian stok bahan baku, serta mencegah kerusakan mesin melalui monitoring yang lebih baik.

11.3.4 Tahap akhir proses Produksi

1. Pengemasan (*Packaging*): Mengemas pakan konsentrat untuk distribusi.

Pengemasan pakan konsentrat adalah tahap akhir dalam proses produksi yang memiliki peran penting untuk menjaga kualitas pakan, memperpanjang masa simpan, dan memudahkan distribusi. Selain itu, kemasan yang baik dapat melindungi pakan dari paparan lingkungan, seperti kelembaban, oksigen, serta kontaminasi oleh bakteri atau jamur.

2. Pengujian Kualitas Produk: Pengujian kualitas produk akhir untuk memastikan kesesuaian dengan standar.

Pengujian kualitas produk akhir adalah tahap penting dalam proses produksi pakan konsentrat untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan, baik dari segi komposisi nutrisi, fisik, maupun mikrobiologis. Pengujian ini dilakukan sebelum produk dipasarkan atau didistribusikan ke peternak untuk digunakan.

3. Penyimpanan Produk: Penyimpanan produk akhir sebelum distribusi.

Penyimpanan produk akhir, khususnya pakan konsentrat, merupakan tahap krusial dalam menjaga kualitas dan memastikan keberlanjutan produk sebelum didistribusikan ke konsumen atau peternak. Proses penyimpanan yang tepat tidak hanya menjaga kualitas pakan tetapi juga mencegah kerusakan akibat faktor lingkungan, seperti kelembaban, suhu, dan paparan cahaya, yang dapat mempengaruhi kesegaran dan kandungan nutrisi pakan konsentrat. (Pramudita, T., & Rini, A. 2020)

11.4 Manfaat Teknologi pakan konsentrat

1. Meningkatkan efisiensi produksi.

Efisiensi produksi pakan konsentrat merupakan kunci untuk mencapai keberhasilan dalam industri peternakan. Pakan konsentrat yang efisien dalam produksinya tidak hanya mengurangi biaya tetapi juga meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi ternak. Meningkatkan efisiensi produksi pakan konsentrat melibatkan berbagai strategi yang mencakup aspek teknis, ekonomi, dan manajerial dalam proses produksi.

2. Meningkatkan kualitas pakan.

Kualitas pakan konsentrat adalah faktor kunci yang mempengaruhi pertumbuhan, kesehatan, dan produksi ternak. Pakan yang berkualitas tinggi akan memberikan nutrisi yang optimal bagi ternak, meningkatkan konversi pakan, dan mendukung keberlanjutan usaha peternakan. Untuk itu, ada beberapa pendekatan yang dapat diambil untuk meningkatkan kualitas pakan konsentrat.

3. Mengurangi biaya produksi.

Pengurangan biaya produksi dalam pembuatan pakan konsentrat sangat penting untuk meningkatkan profitabilitas industri peternakan. Dengan menekan biaya produksi, peternak dapat menghasilkan pakan yang lebih terjangkau tanpa mengorbankan kualitas. Berbagai pendekatan dapat diterapkan untuk mengurangi biaya produksi pakan konsentrat, antara lain melalui pemilihan bahan baku yang efisien, optimalisasi proses produksi, penggunaan teknologi yang tepat, dan manajemen yang efektif.

4. Mengurangi limbah produksi.

Pengurangan limbah produksi adalah salah satu langkah penting dalam meningkatkan keberlanjutan industri pakan konsentrat. Limbah yang dihasilkan dalam proses produksi pakan tidak hanya dapat mencemari lingkungan, tetapi juga berpotensi meningkatkan biaya produksi. Oleh karena itu, penting untuk menerapkan teknologi dan strategi yang efisien untuk mengurangi, mendaur ulang, dan mengelola limbah dengan bijaksana.

5. Meningkatkan keamanan pangan.

Keamanan pangan sangat penting untuk menjamin kesehatan ternak dan keberlanjutan produksi pangan asal ternak. Dalam produksi pakan konsentrat, memastikan pakan yang dihasilkan bebas dari kontaminan berbahaya adalah salah satu langkah krusial dalam menjaga kualitas produk pangan. Beberapa upaya yang dapat diterapkan untuk meningkatkan keamanan pangan dalam produksi pakan konsentrat meliputi pemilihan bahan baku yang aman, penerapan prosedur sanitasi yang ketat, dan penggunaan teknologi pengolahan yang efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, M. (2019). Strategi pemenuhan kebutuhan pakan ternak pada musim kering. *Agrivita*, 41(2), 89-97.
- Fauzan, N., & Kurniawati, A. (2020). Pengaruh fermentasi terhadap pencernaan pakan konsentrat. *Jurnal Teknologi Fermentasi Pakan*, 10(2), 28-36.
- Hadi, S., & Santosa, D. (2020). Pengujian kualitas pakan untuk memastikan kesesuaian dengan standar gizi. *Jurnal Ilmu Teknologi Pakan*, 12(1), 21-29.
- Lestari, E., & Utami, F. (2021). Teknik penyimpanan pakan untuk menjaga kualitas dan daya tahan. *Jurnal Teknologi Penyimpanan Pakan*, 15(4), 60-70
- Nugraha, P. (2023). Inovasi penggunaan limbah pertanian dalam pakan konsentrat. *Jurnal Peternakan Berkelanjutan*, 14(1), 40-49.
- Prasetyo, B., & Astuti, M. (2021). Peran penambahan vitamin dan mineral dalam meningkatkan kualitas pakan konsentrat. *Jurnal Pakan Ternak Sehat*, 8(3), 45-52.
- Putra, H. (2021). Pengolahan pakan konsentrat untuk menjaga kualitas dan daya tahan pakan. *AgriTek*, 7(4), 29-36.
- Rahayu, D., Siregar, M., & Wijaya, S. (2019). Pemanfaatan sumber protein dan energi dalam pakan konsentrat. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 12(3), 67-75.
- Rahayu, D., Siregar, M., & Wijaya, S. (2021). Pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan baku pakan konsentrat. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 13(1), 53-61.
- Rahayu, D., Siregar, M., & Wijaya, S. (2022). Teknologi fermentasi pakan untuk meningkatkan pencernaan bahan baku. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 14(2), 73-81.
- Santoso, A. (2018). Pengaruh penggunaan konsentrat dalam pakan terhadap produktivitas ternak ruminansia. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 10(1), 22-30.
- Sari, R. (2023). Pemanfaatan bahan baku lokal dalam pakan konsentrat untuk menurunkan biaya produksi. *Jurnal Peternakan Berkelanjutan*, 15(1), 34-42.
- Setiawan, A. (2023). Inovasi aditif pakan untuk peningkatan kesehatan ternak. *Jurnal Nutrisi Ternak*, 12(2), 45-52.
- Setiawan, E., & Haryanto, P. (2021). Formulasi pakan konsentrat yang

- seimbang untuk ternak. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 12(4), 55-64.
- Subekti, M. (2018). Aditif pakan dan perannya dalam meningkatkan produktivitas ternak. *Jurnal Nutrisi Ternak*, 11(2), 33-41.
- Suhartini, A. (2017). Definisi dan manfaat pakan konsentrat pada ternak ruminansia. *Jurnal Peternakan Berkelanjutan*, 9(1), 15-21.
- Suhendar, A. (2019). Peningkatan kualitas pakan konsentrat untuk mendukung produktivitas ternak. *Jurnal Teknologi Pangan Ternak*, 11(2), 55-63.
- Wahyudi, T. (2021). Teknologi pengolahan pakan untuk memperpanjang masa simpan dan meningkatkan efisiensi pakan. *Jurnal Ilmu Ternak Indonesia*, 16(1), 47-55.
- Widiastuti, E. (2020). Efektivitas pakan konsentrat dalam meningkatkan hasil produksi ternak. *Jurnal Ilmu Ternak Indonesia*, 15(1), 102-110.
- Widiastuti, E. (2020). Efisiensi penggunaan pakan konsentrat untuk meningkatkan produktivitas ternak ruminansia. *Jurnal Ilmu Ternak*, 8(3), 114-121.
- Yuliana, M., & Sugiono, D. (2020). Pengaruh bahan baku segar terhadap kualitas pakan konsentrat. *Jurnal Teknologi Pakan*, 19(3), 45-56.
- Hadi, S., & Budi, M. (2021). Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan kemasan pakan ternak di industri. *Jurnal Inovasi Kemasan*, 14(2), 56-64.
- Pratama, F., & Susilo, A. (2020). Inovasi teknologi pengemasan pada pakan ternak untuk masa simpan lebih panjang. *Jurnal Teknologi Produksi Pakan*, 22(1), 70-77.
- Putri, M., & Santoso, D. (2019). Dampak kemasan terhadap daya simpan dan kualitas pakan konsentrat. *Jurnal Teknologi Kemasan*, 13(1), 31-39.
- Sari, Y., & Wahyudi, R. (2020). Inovasi kemasan pakan konsentrat untuk meningkatkan ketahanan produk selama distribusi. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(3), 45-52.
- Suryadi, D., & Ardiansyah, R. (2019). Peran label pada kemasan pakan konsentrat dalam memberikan informasi yang jelas dan akurat. *Jurnal Teknologi Kemasan dan Label*, 18(2), 42-49.

BAB 12

PERANAN DAN KEGUNAAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN PAKAN, SERTA KERUSAKAN NILAI GIZI PAKAN AKIBAT PENGOLAHAN DAN PENYIMPANAN

Oleh Rahma Fitriastuti

12.1 Pendahuluan

Kendala yang dihadapi oleh peternak sapi, kambing, domba di Indonesia adalah ketersediaan pakan berkualitas pada musim kemarau, padahal Indonesia merupakan negara agraris yang menghasilkan juga banyak limbah pertanian ataupun hijauan makanan ternak yang melimpah pada musim penghujan yang belum dikelola dengan baik sebagai cadangan pakan di musim kemarau. Kekurangan pakan yang berkualitas berdampak pada produksi, fertilitas maupun kekebalan terhadap penyakit. Dengan adanya teknologi pengolahan pakan diharapkan mampu mempertahankan ataupun meningkatkan nilai nutrisi pakan yang dapat meningkatkan pula produksi ternak (daging ataupun susu).

Peranan dan kegunaan teknologi pakan yaitu: a. meningkatkan palatabilitas pakan, b. meningkatkan pencernaan pakan, c. meningkatkan ketersediaan nutrient atau zat gizi pada pakan (mengurangi efek negatif faktor antinutrisi yang terkandung dalam pakan).

Pengolahan dan penyimpanan pakan sangat diperlukan untuk efisiensi dan ketersediaan karena sering menyebabkan kerusakan nilai gizi atau nutrien pakan. Kerusakan ini dapat terjadi akibat reaksi kimia, mikrobiologi, atau fisik yang dipicu oleh proses dan kondisi tertentu. Untuk itu, perlu dilakukan kajian terkait peranan penting dan kegunaan pengolahan pakan serta kerusakan nilai gizi pakan akibat pengolahan dan penyimpanan.

12.2 Peran dan kegunaan teknologi pengolahan pakan

Teknologi pengolahan pakan pada dasarnya memiliki peranan dan kegunaan yang paling penting di bidang peternakan yaitu meningkatkan palatabilitas, pencernaan pakan serta memelihara, mempertahankan ataupun meningkatkan nutrisi hijauan pakan dan yang tidak kalah pentingnya ialah menurunkan kandungan nutrisi yang ada pada tanaman pakan.

Teknologi pengolahan pakan memungkinkan optimalisasi kandungan nutrisi bahan baku pakan, mendukung produktivitas ternak. Dengan adanya teknologi pengolahan pakan memungkinkan pemanfaatan bahan baku alternatif, seperti limbah pertanian atau hasil samping industri, menjadi pakan berkualitas.

12.2.1 Pengolahan pakan terhadap peningkatan palatabilitas pakan

Pengolahan pakan yang berupa hijauan pakan (bahan pakan yang berserat tinggi, berkualitas tinggi) dapat dilakukan dengan pembuatan silase, hay maupun kombinasinya. Pengolahan hijauan pakan dilakukan di saat musim penghujan Ketika produksinya tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan oleh ternak pada saat musim kemarau. Sementara, hasil sisa tanaman pertanian (jerami) yang merupakan pengolahan pakan berserat tinggi dan berkualitas rendah dapat dilakukan dengan penanganan khusus melalui fisik atau mekanik, kimia, biologis ataupun kombinasinya (Utomo, 2020).

Palatabilitas pakan adalah tingkat kesukaan ternak terhadap pakan yang kita berikan. Palatabilitas ini dipengaruhi oleh sifat fisik dan sifat kimia. Palatabilitas terkait sifat fisik ini dipengaruhi oleh aroma dan tekstur pakan. Semakin keras pakan maka tingkat palatabilitas ternak akan semakin turun, dan sebaliknya, semakin harum aromanya maka tingkat palatabilitas ternak makin tinggi. Sifat kimia berhubungan dengan kandungan serat (lignin, silika) yang terkandung dalam pakan.

Pengolahan hijauan pakan melalui pembuatan silase, diawali dengan pengurangan ukuran partikel pakan melalui pemotongan. Dengan adanya ukuran pemotongan hijauan pakan untuk pembuatan silase menambah lama waktu ternak untuk mengunyah, hal ini dapat

mempengaruhi palatabilitas pakan pada ternak (Grant dan Ferrareto, 2018).

Jerami yang bersifat *bulky* apabila tidak diolah melalui pengolahan fisik maka mempengaruhi juga palatabilitas ternak. Selain itu, kandungan nutrisi Jerami yang tinggi serat dan kualitas rendah harus dilakukan pengolahan lainnya untuk meningkatkan palatabilitasnya, melalui perlakuan kimia untuk mengurangi kadar serat. Pengolahan pelet jerami padi dengan penambahan bahan aditif perekat juga mampu menambah palatabilitas, karena bahan perekat yang biasa berupa tepung, molases ataupun sumber pati lainnya mampu mengeluarkan aroma yang dapat meningkatkan palatabilitas.

12.2.2 Pengolahan pakan terhadap peningkatan kecernaan pakan

Pengurangan ukuran partikel pakan menurunkan kecernaan bahan pakan kasar, Pengurangan ukuran partikel menyebabkan berkurangnya ruminasi, karena penurunan ukuran partikel menurunkan *heat increment*. *Heat increment* adalah energi yang dikeluarkan ternak untuk proses pencernaan pakan di dalam saluran cerna (Haryanto, 2012).

Kecepatan degradasi partikel pakan berpengaruh pada kecepatan alir digesta di dalam saluran cerna dan waktu tinggal (*residence time*) di dalam rumen. Bhatta et al. (2006) menunjukkan bahwa pada sapi persilangan (*crossbred*), pemberian jerami padi yang dipotong-potong (*chopped*) dapat mengurangi energi yang dikeluarkan untuk pencernaan (makan) disamping juga meningkatkan konsumsi pakan. Jerami padi yang dipotong-potong mempunyai luas permukaan yang lebih besar dibandingkan jerami padi utuh, sehingga peluang enzim mikroba untuk memecah komponen serat pada jerami padi tersebut menjadi lebih tinggi. Hasil fermentatif mikrobial berupa asetat, butirad dan propionat ini akan menghasilkan energi yang dapat digunakan oleh mikroba untuk perkembangan populasi dan aktivitas ensimatis yang lebih besar (Haryanto, 2012).

Peningkatan asetat dengan ukuran partikel alfalfa yang lebih pendek dibandingkan dengan ukuran partikel alfalfa yang lebih panjang (2,54 vs. 12,7 mm) tetapi tidak melaporkan perbedaan ukuran partikel jerami gandum pada proporsi molar asetat (Shain et al., 1999). Asam asetat pada ruminansia digunakan sebagai sumber energi,

disamping merupakan prekursor bagi pembentukan lemak susu dan bersifat non glukogenik di dalam jaringan hewan. Jadi, penurunan jumlah partikel pakan harus optimal agar tidak menyebabkan penurunan pencernaan.

Proses pelet meningkatkan palatabilitas pakan. Pengondisian uap yang terjadi sebelum pelet dapat meningkatkan daya cerna. Panas yang dihasilkan selama pemadatan pelet juga dapat meningkatkan daya cerna dan menghancurkan faktor toksik termolabil yang secara alami terdapat pada beberapa produk tanaman.

12.2.3 Pengolahan pakan terhadap penurunan zat antinutrisi tanaman

Beberapa tanaman pakan yang dimanfaatkan oleh peternak dalam pemberian pakan ke ternak ruminansianya memiliki zat antinutrisi yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas ternak bahkan menyebabkan kematian. Tanaman pakan tersebut antara lain: singkong yang mengandung sianida, kedelai yang mengandung penghambat tripsin (tripsin inhibitor), daun lamtoro yang mengandung mimosin.

Racun sianida menyebabkan mikroorganisme dalam rumen mengandung enzim yang bisa mengubah glikosida sianogenik untuk membebaskan gas sianida yang menghambat hemoglobin untuk menghasilkan oksigen. Penurunan sianida tanaman bisa dilakukan dengan pembuatan silase (Yildiz et al., 2017). Panas basah atau pemasakan dan fermentasi dapat menurunkan tripsin inhibitor pada bungkil kedelai.

Penurunan kadar mimosin pada daun lamtoro dapat dilakukan melalui pengolahan secara fisik, melalui penggilingan, pembuatan pelet dan wafer. Pelet dan wafer dari daun lamtoro mampu menurunkan kadar mimosin 30% lebih tinggi daripada pengolahan penggilingan daun lamtoro (Argadyasto et al., 2015).

Penjemuran, pencacahan, pelayuan, perebusan dan perkecambahan merupakan metode pengolahan secara fisik dan mekanik yang mampu menurunkan zat anti nutrisi yang ada pada tanaman pakan. Selain itu, penggilingan, pemotongan dan pencacahan bahan pakan berfungsi untuk mengawali metode pengolahan

selanjutnya sehingga penurunan kandungan zat anti nutrisi serta meningkatkan kualitas gizinya (Yanuartono, et al., 2019).

12.3 Kerusakan Nilai Gizi Pakan Akibat Pengolahan dan Penyimpanan

Kerusakan nilai nutrisi pakan merupakan tantangan utama dalam pengolahan dan penyimpanan. Pemahaman terhadap faktor penyebab dan strategi mitigasi adalah kunci untuk mempertahankan kualitas pakan, mendukung efisiensi produksi ternak, dan mencegah kerugian ekonomi.

12.3.1 Kerusakan Nilai Gizi Pakan Akibat Pengolahan

Pengolahan pakan yang berpotensi menyebabkan kerusakan nilai gizi pakan akan dibagi menjadi beberapa teknik pengolahan pakan, antara lain: penggilingan, ekstrusi, fermentasi, pengeringan dan penambahan zat aditif.

1. Penggilingan

Selama proses pengolahan pakan ternak ada beberapa kandungan gizi dari pakan akan hilang baik itu yang ikut terlarut ataupun mengalami penguapan selama proses penggilingan berlangsung terutama kandungan yang mudah terlarut dalam air atau senyawa yang rentan terhadap panas ataupun peningkatan reaktivitas terhadap oksidasi.

Vitamin merupakan salah satu kandungan gizi dalam makanan yang sangat mudah rusak. Salah satu adalah vitamin C yang mudah terlarut dalam air dan rentan terhadap perlakuan panas. Vitamin C merupakan vitamin yang rentan terhadap proses pemanasan. Vitamin C mudah terdegradasi, baik oleh temperatur, cahaya maupun udara sekitar. Vitamin C mengandung antioksidan dan bersifat mudah larut dalam air (Begum et al., 2009). Hal ini mampu menyebabkan pakan ternak menjadi tengik akibat proses penggilingan, contoh: jagung yang sudah dilakukan penggilingan akan merusak vitamin dan akan mudah rusak dibandingkan jagung yang masih berupa pipilan.

Ruminansia mampu mensintesis asam askorbat terutama di hati, vitamin C kurang dianggap sebagai nutrisi penting untuk

ruminansia sehat. Namun demikian, pada ruminansia, vitamin C penting dalam reaksi biokimiawi yang melibatkan ikatan silang kolagen, hidrosilasi prolin dan lisin, serta sintesis steroid dan asam empedu (Yanuartono, et al., 2021). Vitamin C dalam pakan secara luas terdegradasi dalam rumen. Vitamin C harus disuplementasi dari luar saat ruminansia mengalami stress dan sakit untuk mengoptimalkan kondisi kesehatannya.

2. Ekstrusi

Proses pengolahan pakan ternak ada juga dilakukan ekstrusi yaitu kombinasi tekanan, panas, dan gesekan untuk memproduksi pakan berbentuk pellet atau ekstrudat. Dengan adanya tekanan dan panas dapat mengakibatkan protein pada pakan rusak, seperti yang kita ketahui protein akan mengalami perubahan struktur atau denaturasi apabila di atas titik iso elektrik suhu maupun pH nya. Selain itu, proses pengolahan pakan ekstrusi ini mampu menyebabkan kehilangan asam amino esensial seperti lisin akibat reaksi Maillard.

3. Fermentasi

Prinsip pengolahan pakan secara fermentasi adalah pemanfaatan mikroorganisme untuk meningkatkan pencernaan dan bioavailabilitas bahan pakan. Potensi-potensi kerusakan yang akan terjadi akibat proses fermentasi yaitu penurunan kandungan gula sederhana yang terfermentasi dan potensi hilangnya protein jika proses tidak terkendali (misalnya, deaminasi oleh mikroba).

4. Pengeringan

Prinsip pengolahan pakan secara pengeringan yaitu mengurangi kadar air untuk memperpanjang umur simpan. Proses pengolahan pakan secara pengeringan mengakibatkan Degradasi asam lemak tak jenuh akibat oksidasi dan degradasi enzim alami yang berguna bagi ternak.

5. Penambahan Aditif

Prinsip pengolahan pakan dengan penambahan aditif didasari karena diharapkan penambahan aditif mampu meningkatkan stabilitas dan nilai fungsional pakan. Namun, interaksi aditif dengan nutrien, menyebabkan inaktivasi

(misalnya, mineral tertentu mengikat vitamin). Hal ini akan mengakibatkan menurunnya juga pencernaan bahan pakan ternak.

12.3.2 Penyimpanan Pakan dan Risiko Kerusakan Nutrien

Kerusakan nilai gizi akibat penyimpanan dipengaruhi beberapa faktor antara lain: faktor fisik, kimia dan biologis.

1. Faktor Fisik

Faktor fisik dibagi menjadi tiga antara lain: suhu, kelembapan dan cahaya.

a. Suhu

Penyimpanan pakan ternak pada suhu yang terlalu tinggi akan mempercepat oksidasi lemak dan degradasi vitamin dan memicu pertumbuhan serangga maupun mikroorganisme patogen. Sebagian besar hama serangga yang menyerang pakan ternak selama penyimpanan di daerah tropis dengan suhu optimum sekitar 28°C. Oleh sebab itu, untuk mencegah penurunan nutrisi pada pakan selama penyimpanan, harus dijaga suhu 15–24 °C.

b. Kelembapan

Kelembapan ruang penyimpanan pakan ternak yang tinggi akan mendorong pertumbuhan jamur dan mikotoksin. Kelembapan udara relative hingga 70% akan memicu pesatnya perkembangbiakan serangga, akan terjadi pembentukan jamur jika kelembapan udara relative di atas 70%. Kadar air pakan ternak sangat erat kaitannya dengan kelembapan relatif. Kadar air yang rendah serta kelembapan rendah akan memberikan perlindungan pakan ternak selama penyimpanan terhadap serangan serangga.

c. Cahaya:

Pencahayaan yang cukup akan mencegah pertumbuhan jamur ataupun aktivitas serangga maupun hama lain selama penyimpanan, akan tetapi harus dihindari agar selama penyimpanan cahaya tidak langsung terkena pakan ternak, karena hal ini mempercepat fotooksidasi vitamin seperti vitamin A dan karotenoid.

2. Faktor Kimia

a. Reaksi Maillard

Reaksi Maillard merupakan reaksi non-enzimatis antara gugus amino dengan gugus pereduksi (seringkali gula pereduksi) yang menghasilkan pembentukan senyawa yang akhirnya berpolimerisasi membentuk pigmen coklat. Hal ini disebabkan jika pakan ternak memiliki kandungan yang tinggi protein dan gula yang mengakibatkan mengurangi ketersediaan asam amino pada pakan ternak.

b. Reaksi Oksidasi

Reaksi oksidasi adalah proses yang terjadi pada ikatan rangkap karbon-karbon dalam lemak dan minyak. Saat oksidasi terjadi, molekul beracun - radikal bebas, peroksida, dll. - terbentuk yang menyebabkan kerusakan asam lemak. Reaksi oksidasi tidak hanya terjadi pada lemak dan minyak, melainkan seperti bahan-bahan pakan seperti bekatul serta vitamin yang larut dalam lemak, seperti Vitamin A, E dan K, juga rentan terhadap oksidasi. Degradasi vitamin atau hilangnya kualitas bahan yang disebabkan oleh oksidasi dapat menyebabkan kualitas gizi keseluruhan yang lebih rendah dari makanan.

12.4 Faktor Biologis

Faktor biologis yang mempengaruhi saat penyimpanan antara lain kontaminasi mikrobia dan ancaman hama dan serangga. Faktor biologis ini juga dipengaruhi oleh faktor fisik yang telah dijelaskan sebelumnya

1. Kontaminasi Mikroba:

Kontaminasi mikrobia saat penyimpanan pakan ternak biasanya terdiri dari jamur dan bakteri dapat memecah protein, lemak, dan karbohidrat pada pakan ternak.

2. Ancaman Hama dan Serangga:

Ancaman hama dan serangga dapat merusak fisik pakan dan mencemari dengan kotoran, mengurangi kualitas nutrisi pakan ternak.

12.5 Strategi Mitigasi Kerusakan Nutrien/Nilai Gizi Pakan

12.5.1 Selama Pengolahan

1. Optimasi suhu, waktu, dan kelembapan untuk mencegah degradasi.
2. Penggunaan antioksidan untuk mencegah oksidasi lemak.
3. Pengembangan teknologi rendah panas seperti *cold extrusion*.

12.5.2 Selama Penyimpanan

1. Pengendalian kondisi lingkungan (suhu dan kelembapan).
2. Pengemasan vakum atau dalam atmosfer inert untuk mencegah oksidasi.
3. Penambahan pengawet alami atau sintetis untuk mencegah kontaminasi mikroba.
4. Penerapan Metode *First In First Out* (FIFO)

DAFTAR PUSTAKA

- Argadyasto, D., Y. Retnani, D. Diapari. 2015. Pengolahan daun lamtoro secara fisik dengan bentuk mash, pellet dan wafer terhadap performa domba. *Buletin Makanan Ternak* 102 (1) : 19 - 26
- Begum, S. A., Faiaz, M., Ahmed & M. M. Rahman. 2009. Effect of cooking temperature and storage period on preservation of water soluble vitamin C content in *Citrus macroptera* and *Moringa oleifera* lunk. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 2(3), 255-261.
- Bhatta R., V. Kumar, M. Sridhar and K. Singh. Energy Expenditure in crossbred cattle fed paddy straw of different form. 2006. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 19: 1755 - 1760
- Grant, R. J., L. F. Ferraretto. 2018. Silage review: Silage feeding management: Silage characteristics and dairy cow feeding Behavior. *J. Dairy Sci.* 101:4111-4
- Shain, D. H., R. A. Stock, T. J. Klopfenstein, and D. W. Herold. 1999. The effect of forage source and particle size on finishing yearling steer performance and ruminal metabolism. *J. Anim. Sci.* 77:1082-1092.
- Yanuartono, A. Nururrozi, Soedarmanto Indarjulianto, Hary Purnamaningsih, S. Raharjo. 2019. Metode tradisional pengolahan bahan pakan untuk menurunkan kandungan faktor antinutrisi: review singkat. *Jurnal Ilmu Ternak* 19(2):97-107
- Yanuartono, A. Nururrozi, I. Soedarmanto, D. Ramandani. 2021. Manfaat Suplementasi Vitamin C Pada Kesehatan Ternak Ruminansia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan* 9 (1):14-22.
- Yildiz, K., Dokuzeylul, B., Gonul, R., OR Erman, M. 2017. Cyanide Poisoning in Cattle. *Journal of Dairy and Veterinary Sciences* 1 (14)
- Yunilas. 2020. Teknik Pengolahan Pakan Hijauan (Pakan Berserat). CV Anugrah Pangeran Jaya Press. Medan.

BIODATA PENULIS



Wahyu Arisya, S.Pt, M.Si

**Dosen Program Studi Teknologi Produksi Ternak
Jurusan Peternakan dan Kesehatan Hewan Politeknik Pertanian
Negeri Payakumbuh**

Penulis lahir di kabupaten Padang-Pariaman tanggal 11 Oktober 1993. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknologi Produksi Ternak Jurusan Peternakan dan Kesehatan Hewan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh dan melanjutkan S2 pada Jurusan Ilmu Nutrisi Ternak. Penulis mengampu mata kuliah Ilmu nutrisi ternak dan hijauan makanan ternak. Bidang penelitian dan pengabdian yang pernah penulis lakukan adalah pemanfaatan limbah ceker ayam sebagai alternatif gelatin halal dan pembuatan dedak fermentasi dan silase jagung. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: wahyuarisya@gmail.com

BIODATA PENULIS



Nike Karjunita, S.P., M.Si

Dosen Program Studi Agroekoteknologi
Fakultas Pertanian
Universitas Andalas

Penulis lahir di Tanjung Gadang tanggal 21 Juni 1990. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Agroekoteknologi dengan Bidang Kajian Ilmu Pemuliaan Tanaman dan melanjutkan S2 pada Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman. Penulis menekuni bidang Menulis dan aktif menulis pada media massa nasional seperti TRUBUS. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: nikekarjunita@agr.unand.ac.id

BIODATA PENULIS



Askura Nikmah, S. Pt., M.P.
Dosen Program Studi Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Gajah Putih

Penulis lahir di Paya Tumpi, Aceh Tengah pada 12 Desember 1970. Ia menyelesaikan pendidikan S1 di Universitas Syiah Kuala, program studi Peternakan dan melanjutkan studi S2 di bidang Konservasi Sumber Daya Lahan di Universitas Syiah Kuala. Saat ini, penulis berprofesi sebagai dosen tetap di program studi Peternakan, Universitas Gajah Putih. Penulis juga merupakan seorang ibu dengan satu anak. Selain aktif di bidang akademik, ia memiliki hobi memancing dan bermain catur. Penulis saat ini berdomisili di Paya Tumpi.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: askura575@gmail.com

BIODATA PENULIS



Ir. Haeruddin, M.P

Dosen Program Studi Agribisnis
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palu

Penulis lahir di Pangkep tanggal 14 Juni 1966. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palu. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Budidaya Pertanian dan Pendidikan S2 pada Jurusan Ilmu-Ilmu Kehutanan. Penulis mengampuh matakuliah : Ilmu Pertanian, Teknologi Budidaya Pertanian. Bidang penelitian dan pengabdian yang pernah penulis lakukan adalah Produktivitas Tanaman Sayuran dan Pohon Pada Sistem Agroforestri, dan Pengembangan Teknologi Budidaya Dan Pengolahan Produk Pangan Berbasis Pertanian Cerdas Iklim Dalam Upaya Peningkatan Ketahanan Pangan
e-mail: haeruddin66.hu@gmail.com

BIODATA PENULIS



Dr. Ir. Nurmeiliasari, S.Pt., M. Sc. ag
Dosen Program Studi Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

Penulis lahir di Bengkulu tanggal 26 Mei 1979. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Peternakan di Universitas Bengkulu dan melanjutkan S2 bidang fisiologi hewan dari University of England, Australia dan program doctor pada Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan di IPB University.

BIODATA PENULIS



Dr. Ir. Mustaring, M.P

Dosen Program Studi Peternakan

Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako

Penulis buku ini bernama Dr. Ir. Mustaring, MP, seorang dosen di Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako. Penulis lahir di Pude, Sinjai Sulawesi Selatan pada tanggal 5 Desember 1960. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana S1 di Fakultas Pertanian Jurusan Peternakan Universitas Tadulako selesai pada tahun 1986, kemudian melanjutkan pendidikan S2 di Universitas Padjajaran Bandung selesai pada tahun 1998 dan S3 di bidang Nutrisi dan Makanan Ternak di Universitas Brawijaya Malang pada tahun 2014. Penulis pernah menjabat sebagai Kepala Laboratorium Anatomi dan Fisiologi Ternak (1985-1990). Kemudian menjadi Kepala Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak (1995-2000). Sebagai Ketua Kelompok Dosen Minat Nutrisi dan Makanan Ternak (2018-2022). Sebagai Wakil Kepala Laboratorium Agribisnis Fakultas Peternakan dan Perikanan Sibalaya (2005-2009). Selain mengajar, penulis juga aktif dalam berbagai organisasi ilmiah, seperti Anggota Ikatan Sarjana Peternakan Indonesia (ISPI) pada tahun (2000-2010), Himpunan Ilmuan Tumbuhan Pakan Indonesia (HITPI) pada tahun (2020 - sekarang), Persatuan Insinyur Indonesia (PII) mulai tahun (2021 - sekarang). Penulis juga terlibat dalam berbagai kegiatan sosial dan kemanusiaan di Universitas Tadulako, dan masyarakat sekitar seperti melakukan Penelitian dan Pengabdian pada

190

Masyarakat. Setelah menyelesaikan studi S3, saya memutuskan untuk menjadi seorang akademisi dan bergabung dengan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako (UNTAD) Palu sebagai dosen.. Selama menjadi dosen, penulis telah banyak membuat beberapa artikel serta jurnal nasional dan internasional. Artikel-artikel tersebut mengeksplorasi isu-isu yang berkaitan dengan Pakan Hijauan Makanan Ternak yang telah diterbitkan di Journal Agroland- the Agriculture Science Journal, Pakistan Journal of Agricultural Research, Journal of Agricultural Science and Technology A (JAST-A), Animal Production Journal, Jurnal Ilmiah Agrisains (JIAS), Plant Archives, Pastura Journal Of Tropical Forage Science. Buku yang pernah di terbitkan berjudul Tinjauan Produktivitas dan Nilai Nutrisi Hijauan *Brachiaria* sp dan *Leguminosa* Herba.

BIODATA PENULIS



Agung Kurnia, S.Pt M.Si
Dosen Program Studi Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Jambi

Penulis lahir di Kota Lubuklinggau Pada tanggal 27 April 1991. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Menyelesaikan Pendidikan S1 Pada Jurusan Peternakan dan melanjutkan S2 Pada jurusan Pengelolaan Sumber daya alam dan lingkungan. Penulis menekuni bidang menulis terkait bidang pakan ternak dan pengelolaan sumber daya alam dan Lingkungan. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: agungkurnia@unja.ac.id

BIODATA PENULIS



Dr. I Wayan Sulendre, S.Pt., M.P
Dosen Program Studi Peternakan
Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako

I Wayan Sulendre merupakan dosen pada Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako. Pendidikan S1 Pada Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako pada tahun 2013. Kemudian melanjutkan pendidikan jenjang S2 pada program studi Ilmu-Ilmu Pertanian Program Pascasarjana Universitas Tadulako pada tahun 2017 dan lulus pada tahun 2019 gelar doktorinya di peroleh di kampus yang sama pada tahun 2023. Penulis juga aktif pada kegiatan riset baik nasional maupun internasional beberapa projek yang pernah diikuti antara lain pernah menjadi junior scientist di Australian Centre for Internasional Agricultural Research (ACIAR) Project Profitable Feeding Strategies For Smallholder Cattle In Indonesia. Project Number: LPS/2013/021. 2017-2020. Pada tahun 2020 Projek Pengembangan Teknologi Formulasi Pakan mendukung produksi bibit Sapi Donggala yang unggul yang di danai oleh Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN). Penulis dapat dihubungi melalui e-mail wayanptkugd@gmail.com

BIODATA PENULIS



Prof. Ir. Marsetyo, M.Sc. Ag., PhD

Dosen Program Studi Peternakan

Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako

Penulis adalah dosen tetap pada Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako, Palu Sulawesi Tengah hingga saat ini. Penulis Menyelesaikan studi S1 pada Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman Tahun 1991. Pada tahun 1998 Penulis menyelesaikan pendidikan Master of Science in Agriculture pada Department of Animal Science di University of New England, Armidale, N.S.W. Australia. Gelar doktornya diperoleh dari School of Land and Food Science, The University of Queensland, Australia pada tahun 2004. Penulis juga bergabung pada program penelitian kerjasama penelitian yang di danai oleh Australian Centre for Internasional Agricultural Research (ACIAR) sejak tahun 2005. hingga sekarang. Berbagai penghargaan telah penulis peroleh sekembali mengabdikan sebagai Dosen di Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako. Pada tahun 2009, penulis memperoleh penghargaan internasional berupa Jhon Dillon Memorial Fellowship dari pemerintah Australia. Pada tahun 2012 penulis juga mendapatkan beasiswa dari Fullbright Amerika Serikat untuk melakukan kunjungan sebagai visiting scholar di University of Washington, Amerika Serikat. Penulis sering menjadi narasumber pada seminar nasional dan internasional bahkan sempat

mendapatkan program visiting Professor di University of Queensland
Australia tahun 2010 dan Walailak University Thailand tahun 2015
Penulis dapat dihubungi melalui e-mail
marsetyomarsetyo@yahoo.co.uk

BIODATA PENULIS



Neli Definiati, SP.,MP

Dosen Program Studi Peternakan
Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Penulis lahir di Kepahiang Propinsi Bengkulu tanggal 25 Desember 1972. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Muhammadiyah Bengkulu. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Peternakan di Universitas Muhammadiyah Bengkulu dan melanjutkan S2 pada Jurusan Ilmu ternak Universitas Andalas . Penulis menekuni bidang “ Nutrisi Pakan Ternak Ruminansia”

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: nelidefiniati@umb.ac.id

BIODATA PENULIS



Dr. Ir. Salvia. S. MP

Dosen Program Studi Teknologi Produksi ternak,
Jurusan Peternakan dan Kesehatan Hewan,
Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

Penulis lahir di Padang tanggal 24 Agustus 1963. Penulis adalah dosen tetap pada Program studi Teknologi Produksi Ternak, Jurusan Peternakan dan Kesehatan Hewan, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Nutrisi dan Pakan Ternak di Universitas Andalas, melanjutkan S2 dan S3 di Program Studi Peternakan di Universitas yang sama. Saat ini penulis menekuni bidang Teknologi Pengolahan Pakan Ternak khususnya suplemen diantaranya yang bersumber dari mikroalga. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: salvianizar@gmail.com

BIODATA PENULIS



Rahma Fitriastuti, S. Pt., M. Sc.

Laboratorium Nutrisi Ternak Jurusan Peternakan
Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

Penulis lahir di Boyolali tanggal 11 Mei 1989. Penulis adalah Pranata Laboratorium Pendidikan di Laboratorium Nutrisi Ternak Jurusan Peternakan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 Ilmu dan Industri Peternakan tahun 2011 dan melanjutkan S2 Ilmu Peternakan di Universitas Gadjah Mada lulus tahun 2018 dengan konsentrasi Nutrisi dan Makanan Ternak. Penulis aktif menulis artikel ilmiah yang dipublikasikan secara nasional ataupun internasional.

Penulis dapat dihubungi melalui akun surel: rahma@polipangkep.ac.id