



# Pengetahuan

## Bahan Makanan Ternak



Buku ini tidak diperjualbelikan

Rizki Amalia Nurfitriani dan Nur Muhamad

# Pengetahuan

## Bahan Makanan Ternak



Buku ini tidak diperjualbelikan.

Dilarang mereproduksi atau memperbanyak seluruh atau sebagian dari buku ini dalam bentuk atau cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

© Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang No. 28 Tahun 2014

*All Rights Reserved*

Buku ini tidak diperjualbelikan.

# **Pengetahuan**

---

## Bahan Makanan Ternak

Rizki Amalia Nurfitriani dan Nur Muhamad



LIPI Press

Buku ini tidak diperjualbelikan.

© 2021 Rizki Amalia Nurfitriani & Nur Muhamad

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Pengetahuan Bahan Makanan Ternak/Rizki Amalia Nurfitriani dan Nur Muhamad–Jakarta:  
LIPI Press, 2021.

xviii hlm. + 94 hlm.; 14,8 × 21 cm

ISBN 978-602-496-312-5 (*e-book*)

- |               |           |
|---------------|-----------|
| 1. Pakan      | 2. Ternak |
| 3. Ruminansia | 4. Unggas |

633.2

*Copy editor* : Ujang Suryadi  
*Proofreader* : Tantrina Dwi Aprianita & Risma Wahyu H.  
Penata isi : Taufiq Rizaldi, Meita Safitri, Dwi Setiadi, & Dhevi E.I.R. Mahelingga  
Desainer sampul : Azamataufiq Budiprasojo & Meita Safitri

Cetakan pertama : November 2021



Diterbitkan oleh:

LIPI Press, anggota Ikapi  
Gedung PDDI LIPI, Lantai 6  
Jln. Jend. Gatot Subroto 10, Jakarta 12710  
Telp.: (021) 573 3465  
*e-mail*: [press@mail.lipi.go.id](mailto:press@mail.lipi.go.id)  
*website*: [lipipress.lipi.go.id](http://lipipress.lipi.go.id)



Bekerja sama dengan:

Polije Press  
Jalan Matrip PO. BOX 164 Jember 68101  
Telepon: 0331 333532, 333533  
Fax: 0331 333531  
*e-mail*: [polijepress@polije.ac.id](mailto:polijepress@polije.ac.id)

Buku ini merupakan karya buku yang terpilih dalam Program Akuisisi Pengetahuan Lokal Tahun 2021 Balai Media dan Reproduksi (LIPI Press), Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.



Karya ini dilisensikan di bawah Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



# DAFTAR ISI

Daftar Gambar.....	vii
Daftar Tabel.....	ix
Pengantar Penerbit.....	xiii
Pengantar Penerbit.....	xv
Prakata .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>BAB II KLASIFIKASI BAHAN MAKANAN TERNAK.....</b>	<b>3</b>
A. Bahan Makanan Ternak .....	4
B. Beberapa Kelas Bahan Pakan .....	5
C. Komponen Penyusun Bahan Makanan .....	7
D. Klasifikasi Bahan Pakan .....	9
E. Latihan Soal.....	12
F. Rangkuman .....	12
<b>BAB III BAHAN PAKAN SUMBER ENERGI .....</b>	<b>15</b>
A. Pengertian Bahan Pakan Sumber Energi .....	16
B. Latihan Soal.....	45
C. Rangkuman .....	46

Buku ini tidak diperjualbelikan.

<b>BAB IV BAHAN PAKAN SUMBER PROTEIN.....</b>	<b>47</b>
A. Pengertian Protein.....	48
B. Manfaat Protein bagi Ternak .....	50
C. Jenis Bahan Pakan yang Menjadi Sumber Protein.....	51
D. Latihan Soal.....	66
E. Rangkuman .....	66
<b>BAB V BAHAN PAKAN SUMBER LIPID .....</b>	<b>69</b>
A. Pengertian Lipid .....	70
B. Manfaat Lipid untuk Ternak.....	71
C. Bahan Pakan Sumber Lipid.....	73
D. Latihan Soal.....	79
E. Rangkuman .....	80
Daftar Pustaka .....	81
Indeks.....	89
Glosarium.....	91
Biografi Penulis.....	93



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Klasifikasi Bahan Pakan.....	4
Gambar 2.	Komponen Bahan Pakan .....	7
Gambar 3.	Saluran Pencernaan Ayam.....	17
Gambar 4.	Proporsi Asam Lemak Terbang (VFA) dalam Rumen .....	18
Gambar 5.	Fermentasi karbohidrat oleh jenis bakteri yang berbeda .	19
Gambar 6.	Jagung Pipilan.....	21
Gambar 7.	Sorgum.....	24
Gambar 8.	Pollard.....	26
Gambar 9.	Dedak Padi.....	30
Gambar 10.	Ampas Bir.....	32
Gambar 11.	Ketela Rambat.....	34
Gambar 12.	Ketela Pohon.....	34
Gambar 13.	Onggok.....	36
Gambar 14.	Rumput Rhodes.....	38
Gambar 15.	Rumput Benggala.....	39

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Gambar 16.	Rumput Gajah.....	41
Gambar 17.	Rumput Raja .....	42
Gambar 18.	Rumput Signal .....	43
Gambar 19.	Rumput Lapang.....	44
Gambar 21.	Tepung Ikan .....	53
Gambar 22.	Tepung Darah .....	55
Gambar 23.	Tepung daging dan tulang.....	56
Gambar 24.	Tepung Bulu Unggas .....	56
Gambar 25.	Kotoran Ayam dan Hasil Olahan Menjadi Pakan.....	58
Gambar 26.	Bungkil Kelapa.....	60
Gambar 27.	Bungkil Kedelai .....	61
Gambar 28.	Bungkil Inti Sawit .....	62
Gambar 29.	Bungkil Kacang Tanah .....	64
Gambar 30.	Daun Lamtoro .....	65
Gambar 31.	Gugus Polar.....	70
Gambar 32.	Gugus Non-Polar .....	70
Gambar 33.	Metabolisme Lemak.....	72
Gambar 34.	Minyak Kedelai untuk Pakan.....	75
Gambar 35.	Minyak Bekatul.....	76
Gambar 36.	Minyak Kelapa Sawit .....	78
Gambar 37.	Minyak Kelapa.....	79

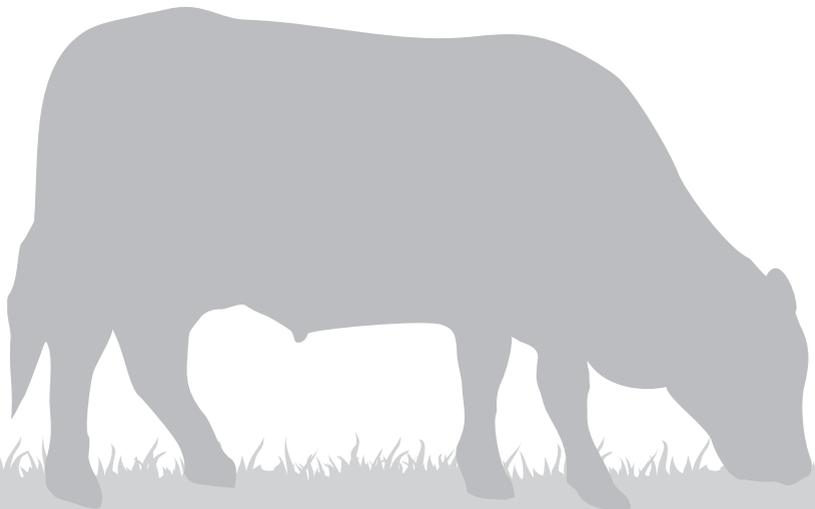


## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Mutu Standar Bahan Pakan Jagung .....	21
Tabel 2. Penambahan jagung dalam ransum terhadap konsumsi BK, BO, dan PK pada ternak kambing .....	22
Tabel 3. Kandungan Nutrien Sorgum .....	23
Tabel 4. Persyaratan Mutu Pollard.....	25
Tabel 5. Persyaratan Mutu Pakan Dedak Padi .....	28
Tabel 6. Kandungan Nutrien Ampas Bir.....	32
Tabel 7. Karakteristik Fisiko-kimia Ketela Rambut Kuning di Indonesia.....	33
Tabel 8. Kandungan Nutrien Ketela Pohon .....	35
Tabel 9. Kandungan Nutrien Onggok.....	37
Tabel 10. Kandungan Nutrien Rumput Rhodes .....	39
Tabel 11. Kandungan Nutrien Rumput Benggala .....	40
Tabel 12. Kandungan Nutrien Rumput Gajah.....	41
Tabel 13. Kandungan Nutrien Rumput Raja.....	42
Tabel 14. Kandungan Nutrien Rumput Signal.....	43
Tabel 15. Kandungan Nutrien Rumput Lapang .....	45

Tabel 16. Kandungan Nutrien Bahan Pakan Sumber Protein Hewani ...	52
Tabel 17. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan Sumber Protein Nabati.....	59
Tabel 18. Tanda-tanda Anatomi Ternak yang Diberi Pakan Teroksidasi .....	74
Tabel 19. Sifat Fisiko-kimia Minyak Sawit Kasar.....	77

Buku ini saya dedikasikan untuk keluarga saya  
yang selalu mendoakan dan mendukung saya tanpa lelah



Buku ini tidak diperjualbelikan.



Buku ini tidak diperjualbelikan.



## PENGANTAR PENERBIT

Sebagai penerbit ilmiah, LIPI Press mempunyai tanggung jawab untuk terus berupaya menyediakan terbitan ilmiah yang berkualitas. Upaya tersebut merupakan salah satu perwujudan tugas LIPI Press untuk turut serta membangun sumber daya manusia unggul dan mencerdaskan kehidupan bangsa sebagaimana yang diamanatkan dalam pembukaan UUD 1945.

Pengetahuan bahan makanan ternak menjadi dasar dalam melakukan evaluasi kualitas makanan ternak. Buku ini tidak hanya membahas jenis-jenis bahan makanan ternak serta kandungannya yang umum digunakan untuk ternak, baik ternak ruminansia maupun non-ruminansia, tetapi juga dilengkapi dengan gambar yang akan memudahkan pembaca dalam memahami berbagai jenis makanan ternak, serta manfaatnya untuk produktivitas ternak. Buku ini sebelumnya diterbitkan versi cetaknya oleh Penerbit Polije Press dan lolos

Buku ini tidak diperjualbelikan.

dalam Program Akuisisi Pengetahuan Lokal LIPI Press Periode Kedua Tahun 2021.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penerbitan buku ini.

LIPI Press

Buku ini tidak diperjualbelikan.



# PENGANTAR PENERBIT

Alhamdulillah, akhirnya naskah buku ajar “Pengetahuan Bahan Makanan Ternak” ini dapat diselesaikan oleh Tim Penulis dan diterbitkan oleh Polije Press. Buku ini merupakan buku terbitan perdana dari Polije Press yang merupakan satu unit yang baru dibentuk di Politeknik negeri Jember untuk mewadahi hasil karya tulis dari dosen serta mahasiswa di Politeknik Negeri Jember. Ada beberapa alasan yang mendorong didirikannya Polije Press. Pertama, perlu adanya wadah yang bisa menampung aspirasi dari kaum cendekiawan di kampus Politeknik Negeri Jember dalam mengembangkan keilmuannya serta menularkan kepada generasi penerus melalui tulisan-tulisan atau karya ilmiah.

Alasan kedua adalah kehadiran buku ini diharapkan akan memberikan sumbangan signifikan dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran di Politeknik Negeri Jember. Apalagi, peningkatan kualitas pembelajaran adalah salah satu bagian komitmen penting Politeknik Negeri Jember dalam rangka mewujudkan pendidikan tinggi yang berkualitas bagi masyarakat Indonesia. Dengan adanya buku ini, diharapkan mahasiswa akan lebih mudah dalam mengikuti perkuliahan dan lebih fokus.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Ketiga, buku ajar harus selalu di-*update* karena ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang dengan sangat dinamis sehingga buku ajar yang digunakan harus selalu direvisi atau diperbaharui. Perkembangan pengetahuan yang dinamis tersebut juga terus mendorong kaum intelektual untuk melakukan penelitian yang berkesinambungan sehingga mampu menyajikan karya yang terus *update* dan segar kepada para akademisi

Buku ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan oleh mahasiswa untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Sesuai dengan pendekatan yang dipergunakan dalam Kurikulum 2017, mahasiswa diharapkan untuk mencari dari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran dosen sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serap mahasiswa dengan ketersediaan kegiatan pada buku ajar ini.

Tentunya, buku ini telah dikaji secara mendalam dan disusun sesuai dengan Rencana Pembelajaran Semester yang diterapkan oleh tim pengampu mata kuliah, walaupun tidak lepas dari kekurangan. Buku ini merupakan edisi perdana sehingga banyak kekurangan yang perlu disempurnakan. Untuk itu, buku ini sangat terbuka dan terus dilakukan perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang. Kami mengundang para pembaca untuk memberikan kritik, saran, dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan pada edisi berikutnya.

Atas kontribusi tersebut, kami ucapkan terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045).

Jember, Juni 2020

Polije Press

Buku ini tidak diperjualbelikan.



# PRAKATA

Puji dan syukur penyusun panjatkan ke hadirat Allah Swt. karena atas rahmat, karunia, dan hidayah-Nya penyusun dapat mengikuti Pelatihan Penyusunan Buku Ajar ber-ISBN yang diselenggarakan oleh Borobudur Training and Consulting.

Penulisan tugas penyusunan buku ajar ini disusun berdasarkan Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-DIKTI), sebagaimana diatur dalam Permenristekdikti Nomor 44 Tahun 2015 dan Perpres Nomor 8 Tahun 2012.

Penyusun menyadari bahwa dalam penulisan tugas ini masih jauh dari kategori sempurna. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran untuk pembuatan tugas ini agar menjadi suatu penulisan yang baik dan benar. Ucapan terima kasih penyusun sampaikan kepada:

1. Direktur Politeknik Negeri Jember;
2. Manajer Program Revitalisasi Politeknik Negeri Jember;
3. Kepala P4M Politeknik Negeri Jember;
4. Ketua Jurusan Peternakan;
5. Ketua Program Studi D-III Produksi Ternak;
6. Pemateri dan Pembimbing; dan

7. Pemateri Pelatihan Penyusunan Buku Ajar ber-ISBN yang telah membagikan ilmu, pengetahuan, dan pengalaman kepada para peserta selama pelatihan sampai penyusunan laporan ini.

Akhir kata, semoga buku ajar yang termasuk dalam bagian Mata Kuliah Pengetahuan Bahan Makanan Ternak ini dapat memberikan manfaat umumnya untuk seluruh komponen yang terlibat, khususnya untuk penyusun sendiri dan untuk Politeknik Negeri Jember.

Jember, 20 September 2019

Penyusun

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## BAB I PENDAHULUAN

Makanan ternak merupakan salah satu subsektor yang penting dalam membangun usaha peternakan. Penggunaan makanan dalam usaha peternakan mencapai 80% dari total kebutuhan usaha peternakan sehingga menjadi fokus dalam kajian untuk mengoptimalkan penggunaan makanan ternak agar menjadi efektif dengan meminimalkan nilai ekonomi. Pentingnya makanan ternak dalam suatu usaha peternakan menjadi fokus dalam suatu bidang ilmu untuk lebih memperdalam pengetahuan mengenai bahan makanan ternak.

Pengetahuan bahan makanan ternak menjadi dasar bagi seorang peternak untuk merancang atau membuat komposisi ransum yang tepat untuk ternak. Ransum merupakan dua bahan makanan ternak atau lebih yang diberikan pada ternak dalam waktu 24 jam tanpa merugikan ternak itu sendiri. Penggunaan bahan pakan yang tepat dalam menyusun ransum dapat meningkatkan produksi sehingga akan menghasilkan produktivitas yang optimal.

Pengetahuan yang dibutuhkan dalam bahan makanan ternak, di antaranya komponen nutrisi. Komponen nutrisi terbesar yang dibutuhkan tubuh, di antaranya karbohidrat, protein, dan lipid. Karbohidrat merupakan senyawa organik yang dibutuhkan ternak sebagai sumber energi. Pakan sumber karbohidrat memiliki karakteristik berbeda-beda sehingga perlu diketahui karakteristik bahan pakan tersebut agar dapat diberikan untuk ternak tanpa menimbulkan dampak negatif. Hal ini berlaku pula untuk komponen nutrisi protein dan lipid. Karena ada komponen nutrisi yang perlu diketahui untuk pemenuhan kebutuhan ternak, bahan makanan ternak tersebut perlu dipelajari lebih lanjut. Hal ini akan dibahas pada bab selanjutnya.

Kandungan bahan pakan atau ransum disebut dengan istilah kandungan nutrisi. Kandungan nutrisi pakan di antaranya mengandung karbohidrat yang merepresentasikan energi untuk ternak non-ruminansia dan asam lemak terbagi untuk ternak ruminansia. Protein yang merepresentasikan asam amino untuk ternak non-ruminansia, dan amonia untuk ternak ruminansia.

Komposisi nutrisi pakan berbeda-beda untuk setiap jenis ternak, baik ternak ruminansia maupun non-ruminansia. Perbedaan komposisi nutrisi ini mengacu pada kebutuhan masing-masing ternak. Adapun kebutuhan ternak terbagi dalam kebutuhan pokok (*maintenance*) dan kebutuhan produksi. Adanya perbedaan-perbedaan ini menjadi dasar perlunya pengetahuan mengenai bahan pakan yang memiliki sumber nutrisi tertentu.



## BAB II

# KLASIFIKASI BAHAN MAKANAN TERNAK

### Capaian pembelajaran

1. Mahasiswa mampu memahami tentang bahan makanan ternak.
2. Mahasiswa mampu memahami bahan pakan dan kandungan nutrisinya.
3. Mahasiswa mampu mengetahui klasifikasi bahan pakan berdasarkan asal, bentuk, sumber, dan kelazimannya.

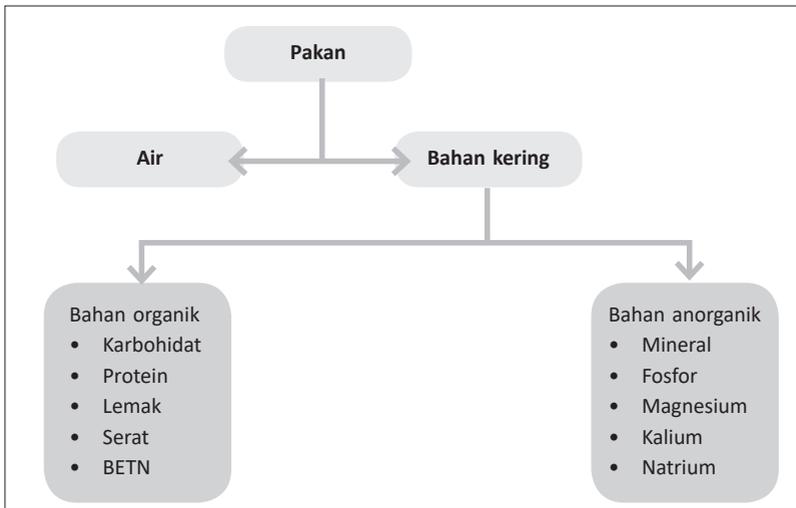
### Deskripsi singkat

Bab ini membahas deskripsi bahan makanan ternak, kelas-kelas, dan komponen penyusun bahan makanan ternak serta menjelaskan klasifikasi bahan makanan ternak berdasarkan asal, bentuk, sumber,

dan kelazimannya beserta contohnya. Materi ini akan dibahas secara luas pada bab berikutnya, seperti klasifikasi bahan makanan ternak.

## A. Bahan Makanan Ternak

**Bahan makanan ternak** merupakan semua bahan makanan yang diberikan untuk ternak tanpa memberikan pengaruh yang merugikan untuk ternak. Zat nutrisi adalah penyusun bahan pakan yang mempunyai komposisi kimia untuk kebutuhan ternak (Gambar 1). Zat nutrisi yang perlu diperhatikan dalam memenuhi kebutuhan ternak, yaitu bahan kering, energi, protein, mineral, dan vitamin.



**Gambar 1.** Klasifikasi Bahan Pakan

**Pakan** adalah sesuatu yang dapat dimakan dan dicerna oleh ternak tanpa mengganggu kesehatannya. Pakan merupakan sumber energi yang mempunyai peranan dalam pertumbuhan, perkembangbiakan, dan kehidupan makhluk hidup.

**Bahan pakan atau bahan makanan ternak** adalah sesuatu yang dapat diberikan dan dimakan oleh ternak dan merupakan sumber energi serta mempunyai kandungan nutrisi yang seimbang tanpa mengganggu kesehatannya. Bahan pakan terdiri dari bahan organik dan bahan anorganik.

**Ransum** adalah campuran beberapa bahan pakan yang disusun atau dibuat dari berbagai jenis bahan yang telah dihitung berdasarkan kebutuhan ternak sehingga terpenuhinya zat nutrisi di dalam ransum dapat bermanfaat bagi tubuh ternak, seperti produksi dan reproduksi, yang lebih utama adalah kebutuhan hidup pokoknya.

**Konsentrat** adalah bahan pakan yang mempunyai kandungan nutrisi yang kaya karbohidrat dan protein. Konsentrat merupakan campuran beberapa bahan pakan yang mempunyai protein kasar tinggi dan serat kasar rendah atau sebagai bahan penguat.

**Zat aditif** merupakan suatu bahan atau campuran bahan pakan dalam pembuatan ransum dan pemakaiannya dalam jumlah sedikit seperti antibiotik dan obat-obatan. Zat aditif sebagai campuran dalam pakan untuk meningkatkan ketecernaan, pertumbuhan, dan sebagai prebiotik.

## B. Beberapa Kelas Bahan Pakan

Bahan Pakan dibagi menjadi delapan kelas, sebagai berikut.

### 1. Kelas 1: Hijauan Kering dan Jerami

Bahan pakan pada kelas ini adalah hijauan yang sengaja dikeringkan dan telah diambil atau dipanen hasil utamanya dan yang tinggal hanya sisa dan mempunyai serat kasar yang tinggi. Sebagai contoh jerami padi, jerami jagung, dan rumput yang dibuat *hay*.

### 2. Kelas 2: Hijauan Segar

Bahan pakan pada kelas ini adalah hijauan yang diberikan dalam keadaan segar, baik hasil utamanya sudah dipanen maupun belum.

Contohnya rumput raja, rumput benggala, rumput gajah, dan tanaman jagung.

### **3. Kelas 3: Silase**

Bahan pakan pada kelas ini adalah hijauan yang diawetkan atau difermentasi dengan bantuan bakteri untuk mempertahankan kandungan nutrisinya selama penyimpanan dalam jangka waktu yang lama contohnya silase rumput dan silase legum.

### **4. Kelas 4: Sumber Energi**

Bahan pakan dalam kelas ini mengandung energi yang tinggi dengan protein kasar kurang dari 20%, serat kasar kurang dari 18%, serta dinding sel kurang dari 35%. Sebagai contoh, kacang-kacangan, biji-bijian, dan limbah penggilingan.

### **5. Kelas 5: Sumber Protein**

Bahan pakan dalam kelas ini mengandung protein yang tinggi lebih dari 20% yang berasal dari hewan dan tanaman, contohnya tepung daun lamtoro, tepung daging, tepung ikan, dan berbagai bungkil.

### **6. Kelas 6: Sumber Mineral**

Bahan pakan dalam kelas ini mengandung mineral yang tinggi, baik mineral mikro maupun makro, contohnya tepung tulang, batu kapur, dan garam dapur.

### **7. Kelas 7: Sumber Vitamin**

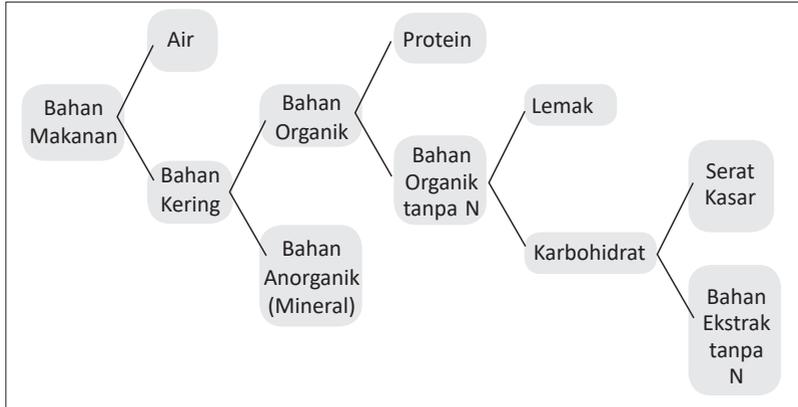
Bahan pakan dalam kelas ini mengandung vitamin yang tinggi.

### **8. Kelas 8: Aditif**

Bahan aditif dicampur dalam pakan dengan jumlah yang sedikit dengan tujuan tertentu.

## C. Komponen Penyusun Bahan Makanan

Bahan makanan dalam kelas ini tersusun dari beberapa jenis komponen, seperti tercantum pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Komponen Bahan Pakan

### 1. Kadar Air

Kadar air adalah selisih berat awal dan akhir dalam satuan bahan. Kadar air merupakan kadar yang paling sulit ditentukan. Air merupakan persentase kandungan air dari bahan pakan berdasarkan berat basah atau berat kering. Berat kering adalah perbandingan suatu bahan antara berat air dan berat kering bahan, sedangkan berat basah adalah perbandingan suatu bahan antara berat air dalam pakan dan berat total bahan. Pengujian kadar air merupakan salah satu indikator untuk melihat suatu bahan pakan. Bahan pakan yang mempunyai kadar air tinggi akan mudah terserang mikroorganisme yang dapat mengontaminasi bahan pakan, seperti jamur.

### 2. Bahan kering dan abu

Bahan kering merupakan salah satu hasil dari pembagian fraksi bahan pakan. Bahan kering adalah total zat-zat pakan selain air yang ada dalam suatu bahan pakan. Abu adalah sisa hasil dari pembakaran

bahan pakan dengan suhu 400–600°C yang akan menghasilkan zat-zat anorganik (mineral).

### **3. Protein kasar**

Protein kasar adalah semua zat yang mengandung nitrogen yang terdapat dalam bahan pakan, baik yang berwujud protein maupun bukan protein. Fungsi protein kasar adalah untuk menganalisis unsur nitrogen dalam bahan pakan. Protein merupakan salah satu bahan pakan yang berperan dalam penentuan produktivitas. Protein kasar mempunyai hubungan erat dengan serat kasar. Bahan pakan yang tinggi kandungan protein kasar akan mempunyai kandungan serat kasar yang rendah. Sebaliknya, bahan pakan yang mempunyai serat kasar tinggi akan rendah protein kasarnya.

### **4. Serat kasar**

Serat kasar adalah bagian dari karbohidrat yang tidak larut dalam asam dan basa. Analisis serat kasar merupakan suatu proses penghilangan semua pakan yang terlarut dalam asam sulfat, bahan yang larut dalam alkali dihilangkan dengan pendidihan dalam larutan sodium alkali. Serat kasar yang mempunyai kandungan lignin tinggi akan sulit untuk dicerna oleh ternak.

### **5. Lemak kasar**

Lemak kasar adalah zat yang larut dengan menggunakan pelarut, seperti eter, petroleum, atau kloroform. Lemak kasar merupakan bahan pakan yang telah diproses ekstraksi dalam tabung soxhlet. Penetapan kandungan lemak dilakukan dengan larutan heksana sebagai pelarut.

### **6. Bahan ekstrak tanpa nitrogen**

Bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) merupakan karbohidrat yang dapat larut, seperti monosakarida, disakarida, dan polisakarida yang mudah larut dalam larutan asam dan basa. Kandungan BETN sangat

tergantung pada komponen lainnya karena untuk mendapatkan BETN harus didapatkan terlebih dahulu kandungan yang lain.

## **D. Klasifikasi Bahan Pakan**

Bahan Pakan diklasifikasikan berdasarkan empat kategori, yaitu menurut asal, bentuk, sumber nutrisi, dan ketersediaannya.

### **1. Klasifikasi Bahan Pakan Menurut Asalnya**

#### **a. Bahan pakan nabati**

Bahan pakan nabati adalah bahan pakan yang berasal dari tanaman atau tumbuh-tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai pakan ternak, seperti hijauan, hasil sisa pertanian dan perkebunan, serta hasil sampingan industri pertanian dan perkebunan, yang berpotensi untuk dikembangkan. Bahan pakan nabati ini umumnya mempunyai serat kasar tinggi, misalnya rumput, legum, bungkil inti sawit, dan dedak. Di samping itu, bahan pakan nabati banyak pula yang mempunyai kandungan protein tinggi, seperti bungkil kelapa, bungkil kedelai, dan bahan pakan asal kacang-kacangan, serta kaya akan energi, seperti jagung.

#### **b. Bahan pakan asal hewan**

Bahan pakan asal hewan merupakan bahan pakan yang mengandung zat nutrisi yang tinggi, seperti protein, yang dapat memenuhi kebutuhan ternak serta mudah untuk dicerna. Bahan pakan asal hewan merupakan limbah industri sehingga sifatnya memanfaatkan limbah. Bahan pakan hewani yang biasa digunakan, misalnya tepung ikan, tepung darah, tepung udang, serta tepung daging dan tulang.

### **2. Klasifikasi Bahan Pakan Menurut Bentuk**

#### **a. Bahan pakan dalam bentuk asli**

Bahan pakan dalam bentuk asli adalah bahan pakan diberikan secara langsung dalam keadaan segar, seperti hijauan (rumput dan legum).

**b. Bahan pakan dalam bentuk butiran**

Bahan pakan ini diberikan untuk ternak dalam bentuk butiran, seperti jagung, kacang tanah, dan sorgum.

**c. Bahan pakan dalam bentuk tepung**

Bahan pakan ini mempunyai kandungan nutrisi yang cukup tinggi dan merupakan hasil dari proses penggilingan atau proses ekstraksi, seperti tepung ikan, MBM, tepung darah, jagung halus dan dedak, serta bekatul.

**d. Bahan pakan dalam bentuk crumble dan pelet**

Bahan pakan ini merupakan hasil dari gabungan atau campuran berbagai bahan untuk diolah kembali dengan teknologi agar dapat membentuk *crumble* dan pelet.

**e. Bahan pakan dalam bentuk cairan**

Bahan pakan ini biasanya digunakan untuk campuran dengan bahan pakan lain, seperti molase dan minyak kedelai.

**3. Klasifikasi Bahan Pakan Berdasarkan Sumber Nutrisi**

**a. Sumber energi**

Bahan pakan sumber energi merupakan bahan pakan yang mengandung energi seperti karbohidrat dan lemak. Selain itu, bahan pakan sumber energi mempunyai protein kasar kurang dari 20% dan serat kasar kurang dari 18%, seperti biji bijian, hasil limbah perkebunan dan pertanian, serta hasil sisa limbah penggilingan, contohnya jagung, sorgum, onggok, pollard, dan bekatul.

**b. Sumber protein**

Bahan pakan sumber protein adalah bahan pakan nabati dan hewani yang mengandung protein lebih tinggi dibandingkan kandungan

nutrisi lainnya, contohnya tepung ikan, tepung darah, tepung bulu, tepung daun lamtoro, bungkil kedelai, bungkil kelapa sawit, dan MBM.

#### **c. Sumber mineral**

Sumber mineral merupakan sumber bahan pakan yang banyak mengandung mineral seperti kalsium, fosfor, zat besi, dan sumber mineral lainnya. Unsur mineral banyak berfungsi dalam proses pengatur pertumbuhan, contohnya tepung tulang, kapur, dan tepung kerang.

#### **d. Sumber vitamin**

Vitamin adalah zat katalitik esensial yang tidak dapat disintesis tubuh dalam metabolisme sehingga perlu penambahan vitamin dari luar. Sumber vitamin merupakan bahan pakan yang mengandung vitamin A, B, C, D, E, dan K. Sumber vitamin biasanya sudah diolah dalam bentuk kemasan.

#### **e. Sumber lemak**

Lemak merupakan bahan pakan yang mengandung lemak dengan jumlah yang cukup dan lemak juga ditentukan dari susunan asam lemaknya.

### **4. Klasifikasi Bahan Pakan Berdasarkan Ketersediaannya**

#### **a. Bahan pakan konvensional**

Bahan pakan konvensional adalah bahan baku atau bahan pakan yang sering digunakan sebagai pakan ternak dan mempunyai kandungan nutrisi yang dibutuhkan dan disukai ternak. Bahan pakan ini merupakan bahan pakan yang mudah didapat dan berasal dari hijauan, hewani, serta hasil sisi sampingan industri pertanian dan perkebunan. Contohnya rumput, legum, jagung, dedak padi, tepung daging dan tulang, serta bungkil inti sawit.

## **b. Bahan pakan inkonvensional**

Bahan pakan inkonvensional adalah bahan pakan yang tidak lazim atau belum banyak digunakan sebagai dalam penyusunan ransum dan biasanya tidak semua daerah mempunyai ketersediaannya. Oleh sebab itu, pemakaian bahan pakan ini hanya dimanfaatkan di daerah tertentu saja.

## **E. Latihan Soal**

1. Jelaskan menurut anda pengertian tentang zat nutrisi!
2. Sebutkan apa saja komponen utama dalam zat nutrisi!
3. Mengapa kita harus mengetahui zat nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak?
4. Bagaimana cara untuk mendapatkan kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen?
5. Sebutkan lima contoh beserta kandungan nutrisinya bahan pakan berasal dari hewan!
6. Sebutkan lima contoh beserta kandungan nutrisi bahan pakan berasal dari nabati!
7. Sebutkan tiga jenis bahan pakan yang dapat dijadikan pelet!
8. Bagaimana kita mengetahui bahan pakan yang bersumber protein?
9. Jelaskan mengapa protein kasar berhubungan erat dengan serat kasar!
10. Jelaskan mengapa suatu bahan pakan perlu ditambahkan zat aditif!

## **F. Rangkuman**

Bahan makanan ternak merupakan semua bahan makanan yang diberikan untuk ternak tanpa memberikan pengaruh yang merugikan untuk ternak tersebut. Zat nutrisi adalah penyusun bahan pakan yang mempunyai komposisi kimia untuk kebutuhan ternak. Zat nutrisi yang

perlu diperhatikan dalam pemberian pakan ternak, yaitu bahan kering, energi, protein, vitamin, dan mineral. Pakan adalah sesuatu yang dapat dimakan dan dicerna oleh ternak tanpa mengganggu kesehatannya, sedangkan ransum adalah campuran beberapa bahan pakan yang dibuat untuk kebutuhan ternak dalam sehari. Pakan mempunyai peranan dalam pertumbuhan, perkembangbiakan, dan kehidupan makhluk hidup. Bahan pakan terdiri dari bahan organik dan bahan anorganik. Komponen bahan pakan yang dapat dicerna dan diserap serta bermanfaat bagi ternak terdiri dari air, bahan kering, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan BETN.

Bahan pakan diklasifikasikan berdasarkan asalnya, bentuknya, dan sumbernya. Klasifikasi menurut asalnya dibagi menjadi dua, yaitu bahan pakan berasal dari nabati dan hewani. Rumput dan legum merupakan contoh bahan pakan nabati, sedangkan bahan pakan berasal dari hewan, contohnya tepung ikan, tepung darah, dan MBM. Klasifikasi menurut bentuknya dibagi menjadi empat. Pertama, bahan pakan bentuk asalnya yaitu bahan pakan yang diberikan dalam bentuk segar atau baru diambil. Kedua, bahan pakan dalam bentuk tepung. Ketiga, bahan pakan dalam bentuk pelet dan *crumble*. Keempat, bahan pakan dalam bentuk cair. Klasifikasi bahan pakan menurut sumbernya, yaitu sumber energi, sumber protein, sumber vitamin, sumber mineral, dan sumber lemak.



Buku ini tidak diperjualbelikan.



## BAB III BAHAN PAKAN SUMBER ENERGI

### Capaian Pembelajaran

1. Mahasiswa mampu memahami pengertian bahan pakan sumber energi.
2. Mahasiswa mampu memahami manfaat bahan pakan sumber energi untuk ternak.
3. Mahasiswa mampu mengetahui macam-macam bahan pakan sumber energi.

### Deskripsi Singkat

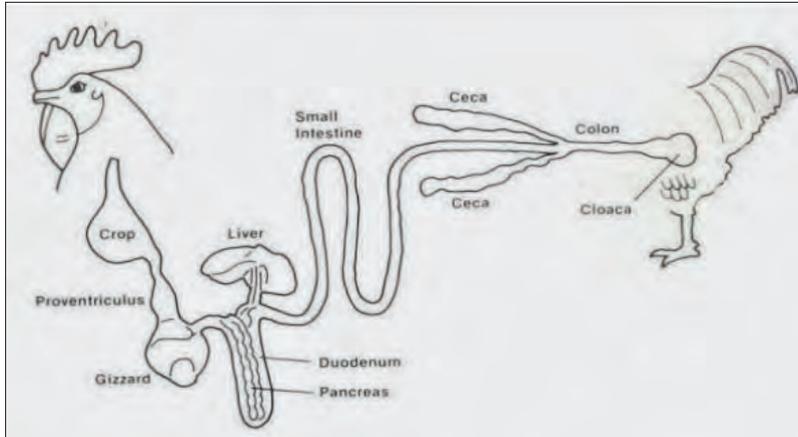
Bab bahan pakan sumber energi membahas bahan pakan sumber energi dan manfaatnya untuk ternak baik ternak ruminansia maupun non-ruminansia. Selain itu, dalam bab ini juga dijelaskan mengenai macam-macam bahan pakan sumber energi dan penjelasan mengenai kandungan nutrisi bahan pakan tersebut serta penggunaannya dalam ransum. Materi bab ini berkaitan dengan bab sebelumnya yang membahas klasifikasi zat makanan ternak, dan salah satunya adalah pakan sumber energi. Selain itu, bab ini juga berkaitan dengan bab pengujian bahan pakan.

## A. Pengertian Bahan Pakan Sumber Energi

Bahan pakan sumber energi merupakan kelompok bahan pakan yang memiliki kandungan protein kasar kurang dari 20% dan kandungan serat kasar di bawah 18%. Nutrien pakan dibutuhkan oleh ternak sebagai asupan yang harus ada untuk pemenuhan gizi ternak, salah satunya adalah energi. Representasi energi pada ternak diwujudkan dalam bentuk adenosina trifosfat (ATP). Penggunaan ATP mutlak dibutuhkan oleh ternak sebagai sumber energi dalam tubuh ternak.

Penggunaan energi untuk ternak berbeda-beda, baik ternak ruminansia maupun non-ruminansia. Ternak ruminansia lebih membutuhkan energi berupa serat kasar atau karbohidrat dengan rantai kompleks, sedangkan ternak non-ruminansia membutuhkan energi dalam bentuk karbohidrat yang mudah dicerna, seperti pati dan glukosa. Energi dalam bentuk karbohidrat yang dibutuhkan ternak berbeda-beda dalam penggunaannya. Sebagai contoh, pada ternak non-ruminansia (unggas), kemampuan untuk mencerna karbohidrat sangat terbatas pada jenis karbohidrat kompleks (serat kasar) karena aktivitas enzim sulolitik dalam pencernaan unggas sangat rendah. Komponen serat kasar terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin di mana sebagian besar tidak dapat dicerna oleh ternak non-ruminansia (Prawitasari dkk., 2012). Makin tinggi kandungan serat kasar, maka makin cepat pula laju pencernaan ternak sehingga ternak akan cepat merasa kenyang. Hal ini tentunya berpengaruh pada konsumsi pakan, di mana masih ada nutrien penting lain yang belum tecerna dengan sempurna. Ternak non-ruminansia lebih mampu mencerna karbohidrat sederhana, seperti pati. Pencernaan karbohidrat ternak non-ruminansia dilakukan secara enzimatik, yaitu terjadi hidrolisis di dalam saluran pencernaan.

Proses enzimatik pada ternak non-ruminansia terjadi pada organ pencernaan proventrikulus, ventrikulus, dan usus halus (Gambar 3). Bagian organ pencernaan proventrikulus merupakan pelebaran



Sumber: Amalia dkk. (2017)

**Gambar 3.** Saluran Pencernaan Ayam

dari kerongkongan sebelum berhubungan dengan *gizzard*. Organ ini menghasilkan asam lambung, salah satunya hidroklorat dan enzim pepsin. Ventrikulus berfungsi sebagai penggiling makanan yang telah distimulasi menggunakan enzim pepsin. Organ pencernaan usus halus memiliki saluran pencernaan yang panjang dan terdiri dari tiga bagian, yaitu duodenum, jejunum, dan ileum. Pada usus halus, terjadi absorpsi zat makanan. Selain itu, di bagian usus halus terdapat pankreas yang letaknya berada di antara impitan duodenum. Pankreas ini menghasilkan berbagai enzim yang berfungsi sebagai pengurai protein dan gula.

Karbohidrat digunakan oleh ternak ruminansia sebagai sumber energi utama. Pencernaan karbohidrat dalam ternak ruminansia dilakukan dengan cara fermentasi oleh bakteri dan protozoa. Produk hasil fermentasi di dalam rumen, di antaranya asam lemak terbang atau disebut *Volatile Fatty Acid* (VFA), amonia ( $\text{NH}_3$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Hasil akhir fermentasi karbohidrat yang dicerna oleh bakteri berbentuk VFA. VFA terdiri dari asam asetat, asam propionat, dan asam butirat (Gambar 4). Adapun karbohidrat

yang dicerna oleh protozoa digunakan untuk dirinya sendiri karena protozoa termasuk dalam mikroflora. Keberadaan protozoa dalam rumen bermanfaat untuk menjaga ekosistem rumen, apabila terdapat kandungan karbohidrat berlebih, akan dicerna protozoa sehingga ekosistem rumen tetap terjaga.

Keuntungan dari proses fermentasi pada ternak ruminansia, yaitu:

- 1) mampu mencerna pakan berserat tinggi dibandingkan ternak non-ruminansia;
- 2) mampu memanfaatkan selulosa, yang mana selulosa termasuk karbohidrat dengan ketersediaan sangat berlimpah sebagai sumber energi;
- 3) mampu memanfaatkan non-protein nitrogen (NPN) menjadi protein berkualitas tinggi; dan
- 4) mampu menyediakan komponen dari vitamin B kompleks.

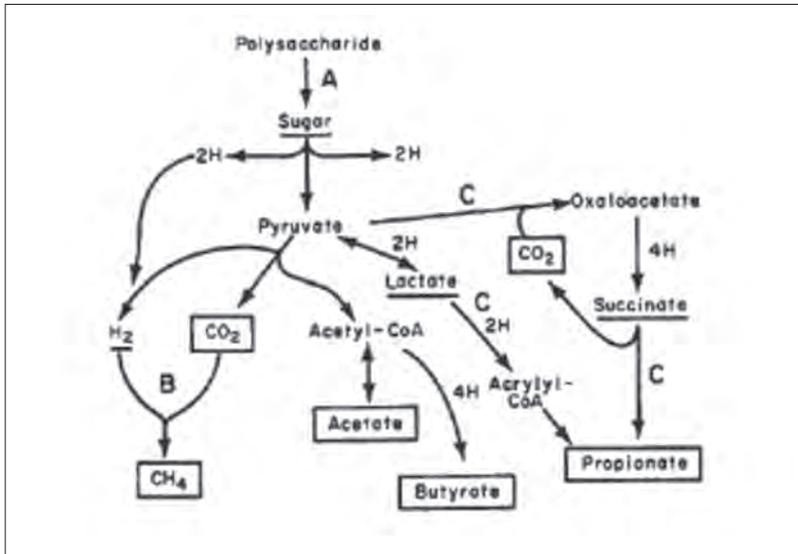
Adapun kerugian dari proses fermentasi pada ternak ruminansia, yaitu:



**Gambar 4.** Proporsi Asam Lemak Terbang (VFA) dalam Rumen

- 1) Ternak menghabiskan sebagian besar harinya untuk mengunyah makanan. Waktu yang dibutuhkan oleh ternak ruminansia untuk mengunyah makanan berkisar antara 4–7 jam per hari dan memamah biak 8 jam per hari.
- 2) Membutuhkan air liur cukup banyak, di mana air liur ini memiliki sifat alkali.
- 3) Adanya kontraksi kuat dalam mencampur pakan di dalam rumen sehingga energi yang dibutuhkan menjadi lebih banyak.
- 4) Kompleksnya mekanisme untuk mengeluarkan gas hasil fermentasi dari mastikasi (pengunyahan) sampai penyerapan hasil fermentasi.

Bakteri yang mencerna karbohidrat dalam rumen bervariasi, di antaranya *Butyrivibrio*, kelompok *Ruminococcus albus*, dan *Bacteroides succinogenes*. Pakan dengan kandungan serat kasar rendah mudah



Sumber: Cakra (2016)

**Gambar 5.** Fermentasi karbohidrat oleh jenis bakteri yang berbeda

dicerna memerlukan waktu yang relatif pendek per satuan berat, contohnya pati. Pati dihidrolisis oleh bakteri amilolitik menjadi heksosa, kemudian heksosa dihidrolisis lebih cepat dibandingkan pakan dengan serat kasar tinggi.

Adapun klasifikasi bahan pakan sumber energi terdiri dari:

## 1. Kelompok Serealialia atau Biji-bijian

Bahan pakan kelompok serealialia atau biji-bijian adalah kelompok bahan pakan yang berasal dari tanaman dengan saat panen hanya diambil biji atau bulirnya. Berikut ini macam-macam bahan pakan kelompok serealialia.

### a. Jagung

Jagung sebagai bahan baku pakan adalah jagung pipilan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L) berupa biji kering yang telah dilepaskan dan dibersihkan dari tongkolnya. Produktivitas penanaman jagung sendiri bergantung pada bibit jagung yang digunakan, jenis pemupukan, serta cuaca. Bahan pakan jagung umum digunakan untuk ternak karena memiliki tingkat palatabilitas yang tinggi, dan bahan pakan ini tidak memiliki zat anti nutrisi atau pencahar. Mutu standar bahan baku pakan jagung sesuai SNI Tahun 1998 (BSN, 1998) di antaranya kandungan zat pakan, kandungan bahan berbahaya, serta kemurnian. Adapun mutu standar bahan baku pakan jagung tersaji dalam Tabel 1.

Produksi jagung bergantung pada tipe jagung yang digunakan, kualitas tanah, dan cuaca pada tempat penanaman. Pakan jagung termasuk jenis pakan yang penting untuk ternak. Selain karena ketersediaannya melimpah, jagung juga memiliki tingkat palatabilitas yang tinggi untuk ternak, tidak memiliki zat anti nutrisi, dan mampu diberikan dengan persentase besar di dalam ransum (tidak terbatas pemberiannya dalam ransum). Meskipun pemberiannya tidak terbatas dalam ransum, jagung tidak bisa 100% diberikan pada ternak. Hal ini

**Tabel 1.** Mutu Standar Bahan Pakan Jagung

No	Komponen	Batas Standar	Kandungan
1	Kadar air (%)	Maksimum	14
2	Kadar protein (%)	Minimum	7,5
3	Kadar serat kasar (%)	Maksimum	3,0
4	Kadar abu (%)	Maksimum	2,0
5	Kadar lemak (%)	Minimum	3,0
6	Mikotoksin		
	a. Aflatoksin (pbb)	Maksimum	50
	b. Okratoksin (pbb)	Maksimum	5,0
7	Butir pecah (%)	Maksimum	5,0
8	Warna lain (%)	Maksimum	5,0
9	Benda asing (%)	Maksimum	2,0
10	Kepadatan (kg/cm <sup>3</sup> )	Minimum	700

Sumber: BSN (2013)



Sumber: Hadi (2013)

**Gambar 6.** Jagung Pipilan

karena komposisi nutrisi yang belum memenuhi kebutuhan ternak. Apabila jagung diberikan secara berlebihan pada ternak, sumber energi yang berlebih akan membentuk lemak dalam tubuh. Lemak ini tentunya akan menurunkan kualitas produksi.

Hampir semua jenis ternak memiliki tingkat palatabilitas yang tinggi terhadap konsumsi jagung, salah satunya ternak kambing. Hasil penelitian (Priadana dkk., 2013) menyatakan bahwa pemberian biji jagung sebesar 10–30% berdasarkan bahan kering mampu meningkatkan konsumsi pakan kambing (Tabel 2). Hal ini terlihat juga dari proses kambing dalam menyeleksi pakan, di mana kambing mengonsumsi jagung dalam bentuk biji terlebih dahulu dibandingkan bentuk *mash* atau tepung.

Pakan jagung termasuk dalam pakan sumber energi yang diberikan pada ternak unggas dalam jumlah yang banyak. Pemberian jagung pada ternak unggas umumnya berkisar antara 45–55 % per total ransum. Putra dkk., 2016 menyatakan penambahan jagung sebesar 25% pada ransum memberikan pengaruh terhadap konsumsi pakan. Hal ini menunjukkan bahwa jagung dapat meningkatkan palatabilitas, baik pada ternak ruminansia maupun non-ruminansia.

**Tabel 2.** Penambahan jagung dalam ransum terhadap konsumsi BK, BO, dan PK pada ternak kambing

Perlakuan	Konsumsi BK (g/kg/hari)	Konsumsi BK (g/kg <sup>0,75</sup> /hari)	Konsumsi BO (g/kg <sup>0,75</sup> /hari)	Konsumsi PK (g/kg <sup>0,75</sup> /hari)
P <sub>0</sub>	35,99±2,35 <sup>b</sup>	80,96±3,18 <sup>b</sup>	73,96±3,15 <sup>b</sup>	12,80±0,36 <sup>c</sup>
P <sub>1</sub>	33,01±3,57 <sup>ab</sup>	74,49±5,86 <sup>ab</sup>	66,85±5,07 <sup>b</sup>	13,12±1,75 <sup>c</sup>
P <sub>2</sub>	34,71±2,73 <sup>b</sup>	80,07±4,00 <sup>b</sup>	69,41±3,18 <sup>b</sup>	12,88±0,57 <sup>c</sup>
P <sub>3</sub>	27,93±3,91 <sup>a</sup>	64,97±5,02 <sup>a</sup>	53,33±3,71 <sup>a</sup>	11,07±0,98 <sup>c</sup>

Sumber: Priadana dkk. (2013)

**Keterangan:**

P<sub>0</sub> = Pakan lengkap (pemberian 3% asfed BB)

P<sub>1</sub> = Pakan lengkap menggunakan 10% Biji jagung (pemberian 3% asfed BB)

P<sub>2</sub> = Pakan lengkap menggunakan 20% Biji jagung (pemberian 3% asfed BB)

P<sub>3</sub> = Pakan lengkap menggunakan 30% Biji jagung (pemberian 3% asfed BB)

## b. Sorgum

Sorgum tergolong tanaman serealia yang berasal dari Afrika Timur. Genus Sorgum terdiri dari 20 dan 32 spesies, tetapi spesies yang paling banyak dibudidayakan adalah *Shorgum bicolor* L. Hampir semua bagian tanaman sorgum dapat dimanfaatkan, di antaranya batang sorgum yang dapat dijadikan bahan untuk pembuatan bioetanol, biji sorgum dapat dijadikan sebagai bahan pangan dan pakan, serta daun sorgum dapat dijadikan sebagai pakan ternak. Kandungan nutrisi sorgum tidak jauh berbeda dengan jagung (Tabel 3). Namun, sorgum memiliki kandungan lemak lebih rendah dibandingkan jagung.

Sorgum (Gambar 7) memiliki kandungan serat kasar yang cukup rendah. Rendahnya kandungan serat kasar sorgum menjadikan pakan ini dapat diberikan pada ternak unggas. Umumnya, sorgum dapat diberikan untuk substitusi jagung. Akan tetapi, dalam penggunaannya perlu diperhatikan mengingat sorgum tidak memiliki kandungan xantofil. Selain itu, tidak seperti jagung, sorgum memiliki zat antinutrisi, yaitu tanin. Kandungan tanin dalam sorgum cukup tinggi sehingga hal ini perlu diperhatikan mengingat tanin dapat menghambat produktivitas ternak apabila diberikan dalam jumlah berlebihan. Kandungan tanin dalam sorgum mencapai 3,76% (Maghfiroh dkk., 2014).

**Tabel 3.** Kandungan Nutrien Sorgum

No	Parameter	Jumlah (%)
1	Bahan kering	89,0
2	Protein kasar	11,00
3	Serat kasar	2.08
4	Lemak kasar	3,40
5	Abu	2,40

Sumber: Tim Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan (2014)



Sumber: Permana (2019)

**Gambar 7.** Sorgum

Tanin merupakan salah satu senyawa polifenol yang memiliki karakteristik dapat membentuk senyawa kompleks dengan beberapa molekul, seperti protein dan kalsium. Keberadaan tanin dalam ransum dapat menghambat pencernaan ternak apabila terdapat dalam proporsi di atas standar. Sebagai contoh, tanin dapat mengikat protein dalam ransum yang mengakibatkan protein tidak bisa dicerna dalam pencernaan unggas dan dalam rumen. Sebaliknya, tanin dalam jumlah tertentu dapat menyediakan protein *bypass* yang tidak akan terdegradasi di dalam rumen, tetapi dapat dipecah di pasca-rumen sehingga penyerapan protein menjadi optimal.

Pemberian sorgum pada ternak sudah umum digunakan, terutama dalam perannya yang dapat menggantikan jagung. Sorgum dapat diberikan kepada semua jenis ternak, mengingat sorgum ini memiliki kadar serat kasar yang rendah. Penambahan sorgum pada ternak ayam broiler mampu meningkatkan nilai retensi kalsium dan

massa kalsium tulang (Maghfiroh dkk., 2014). Selain itu, pada ternak sapi potong, pemberian sorgum dengan pengolahan silase mampu meningkatkan produktivitas sapi dengan peningkatan bobot potong dari 280kg menjadi 322kg (Aditia dkk., 2013).

### c. Pollard

Pollard merupakan hasil ikutan dari pengolahan biji gandum menjadi terigu di mana sebagian besar terdiri dari kulit bagian dalam, biji gandum (kutikula dalam dan lapisan alueron) yang terpisah dalam proses pembersihan dan penggilingan serta memiliki tekstur yang lebih halus dibandingkan dengan *wheat bran* (BSN, 2014). Pemberian pollard pada pakan umumnya diberikan sekitar 25–26% dari total ransum. Pollard tidak memiliki zat antinutrisi, tetapi pemberian pollard pada ternak dibatasi mengingat adanya sifat pencahar. Sifat pencahar ini baik apabila diberikan pada ternak yang baru melahirkan. Persyaratan mutu pakan Pollard tercantum pada Tabel 4. Persyaratan mutu pakan disusun sebagai standar kualitas pollard yang dapat digunakan untuk pakan.

Pengujian pollard (Gambar 8) dapat dilakukan secara kualitatif melalui uji *bulk density* atau disebut juga uji apung. Adapun *bulk density* pollard adalah 208,7 g/l, apabila *bulk density* lebih besar atau lebih kecil menunjukkan adanya kontaminasi atau pemalsuan pada

**Tabel 4.** Persyaratan Mutu Pollard

No	Parameter	Satuan	Jumlah
1	Kadar air (maksimal)	%	13,0
2	Abu (maksimal)	%	5,0
3	Protein kasar (Minimal)	%	15,0
4	Lemak kasar (Minimal)	%	3,5
5	Serat kasar (Maksimal)	%	8,0

Sumber: BSN (2014)



Sumber: Hasto (2019)

**Gambar 8.** Pollard

pakan tersebut. Indikator dari pengujian ini adalah makin banyak pollard yang mengapung, makin banyak sekam yang terdapat pada pollard. Selain itu, uji kualitas pollard dapat juga dilakukan dengan uji floroglunisol dan uji organoleptik. Pengujian pollard secara kuantitatif dapat melalui cara analisis proksimat.

Permasalahan yang umum terjadi pada kualitas pollard sama seperti dedak padi, yaitu adanya pemalsuan dengan penambahan sekam. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji pemalsuan dengan metode *Floroglusinol*. Pollard merupakan bahan baku pakan konsentrat untuk ternak yang dijadikan sebagai sumber energi. Pakan pollard ini kaya akan protein, lemak, zat-zat mineral dan vitamin. Selain itu, pollard juga mengandung banyak polisakarida struktural. Komponen yang termasuk polisakarida struktural, di antaranya selulosa, hemiselulosa, selebiosia, lignin, dan silika. Adanya komponen polisakarida struktural ini menunjukkan bahwa pollard lebih sesuai diberikan untuk ternak

ruminansia. Pemberian pollard pada ternak ruminansia dapat berupa diberikan secara langsung (tanpa perlakuan) dan diberi perlakuan terlebih dahulu. Salah satu perlakuan yang dapat diberikan pada pakan pollard adalah fermentasi. Arifin dkk., 2005 menyatakan bahwa penambahan pollard dalam pakan hingga 50% kebutuhan bahan kering mampu meningkatkan total konsumsi ketecernaan protein kasar domba lokal jantan. Peningkatan konsumsi ketecernaan protein kasar dapat mencapai hingga 141,5 g/hari atau 78,8%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pollard mampu meningkatkan produktivitas ternak domba.

## **2. Kelompok Hasil Samping Serealia atau Biji-bijian**

Hasil samping serealia atau biji-bijian adalah produk yang dihasilkan selain produk utama dari tanaman serealia atau biji-bijian. Berikut ini macam-macam bahan pakan kelompok hasil samping serealia atau biji-bijian..

### **A. Dedak Padi**

Dedak padi merupakan bahan baku pakan yang berasal dari hasil ikutan produksi padi saat proses penggilingan, serta berada di lapisan luar (kulit) beras pecah dalam proses penyosohan beras. Berdasarkan BSN (2014), dedak padi adalah hasil samping proses penggilingan gabah yang berasal dari lapisan terluar beras pecah kulit yang terdiri dari perikarp, testa, dan aleuron. Penyosohan bertingkat akan menghasilkan dedak kasar dan dedak halus yang biasa disebut bekatul. Persentase dedak padi dalam pengolahan gabah menjadi beras sebesar 10%. Adapun mutu dedak padi sebagai bahan pakan didasarkan pada kandungan gizi serta tersedia atau tidaknya zat lain yang tidak diinginkan, dibagi menjadi 3 golongan tingkatan mutu (BSN, 2014), yaitu Mutu I, Mutu II, Mutu III (Tabel 5).

Permasalahan yang umum terjadi di lapangan adalah adanya pemalsuan dedak padi, bahkan cukup sulit untuk membedakan ke-

**Tabel 5.** Persyaratan Mutu Pakan Dedak Padi

No	Parameter	Satuan	Persyaratan		
			Mutu I	Mutu II	Mutu III
1	Kadar air (maksimal)	%	13,0	13,0	13,0
2	Abu (maksimal)	%	11,0	13,0	15,0
3	Protein kasar (maksimal)	%	12,0	10,0	8,0
4	Serat kasar (maksimal)	%	12,0	15,0	18,0
5	Kadar sekam (maksimal)	%	5,0	10,0	15,0

Sumber: BSN (2014)

murniannya. Oleh karena itu, terdapat cara untuk pengujian kualitas sekam yang terkandung dalam dedak. Pengujian secara kualitas sekam ini disebut uji floroglusinol (BSN, 2014). Prinsip pengujian tersebut adalah dengan menggunakan larutan floroglusinol sebanyak 250 ml terdiri dari 200 ml HCl 2 N + 50 ml etanol absolute + 2,5 g floroglusinol. Berikut ini tata cara pengujian floroglusinol.

- a) Siapkan alat dan bahan untuk uji: cawan petri, pipet, timer, dedak standar, dan dedak uji.
- b) Timbang  $\pm 2$  gram dedak, kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri.
- c) Tambahkan 10ml larutan floroglusinol.
- d) Goyangkan cawan petri hingga larutan merata ke permukaan dedak.
- e) Biarkan dan tunggu selama lima menit.
- 6) Amati perubahan warna pada dedak (serpihan partikel yang berwarna merah merupakan sekam).
- 7) Bandingkan dengan warna tersebut pada dedak standar.

Selain pemalsuan, permasalahan lain yang sering terjadi pada kualitas dedak padi adalah ketengikan. Ketengikan merupakan indikator dari rusaknya lemak dan minyak, yang dihasilkan oleh

auto-oksidasi asam lemak tak jenuh. Asam lemak tak jenuh ini menimbulkan bau dan rasa yang kurang baik dan mengubah kualitas pakan menjadi tidak disukai ternak. Penyebab ketengikan dedak padi terbagi atas tiga golongan (Ketaren, 1986), yaitu ketengikan oleh oksidasi (*oxidative rancidity*), ketengikan oleh enzim (*enzymatic rancidity*), dan ketengikan oleh proses hidrolisis (*hydrolytic rancidity*).

a) Ketengikan oleh oksidasi

Ketengikan ini terjadi akibat katalis lipida oleh enzim lipoksidase yang menyebabkan oksidasi pada asam lemak bebas (terutama yang mengandung golongan pantadiena) serta pembentukan peroksida-peroksida dan hiperoksida-hiperoksida. Senyawa ini tidak stabil dan selanjutnya dipecah menjadi aldehida-aldehida, keton-keton, dan terkadang asam lemak jenuh berantai karbon pendek yang dapat menyebabkan bau tengik (Ketaren, 1986).

b) Ketengikan oleh enzim

Ketengikan oleh enzim terjadi akibat lamanya penyimpanan dedak padi, di mana dedak padi ini akan dihidrolisis secara alami oleh enzim lipase yang menyebabkan bertambahnya kadar asam lemak bebas (FFA) sehingga akan dengan cepat terjadinya ketengikan.

c) Ketengikan oleh proses hidrolisis

Ketengikan hidrolisis merupakan akibat reaksi antara bahan pakan dengan air. Pada penyimpanan terlalu lama di mana terjadi kenaikan kandungan air, biasanya terjadi ketengikan hidrolisis. Namun, ketengikan ini tidak selamanya terjadi bersamaan dengan ketengikan yang lain. Pada reaksi hidrolisis, dihasilkan gliserida dan asam lemak bebas dengan rantai pendek ( $C_4-C_{12}$ ). Akibat yang ditimbulkan dari reaksi ini adalah terjadinya perubahan bau dan rasa dari minyak atau lemak, yaitu timbulnya rasa tengik.

Dedak padi (Gambar 9) termasuk pakan yang disenangi ternak. Penggunaan dedak padi dalam ransum umumnya kisaran 10–25% dari total pembuatan konsentrat. Pemakaian dedak padi dibatasi karena apabila diberikan dalam jumlah yang banyak, akan menyebabkan sulitnya pengosongan saluran pencernaan akibat sifat pencahar dedak tersebut. Selain itu, ada kemungkinan terjadi ketengikan apabila dedak tersebut disimpan terlalu lama. Pengujian dedak padi dapat dilakukan secara kualitatif melalui uji apung (*bulk density*).

Pemberian dedak padi pada ternak sudah umum digunakan di Indonesia. Cara pemberiannya dapat dilakukan dengan pencampuran bersama bahan pakan lainnya. Salah satu contohnya adalah dicampur dengan silase jerami. Mulijanti dkk. (2014) menyatakan bahwa pemberian dedak padi dengan jerami fermentasi meningkatkan konsumsi bahan kering dan protein kasar pada ternak sapi potong



Sumber: Pappa (2021)

**Gambar 9.** Dedak Padi

dibandingkan tanpa penambahan dedak padi. Peningkatan ini terjadi sebesar 10,63%. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan palatabilitas ternak terhadap ransum yang diberikan, khususnya dengan diberikannya dedak padi dalam ransum tersebut. Selain ternak ruminansia, pemberian dedak padi juga memberikan pengaruh positif pada ternak unggas, salah satunya ayam broiler. Paci (2015) menyatakan bahwa penambahan dedak padi yang difermentasi dengan *Aspergillus ficuum* dapat digunakan sampai tingkat 25% tanpa memberikan pengaruh negatif terhadap konsumsi ransum, pertambahan berat badan, konversi ransum, persentase berat karkas, dan imbangannya efisiensi protein.

### **b. Ampas Bir**

Proses pembuatan bir menggunakan gandum, beras, dan jagung. Ampas bir adalah hasil samping atau limbah yang dihasilkan dari industri pembuatan bir. Penyimpanan ampas bir ini dilakukan dalam wadah tertutup dan akan mengalami proses fermentasi secara alami, dan di dalam ampas bir tersebut sudah mengandung bakteri asam laktat. Dilihat dari kandungan nutrisi, ampas bir memiliki protein kasar yang cukup tinggi (Tabel 6). Salah satu kelebihan dari ampas bir, sama dengan dedak padi dan jagung, yaitu tidak memiliki zat antinutrisi. Akan tetapi, penggunaannya harus tetap dibatasi mengingat keseimbangan asupan nutrisi ternak yang harus dijaga.

Pemberian ampas bir sudah mulai banyak dikembangkan di Indonesia meski belum se-familiar penggunaan jagung dan dedak padi. Pengujian ampas bir secara kualitatif dapat menggunakan metode uji apung. Pemanfaatan ampas bir (Gambar 10) sebagai pakan memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan ampas bir salah satunya adalah memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga mampu menjadi pemasok protein dalam ransum dan memiliki serat kasar yang mudah dicerna ternak. Arifin dkk. (2005) menyatakan bahwa substitusi konsentrat oleh ampas bir sebanyak 50% mampu

**Tabel 6.** Kandungan Nutrien Ampas Bir

No	Parameter	Jumlah (%)
1	Bahan kering	25,90
2	Protein kasar	18,62
3	Serat kasar	19,20
4	Lemak kasar	6,10
5	Abu	23,70
6	Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)	32,38
7	Total Digestible Nutrient (TDN)	47,80

Sumber: Saputro dkk. (2016)



Sumber: Edy (2015)

**Gambar 10.** Ampas Bir

meningkatkan pertambahan bobot badan harian kerbau jantan muda dengan perbedaan peningkatan sebesar 287 gram. Artinya, konsumsi bahan kering pada ransum tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan ransum tanpa penambahan ampas bir.

### 3. Kelompok Umbi-umbian dan Hasil Samping Umbi-umbian

#### a. Ketela Rambat (ubi jalar)

Ketela rambat merupakan tanaman yang hanya dapat tumbuh dengan baik pada daerah beriklim panas dan lembap (suhu optimum 27°C dan lama penyinaran 11–12 jam per hari). Ketela rambat memiliki varietas sangat banyak sehingga menyebabkan adanya perbedaan rasa, bentuk, warna, ukuran, serta nilai gizi. Produksi ketela rambat berkisar antara 2,5–15 ton berat segar/ha/tahun. Karakteristik dari ketela rambat adalah berwarna kuning dengan kandungan provitamin A dan karotenoid yang cukup banyak. Faktor pembatas pada bahan pakan ini adalah terdapatnya asam amino dalam bentuk leusina. Apabila leusina diberikan lebih dari 90% sebagai pengganti jagung dalam ransum non-ruminansia, akan terjadi luka pada bagian usus sampai terjadi kematian. Sementara itu, pemberian ketela ini dalam ransum ruminansia secara umum dapat menyubstitusi jagung hingga 50%.

Karakteristik fisiko-kimia ketela rambat kuning yang dihasilkan di Indonesia disajikan dalam Tabel 7.

**Tabel 7.** Karakteristik Fisiko-kimia Ketela Rambat Kuning di Indonesia

No	Komponen Mutu Kimia	Kandungan
1	Air (%b/b)	6,77
2	Abu (%)	4,71
3	Lemak (%)	0,91
4	Protein (%)	4,42
5	Serat kasar (%)	5,54
6	Karbohidrat (%)	83,19

Sumber: Kusumastuty dkk. (2016)



Sumber: Rosyid (2019)

**Gambar 11.** Ketela Rambut



Sumber: Info Budaya. (2017)

**Gambar 12.** Ketela Pohon

Buku ini tidak diperjualbelikan.

## b. Ketela Pohon (Ubi Kayu)

Ketela Pohon merupakan tanaman pangan yang potensial untuk dijadikan pakan selain padi dan jagung. Tanaman ini mudah ditanam hampir di semua jenis tanah serta tahan terhadap serangan hama maupun penyakit (Antari & Umiyasih, 2009). Pemberian ketela pohon dalam ransum sudah cukup banyak digunakan di Indonesia. Ketela pohon sebagai pakan dapat diberikan secara langsung (segar) pada ternak, dengan cara dipotong-potong terlebih dahulu (dicacah).

Ketela pohon dalam ransum tidak dapat diberikan dalam jumlah banyak karena mengandung zat antinutrisi, yaitu asam sianida, sehingga perlu diolah terlebih dahulu. Pemberian ketela pohon melalui metode pengeringan dapat diberikan hingga 90%. Metode pengolahan secara kering juga mampu meningkatkan daya tahan ketela pohon sebagai persediaan pada musim kemarau. Adapun kandungan nutrisi ketela pohon tersaji pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Kandungan Nutrien Ketela Pohon

No	Komponen	Kandungan
1	Bahan kering (%)	93,00
2	Protein kasar (% BK)	4,72
3	Serat kasar (% BK)	4,18
4	Lemak kasar (%)	2,08

Sumber: Antari & Umiyasih (2009)

## c. Onggok

Onggok adalah limbah yang didapat dari industri tapioka berbentuk padatan yang telah diekstraksi. Proses ekstraksi industri tapioka akan menghasilkan suspensi pati sebagai filtratnya dan ampas tertinggal yang disebut dengan onggok (Gambar 13). Adapun komponen penting dalam onggok adalah pati dan serat kasar. Pati dan serat kasar merupakan komponen nutrisi penting dalam penyusunan ransum ternak. Oleh karena itu, onggok sangat cocok untuk dijadikan sebagai bahan



Sumber: Jual Onggok Singkong (2013)

**Gambar 13.** Onggok

pakan, khususnya sebagai sumber energi untuk ternak. Persentase onggok dalam produksi industri tapioka berkisar antara 60–65%. Pemberian onggok pada ransum unggas maksimal 5% dari total ransum, 25–30% pada ternak babi, dan 40% pada ternak ruminansia.

Penggunaan onggok sebagai bahan baku pakan sudah umum digunakan di Indonesia. Hal ini karena ketersediaan onggok di Indonesia yang melimpah dan ekonomis sehingga sudah banyak digunakan di Indonesia. Selain itu, kandungan nutrisi onggok yang baik (Tabel 9) juga diharapkan mampu memberikan pengaruh yang baik untuk ternak. Onggok merupakan bahan pakan sumber energi yang memiliki kadar protein kasar cukup rendah, tetapi kaya akan karbohidrat yang mudah dicerna.

Potensi onggok sebagai bahan pakan dapat diaplikasikan baik untuk ternak unggas maupun ruminansia. Kiramang (2011) menyatakan bahwa mutu onggok, terutama protein, sangat meningkat setelah

**Tabel 9.** Kandungan Nutrien Onggok

No.	Parameter	Jumlah (%)
1	Bahan Kering	83,8
2	Protein Kasar	7,8
3	Serat Kasar	14,9
4	Lemak Kasar	0,4
5	Abu	1,3

Sumber: Tim Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan (2014)

difermentasi. Kandungan protein sejati dapat mencapai 18% dan serat kasarnya pun juga mengalami penurunan. Penggunaannya pada ayam pedaging maupun petelur aman dan dapat meningkatkan produktivitas unggas. Potensi onggok yang difermentasi sebagai pakan alternatif mempunyai prospek yang baik karena dapat dijadikan sebagai pengganti jagung, dedak, dan pollard. Selain itu, pada ternak ruminansia, pemberian onggok yang dicampurkan dengan isi rumen sapi sebanyak 30% dapat mengoptimalkan penampilan, baik konsumsi maupun ketecernaan pakan dengan penambahan bobot badan kambing PE jantan sebesar 71,92 g/ekor/hari (Ali, 2012).

#### 4. Kelompok Hijauan

Bahan pakan kelompok hijauan merupakan bahan pakan yang umum digunakan, khususnya untuk ternak ruminansia. Hal ini karena kelompok hijauan memiliki kandungan serat kasar yang cukup tinggi. Sementara itu, ternak non-ruminansia tidak banyak diberi pakan hijauan karena pada sistem pencernaannya tidak terdapat enzim pencernaan serat kasar. Kelompok hijauan dapat tumbuh di negara bermusim dingin pada suhu tanah 4–6°C dan akan mencapai puncak pertumbuhan pada musim panas. Sementara di negara beriklim tropis, kelompok hijauan mampu tumbuh dengan baik karena suhu tanah cukup panas sehingga dapat tumbuh sepanjang tahun.



Sumber: Dinas Pertanian Provinsi Banten (2019)

**Gambar 14.** Rumput Rhodes

Komposisi nutrisi hijauan bervariasi bergantung pada spesies, umur tanaman, iklim, serta pemupukan. Makin tua umur tanaman hijauan, makin turun kandungan protein dari tanaman tersebut. Berikut ini contoh kelompok hijauan sumber energi.

**a. Rumput Rhodes (*Rhodes grass*)**

Rumput Rhodes merupakan jenis rumput yang berasal dari Afrika Timur, Tengah, dan Selatan. Rumput Rhodes di Indonesia banyak terdapat di daerah Jawa, Papua, dan Sumatra Utara. Ciri-ciri rumput Rhodes, yaitu tumbuh secara stolon membentuk hamparan, sistem perakaran cukup kuat, batang rumput bercabang lebat, serta daunnya halus dan tidak berbulu. Rumput ini tumbuh di daerah dengan ketinggian 0–1000 mdpl, curah hujan 650–1200 mm/tahun, serta dapat tumbuh di daerah dengan kapasitas air kurang (kering) dan tahan terhadap renggutan. Kandungan nutrisi rumput Rhodes disajikan pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Kandungan Nutrien Rumput Rhodes

No.	Komponen	Kandungan (%)
1	Protein kasar	8,1
2	Serat kasar	36,0
3	<i>Total Digestible Nutrient</i>	51,9
4	Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen	43,6
5	Abu	10,4

Sumber: Dinas Pertanian Provinsi Banten (2019)

### **b. Rumput Benggala (*Guinea Grass*)**

Rumput benggala merupakan tanaman pakan ternak yang umum digunakan untuk ternak ruminansia. Tanaman ini termasuk dalam kelompok hijauan pakan yang tersedia sepanjang tahun dan memiliki usia tanam yang cukup panjang. Selain itu, rumput ini juga dapat beradaptasi pada semua jenis tanah dan memiliki tingkat palatabilitas



Sumber: Forest & Kim Starr (2003)

**Gambar 15.** Rumput Benggala

yang tinggi. Spesies rumput benggala berasal dari Afrika tropis dan sub-tropis yang dapat tumbuh tegak, kuat, dengan batang, seperti padi, serta memiliki tinggi 2–2,5 meter (Suswati, 2012).

Produksi bahan kering rumput benggala sedikit lebih di bawah dari rumput gajah, yaitu berkisar antara 26,85–60,0 ton/hektare/tahun, dengan kandungan nitrogen sebesar 1,7–3,0% pada interval pemotongan 3 minggu dan 1,0–1,3% pada interval pemotongan 12 minggu. Adapun kandungan nutrisi rumput benggala disajikan dalam Tabel 11.

**Tabel 11.** Kandungan Nutrien Rumput Benggala

No.	Komponen	Kandungan (%)
1	Bahan Kering	26,0
2	Abu	10,6
3	Protein Kasar	4,9
4	Lemak Kasar	2,3
5	Serat Kasar	39,4
6	Beta-N	42,8
7	Ca	0,38
8	P	0,31

Sumber: Tim Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan (2014)

### c. Rumput Gajah (*Elephant Grass*)

Hampir sama dengan sistem penanaman rumput benggala, rumput gajah merupakan kelompok rumput dengan jarak sistem tanam 60 x 60 cm. Tinggi rumput gajah berkisar 1,5–3,0 m. Kelompok rumput ini dapat tumbuh dengan baik pada daerah dingin atau pegunungan.

Pengembangan rumput gajah sebagai pakan ternak merupakan salah satu alternatif dalam penyediaan bahan pakan sumber energi. Hal ini karena rumput gajah termasuk dalam kelompok hijauan unggul. Rumput gajah memiliki produksi hijauan yang tinggi dengan rasio daun dan batang tinggi (Sirait, 2017).



Sumber: Star Farm International (2020)

**Gambar 16.** Rumput Gajah

**Tabel 12.** Kandungan Nutrien Rumput Gajah

No.	Komponen	Kandungan (%)
1	Bahan kering	28,0
2	Abu	10,0
3	Protein kasar	4,6
4	Lemak kasar	2,1
5	Serat kasar	38,2
6	Beta-N	45,0
7	Ca	0,12
8	P	0,18

Sumber: Tim Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan (2014)

#### d. Rumput Raja (*King Grass*)

Rumput raja merupakan kelompok rumput dari hasil persilangan antara rumput gajah dengan rumput barja (*Pennisetum tydoides*). Kelompok rumput ini memiliki karakteristik mudah ditanam, dapat tumbuh pada dataran tinggi maupun rendah, menyukai tanah yang subur, serta menyukai kondisi curah hujan yang merata sepanjang tahun.



Sumber: Putri (2019)

**Gambar 17.** Rumput Raja

**Tabel 13.** Kandungan Nutrien Rumput Raja

No.	Komponen	Kandungan (%)
1	Bahan kering	11,74
2	Protein kasar	10,49
3	Serat kasar	33,50

Sumber: Tim Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan (2014)

Rumput raja memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat, bahkan lebih cepat dari rumput gajah. Produksi rumput raja mencapai 1.076 ton rumput segar/ha/tahun. Umumnya rumput ini tumbuh tegak membentuk rumpun dengan tanaman tebu. Karakteristik rumput raja, yaitu memiliki sistem perakaran dalam, bentuk mirip dengan tanaman tebu, tinggi 2–4 m, serta apabila dibiarkan tumbuh tegak dapat mencapai 7 m, serta batang tebal dan keras (Suyitman, 2014).

### e. Rumput Signal (*Signal Grass*)

Rumput signal merupakan kelompok rumput yang berasal dari Afrika dan penyebarannya merata luas di daerah tropis dan sub-tropis. Rumput signal toleran terhadap kondisi kering, juga dapat tumbuh di daerah tropika basah. Kelompok rumput ini juga relatif membebaskan pastura dari gulma.



Sumber: Navie (2016)

**Gambar 18.** Rumput Signal

**Tabel 14.** Kandungan Nutrien Rumput Signal

No.	Komponen	Kandungan (%)
1	Bahan Kering	27,5
2	Abu	7,07
3	Protein Kasar	9,83
4	Lemak Kasar	2,36
5	Serat Kasar	28,9
6	Beta-N	51,8
7	Ca	0,24
8	P	0,18

Sumber: Tim Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan (2014)

Secara morfologi, rumput signal tergolong rumput yang tidak terlalu tinggi, berdiri dengan tegak, memiliki akar rhizoma berwarna hijau terang. Lebar rumput signal antara 7–20 mm dengan panjang 5–25 cm, serta berbentuk lanceolata (Paci, 2015).

#### f. Rumput Lapang

Rumput lapang merupakan kelompok rumput yang umum diberikan pada ternak sebagai pakan basah. Bahan pakan ini banyak dan mudah didapat, tetapi memiliki kualitas nutrien yang bervariasi bergantung pada jenis, umur, musim, serta lokasi rumput tersebut tumbuh. Makin muda umur rumput, kualitas nutriennya makin baik (Ibrahim dkk., 1990).



Sumber: IPB (2017c)

**Gambar 19.** Rumput Lapang

**Tabel 15.** Kandungan Nutrien Rumput Lapang

No.	Komponen	Kandungan (%)
1	Bahan Kering	23,5
2	Abu	14,3
3	Protein Kasar	8,83
4	Lemak Kasar	1,46
5	Serat Kasar	32,5
6	Beta-N	42,8
7	Ca	0,40
8	P	0,25

Sumber: Tim Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan (2014)

## B. Latihan Soal

4. Jelaskan bagaimana pakan sumber energi memberikan peranan penting untuk kehidupan makhluk hidup!
5. Sebutkan manfaat pakan sumber energi untuk ternak unggas dan ruminansia!
6. Sebutkan produk hasil pencernaan karbohidrat pada ternak unggas dan ruminansia!
7. Berikan satu contoh penelitian tentang penambahan pakan sumber energi terhadap performa ternak unggas (jelaskan latar belakang singkat, hasil singkat, dan kesimpulan)!
8. Berikan satu contoh mengenai penelitian tentang penambahan pakan sumber energi terhadap performa ternak ruminansia (jelaskan latar belakang singkat, hasil singkat, dan kesimpulan)!

### C. Rangkuman

Pakan sumber energi merupakan senyawa organik yang memiliki unsur C, H, dan O. Peran pakan sumber energi untuk ternak sangat penting mengingat ternak juga membutuhkan sumber energi untuk kebutuhan pokok dan produksi. Ternak unggas membutuhkan karbohidrat dalam bentuk sederhana, seperti pati dan glukosa. Ternak unggas kurang mampu mencerna karbohidrat dengan kandungan serat kasar yang tinggi karena sistem pencernaan yang dilakukan secara enzimatik, serta ketersediaan selulosa yang rendah. Ternak ruminansia memiliki kemampuan mencerna karbohidrat kompleks, seperti serat kasar, karena sistem pencernaan yang dilakukan secara fermentasi, di mana pencernaan ruminansia dibantu oleh mikroba. Mikroba yang banyak terdapat dalam rumen adalah pendegradasi serat. Bahan pakan sumber energi yang umum digunakan di Indonesia, yaitu jagung, dedak padi, pollard, ampas bir, sorgum, onggok, rumput gajah, rumput Rhodes, rumput benggala, rumput signal, dan rumput lapang.



## BAB IV BAHAN PAKAN SUMBER PROTEIN

### Capaian Pembelajaran

1. Mahasiswa mampu memahami pengertian protein
2. Mahasiswa mampu memahami manfaat protein untuk ternak
3. Mahasiswa mampu mengetahui bahan pakan sumber protein

### Deskripsi Singkat

Materi bab ini menjelaskan pengertian protein, struktur, serta jenis-jenis protein. Manfaat protein untuk ternak dan bahan-bahan pakan sumber protein yang dapat dimanfaatkan untuk ransum ternak juga dijelaskan dalam bab ini. Materi bab ini berkaitan dengan bab sebelumnya yang membahas tentang klasifikasi zat makanan ternak tentang protein.

## A. Pengertian Protein

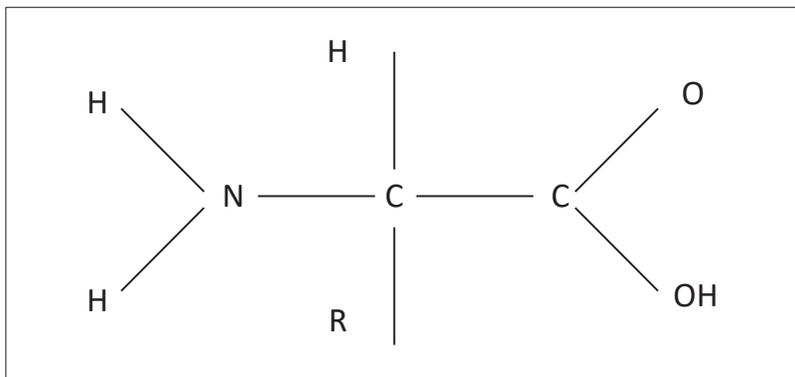
Protein merupakan salah satu komponen penting penyusun sel hewan atau manusia. Protein adalah senyawa organik kompleks dengan molekul-molekul yang terdiri dari asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida. Satu molekul biasanya terdiri dari 12 sampai 18 macam asam amino. Protein terbentuk karena adanya unsur kimia yang hampir sama dengan karbohidrat dan lemak, yaitu unsur-unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Namun, protein mempunyai unsur pembeda dari karbohidrat dan lemak, yaitu unsur nitrogen (N) dan beberapa di antaranya mengandung fosfor, belerang, dan jenis protein yang mengandung logam, seperti tembaga dan besi.

Protein juga bisa disebut sebagai sumber energi apabila di dalam tubuh kekurangan karbohidrat dan lemak sehingga protein digunakan sebagai sumber energi. Asam amino terdapat di beberapa pakan, baik yang berasal dari hewan maupun tumbuhan. Protein yang berasal dari hewan disebut protein hewani, sedangkan yang berasal dari tumbuhan disebut protein nabati.

### 1. Protein Berdasarkan Asam Amino Penyusunnya

Protein merupakan rangkaian rantai asam amino, sedangkan asam amino merupakan senyawa yang berperan dalam membentuk protein dan dibutuhkan untuk metabolisme tubuh. Dua puluh asam amino biasanya terdapat dalam protein yang biasa didapat dalam makanan. Asam amino adalah unit dasar struktur protein yang terdiri dari gugus amino, gugus karboksil atom H, dan gugus R yang semuanya terikat pada atom karbon. Dengan demikian, asam amino mempunyai sifat asam dan basa. Perumusan asam amino dapat dilihat seperti berikut ini.

Asam amino bisa disebut asam karboksilat. Asam amino merupakan senyawa yang sangat penting bagi organisme. Asam amino terdiri dari dua golongan, yaitu ada asam amino esensial dan asam amino



Sumber: IPB (2017c)

Gambar 20. Rumus kimia asam amino

non-esensial. Asam amino yang dapat disintesis di dalam tubuh disebut asam amino non-esensial, sedangkan yang digolongkan ke dalam asam amino esensial adalah asam amino yang harus tersedia di dalam ransum. Namun, untuk hewan ruminansia, asam ini dapat disintesis di dalam rumen dengan bantuan mikroorganisme.

#### a. Asam amino esensial

Asam amino esensial adalah asam amino yang dibutuhkan oleh tubuh, tetapi tidak dapat menyintesisnya sendiri sehingga hanya didapat atau diperoleh dari makanan. Asam amino esensial ini diperlukan oleh tubuh untuk metabolisme protein. Berikut jenis-jenis asam esensial:

- 1) isoleusina,
- 2) leusina,
- 3) lisina,
- 4) metionina,
- 5) sisteina,
- 6) valina,
- 7) triptofan,
- 8) tirosina,
- 9) fenilalanina, dan
- 10) treonina.

## b. Asam amino non-esensial

Asam amino non-esensial adalah asam amino yang dibutuhkan oleh tubuh dan tubuh dapat menyintesis sendiri melalui transaminase. Yang termasuk dalam asam amino non-esensial, yaitu

- 1) glisina,
- 2) alanina,
- 3) serina,
- 4) tirosina,
- 5) sisteina,
- 6) prolina,
- 7) hidroksiprolina,
- 8) asam aspartat, dan
- 9) asam glutamat.

## B. Manfaat Protein bagi Ternak

1. Protein sangat berperan dalam membantu sebagai zat pembangun yang akan memperbaiki kerusakan jaringan dan penyusutan pada jaringan serta akan membangun jaringan baru.
2. Kebutuhan protein sangat besar pengaruhnya dalam mendukung keperluan produksi dan reproduksi.
3. Mendukung reaksi metabolisme sel-sel tubuh pada ternak yang masih muda.
4. Protein sebagai sumber kekebalan tubuh sebagai antibodi dan meningkatkan hormon pertumbuhan.
5. Protein sebagai sumber enzim tubuh hal ini dikarenakan protein sebagai pusat dalam menentukan pola transformasi kimia dan sistem biologis yang mana semuanya akan dikatalis oleh protein.
6. Protein bisa digunakan sebagai sumber energi apabila tubuh kekurangan suplai karbohidrat dan lemak sehingga tubuh memanfaatkan protein sebagai energinya.
7. Protein berperan dalam merespons sel saraf terhadap rangsang spesifik dan sebagai transmisi impuls saraf pada sinapsis yang menghubungkan sel-sel saraf.

## C. Jenis Bahan Pakan yang Menjadi Sumber Protein

Pakan sumber protein merupakan pakan yang memiliki andil paling besar dalam kebutuhan nutrisi ternak. Pakan sumber protein ialah bahan pakan yang memiliki kandungan protein minimal 20%. Golongan pakan sumber protein ini bisa berasal dari tumbuhan maupun hewan. Pakan sumber protein yang berasal dari hewan memiliki keunggulan dibandingkan yang berasal dari tumbuhan karena kandungan asam amino esensialnya lebih lengkap.

### 1. Bahan Baku Pakan sebagai Sumber Protein Hewani

Bahan pakan yang berasal dari hewan biasanya digunakan sebagai pakan pelengkap dan untuk menyeimbangkan asam amino, vitamin, serta kalsium dan fosfor. Protein hewani juga mempunyai kualitas yang unggul dibandingkan protein nabati karena mempunyai kandungan asam amino esensial dan nilai nutrisi yang lebih kompleks. Bahan pakan asal hewani ini biasanya banyak digunakan sebagai pelengkap pakan unggas. Namun, pemberian pemberian bahan pakan ini pada ternak ruminansia perlu dipertimbangkan kembali karena ruminansia tidak begitu membutuhkan kualitas protein yang bermutu tinggi mengingat pakan yang masuk ke dalam rumen maupun usus akan diuraikan oleh mikroorganisme yang ada di dalam rumen.

#### a. Tepung ikan

Tepung ikan merupakan salah satu bahan makanan sumber protein yang cukup berkualitas, mengingat kandungan asam amino esensialnya sangat dibutuhkan dalam kebutuhan ternak. Kandungan nutrisi tepung ikan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tepung ikan didapat dari penggilingan ikan yang mempunyai kadar air yang rendah, tetapi mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi dengan asam amino yang lengkap. Jenis asam amino yang terdapat pada tepung ikan, yaitu

- |                   |                |                   |
|-------------------|----------------|-------------------|
| 1) alanina,       | 7) glisina,    | 13) prolina,      |
| 2) arginina,      | 8) histidina,  | 14) serina,       |
| 3) asam aspartat, | 9) isoleusina, | 15) treonina,     |
| 4) asam glutamat, | 10) leusina,   | 16) triptofan,    |
| 5) sistina,       | 11) lisina,    | 17) tirosina, dan |
| 6) fenilanina,    | 12) metionina, | 18) valina.       |

Kandungan air yang rendah membuat tepung ikan dapat disimpan atau diawetkan dalam jangka waktu yang lama. Dalam pembuatan pakan, tepung ikan lebih mudah dicampur dengan bahan-bahan lain, tetapi harga per satuan beratnya relatif mahal sehingga bahan baku ini hanya digunakan sebesar 5–12% dari total komposisi.

Tepung ikan berpotensi sebagai asam lemak yang berperan dalam memperbaiki reproduksi ternak serta dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas produk. Penggunaan tepung ikan pada ternak ruminansia perlu dibatasi karena aroma tepung ikan sangat menyengat yang membuat palatabilitas pada ternak ruminansia menurun. Tepung ikan biasanya digunakan dalam campuran bahan pakan atau sebagai

**Tabel 16.** Kandungan Nutrien Bahan Pakan Sumber Protein Hewani

Bahan pakan	Abu	PK	SK	LK	NDF	ADF	Ca	P	Lig
Tepung ikan	13.6	75.4	4.48	6.89	-	-	26.5	22.3	-
Tepung darah	3.0	94.1	0.5	1.60	12.8	-	1.3	2.2	-
Tepung daging tulang	30.5	54.9	2.71	11.7	-	-	101.1	48.7	-
Tepung bulu ayam	5.5	85.7	0.9	6.7	55.8	6.5	12.7	8.2	5.5
<i>Manure</i>	17.4	24.2	18.5	2.5	43.8	25.9	50.4	19.8	7.9

Sumber: Manure and poultry litter (2011); Hartadi dkk. (1997)

**Keterangan:**

- |                                      |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| PK : Protein Kasar                   | ADF : <i>Acid Detergent Fibre</i> |
| SK : Serat Kasar                     | Ca : Kalsium                      |
| LK : Lemak Kasar                     | P : Fosfor                        |
| NDF : <i>Neutral Detergent Fibre</i> | Lig : Lignina                     |



Sumber: GPMT (2012)

**Gambar 21.** Tepung Ikan

bahan tambahan sumber protein yang mempunyai tujuan tertentu, seperti pada sapi perah untuk meningkatkan produksi susu, dan pada sapi potong dapat meningkatkan penambahan bobot badan.

Asam amino esensial, seperti lisin dan metionin pada tepung ikan, sangat dibutuhkan oleh ternak unggas. Namun, penggunaannya tentu harus dibatasi karena akan memengaruhi aroma daging dan telur. Penggunaan tepung ikan pada campuran bahan pakan sebaiknya di bawah 10%.

### **b. Tepung Darah**

Darah merupakan hasil ikutan ternak yang memiliki potensi sebagai bahan pakan ternak bersumber protein. Pemanfaatan darah sebagai bahan pakan ternak biasanya dalam bentuk tepung. Tepung darah merupakan bahan pakan ternak yang berasal dari ternak ruminansia yang didapat dari pemotongan hewan.

Tepung darah mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi, tetapi mempunyai kandungan asam amino tidak seimbang yang dapat menyebabkan menurunnya performa ternak. Kandungan nutrisi pada tepung darah dapat dilihat pada Tabel 16. Dengan demikian, perlu dilakukan pengolahan tepung darah untuk meningkatkan pemanfaatannya sebagai pakan ternak. Ada berbagai metode pengolahan tepung darah, yaitu metode pengeringan, metode pencampuran, dan metode fermentasi. Penggunaan tepung darah di dalam pakan dibatasi karena terdapat asam amino esensial (isoleusina, metionina, dan arginina) yang jumlahnya sangat sedikit sehingga kekurangan salah satu asam amino dapat menurunkan produktivitas ternak. Beberapa asam amino pada tepung darah, yaitu

- |                   |                |                   |
|-------------------|----------------|-------------------|
| 1) alanina,       | 7) histidina,  | 13) serina,       |
| 2) arginina,      | 8) isoleusina, | 14) treronina,    |
| 3) asam aspartat, | 9) leusina,    | 15) triptofan,    |
| 4) asam glutamat, | 10) lisina,    | 16) tirosina, dan |
| 5) sistina        | 11) metionina, | 17) valina.       |
| 6) fenilalanina,  | 12) prolina,   |                   |

Penggunaan tepung darah sebagai pakan ternak sudah banyak dilakukan dan diteliti. Penggunaan tepung darah sebagai pakan unggas hanya 2–5% dalam ransum karena ketidakseimbangan asam amino dalam tepung darah sehingga dapat menyebabkan menurunnya performa dan ketecernaan tepung darah tidak sebaik seperti ketecernaan pada tepung ikan. Hal ini karena tepung darah mengandung zat besi yang tinggi dan mengandung asam amino terbatas, seperti isoleusina, yang dapat mengganggu ketecernaan dari zat nutrisi ransum serta dapat menyebabkan penurunan pertambahan bobot badan ternak.



Sumber: Cara membuat tepung (2016)

**Gambar 22.** Tepung Darah

### c. Tepung Daging dan Tulang

Tepung daging dan tulang atau *Meat bone meal* (MBM) merupakan salah satu bahan pakan yang bersumber protein yang didapat dari hasil sisa industri pemotongan hewan. MBM sering digunakan dalam ransum ternak unggas dengan kandungan protein sebesar 60%.

MBM mempunyai kandungan nutrisi sangat bervariasi tergantung jenis hewan yang dipotong dan cara pengolahannya. Hal ini sangat diperlukan dalam industri pakan. Kandungan nutrisi pada tepung daging dan tulang dapat dilihat pada Tabel 16. MBM mengandung berbagai asam amino, tetapi hanya terdapat sedikit kandungan metionina, lisina, dan isoleusina. Beberapa asam amino dalam MBM, yaitu

- |                   |                |                   |
|-------------------|----------------|-------------------|
| 1) alanina,       | 7) histidina,  | 13) serina,       |
| 2) arganina,      | 8) isoleusina, | 14) treonina,     |
| 3) asam aspartat, | 9) leusina,    | 15) triptofan,    |
| 4) asam glutamat, | 10) lisina,    | 16) tirosina, dan |
| 5) cysttine,      | 11) metionina, | 17) valina.       |
| 6) fenilanina,    | 12) prolina,   |                   |



Sumber: Trilog Inadonesia (2016)

**Gambar 23.** Tepung daging dan tulang



Sumber: Agrowindo (2015)

**Gambar 24.** Tepung Bulu Unggas

#### d. Tepung Bulu Unggas

Bulu ayam merupakan hasil dari sisa industri rumah pemotongan ayam (RPA). Bulu ayam sendiri merupakan limbah dari RPA yang dapat dijadikan pakan bersumber protein, mudah didapatkan, dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia.

Bulu ayam sangat potensial dijadikan pakan ternak, terutama sebagai sumber protein, karena kandungan protein berkisar antara 74,4–91,8%. Kandungan nutrisi tepung bulu dapat dilihat pada Tabel 16. Selain itu, kandungan asam aminonya relatif rendah sehingga penggunaannya dalam pakan sebaiknya tidak lebih dari 2%. Beberapa asam amino yang terdapat pada bulu unggas, yaitu

- |                   |                |                   |
|-------------------|----------------|-------------------|
| 1) alanina,       | 7) glisina,    | 13) prolina,      |
| 2) arginina,      | 8) histidina,  | 14) serina,       |
| 3) asam aspartat, | 9) isoleusina, | 15) treonina,     |
| 4) asam glutamat, | 10) leusina,   | 16) triptofan,    |
| 5) sistina,       | 11) lisina,    | 17) tirosina, dan |
| 6) fenilalanina,  | 12) metionina, | 18) valina.       |

Bulu ayam memiliki zat anti nutrisi, yaitu keratin. Keratin merupakan protein yang tersusun atas serat sehingga apabila diberikan kepada ternak unggas akan sulit dicerna dalam organ pencernaan. Dengan adanya struktur protein keratin, bulu ayam terlebih dahulu harus diproses secara hidrolisis di mana keratin dipecah dengan merusak sistina yang terdapat dalam jumlah protein, sehingga protein lebih bisa mudah larut. Pembuatan tepung bulu dilakukan dengan cara dimasak dengan suhu tinggi, kemudian bulu ayam ditiriskan dan dikeringkan dengan suhu kurang dari 700°C, setelah didinginkan bulu ayam digiling sampai halus.

Tepung bulu unggas dapat digunakan sebagai bahan baku pakan. Kandungan proteinnya memang sangat tinggi, yakni 85%. Namun, unggas mempunyai keterbatasan untuk menyerap protein tersebut. Bulu ayam mempunyai kandungan kalsium dan fosfor tinggi sehingga penggunaannya perlu dibatasi, serta akan banyak bagian yang terbuang melalui kotoran.

### e. Kotoran ayam (*Manure*)

Kotoran ayam, atau disebut juga *manure*, merupakan sumber protein dan asam amino yang baik bagi ayam. *Manure* juga dapat dimanfaatkan sebagai suplemen pakan untuk ternak ruminansia karena kandungan protein, mineral, dan energinya relatif tinggi (Pinto-Ruiz dkk., 2012). *Manure* ayam dipakai sebagai pengganti bahan pakan yang lain, seperti bekatul. Kandungan nutrisi *manure* ayam dapat dilihat pada Tabel 16. Asam amino yang terdapat pada *manure* ayam, yaitu

- |                  |                |                   |
|------------------|----------------|-------------------|
| 1) arginina,     | 5) histidina,  | 9) metionina,     |
| 2) sistina,      | 6) isoleusina, | 10) treonina,     |
| 3) fenilalanina, | 7) leusina,    | 11) tirosina, dan |
| 4) glisina,      | 8) lisina,     | 12) valina.       |

Kotoran ayam, sebelum digunakan untuk pakan ternak, sebaiknya dikeringkan terlebih dahulu. Kotoran ayam yang masih basah banyak mengandung amonia dan mikroorganisme patogen yang bisa menyebabkan terganggunya kesehatan ternak. Kemudian, kotoran ternak bisa diberikan secara langsung atau bisa dengan proses fermentasi.



Sumber: Berkah Global Business (2016); BTBP Bali (2017)

**Gambar 25.** Kotoran Ayam dan Hasil Olahan Menjadi Pakan

## 2. Bahan Baku Pakan sebagai Sumber Protein Nabati

Bahan pakan sebagai sumber protein nabati berasal dari tumbuhan atau hasil limbah perkebunan dengan kandungan protein dan serat yang tinggi, seperti dedaunan (tepung daun lamtoro, daun turi, dan daun alfalfa), dan bungkil (bungkil kedelai, bungkil kelapa, bungkil kacang tanah, bungkil inti sawit, dan sebagainya) dari hasil sampingan pabrik yang dapat dijadikan pakan ternak.

### a. Bungkil kelapa

Bungkil kelapa merupakan hasil sisa pengolahan minyak kelapa yang telah diekstraksi. Daging kelapa yang dikeringkan sampai kandungan airnya di bawah 6% disebut kopra.

Kopra yang diambil minyaknya akan menghasilkan sisa hasil ekstrak minyak yang disebut bungkil kelapa. Bungkil kelapa mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi. Kandungan bungkil kelapa dapat dilihat pada Tabel 17. Penggunaan bungkil kelapa telah banyak dilakukan dan diteliti sebagai pakan ternak. Penambahan bungkil kelapa dapat

**Tabel 17.** Kandungan Nutrisi Bahan Pakan Sumber Protein Nabati

Bahan pakan	Abu	PK	SK	LK	NDF	ADF	Ca	P	Lig
Bungkil kelapa	6,3	18,6	15,4	12,5			0,08	0,52	
Bungkil kedelai	7,1	51,8	6,7	3,80	13,7	8,7	3,9	6,9	0,8
Bungkil inti sawit	4,7	15,4	19,6	2,94	73,0	44,8	0,56	0,64	13,4
Bungkil kacang tanah	6,9	53,3	7,1	11,1	16,7	10,0	1,8	6,9	2,8
Tepung daun lamtoro	8,5	23,3	19,9	3,68	40,9	25,4	10,7	2,1	10,8

Sumber: Hauze dkk. (2020); Hamid dkk. (1999); Noferdiman (2011)

#### Keterangan:

PK : Protein Kasar

SK : Serat Kasar

LK : Lemak Kasar

NDF : *Neutral Detergent Fibre*

ADF : *Acid Detergent Fibre*

Ca : Kalsium

P : Fosfor

Lig : Lignina



Sumber: PT Agro Apis Palacio (2017); Hardianti (2019)

**Gambar 26.** Bungkil Kelapa

meningkatkan konsumsi pakan, ketecernaan, dan pertambahan bobot badan ternak. Beberapa asam amino yang ada pada bungkil kelapa, yaitu

- |                   |                |                   |
|-------------------|----------------|-------------------|
| 1) alanina,       | 7) glisina,    | 13) prolina,      |
| 2) arginina,      | 8) histidina,  | 14) serina,       |
| 3) asam aspartat, | 9) isoleusina, | 15) treonina,     |
| 4) asam glutamat, | 10) leusina,   | 16) triptofan,    |
| 5) sistina,       | 11) lisina,    | 17) tirosina, dan |
| 6) fenilalanina,  | 12) metionina, | 18) valina.       |

Penyimpanan bungkil kelapa dalam suhu tinggi akan mempercepat proses ketengikan. Oleh karena itu, harus dipastikan bahwa bungkil kelapa yang akan digunakan dalam ransum ayam tidak dalam keadaan tengik karena dapat menyebabkan diare. Bungkil kelapa dapat digunakan dalam ransum untuk ayam semua umur.

#### **b. Bungkil kedelai**

Bungkil kedelai merupakan hasil sampingan dari industri pengolahan minyak kedelai yang sudah diambil minyaknya dengan kandungan protein bungkil yaitu sekitar 50%. Kandungan bungkil kedelai disajikan pada Tabel 17.



Sumber: IPB (2017a); Bungkil Kedelai untuk (2018)

**Gambar 27.** Bungkil Kedelai

Bungkil kedelai merupakan sumber asam amino esensial yang dapat digunakan sebagai pakan ternak. Namun, dengan tingginya kandungan protein kasar, pemberian bungkil kedelai kurang baik jika diberikan terlalu banyak. Bungkil kedelai mempunyai kandungan Ca dan P walaupun sedikit. Asam amino pada bungkil kedelai, yaitu

- |                   |                |                   |
|-------------------|----------------|-------------------|
| 1) alanina,       | 7) glisina,    | 13) prolina,      |
| 2) arginina,      | 8) histidina,  | 14) serina,       |
| 3) asam aspartat, | 9) isoleusina, | 15) treonina,     |
| 4) asam glutamat, | 10) leusina,   | 16) triptofan,    |
| 5) sistina,       | 11) lisina,    | 17) tirosina, dan |
| 6) fenilalanina,  | 12) metionina, | 18) valina.       |

Penggunaan bungkil kedelai sudah banyak dilakukan sebagai pakan ternak unggas, terutama sebagai sumber protein, tetapi penggunaannya berbeda untuk setiap unggas pedaging dan petelur. Untuk pakan ayam pedaging, penambahan bungkil kedelai dalam campuran ransum berkisar 15–30%, sedangkan pada ayam petelur berkisar antara 10–25%.

### c. Bungkil Inti Sawit

Kelapa sawit merupakan penghasil berupa minyak dan minyak inti sawit sebagai hasil utama. Selain hasil utama yang didapat dari pengolahan kelapa sawit, didapatkan pula hasil ikutan berupa serat perasan buah, bungkil inti sawit (BIS), lumpur sawit, tandan buah kosong, serta tempurung. Bungkil inti sawit didapat dari pengolahan kelapa sawit melalui proses ekstraksi.

Bungkil inti sawit sangat berpotensi sebagai pakan ternak karena memiliki sumber energi dan protein yang tinggi serta mempunyai asam amino yang hampir lengkap. Kandungan nutrisi bungkil kedelai dapat dilihat pada Tabel 17. Beberapa asam amino yang terdapat pada bungkil inti sawit, yaitu

- |                   |                |                   |
|-------------------|----------------|-------------------|
| 1) alanina,       | 7) glisina,    | 13) prolina,      |
| 2) arginina,      | 8) histidina,  | 14) serina,       |
| 3) asam aspartat, | 9) isoleusina, | 15) treonina,     |
| 4) asam glutamat, | 10) leusin,    | 16) triptofan,    |
| 5) sistina,       | 11) lisina,    | 17) tirosina, dan |
| 6) fenilalanina,  | 12) metionina, | 18) valina.       |

Bungkil inti sawit merupakan salah satu bahan pakan sumber protein nabati. Kelapa sawit memiliki banyak jenis produk samping yang dapat dijadikan sebagai pakan ternak. Akan tetapi, bungkil inti



Sumber: Bungkil inti sawit (2016); IPB (2017b)

**Gambar 28.** Bungkil Inti Sawit

sawit mempunyai faktor pembatas sebagai pakan ternak unggas, yaitu mempunyai serat kasar tinggi yang dapat memengaruhi ketecernaan pada ternak. Bungkil inti sawit mempunyai potensi sebagai prebiotik karena mengandung komponen manan yang bisa dihidrolisis menjadi manosa sehingga dapat meningkatkan kesehatan ternak (Yopi dkk., 2006). Penggunaan bungkil inti sawit sudah banyak dilakukan sebagai pakan ternak, tetapi penggunaannya belum optimal apalagi pada ternak unggas. Penggunaan bungkil inti sawit dalam campuran ransum sebagai pakan ternak unggas berkisar antara 10–25%.

#### d. Bungkil Kacang Tanah

Bungkil kacang tanah merupakan hasil limbah pengolahan kacang tanah menjadi minyak.

Bungkil kacang tanah dapat digunakan sebagai pakan ternak karena mempunyai kandungan nutrisi tinggi yang dapat memenuhi kebutuhan ternak, terutama sumber protein. Kandungan nutrisi bungkil kacang tanah dapat dilihat pada Tabel 17. Walaupun bersumber protein, bungkil kacang tanah mempunyai asam amino yang sedikit serta mempunyai kelemahan, yaitu mengandung metionina dan lisina yang agak rendah. Asam amino pada bungkil kacang tanah, yaitu

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1) arginina,   | 6) metionina,     |
| 2) histidina,  | 7) fenilalanina,  |
| 3) isoleusina, | 8) treonina,      |
| 4) leusina,    | 9) triptofan, dan |
| 5) lisina,     | 10) valina.       |

Bungkil kacang tanah mengandung asam amino metionina dan lisina yang rendah. Penggunaannya dalam pakan ayam tidak terbatas. Bungkil kacang tanah sangat mudah berjamur. Toksin yang sering terdapat dalam bungkil kacang tanah, yaitu aflatoksin, dihasilkan oleh jamur *Aspergillus flavus*. Toksin ini dapat menyebabkan ayam kehilangan nafsu makan sehingga menurunkan laju pertumbuhan.



Sumber: Taufiq, (2019); IPB, (2017c)

**Gambar 29.** Bungkil Kacang Tanah

Oleh karena itu, bungkil kacang tanah yang berjamur sebaiknya tidak digunakan dalam pakan ayam.

Permasalahan penggunaan bahan baku ini adalah ketersediaannya di dalam negeri masih sedikit sehingga masih mengandalkan bahan baku impor. Selain itu, kandungan serat kasar yang cukup tinggi membatasi penggunaannya. Dua kendala ini masih ditambah lagi dengan sedikitnya kandungan asam amino esensial.

#### **e. Tepung daun lamtoro**

Lamtoro merupakan salah satu jenis legum yang dapat dijadikan sebagai pakan ternak dan mempunyai potensi yang sangat besar untuk dikembangkan. Tepung lamtoro merupakan tepung yang didapat dari ekstrak daun lamtoro yang dicincang dan dikeringkan. Setelah kering, daun digiling menjadi tepung. Tepung lamtoro mempunyai beberapa keunggulan, yaitu murah dan mudah didapat.

Daun lamtoro merupakan bahan pakan sumber protein yang mempunyai kandungan nutrisi cukup tinggi. Kandungan nutrisi dapat dilihat pada Tabel 17. Selain kandungan nutrisi yang tinggi, daun lamtoro mempunyai asam amino yang seimbang. Beberapa asam amino yang ada di daun lamtoro, yaitu



Sumber: LOMBOKita (2017)

**Gambar 30.** Daun Lamtoro

- |                   |                |                   |
|-------------------|----------------|-------------------|
| 1) alanina,       | 7) glisina,    | 13) prolina,      |
| 2) arginina,      | 8) histidina,  | 14) serina,       |
| 3) asam aspartat, | 9) isoleusina, | 15) treonina,     |
| 4) asam glutamat, | 10) leusina,   | 16) tirosina, dan |
| 5) sistina,       | 11) lisina,    | 17) valina.       |
| 6) fenilalanina,  | 12) metionina, |                   |

Tepung daun lamtoro mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi dan mempunyai beberapa asam amino, tetapi penggunaannya sebagai pakan ternak perlu dibatasi. Hal ini karena tepung daun lamtoro mempunyai kandungan mimosin yang cukup tinggi dibandingkan tepung yang lain sehingga dapat menghambat pertumbuhan alat reproduksi dan produksi serta dapat menjadi racun bagi ternak. Penggunaan tepung lamtoro sebagai pakan ternak sudah banyak dilakukan dan diteliti oleh sebagian peneliti. Pemberian tepung lamtoro dapat menyebabkan kenaikan tingkat warna kuning telur dengan level berkisar 10–20%.

## D. Latihan Soal

1. Apa yang dimaksud dengan protein?
2. Apa saja fungsi dari protein bagi ternak ruminansia dan unggas?
3. Sebutkan lima macam bahan pakan yang termasuk dalam protein nabati serta berapa persen yang dianjurkan dalam campuran ternak!
4. Sebutkan lima macam bahan pakan yang termasuk dalam protein hewani serta berapa persen yang dianjurkan dalam campuran ternak!
5. Bagaimana jika pemberian protein yang berlebihan kepada ternak ruminansia?

## E. Rangkuman

Protein adalah senyawa organik kompleks dengan molekul-molekul yang terdiri dari asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida. Protein merupakan komponen penting atau komponen utama sel hewan atau manusia. Protein sangat berperan dalam membantu sebagai zat pembangun dan menjaga jaringan, serta sebagai hormon pertumbuhan, produksi, dan reproduksi. Protein merupakan rangkaian rantai asam amino, sedangkan asam amino merupakan senyawa yang berperan dalam membentuk protein dan dibutuhkan untuk metabolisme tubuh. Asam amino terdiri dari dua golongan, yaitu asam amino esensial dan asam amino non-esensial.

Pakan sumber protein adalah bahan pakan yang memiliki kandungan protein minimal 20%. Bahan pakan sumber protein dapat berasal dari tumbuhan maupun hewan yang mempunyai kandungan nutrisi tinggi. Pakan sumber protein yang berasal dari hewan memiliki keunggulan dibandingkan yang berasal dari tumbuhan karena kandungan asam amino esensialnya lebih lengkap. Bahan pakan yang berasal dari hewan biasanya digunakan sebagai pakan pelengkap dan

penyeimbang asam amino, vitamin, Ca, dan P. Beberapa bahan pakan yang termasuk dalam sumber protein hewani, yaitu tepung ikan, tepung darah, tepung daging dan tulang, tepung bulu ayam, serta kotoran ayam. Bahan pakan tergolong sumber protein nabati, yaitu bungkil kelapa, bungkil kedelai, bungkil inti sawit, bungkil kacang tanah, serta tepung daun lamtoro.



Buku ini tidak diperjualbelikan.



## BAB V BAHAN PAKAN SUMBER LIPID

### Capaian Pembelajaran

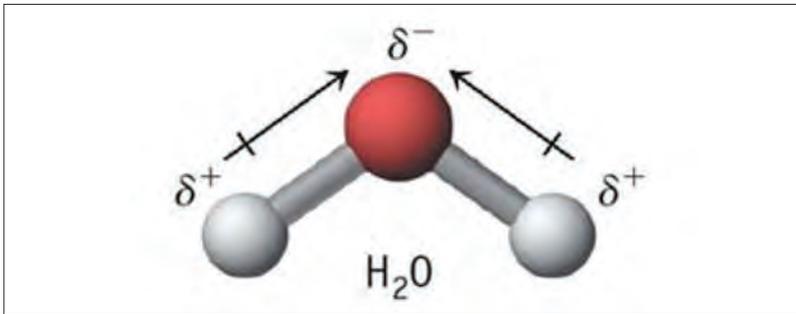
1. Mahasiswa mampu memahami pengertian lipid
2. Mahasiswa mampu memahami manfaat lipid untuk ternak
3. Mahasiswa mampu mengetahui bahan pakan sumber lipid

### Deskripsi Singkat

Materi bab bahan pakan sumber lipid ini menjelaskan pengertian, struktur, serta sifat-sifat lipid. Selain itu, dalam bab ini juga dijelaskan mengenai manfaat lipid untuk ternak, serta diakhiri dengan bahan-bahan pakan sumber lipid yang dapat dimanfaatkan untuk ternak. Materi bab ini berkaitan dengan bab sebelumnya (Bab I) yang membahas klasifikasi zat makanan ternak lipid.

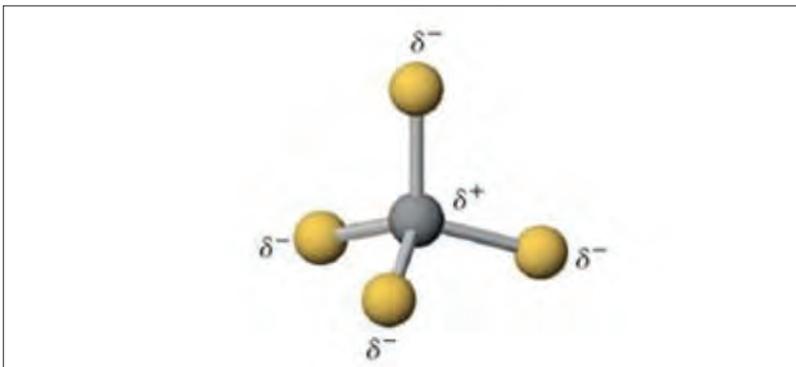
## A. Pengertian Lipid

Lipid merupakan biomolekul yang tidak dapat larut di dalam air. Hal ini karena lipid tergolong molekul yang memiliki gugus non-polar, berbeda dengan air yang memiliki gugus polar. Gugus polar adalah gugus yang terbentuk akibat dari adanya suatu ikatan antar-elektron pada unsur-unsurnya, dan ikatan ini mempunyai nilai keelektro-negatifan yang berbeda (Gambar 31). Gugus non-polar adalah gugus yang terbentuk akibat dari adanya suatu ikatan antar elektron pada unsur-unsur pembentuknya, ikatan ini mempunyai nilai keelektro-negatifan yang sama (Gambar 32).



Sumber: Seran (2011)

**Gambar 31.** Gugus Polar



Sumber: Seran (2011)

**Gambar 32.** Gugus Non-Polar

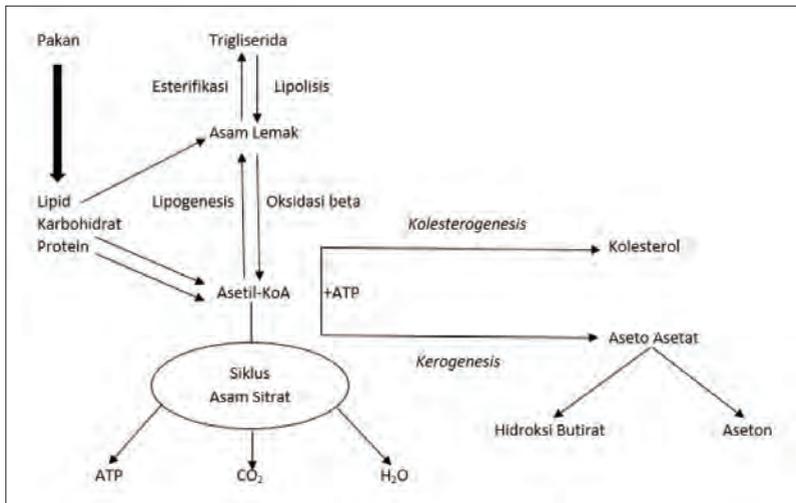
Lipid termasuk komponen yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup, terutama untuk pemenuhan kebutuhan zat gizi tubuh. Berikut ini manfaat lipid untuk kehidupan makhluk hidup.

- 1) Sebagai sumber energi metabolik dalam pembentukan ATP.
- 2) Termasuk dalam komponen asam lemak esensial dalam membran sel.
- 3) Sebagai penyerap sekaligus pembawa vitamin A, D, E, dan K.
- 4) Sebagai pelindung organ tubuh vital.
- 5) Sebagai penghasil hormon steroid yang dapat meningkatkan fungsi-fungsi biologis yang penting.
- 6) Sebagai pelicin makanan yang berbentuk pelet.
- 7) Sebagai zat pereduksi kotoran dalam makanan sekaligus berperan memberi kelezatan pada makanan.

## B. Manfaat Lipid untuk Ternak

Kepentingan nutrien lipid untuk ternak direpresentasikan dalam bentuk lemak kasar. Lemak kasar merupakan semua bahan pakan atau jaringan yang dapat diekstraksi dengan eter. Ekstraksi eter ini memiliki hasil akhir yang disebut dengan lemak. Lemak pada ternak dijadikan sebagai sumber energi yang akan disimpan dalam tubuh. Sumber lemak pada ternak dapat dibuat dari karbohidrat, seperti ternak ayam yang ketika dipotong memiliki timbunan lemak di area bawah lapisan daging. Hal ini termasuk dalam proses metabolisme lemak (Gambar 33), karena bahan pakan yang dikonsumsi ternak memiliki kelebihan pakan sumber energi yang tersusun dari karbohidrat. Selain itu, hewan juga dapat menyimpan lemak dalam tubuhnya dan membentuk “lemak *ingested*”. Hal ini yang menjadi salah satu pembeda hewan dengan tanaman.

Ternak dapat menyintesis asam lemak jenuh yang berantai lurus seperti asetat atau dari penambahan 2 unsur karbon pada gugus karboksil terakhir dari asam lemak. Selain itu, ternak juga dapat me-



**Gambar 33.** Metabolisme Lemak

nyintesis asam lemak dengan penambahan ikatan rangkap pada sisi karboksil yang berikatan rangkap, tetapi tidak pada akhir gugus metil. Ternak dapat menyintesis asam lemak jenuh melalui beberapa cara, tetapi tidak dapat menyintesis asam lemak tak jenuh yang memiliki ikatan rangkap, seperti asam linoleat dan linoleat—yang dapat menyintesis ini hanya tanaman.

Asam lemak, dilihat dari komponen nutrisinya, dibagi dalam dua kelompok, yaitu asam lemak esensial dan non-esensial. Asam lemak esensial (*essential fatty acid/EFA*) merupakan asam lemak yang harus disediakan dalam pakan karena ternak tidak mampu untuk menyintesis asam lemak tersebut. Ternak yang diberi pakan dengan asam lemak esensial yang rendah akan menurunkan pertumbuhan dan efisiensi konversi pakan.

Dilihat dari pengaruh negatif asam lemak, terdapat asam lemak yang berbahaya untuk ternak, yaitu asam siklopropenoat. Asam siklopropenoat merupakan racun asam lemak yang terdapat dalam minyak biji kapas. Asam lemak ini dapat memberikan pengaruh terhadap penurunan laju pertumbuhan pada ternak unggas.

Selain asam siklopropenoat, hal yang dapat menghambat pertumbuhan ternak adalah adanya proses oksidasi lemak (ketengikan). Oksidasi lemak terjadi karena tidak adanya antioksidan yang cocok untuk melindungi lipid yang kaya akan PUFA. Proses oksidasi lemak ini terjadi pada suhu ruang. Pada saat terjadinya oksidasi lemak, nutrisi yang harusnya menguntungkan ternak akan mengganggu kesehatan ternak. Bahan pakan yang kaya akan PUFA dan mudah teroksidasi di antaranya minyak ikan, tepung ikan, dedak padi, serta minyak yang berasal dari biji-bijian. Adapun tanda-tanda anatomi ternak yang diberi ransum yang mengalami oksidasi lemak disajikan pada Tabel 18.

Penambahan minyak atau asam lemak dapat memiliki manfaat sebagai agen defaunasi. Lemak dalam ransum dapat memberikan pengaruh pada sistem fermentasi rumen, di mana lemak adalah senyawa non-polar tidak mudah larut dalam cairan rumen. Hal ini menyebabkan lemak berasosiasi dengan menutup permukaan protozoa dan pakan secara fisik atau disebut *physical coating*. Selain itu, protozoa tidak memiliki enzim lipase untuk menguraikan lemak yang menyelimuti tubuhnya sehingga ini dapat menurunkan populasi protozoa dalam rumen. Di samping itu, apabila populasi protozoa berlebih dalam rumen, adanya penambahan minyak ini dapat menjadi solusi untuk mengurangi populasi protozoa, sehingga kestabilan ekosistem rumen tetap terjaga.

### C. Bahan Pakan Sumber Lipid

Bahan pakan sumber lipid merupakan bahan pakan yang memiliki persentase lemak terbesar dalam suatu pakan. Pakan sumber lipid direpresentasikan dalam bentuk lemak dalam nutrisi ternak. Bahan pakan sumber lemak di antaranya minyak nabati, minyak bekatul, minyak sawit, dan minyak kelapa.

**Tabel 18.** Tanda-tanda Anatomi Ternak yang Diberi Pakan Teroksidasi

Spesies Ternak	Efek Penyakit dari Minyak yang Teroksidasi
Monogastrik	<ol style="list-style-type: none"><li>Ditandai bercak-bercak darah dalam pembuluh kulit di sekitar moncong mulut dan pada dada, lordosis exophthalmia, pembengkakan perut, katarak, <i>orbital collapse</i>, warna hati menjadi lebih gelap, serta penimbunan ceroid intra sel dalam hati, anak limpa, dan ginjal.</li><li>Warna tubuh gelap, anaemia, letargi, pigmen hati cokelat kekuning-kuningan, serta ginjal bekerja tidak seperti biasanya.</li></ol>
Unggas	Pertumbuhan rendah, nafsu makan berkurang, distropi otot, mortalitas tinggi, serta penyerapan lemak berkurang.
Unggas dan Monogastrik	<ol style="list-style-type: none"><li>Pertumbuhan rendah, efisiensi konversi pakan rendah, mortalitas tinggi, <i>exudative diathesis</i>, distropi otot, serta kelebihan lemak dalam hati.</li><li>Pertumbuhan rendah, hati bengkak, penimbunan lipid berkurang anoreksia dari otot punggung, serta distropi otot.</li><li>Penurunan pertumbuhan, efisiensi konversi makanan berkurang, anemia microcytic, penurunan haematocrit dan mutaan hemoglobin, penurunan lemak dalam hati (akumulasi ceroid), otot rapuh, mortalitas tinggi, serta erythrocyte rapuh.</li></ol>

Sumber: Abun (2009)

## 1. Minyak Kedelai

Minyak kedelai (Gambar 34) termasuk dalam lemak nabati yang dijadikan pakan tambahan untuk memenuhi energi dalam ransum. Selain itu, minyak kedelai juga digunakan sebagai penambah palatabilitas ternak. Minyak kedelai memiliki kandungan omega-6 lebih tinggi dibandingkan dengan lemak nabati lainnya. Kandungan minyak kedelai, termasuk asam lemak di dalamnya, dipengaruhi oleh varietas dan keadaan iklim tempat kedelai tumbuh. Kadar asam lemak jenuh pada minyak kedelai sebanyak 15%. Kadar asam lemak jenuh yang tidak terlalu tinggi pada minyak kedelai dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti mentega, di mana mentega memiliki kadar asam lemak jenuh tinggi. Rendahnya kadar asam lemak jenuh pada minyak

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Sumber: Alibaba (2019)

**Gambar 34.** Minyak Kedelai untuk Pakan

kedelai menunjukkan bahwa minyak kedelai tergolong minyak yang bebas kolesterol.

Penambahan minyak kedelai untuk pakan sudah cukup banyak dilakukan di Indonesia, khususnya untuk ternak unggas. Pemberian minyak kedelai dalam ransum berkisar antara 0,5–4% dari total ransum. Kombinasi daun ubi jalar 15% dan suplementasi minyak kedelai sebagai sumber CLA 0,5% mampu menghasilkan kadar HDL tertinggi dan kadar LDL terendah (Paembonan dkk., 2016). Minyak kedelai termasuk ke dalam sumber *Conjugated Linoleic Acid* (CLA). CLA adalah asam lemak yang memiliki ikatan rangkap di mana ikatan rangkap ini diikat oleh satu ikatan karbon. Selain itu, pada ternak ruminansia, pemberian minyak kedelai dalam bentuk sabun kalsium (dengan kandungan minyak sebesar 58,382%) dengan persentase pemberian 10% dapat meningkatkan total VFA, proporsi propionat, dan menurunkan proporsi asetat, iso butiric; iso valerat, serta rasio asetat : propionat juga persentase estimasi metana.



Sumber: Larasati (2019)

**Gambar 35.** Minyak Bekatul

## 2. Minyak Bekatul

Minyak bekatul (Gambar 35) atau minyak dedak atau disebut juga dengan *rice bran oil* adalah minyak yang diperoleh dari hasil ekstraksi dedak padi. Kandungan minyak bekatul terdiri dari 33% lemak tak jenuh ganda (asam lemak esensial), 20% lemak jenuh, dan 47% lemak tak jenuh tunggal. Hal ini menunjukkan bahwa minyak bekatul kaya akan asam linoleat (omega-6 asam lemak) juga mengandung cukup banyak asam linoleat (omega-3 asam lemak). Peran asam lemak esensial yaitu sebagai regulator internal dalam tubuh sehingga akan menaikkan kekebalan tubuh atau sebagai antioksidan, juga mampu memberikan radikal bebas.

## 3. Minyak Kelapa Sawit

Minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil/CPO*) merupakan minyak yang diperoleh dari mesocarp buah pohon kelapa sawit. Cara mendapatkan minyak kelapa sawit ini melalui proses ekstraksi pengempaan daging buah kelapa sawit yang belum mengalami pemurnian. Kandungan minyak kelapa sawit terdiri dari 44,3% asam lemak palmitat, 4,6%

asam lemak stearat, 1% asam lemak myristic, 38,7% asam lemak oleat, 10,5% asam linoleat, dan 0,9% asam lemak lainnya. Adanya kandungan asam lemak palmitat yang tinggi dalam minyak kelapa sawit menunjukkan bahwa minyak sawit termasuk dalam minyak yang tidak mudah teroksidasi. Hal ini karena asam palmitat merupakan asam lemak jenuh yang tidak mudah bereaksi atau cenderung stabil. Selain kandungan kimia, minyak kelapa sawit memiliki sifat fisik yang khas dibandingkan minyak lainnya. Adapun syarat mutu dari sifat fisik dari minyak kelapa sawit disajikan pada Tabel 19.

Keberadaan minyak kelapa sawit (Gambar 36) untuk ternak sangat penting sebagai pemenuhan nutrisi pakan dalam ransum. Penelitian mengenai penambahan minyak kelapa sawit dalam ransum sudah cukup berkembang di Indonesia. Salah satunya yaitu dengan proteksi minyak kelapa sawit sebanyak 5% dalam ransum memberikan manfaat untuk menjaga kestabilan pH dan  $\text{NH}_3$  dalam rumen (Purwati, 2016).

Selain itu, penelitian lain mengatakan bahwa tingkat substitusi minyak sawit oleh minyak ikan lemuru sebanyak 100% yang disuplementasi vitamin E 200 ppm menghasilkan penurunan konsumsi ransum dan mengakibatkan konversi ransum menjadi rendah (Rusmana, 2007). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian minyak kelapa sawit ini memang bermanfaat untuk ternak sehingga penggunaannya untuk ransum ternak sangat dibutuhkan.

**Tabel 19.** Sifat Fisiko-kimia Minyak Sawit Kasar

No	Kriteria Uji	Syarat Mutu
1	Warna	Jingga Kemerahan
2	Kadar Air	0,5%
3	Asam Lemak Bebas	0,5%
4	Bilangan IOD	50-55 g I/100 g minyak

Sumber : BSN (2006)



Sumber: Fuadona (2016)

**Gambar 36.** Minyak Kelapa Sawit

#### 4. Minyak Kelapa

Minyak kelapa (Gambar 37) adalah produk minyak yang diperoleh dari daging buah kelapa melalui proses ekstraksi daging buah kelapa dengan cara kering dan basah. Karakteristik minyak kelapa yang menjadi pembeda dengan minyak nabati lainnya adalah kandungan asam lemak rantai medium. Kandungan asam lemak rantai medium pada minyak kelapa dapat mencapai 61,93%. Asam lemak rantai medium (ALRM) merupakan asam lemak dengan 6–12 atom karbon dan memiliki keunggulan lebih cepat dirombak dalam proses metabolisme tubuh, sehingga akan menghasilkan energi lebih cepat.

Manfaat minyak kelapa untuk ternak, yaitu sebagai sumber energi. Sumber energi yang diperoleh dari minyak kelapa dapat memperbaiki efisiensi penggunaan energi dalam ransum. Penggunaan minyak kelapa sebanyak 4% dalam ransum dengan penggunaan EKJ (*Phitecellobium jiringa* (Jack) Prain) memberikan pengaruh terhadap penambahan bobot badan ayam broiler secara optimal (Habibah dkk., 2012).



Sumber: Tarigan (2018)

**Gambar 37.** Minyak Kelapa

#### **D. Latihan Soal**

1. Jelaskan perbedaan antara lipid dan lemak!
2. Sebutkan macam-macam jenis lipid!
3. Bagaimana lipid bekerja di dalam tubuh ternak (ruminansia dan non-ruminansia)?
4. Sebutkan sumber pakan lokal yang berpotensi dijadikan sebagai sumber lemak untuk ternak!
5. Bagaimana perkembangan minyak dalam ransum dapat memberikan pengaruh yang positif untuk ternak?

## E. Rangkuman

Lipid merupakan biomolekul yang tidak dapat larut di dalam air karena lipid termasuk ke dalam molekul yang memiliki gugus non-polar. Gugus non-polar adalah gugus yang terbentuk akibat dari adanya suatu ikatan antar elektron pada unsur-unsur pembentuknya. Ikatan ini mempunyai nilai keelektronegatifan yang sama. Bentuk lipid terdiri dari trigliserol dan lipoprotein.

Trigliserol merupakan sumber cadangan kalori yang memiliki kandungan tinggi energi dan mengandung asam lemak serta 3 gliserol. Lipoprotein merupakan senyawa yang berisi protein dan lemak di mana senyawa ini terikat pada protein. Bahan pakan sumber minyak di antaranya minyak bekatul, minyak kedelai, minyak sawit, dan minyak kelapa.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abun. (2009). *Lipid dan asam lemak pada unggas dan monogastrik*. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.
- Aditia, E. L., Priyanto, R., Baihaqi, M., Putra, B. W., & Ismail, M. (2013). Performa produksi sapi bali dan peranakan ongole yang digemukan dengan pakan berbasis sorghum. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 01(3), 155–159. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/ipthp/article/view/15544/11448>
- Agrowindo. (2015). *Peluang usaha tepung bulu unggas dan analisa usahanya*. <http://www.agrowindo.com/peluang-usaha-tepung-bulu-unggas-dan-analisa-usahanya.htm>
- Ali, U. (2012). Pengaruh penggunaan onggok dan isi rumen sapi dalam pakan komplit terhadap penampilan kambing peranakan etawah. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 9(3), 1–10.
- Alibaba. 2019. *Minyak kedelai*. <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/bulk-soybean-oil-prices-62005529940.html>
- Amalia, F. Muryani, R., & Isroli (2017). Pengaruh penggunaan tepung *Azolla microphylla* fermentasi dalam pakan terhadap bobot dan panjang saluran pencernaan ayam kampung persilangan. *Jurnal Pengembangan*

*Penyuluhan Pertanian*, 14 (26). <http://jurnal.polbangtanyoma.ac.id/index.php/jp3/article/view/38/15>

- Antari, R., & Umiyasih, U. (2009). Pemanfaatan tanaman ubi kayu dan limbahnya secara optimal sebagai pakan ruminansia. *Wartazoa*, 19(4), 191–200. <http://www.medpub.litbang.pertanian.go.id/index.php/wartazoa/article/view/915>
- Arifin, M., Rianto, E., & Purwati. (2005). Retensi protein pada domba lokal jantan yang mendapat pakan penguat pollard pada aras berbeda. *Prosiding seminar nasional AINI V*, 308–314.
- Berkah Global Business. (2016). *Kotoran ayam ternyata kalau di dimanfaatkan bisa buat tambah2 uang jajan*. <http://berkahglobalbusiness.blogspot.com/2016/08/kotoran-ayam-ternyata-kalau-di.html>
- BPTP Bali. (2017). *Kajian pemanfaatan kotoran ayam untuk pakan penguat sapi potong*. <https://bali.litbang.pertanian.go.id/2021/06/12/kajian-pemanfaatan-kotoran-ayam-untuk-pakan-penguat-sapi-potong/>
- BSN. (1998). *Jagung bahan baku pakan* (SNI 01-4483-1998).
- BSN. (2006). *Sifat fisikokimia minyak sawit kasar* (SNI 01-290).
- BSN. (2013). *Jagung bahan pakan ternak* (SNI 4483:2013)
- BSN. (2014). *Hasil ikutan pengolahan biji gandum (wheat pollard and wheat bran) – Bahan pakan ternak*. 0–7.
- Bungkil inti sawit untuk pakan ternak. (2016). *Peternakankita.com*. <http://www.peternakankita.com/bungkil-inti-sawit-untuk-pakan-ternak/>
- Bungkil kedelai untuk pakan ternak. (2018). <http://sayanghewan.net/2018/10/22/bungkil-kedelai-untuk-pakan-ternak>
- Cakra, I. G. (2016). *Bahan ajar ruminologi*. Fakultas Peternakan Universitas Udayana..
- LOMBOKita (2017). *Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan galakkan tanam pakan berkualitas*. <http://lombokita.com/dinas-peternakan-dan-kesehatan-hewan-galakkan-tanam-pakan-berkualitas/daun-lamtoro/>
- Dinas Pertanian Provinsi Banten. (2019). *Rumput Rhodes (Chloris gayana)*. <https://dispertan.bantenprov.go.id/lama/read/artikel/692/Rumput-Rhodes-Chloris-Gayana.html>
- Eddy. (2015). *Penjelasan hukum ampas bir untuk pakan sapi*. <https://www.sapibagus.com/penjelasan-hukum-ampas-bir-untuk-pakan-sapi/>

- Forest & Starr, K. (2003). *Panicum maximum (habit). Location: Maui, Kahului*. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Starr\\_030626-0021\\_Panicum\\_maximum.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Starr_030626-0021_Panicum_maximum.jpg)
- Fuadona, F. (2016). *Ini dia manfaat minyak goreng bekas*. Merdeka.com. <https://m.merdeka.com/bandung/gaya-hidup/ini-dia-manfaat-minyak-goreng-bekas-160112k.html>
- GPMT. (2012). *75% kebutuhan tepung ikan dari impor*. <https://asosiasi-gpmt.blogspot.com/2012/11/75-kebutuhan-tepung-ikan-dari-impor.html>
- Habibah, A. S., Abun, & Wiradimadja, R. (2012). Pengaruh pemberian ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium juringa* (Jeck) Pain) dalam ransum terhadap performan ayam broiler. *Students E-Journal*, 1(1). <http://jurnal.unpad.ac.id/ejournal/article/view/893/939>
- Hadi. (2013). *Jagung pipilan pakan ternak*. <https://hadi-belajarusaha.blogspot.com/2013/05/jagung-pipilan-pakan-ternak.html>
- Hamid, H., Purwadaria, Haryati, T., & Sinurat, A. P. (1999). Perubahan nilai bilangan peroksida bungkil kelapa dalam proses penyimpanan dan fermentasi dengan *Aspergillus niger*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 4(2), 101–107. <http://balitnak.litbang.pertanian.go.id/phocadownload/JITV/101-106.pdf>
- Hardianti. (2019). Cocopeat, limbah buah kelapa sebagai bahan pakan alternatif unggas. *Suara Peternakan*. <https://suarapeternakan.com/cocopeat-limbah-buah-kelapa-sebagai-bahan-pakan-alternatif-unggas/>
- Hartadi, H., Reksohadiprojo, S., & Tillman, A. D. (1997). *Tabel komposisi pakan untuk Indonesia* (4th ed.). Gajah Mada University Press.
- Hasto, Y. T. N. (2019). Laporan praktikum identifikasi bahan pakan nutrisi dan pakan ternak. Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta.
- Heuzé, V., Tran, G., & Kaushik S., (2020). Soybean meal. *Feedipedia*. <https://www.feedipedia.org/node/674> Last updated on March 4, 2020
- Ibrahim G, Suryadi, D., Sasangka, B. H., & Abidin, Z. (1990). *Penentuan kandungan mineral di dalam rumput lapangan sebagai pakan ternak ruminansia, di Pasar Jumat*.
- Ilmu Ternak. (2016, 18 Juni). *Cara membuat tepung darah*. <https://www.ilmuternak.com/2016/06/cara-membuat-tepung-darah.html>

- IPB. (2017a). Bungkil kedelai. *Dairy Feed IPB*. <http://dairyfeed.ipb.ac.id/feeds/detail/17>
- IPB. (2017b). Bungkil kelapa sawit. *Dairy Feed IPB*. <http://dairyfeed.ipb.ac.id/feeds/detail/19>
- IPB. (2017c). *Rumput lapang*. <http://dairyfeed.ipb.ac.id/feeds/detail/2>
- Jual Onggok Singkong. (2013). *Pemanfaatan limbah onggok (ampas)*. <https://jualonggok.wordpress.com/artikel/pemanfaatan-limbah-onggok-ampas/>
- Kapan, K. (2013). *Onggok: dari limbah menjadi peluang bisnis*. <https://kawidkapan.blogspot.com/2013/05/onggok-dari-limbah-menjadipeluang.Html>
- Ketaren. (1986). *Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan*. UI Press.
- Kiramang, K. (2011). Potensi dan pemanfaatan onggok dalam ransum unggas. *Jurnal Teknosains*, 5, 155–163.
- Kusumastuty, I., Fandianty, L., Rio Julia, A., Ambarsari, I., Sarjana, Choliq, A., Fatmala, I. A., Adi, A. C., Hermayanti, M. E., Rahmah, N. L., Wijana, S., Luthfiyanti, R., Ekafitri, R., & Desnilasari, D. (2016). Pengaruh Perbandingan Tepung dan Pure Pisang Nangka pada Proses Pembuatan Food Bars Berbasis Pisang sebagai Pangan Darurat. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agro Industri*, 5(2), 103–110. <https://doi.org/10.21776/ub.ijhn.2015.002.02.1>
- Larasati, N. D. (2019). *Minyak goreng sehat dari bekatul padi*. <https://www.curhatlarasati.com/2019/02/minyak-goreng-sehat-dari-bekatulpadi.html>
- Maghfiroh, K., Sukamto, B., & Mahfudz, L. D. (2014). Penggunaan sorgum atau kulit pisang terhidrolisis terhadap retensi kalsium dan massa kalsium tulang pada ayam broiler. *Agromedia*, 32(1).
- Manure and poultry litter. (2011). *Feedipedia*. <https://www.feedipedia.org/node/66>
- Mulijanti, S. L., Tedy, S., & Nurnayetti. (2014). Pemanfaatan dedak padi dan jerami fermentasi pada usaha penggemukan sapi potong di Jawa Barat. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 16(3), 179. <https://doi.org/10.25077/jpi.16.3.179-187.2014>
- Navie, S. (2016). *Brachiaria decumbens*. [https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/urochloa\\_decumbens.html](https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/urochloa_decumbens.html)

- Noferdian, N. (2011). Penggunaan bungkil inti sawit fermentasi oleh jamur *Pleurotus ostreatus* dalam ransum terhadap performans ayam broiler. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 0(0), 35–43. <https://doi.org/10.22437/jiip.v0i0.586>
- Paci, S. W. H. (2015). *Pengaruh pemupukan N dan interval defolias terhadap alokasi biomassa rumput benggala (Panicum maximum) dan rumput signal (Brachiaria decumbens) [Skripsi]*. Universitas Hasanuddin. <https://core.ac.uk/download/pdf/77624327.pdf>
- Paembonan, I. S., Suthama, N., & Yunianto, V. D. (2016). Suplementasi minyak kedelai sebagai sumber conjugated linoleic acid (CLA) dan daun ubi jalar terhadap LDL dan HDL pada Babi. *JITP*, 4(3), 94–97.
- Pappa, S. (2021). *Kenali perbedaan dedak padi dan bekatul*. <https://paktanidigital.com/artikel/kenali-perbedaan-dedak-padi-danbekatul/#.YREwdYgzbIU>
- Permana, D. S. (2019). *Sorgum: Pengertian, Taksonomi, Manfaat, Kandungan Gizi, dan Budidaya*. <https://foresteract.com/sorgum/>
- Pinto-Ruiz, R., Alfonso-Ruiz, E., Gomez-Castro, H., Guevara-Hernandez, F., Ruiz-Sesma, B., & Jimenez-Trujillo, J. A. (2012). Quality of chicken manure as cattle feed and its effect on composition of cow's milk and blood serum in a dry tropical pastoral system. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(2), 289–294. <https://doi.org/10.3923/javaa.2012.289.294>
- Prawitasari, R. H., Ismadi, V. D. Y. B., & I, E. (2012). Kecernaan protein kasar dan serat kasar serta laju digesta pada ayam arab yang diberi ransum dengan berbagai level *Azolla microphylla*. *Animal Agriculture Journal*, 1(1), 471–483.
- Priadana, A. H., Hartutik, & Hermanto. (2013). Pengaruh penggunaan biji jagung (*Zea mays*) dalam pakan lengkap terhadap retensi N dan PBB pada kambing peranakan boer. Jurusan Ilmu Nutrisi Ruminansia, Program Studi Peternakan, Universitas Brawijaya. <https://fapet.ub.ac.id/wp-content/uploads/2013/04/Pengaruh-Penggunaan-Biji-Jagung-Zea-Mays-Dalam-Pakan-Lengkap-Terhadap-Retensi-N-Dan-Pbb-Pada-Kambing-Peranakan-Boer.pdf>
- PT Agro Apis Palacio. (2017). *Komposisi pakan ternak yang paling tepat untuk penggemukan*. <https://pakanternakinstantan.com/komposisi-pakan-ternak/>

- Purwati, C. S. (2016). Proteksi minyak ikan lemuru, minyak kelapa sawit, dan bungkil sawit terhadap pH dan NH<sub>3</sub> dalam rumen sapi peranakan ongole. *Buletin Peternakan*, 40(1), 21–25. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v40i1.9819>
- Putra, E. J. W., Qomaruddin, D. M., & Dahlan, I. M. (2016). Pengaruh penambahan menir jagung pada pakan ayam terhadap pertambahan bobot ayam broiler di Desa Wotan, Kecamatan Sumberejo. *Jurnal Ternak*, 7(1), 1–6.
- Putri, D. (2019, 25 Januari). *Cara budidaya rumput raja dan perawatannya*. <https://ilmubudidaya.com/cara-budidaya-rumput-raja>
- Rosyid, A. (2019, 11 September). *Cara Budidaya Ubi Cilembu*. <https://www.kampustani.com/cara-budidaya-ubi-cilembu/>
- Rusmana, D. (2007). Pengaruh substitusi minyak sawit oleh minyak ikan lemuru dan suplementasi vitamin E dalam ransum ayam broiler terhadap performans. *Jurnal Ilmu Ternak*, 7(2), 101–106. <https://doi.org/10.24198/jit.v7i2.2242>
- Sapibagus. (2015). *Penjelasan hukum ampas bir untuk pakan sapi*. <https://www.sapibagus.com/penjelasan-hukum-ampas-bir-untuk-pakan-sapi/>
- Saputro, T., Widyawati, S. D., & Suharto, S. (2016). Evaluasi nutrisi perbedaan rasio dedak padi dan ampas bir ditinjau dari nilai TDN ransum domba lokal jantan. *Sains Peternakan*, 14(1), 27. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v14i1.8774>
- Seran, E. (2011). *Ikatan kovalen polar dan nonpolar Vs molekul polar dan nonpolar*. <https://wanibesak.wordpress.com/2011/06/10/ikatankovalen-polar-dan-nonpolar-vsmolekulpolar-dan-nonpolar/>
- Info Budaya. (2017). *Singkong: Tanaman yang punya banyak manfaat*. <https://www.infobudaya.net/2017/10/singkong-tanaman-yang-punya-banyak-manfaat/>
- Sirait, J. (2017). Rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) sebagai hijauan pakan untuk ruminansia. *Wartazoa*, 27(4), 16–176. <http://dx.doi.org/10.14334/wartazoa.v27i4.1569>
- Star Farm International (2020). *Inilah 6 manfaat rumput gajah untuk kesehatan*. <https://starfarm.co.id/manfaat-rumput-gajah/>

- Suswati. (2012). Pertumbuhan dan produksi rumput benggala (*Panicum maximum*) pada berbagai upaya perbaikan tanah salin. *Indonesian Journal of Food Technology*, 1(1), 29–38.
- Suyitman. (2014). Produktivitas rumput raja (*Pennisetum purpupoides*) pada pemotongan pertama menggunakan beberapa sistem pertanian. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 16(2), 119. <https://doi.org/10.25077/jpi.16.2.119-127.2014>
- Tarigan, M. (2018, 5 Oktober). 5 manfaat ampuh minyak kelapa untuk kulit anak. *Tempo.Co*. <https://gaya.tempo.co/read/1133110/5-manfaat-ampuh-minyak-kelapauntuk-kulit-anak/full&view=ok>
- Taufiq, A. (2019). *Info teknologi TASIA 1 dan TASIA 2: Varietas unggul kacang tanah tahan hama kutu kebul*. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. <https://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/infotek/tasia-1-dan-tasia-2-varietas-unggul-kacang-tanah-tahan-hamakutu-kebul/>
- Tim Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan. (2014). *Pengetahuan bahan makan ternak*. CV Nutri Sejahtera.
- Trilog Indonesia. (2016). *Apa itu MBM (meat bone meal)*. <http://trilog-indonesia.blogspot.com/2016/12/apa-itu-mbm-meat-bone-meal.html>
- Yopi, P. A., Thontowi, A., Hermansyah, H., & Wijanarko, A. (2006). Preparasi mannan dan mannanase kasar dari bungkil kelapa sawit. *Jurnal Teknologi*, 4(1). 312-319.



Buku ini tidak diperjualbelikan.



# INDEKS

- amonia (NH<sub>3</sub>), 17
- asam amino, 2, 33, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67
- Aspergillus ficuum, 31
- ATP, 16, 71
  
- bahan kering, 4, 13, 22, 27, 31, 32, 40, 95
- bahan pakan, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 20, 27, 29, 30, 33, 35, 37, 40, 47, 51, 52, 53, 54, 58, 62, 64, 66, 67, 69, 71, 74, 95
- BETN, 4, 8, 9, 13, 32
  
- Conjugated Linoleic Acid (CLA), 75
  
- efektif, 1
- enzim lipoksidase, 29
  
- fermentasi, 17, 18, 19, 27, 30, 31, 46, 54, 58, 73
- floroglusinol, 28
  
- gugus polar, 70
  
- hidrolisis, 16, 29, 57
  
- kadar air, 7, 51
- karbohidrat, 2, 5, 8, 10, 16, 17, 18, 20, 37, 45, 46, 48, 50, 71, 95, 96
- karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), 17
- karkas, 31
- katalis, 29

konsentrat, 26, 30, 32  
 kontaminasi, 26  
 konvensional, 11  
 konversi, 31, 73, 74, 78  
 kualitatif, 26, 28, 30, 31

lemak, 2, 8, 10, 11, 13, 17, 21, 22,  
 23, 26, 29, 30, 48, 50, 52, 71,  
 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80,  
 95, 96  
 lemak kasar, 13, 71

makanan ternak, 1, 2, 3, 4, 5, 12,  
 15, 47, 70, 98  
 metabolisme, 11, 49, 50, 71, 78  
 metana (CH<sub>4</sub>), 17

oksidasi, 29, 73  
 organisme, 48

pakan, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,  
 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 22,  
 23, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33,  
 35, 36, 37, 39, 40, 44, 45, 46,  
 47, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 57,  
 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65,  
 66, 67, 69, 71, 72, 73, 74, 75,  
 77, 80, 95, 96

peternakan, 1  
 physical coating, 73  
 protein, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13,  
 16, 17, 18, 21, 24, 26, 27, 31,  
 37, 38, 47, 48, 49, 50, 51, 52,  
 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60,  
 61, 62, 63, 64, 66, 67, 80, 95,  
 96

protein kasar, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 16,  
 27, 31, 37, 61  
 proventrikulus, 16

ransum, 1, 2, 5, 12, 13, 15, 21, 23,  
 24, 25, 30, 31, 32, 33, 35, 36,  
 47, 49, 54, 55, 60, 61, 63, 73,  
 74, 75, 77, 78, 79, 80

ruminansia, 2, 15, 16, 17, 18, 19,  
 23, 27, 31, 33, 36, 37, 39, 45,  
 46, 49, 51, 52, 53, 58, 66, 76,  
 80, 95, 96

serat kasar, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 16,  
 20, 21, 23, 25, 31, 35, 37, 46,  
 62, 64, 96

silase, 6, 25, 30

tanin, 24  
 Toksin, 63  
 trigliserol, 80  
 Trigliserol, 80

uji bulk density, 26

ventrikulus, 16

xantofil, 23

zat aditif, 12  
 zat nutrisi, 5, 9, 12, 54



## GLOSARIUM

- Absorpsi : Penyerapan bahan pakan dalam proses pencernaan.
- Amonia : Produk metabolit dalam pencernaan protein ternak ruminansia.
- Bahan Organik : Selisih bahan kering dan abu yang secara kasar merupakan kandungan karbohidrat, lemak, dan protein.
- Crumble* : Jenis pakan yang berbentuk sedikit lebih kasar dari tepung dan lebih lembut dari pellet.
- Ekstraksi : Proses pemisahan suatu senyawa yang dilakukan berdasarkan kelarutan dalam dua cairan berbeda.
- Fraksi : Suatu ukuran atau konsentrasi larutan kimia.
- Gliseraldehida : Senyawa aldosa dan dihidroksi yang paling sederhana.
- Hay : Pengawetan pakan yang dilakukan secara kering, biasanya dikeringkan di bawah sinar matahari langsung.
- HDL : (*High Density Lipoprotein*) golongan lipoprotein yang memiliki kandungan protein lebih tinggi dalam darah dibandingkan kadar lemak.

Hidrolisis	: Suatu reaksi kimia yang memecah molekul air menjadi kation hidrogen dan anion hidroksida.
LDL	: <i>Low Density Lipoprotein</i> merupakan golongan lipoprotein yang memiliki kadar lemak yang tinggi dalam darah dibandingkan protein sehingga akan membentuk plak dan menyebabkan penyumbatan.
Lignin	: Kelompok senyawa serat kasar yang memiliki struktur kompleks.
Metana	: Senyawa hasil akhir proses pencernaan, umumnya dari proses perombakan sumber karbohidrat struktural.
NPN	: Nitrogen bukan protein yang digunakan dalam pakan sebagai pemasok N untuk mikrob rumen.
Nutrien	: Senyawa organik yang masih berbentuk makanan dan belum mengalami proses perombakan.
Nutrisi	: Senyawa organik atau nutrisi yang diproses di dalam sistem pencernaan.
Prebiotik	: Makanan yang dibutuhkan oleh bakteri probiotik.
Probiotik	: Kultur mikroorganisme yang dapat merangsang atau meningkatkan pertumbuhan dari mikroorganisme saluran pencernaan yang diinginkan.
<i>Protein bypass</i>	: Protein yang tidak terdegradasi oleh mikrob rumen dan dapat diserap di pasca-rumen.
Rumen	: Salah satu kompartemen lambung ternak ruminansia.
VFA	: <i>Volatille Fatty Acid</i> atau asam lemak terbang yang merupakan produk metabolit dalam pencernaan karbohidrat ternak ruminansia.



## BIOGRAFI PENULIS



**Rizki Amalia Nurfitriani** dilahirkan di Ciamis pada tanggal 13 Desember 1995. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Asep Kurniawan dan Heni Komariah. Penyelesaian program sarjana penulis pada tahun 2016 dengan program studi Ilmu Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Selama perkuliahan, penulis aktif dalam kegiatan organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Peternakan 2014, Sekretaris Umum di Unit Kegiatan

Mahasiswa Kelompok Profesi Ternak Unggas, dan diberi amanah sebagai asisten laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak 2013–2016. Tahun 2016 penulis diterima sebagai mahasiswa Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (IPB). Selama masa perkuliahan di Sekolah Pascasarjana IPB, penulis aktif dalam organisasi kegiatan mahasiswa, yaitu sebagai Ketua Divisi Akademik dalam Himpunan Mahasiswa Pascasarjana Ilmu Nutrisi dan Pakan (HIWACANA INP). Penulis menjadi presenter dalam seminar *38th Annual Conference of the Malaysian Society of Animal Production*

and 4th Asean Regional Conference on Animal Production dengan judul “*Effect of Probiotic Addition in Different Feed Formulation on Rumen Fermentation In Vitro*” pada 30 Agustus 2017 di Johor Bahru, Malaysia. Tahun 2019 sampai sekarang penulis tercatat sebagai staf pengajar di Program Studi Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Jember. Buku Pengetahuan Bahan Makanan Ternak ini merupakan buku pertama yang disusun oleh penulis. Semoga dapat bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan para pembaca.



**Nur Muhamad**, lahir di Kayuagung pada tanggal 18 Desember 1991. Penulis merupakan anak kelima dari enam bersaudara dari pasangan Bapak M. Yamin Jufri dan Ibu Ruaidah. Jenjang pendidikan SD sampai SMA dijalannya di Kayuagung. Gelar sarjana diperoleh di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Sumatra Selatan (2009–2014), kemudian melanjutkan S2 di Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta (2015–2017),

serta tercatat sebagai alumni penerima beasiswa Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP). Saat ini penulis tercatat sebagai staf pengajar di Program Studi Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Jember. Suami dari Mesa Almarisa Putri ini berkonsentrasi pada penelitian di bidang nutrisi dan makanan ternak serta teknologi makanan ternak. Buku pengetahuan bahan makanan ternak ini merupakan karya perdananya yang diterbitkan oleh Polije Press.



# Pengetahuan

## Bahan Makanan Ternak

Buku *Pengetahuan Bahan Makan Ternak* bertujuan meningkatkan pemahaman dan pengetahuan pembaca terkait bahan makan ternak disertai dengan analisis kandungan nutrisi di dalamnya. Fokus pembahasan dalam buku ini adalah klasifikasi bahan makan ternak sebagai sumber energi, protein, dan lipid. Lebih lanjut, buku ini menjelaskan secara rinci mengenai jenis-jenis, manfaat, dan kandungan bahan pakan ternak berdasarkan klasifikasi tersebut.

Buku ajar ini disusun menggunakan bahasa yang lugas, ringkas, dan sistematis untuk memudahkan pemahaman pembaca. Buku ini sangat bermanfaat khususnya bagi mahasiswa peternakan dan kedokteran hewan untuk memperluas pengetahuan di bidang ilmu pakan dan nutrisi hewan ternak.



**Diterbitkan oleh:**

LIPI Press, anggota Ikapi  
Gedung PDDI LIPI Lt. 6  
Jln. Jend. Gatot Subroto 10, Jakarta Selatan 12710  
Telp.: (021) 573 3465 | Whatsapp 0812 2228 485  
E-mail: [press@mail.lipi.go.id](mailto:press@mail.lipi.go.id)  
Website: [lipipress.lipi.go.id](http://lipipress.lipi.go.id) | [penerbit.lipi.go.id](http://penerbit.lipi.go.id)

DOI 10.14203/press.418



e-ISBN 978-602-496-312-5



9 786024 963125