

# BAHAN PAKAN — DAN — FORMULASI RANSUM

Ristiano Utomo  
Ali Agus  
Cuk Tri Noviandi  
Andriyani Astuti  
Abdul Razak Alimon



GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

## KATA PENGANTAR

BAHAN makanan ternak atau bahan pakan (*feedstuff*) adalah sesuatu yang diberikan untuk ternak sebagai pakan, baik tunggal maupun campuran, sebagai nutrisi demi kelangsungan hidup, berproduksi, dan bereproduksi.

Bahan makanan ternak berdasarkan asalnya dapat dibedakan menjadi dua, yakni nabati atau berasal dari tumbuhan dan hewani atau berasal dari hewan. Pakan nabati dapat berasal dari batang, daun, biji, atau hasil ikutannya. Selain itu, juga dapat berasal dari hasil ikutan industri pertanian, perkebunan, dan sisa fermentasi. Semua itu mengakibatkan komposisi kimia bahan pakan menjadi berbeda. Berdasarkan kandungan nutrisinya, pakan nabati dapat dibagi menjadi sumber serat, sumber energi, sumber protein, sumber vitamin, dan sumber mineral. Oleh karena komposisi kimia setiap bahan pakan berbeda, buku ini membahas tentang peringkat kualitas bahan pakan berdasarkan komposisi kimianya. Peringkat kelas bahan pakan dikenal dengan klasifikasi bahan pakan yang dikeluarkan oleh National Research Council (NRC), Amerika Serikat, yang membagi bahan pakan menjadi 8 kelas, yaitu: 1. hijauan kering dan jerami; 2. pastura, tanaman padangan, hijauan segar; 3. silase; 4. sumber energi; 5. sumber protein; 6. sumber mineral; 7. sumber vitamin; dan 8. aditif. Pembagian

atau klasifikasi bahan pakan ini memudahkan peternak untuk menyusun ransum atau saat ingin menggantikan bahan pakan yang telah digunakan karena kemudian bahan pakan tersebut tidak tersedia.

Dalam buku ini dapat dijumpai data komposisi bahan pakan dari kelas satu sampai kelas lima. Data tersebut sangat dibutuhkan untuk menyusun ransum, baik untuk ternak unggas, nonruminansia, maupun ruminansia. Selain itu juga memuat beberapa anti kualitas atau anti nutrisi yang dikandung beberapa pakan. Pengetahuan ini sangat penting agar ternaknya tidak mengalami gangguan pertumbuhan atau kematian akibat anti kualitas yang terdapat dalam bahan pakan.

Keberhasilan usaha peternakan salah satunya ditentukan oleh tepatnya pemberian pakan sesuai dengan tujuan pemeliharannya. Hal ini tidak terlepas dari pembuatan ransum atau formulasi pakan yang akan diberikan menggunakan bahan pakan yang banyak tersedia, harga murah, tetapi tetap berkualitas tinggi. Dalam buku ini juga dibicarakan dasar-dasar formulasi ransum dan pembuatan *premix*, yaitu campuran vitamin mineral yang disertai contoh pembuatannya.

Semoga buku ini dapat menjadi salah satu pegangan mahasiswa, peternak, dan pembaca pada umumnya dalam memberikan pakan dan menyusun ransum yang seimbang, sesuai dengan tujuan pemeliharannya.

Yogyakarta, 14 Agustus 2020

Penyusun

Ristianito Utomo

Ali Agus

Cuk Tri Noviandi

Andriyani Astuti

Abdul Razak Alimon

## ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

AA	= Asam Amino
ADF	= <i>Acid detergent fiber</i>
ADL	= <i>Acid detergent lignin</i>
ADG	= <i>Average daily gain</i>
ADS	= <i>Acid detergent solution</i>
Al	= Alumunium
AOAC	= Association of Official Analytical Chemists
ARC	= Agricultural Research Council
ATP	= <i>Adenosine triphosphate</i>
As	= Arsen
B	= Boron
BAL	= Bakteri asam laktat
BB	= Berat badan
BIS	= Bungkil inti sawit
BK	= Bahan kering
BP	= Bahan pakan
BO	= Bahan organik
BOT	= Bahan organik tercerna
C	= Celsius
Ca	= Calsium
CaCO <sub>3</sub>	= Kalsit atau <i>lime stone</i>
CF	= <i>Crude fiber</i>

CGF	= <i>Corn gluten feed</i>
CGM	= <i>Corn gluten meal</i>
CH <sub>4</sub>	= Gas metan
Cl	= <i>Chloor</i>
Co	= Cobalt
CO <sub>2</sub>	= Karbondioksida
CP	= <i>Crude protein</i>
Cr	= <i>Chromium</i>
Cu	= <i>Cuprum</i>
DCP	= <i>Digestible crude protein</i>
DDG	= <i>Distiler's dried grain,</i>
DDGS	= <i>Distiler's dried grain with soluble</i>
DE	= <i>Digestible energy</i>
DES	= <i>Diethylstilbestrol</i>
DH	= Dedak halus
DM	= <i>Dry matter</i>
DOM	= <i>Digestible organik matter</i>
DPM	= <i>Dried poultry manure</i>
DPW	= <i>Dried poultry waste</i>
DS	= Dinding sel
DT	= Degradasi teori
DW	= <i>Dry weight</i>
EB	= Energi bruto
EE	= Ekstrak eter
EET	= Ekstrak eter tercerna
EDDI	= <i>Ethylenediamine dihydroiodide</i>
ETN	= Ekstrak tanpa nitrogen
ETNT	= Ekstrak tanpa nitrogen tercerna
F	= Fahrenheit
F	= <i>Fluorine</i>
FAO	= Food and Agriculture Organization
FDA	= Food and Drug Administration
Fe	= <i>Ferum</i>
FE	= <i>Faecal energy</i>

FML	= <i>Fermented mother liquor</i>
GE	= <i>Gross energy</i> atau energi bruto
HCN	= hidrogen sianida (asam sianida)
HCl	= <i>Hydrochloric acid</i>
HP	= Hijauan pakan
HSls	= Hemiselulosa
INRA	= Institut National De La Recherche Agronomique
J	= Jodium/ <i>iodine</i>
JP	= Jerami padi
K	= Kalium/potasium
KA	= Kadar air
KBBH	= Kenaikan berat badan harian
KBK	= Konsumsi bahan kering
KBO	= Konsumsi bahan organik
KcBK	= Kecernaan bahan kering
KcBO	= Kecernaan bahan organik
KcPK	= Kecernaan protein kasar
KcSK	= Kecernaan serat kasar
KcEE	= Kecernaan ekstrak eter
Kg	= Kilo gram
KU	= Kering udara
ME	= <i>Metabolizabel energy</i>
MGA	= <i>Melengestrol acetate</i>
Mg	= Magnesium
Mn	= Mangan
Mo	= Molibdenum
N	= Nitrogen
Na	= Natrium
NAS	= National Academic of Science
NaCl	= Natrium chlorida
NDF	= <i>Neutral detergent fiber</i>
NDS	= <i>Neutral detergent solution</i>
NE	= <i>Net energy</i>
NE <sub>m</sub>	= <i>Net energy for maintenance</i>

NE <sub>g</sub>	= <i>Net energy for daily gain</i>
NE <sub>l</sub>	= <i>Net energy for lactation</i>
NH <sub>3</sub>	= <i>Amonia</i>
NPN	= <i>Non protein nitrogen</i>
NRC	= <i>National Research Council</i>
P	= <i>Phosphorus /fosfor</i>
PA	= <i>Proximate analysis</i>
Pb	= <i>Plumbum</i>
PK	= <i>Protein kasar</i>
PKC	= <i>Palm kernel cake</i>
PKM	= <i>Palm kernel meal,</i>
PT	= <i>Protein tercerna</i>
RDP	= <i>Rumen degradable protein</i>
RPH	= <i>Rumah potong hewan</i>
RUDP	= <i>Rumen undegradable protein</i>
PUFAs	= <i>Polyunsaturated fatty acids</i>
Steer	= <i>Sapi jantan yang dikastrasi pada umur kurang dari 1 tahun</i>
S	= <i>Sulfur</i>
SBM	= <i>Soy bean meal</i>
SCP	= <i>Single cell protein</i>
Se	= <i>Selenium</i>
Si	= <i>Silika</i>
SK	= <i>Serat kasar</i>
SKT	= <i>Serat kasar tercerna</i>
Sn	= <i>Stannum</i>
Ti	= <i>Titanium</i>
TD	= <i>True digestibility</i>
TSP	= <i>Triple super phosphate</i>
TDN	= <i>Total digestible nutrients</i>
UE	= <i>urine energy</i>
V	= <i>Vanadium</i>
VFA	= <i>Volatile fatty acids</i>
WSC	= <i>Water soluble carbohydrate</i>
Zn	= <i>Zinc/Seng</i>

# DAFTAR ISI

Kata Pengantar — v  
Arti Lambang Dan Singkatan — vii  
Daftar Isi — xi  
Daftar Tabel — xv  
Daftar Gambar — xvii

## **BAB I PENDAHULUAN — 1**

Bahan Pakan — 1  
Bahan Pakan Konvensional Dan Inkonvensional — 5  
Latihan — 12  
Rangkuman — 13  
Daftar Referensi — 15

## **BAB II FRAKSI DALAM PAKAN — 17**

Komposisi Kimia Bahan Pakan — 17  
Penetapan Bahan Kering — 21  
Analisis Serat Van Soest — 24  
Latihan — 27  
Daftar Referensi — 28



### **BAB III KLASIFIKASI BAHAN PAKAN — 29**

- Klasifikasi Bahan Pakan Secara Internasional — 29
- Klasifikasi Bahan Pakan Secara Konvensional — 31
- Berdasarkan Kecepatan Degradasi Dalam Rumen — 34
- Penggunaan Urea Dalam Pakan — 36
- Latihan — 36
- Daftar Referensi — 37

### **BAB IV ANTI KUALITAS PAKAN — 39**

- Zat Glukosida — 40
- Zat Alkaloid — 43
- Asam-Asam — 44
- Asam Amino — 45
- Protein — 46
- Polifenol — 47
- Zat Anti Vitamin — 48
- Latihan 48
- Daftar Referensi 49

### **BAB V KEBUTUHAN TERNAK — 51**

- Penetapan Kecernaan — 52
- Penetapan *Total Digestible Nutrients* — 56
- Pendekatan Nilai *Total Digestible Nutrients* — 59
- Penetapan Energi Tercerna — 61
- Kecernaan Sebenarnya — 63
- Keseimbangan Nutrien — 63
- Prediksi Total Nutrien Tercerna — 65
- Prediksi Protein Tercerna — 68
- Latihan — 69
- Daftar Referensi — 70

### **BAB VI KELAS 1. JERAMI DAN HIJAUAN KERING — 71**

- Jerami — 71
- Hasil Sisa Industri Pertanian dan Perkebunan — 73

Hijauan Kering — 77

Latihan — 77

Daftar Referensi — 79

## **BAB VII KELAS 2. HIJAUAN PAKAN — 81**

Rerumputan — 82

Kacang-Kacangan — 85

Tanaman Lain — 90

Latihan — 92

Daftar Pustaka — 94

## **BAB VIII KELAS 3. SILASE — 95**

Latihan — 96

Daftar Referensi — 97

## **BAB IX KELAS 4. BAHAN PAKAN SUMBER ENERGI — 101**

Biji-Bijian dan Hasil Ikutan Industri Pertanian/Perkebunan — 101

Umbi Atau Akar — 107

Batang Pohon — 111

Roti Afkir — 112

Latihan — 113

Daftar Referensi — 114

## **BAB X KELAS 5. BAHAN PAKAN SUMBER PROTEIN — 117**

Sumber Protein Nabati — 118

Sumber Protein Hewani — 128

Latihan — 132

Daftar Referensi — 132

## **BAB XI KELAS 6. BAHAN PAKAN SUMBER MINERAL — 135**

Klasifikasi Mineral — 136

Latihan — 140

Daftar Referensi — 141

## **BAB XII KELAS 7. BAHAN PAKAN SUMBER VITAMIN — 143**

Vitamin yang Larut dalam Lemak — 145

Vitamin yang Larut dalam Air — 148

Latihan — 149

Penggunaan Aditif Pakan — 151

## **BAB XIII KELAS 8. BAHAN ADITIF PAKAN — 151**

Latihan — 166

Daftar Referensi — 167

## **BAB XIV DASAR-DASAR FORMULASI RANSUM — 169**

Faktor-Faktor Yang Perlu Diperhatikan Dalam Menyusun Ransum —  
170

Faktor-Faktor Kualitatif Yang Perlu Diperhatikan Dalam Menyusun  
Ransum — 171

Formulasi Ransum (Seni Menyusun Ransum) — 172

Tahapan dalam Menyusun Ransum Serasi — 173

Menyusun Ransum (*Dry Matter Based*) — 173

Metode Penyusunan Ransum — 174

Formulasi *Premix* Vitamin — 181

Formulasi *Trace Mineral* — 183

Daftar Referensi — 185

## **BAB XV FORMULASI RANSUM TERNAK MONOGATRIK — 187**

Latihan — 190

Daftar Referensi — 191

## **BAB XVI FORMULASI RANSUM RUMINANSIA — 193**

Latihan — 196

Daftar Referensi — 197

## **BIODATA PENULIS — 199**

## DAFTAR TABEL

- Tabel 1. Komposisi kimia isi rumen kering beberapa ternak (% BK) — 8
- Tabel 2. Perbandingan produksi biomassa beberapa spesies dan waktu yang dibutuhkan — 9
- Tabel 3. Respons sapi jantan (*steer*) berupa kenaikan berat badan harian (KBBH) yang diberi pakan *roughages* kualitas rendah dengan suplementasi urea — 11
- Tabel 4. Komposisi kima dan energi pakan dan feses (% BK) — 57
- Tabel 5. Prediksi TDN (%) untuk sapi, berdasarkan komposisi kimia bahan pakan (BP) sesuai kelasnya — 66
- Tabel 6. Prediksi TDN (%) untuk domba, berdasarkan komposisi kimia bahan pakan (BP) sesuai kelasnya — 67
- Tabel 7. Persamaan pendugaan protein tercerna (%) dari kandungan protein bahan pakan (%) — 69
- Tabel 8. Komposisi kimia dan energi bahan pakan kelas satu (jerami/*roughage*), hasil sisa industri pertanian, dan hijauan kering — 76
- Tabel 9. Komposisi kimia dan energi bahan pakan kelas satu berupa hijauan kering (hijauan yang dikeringkan) — 78
- Tabel 10. Komposisi kimia dan energi bahan pakan kelas dua (hijauan segar) — 93
- Tabel 11. Kandungan PK dan TDN silase dan bahan pakan lainnya (%BK) — 97

- Tabel 12. Komposisi kimia gandum (% BK) — 104
- Tabel 13. Komposisi nutrisi ketela pohon — 109
- Tabel 14. Kandungan nutrisi hasil samping industri kelapa sawit (pelepah sawit kering, lumpur sawit kering, dan bungkil inti sawit)— 111
- Tabel 15. Perbedaan komposisi nutrisi CGF dan CGM kering — 126
- Tabel 16. Komposisi kimia daging, daging tulang dan tulang ikan paus yang telah diambil minyaknya — 130
- Tabel 17. Beberapa sumber mineral Ca, P, dan Mg — 138
- Tabel 18. Macam-macam vitamin — 144
- Tabel 19. Kebutuhan bahan kering (BK) untuk berat badan (BB), kenaikan berat badan harian (KBBH), dan nutrisi sapi (*total digestible nutrients*/TDN, protein kasar/PK, kalsium/Ca, dan fosfor/P) — 177
- Tabel 20. Bahan pakan dan komposisi kimia atau kandungan nutrisinya — 177
- Tabel 21. Berdasarkan kebutuhan nutrisi — 178
- Tabel 22. Bahan pakan yang digunakan dan kandungan protein dan energinya — 179
- Tabel 23. Hasil perhitungan kebutuhan vitamin dan antibiotik — 182
- Tabel 24. Persentase mineral dalam suatu senyawa — 183
- Tabel 25. Kandungan protein kasar (% BK) pakan yang tersedia dan harganya — 188
- Tabel 26. Campuran bahan pakan sumber protein — 188
- Tabel 27. Campuran bahan pakan sumber energi — 188
- Tabel 28. Kadar BK, PK dan harga bahan pakan yang akan digunakan — 194
- Tabel 29. Campuran pakan sumber energi, dedak halus dengan onggok (40 : 60)% — 195
- Tabel 30. Susunan konsentrat sapi potong hasil perhitungan — 195
- Tabel 31. Susunan ransum sapi (rumput segar, konsentrat *as fed*) — 196
- Tabel 32. Kandungan BK, PK, dan harga bahan pakan yang digunakan — 196

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. Skema hasil analisis proksimat — 21
- Gambar 2. Bagan analisis serat van Soest suatu bahan pakan — 25
- Gambar 3. Hubungan fraksi kimia dalam *proximate analysis* (PA) dan van Soest — 27
- Gambar 4. Skema penggunaan energi pakan oleh ternak — 61
- Gambar 5. Digesti dan metabolisme senyawa nitrogen dalam rumen — 64
- Gambar 6. Skema hasil samping pengolahan gula tebu — 106
- Gambar 7. Gambar pemrosesan minyak jagung dan sisa — 125
- Gambar 8. Skema kandungan mineral tubuh ternak — 136