



LANDASAN ILMU NUTRISI “Pendahuluan”

Maulina Novita, S.Pt., M.Si

Pendahuluan

Bahan makanan (sebelum dimakan biasanya diolah dulu) dan bahan makanan tersebut belum mencapai tingkat siap pakai bagi tubuh.

Bahan makanan itu masih perlu diolah lebih lanjut melalui proses-proses fisiologis dan biokimia.

Tugas pokok ilmu nutrisi mempelajari bagaimana tubuh memperoleh zat makanan yang dibutuhkannya, serta bagaimana cara memberikan makanan pada ternak dengan biaya yang semurah-murahnya sehingga diperoleh untung yang sebesar-besarnya.



Defenisi

ILMU NUTRISI, dapat didefenisikan sebagai: Ilmu yang mempelajari pemilihan dan konsumsi makanan dan pemanfaatan zat makanan untuk:

- Mempertahankan kelestarian hidup,
- Keutuhan alat tubuh,
- Pembaruan sel-sel tubuh yang rusak dan terpakai,
- Memenuhi tujuan-tujuan produksi,
- Memenuhi tujuan reproduksi.



Kebutuhan Hidup Pokok

Kebutuhan minimal untuk hidup sehat dan memelihara keutuhan serta fungsi normal organ tubuh.



Kebutuhan Produksi

Kebutuhan tambahan di atas hidup pokok untuk memenuhi tuntutan produksi dan reproduksi.

Ilmu nutrisi ternak mempelajari tentang transformasi nutrien pakan menjadi jaringan tubuh, aktivitas dan produk ternak.

Transformasi itu ditempuh melalui proses fisiologis dan reaksi kimia dalam tubuh.

Hasilnya:

Memenuhi kebutuhan dan aktivitas kehidupan (pemeliharaan keutuhan dan fungsi normal organ tubuh, penggantian jaringan yang aus/rusak atau terpakai dan memenuhi tujuan produksi dan reproduksi.



Proses Nutrisi terdiri atas:



Konsumsi Pakan (ingesti)



Pencernaan (digesti)



Penyerapan Nutrien melalui saluran pencernaan (absorpsi)



Transpor dan entri nutrien ke dalam sel jaringan (transfer)



Metabolisme nutrien dan pembuangan hasil ikutan (metabolisme (ekskresi))



Sejarah Nutrisi Energi

Mesir Purba

Hubungan makanan dengan penyakit tertentu

Disadari bahwa makan terlalu banyak itu berbahaya, karena orang gemuk cenderung berumur relatif lebih pendek

Suku Indian Primitif

Makanan tertentu mempunyai kekuatan spriritual

Garam dari laut dipercaya dapat mengusir roh jahat penyebab gondok, dan sari buah mampu mengusir setan penyebab sariawan

Yunani

Manfaat makanan

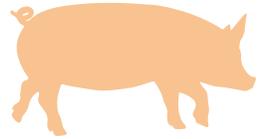
Para Ahli Filsafat Yunani telah mencoba menguak misteri penggunaan makanan yang meski tidak dilandasi eksperimen, hasil pemikiran mereka banyak yang masih menjadi doktrin Ilmu Nutrisi

Hippocrates (460-359 SM)

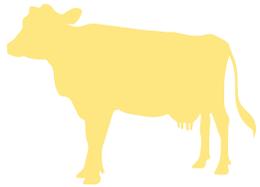
Kebutuhan Hidup Pokok dan Produksi

Tubuh yang sedang tumbuh meninggi menuntut makanan lebih banyak, jika tidak dipenuhi, bobot tubuh akan susut (Eva Wilson *et al.*, 1965). Pernyataan itu menjadi titik tolak pengertian dasar kebutuhan hidup pokok dan kebutuhan produksi.

Sejarah Nutrisi Energi



Jika neraca = 0, ternak hanya mampu memenuhi kebutuhan hidup pokok.



Jika neraca > 0, selain memenuhi kebutuhan hidup pokok, ternak akan mampu memproduksi.



Jika neraca < 0, ternak akan susut bobotnya.

Zaman Renaissance

Pada Zaman Renaissance, Leonardo da Vinci (1452-1519) telah mempunyai pendapat bahwa masukan makanan harus seimbang dengan kebutuhan tubuh. Anggapan tersebut kini menjadi dasar defenisi **neraca nutrien**.

Sejarah Nutrisi Energi

Dasar nutrisi energi lahir sebelum Ilmu Kimia. Pemikir jaman itu terobsesi oleh kesamaan nyala api dengan kehidupan. Maka banyak yang melakukan percobaan untuk mempelajari kesamaan antara proses pembakaran dengan pernafasan.

Percobaan mereka dipandang sebagai titik awal perkembangan nutrisi energi (Kleiber, 1961; Eva Wilson *et al.*, 1965).



Sejarah Nutrisi Energi

- John Mayow (1643-1679) mengamati lilin yang menyala dan tikus hidup dalam ruang tertutup. Terlihat lilin padam dan tikus mati lebih cepat jika kedua-duanya ada dalam satu ruangan.
- Disimpulkan bahwa pembakaran maupun pernafasan mengambil sesuatu dari udara dan menghasilkan semacam gas arang hitam yang menyebabkan udara tidak cocok bagi nyala lilin maupun kehidupan tikus.
- Produk pembakaran dan pernafasan itu menyebabkan warna merah darah vena lebih gelap daripada darah arteri.



Sejarah Nutrisi Energi

- Namun pada zaman itu, teori flogiston (phlogiston) Georg Stahl (1660-1734) masih banyak penganutnya, sehingga temuan Mayow terlepas dari perhatian.
- Flogiston berasal dari kata “phlogistos” (Yunani) yang berarti terbakar (burn). Teori tersebut menganggap api sebagai substansi, suatu materi, dan flogiston adalah wujud hakikinya. Kehadirannya dalam benda bersifat samar. Baru nyata jika benda dibakar.



Ruang Lingkup Ilmu Nutrisi



Biologi (Genetika, Mikrobiologi, Endokrinologi, Fisiologi)



Ilmu Alam (Fisika)



Ilmu Pasti (Matematika)



Ilmu Kimia



Ilmu Kesehatan Hewan



dll

TERIMA KASIH

A photograph of a deer with large, dark antlers standing in a misty forest. The scene is bathed in a warm, golden light, likely from a low sun, creating a hazy and atmospheric effect. The deer is positioned in the lower right quadrant of the frame, looking towards the left. The background is filled with the silhouettes of trees and a soft, glowing light that filters through the mist.

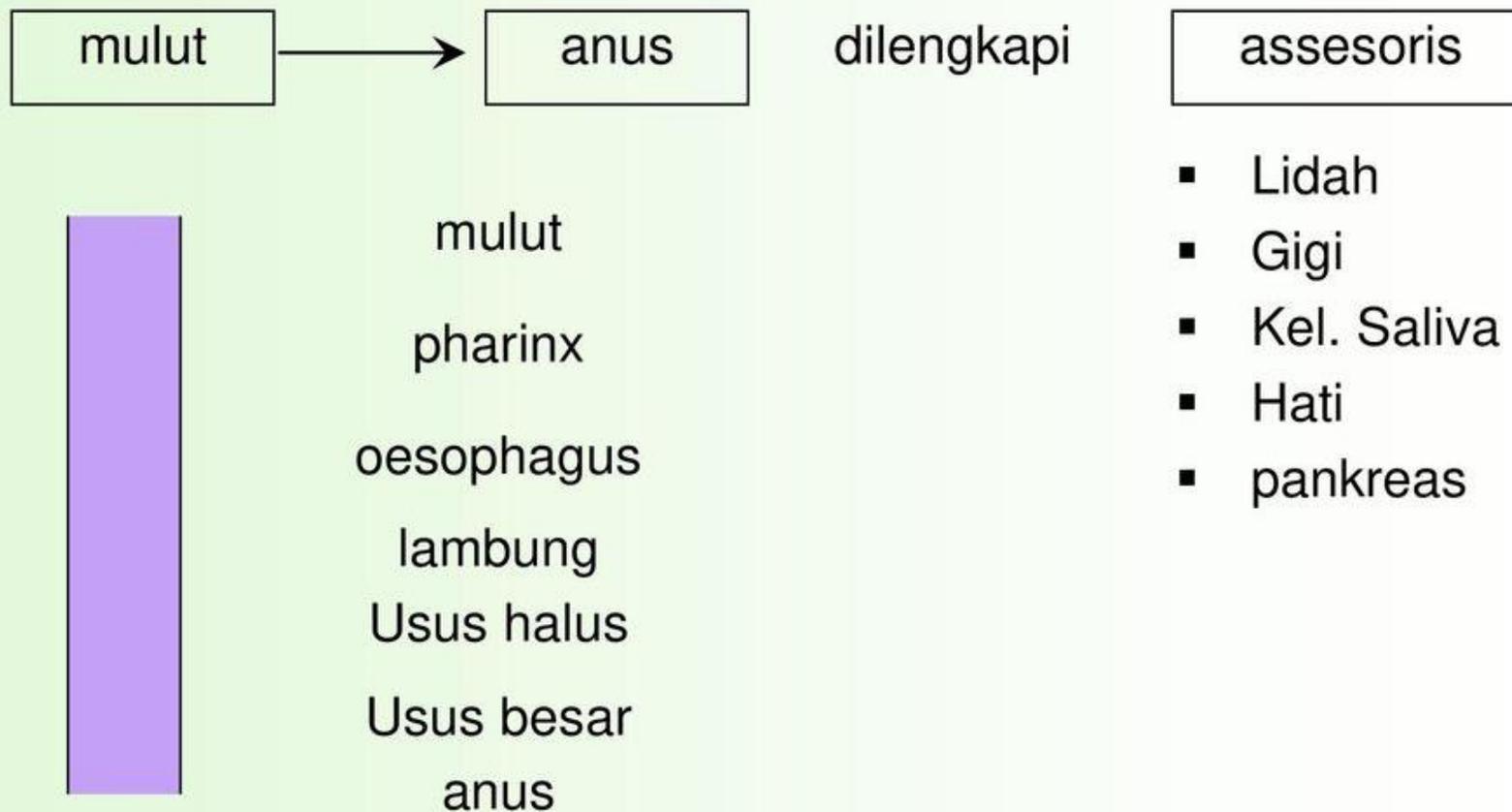
SISTEM PENCERNAAN TERNAK

MAULINA NOVITA, S.Pt., M.Si

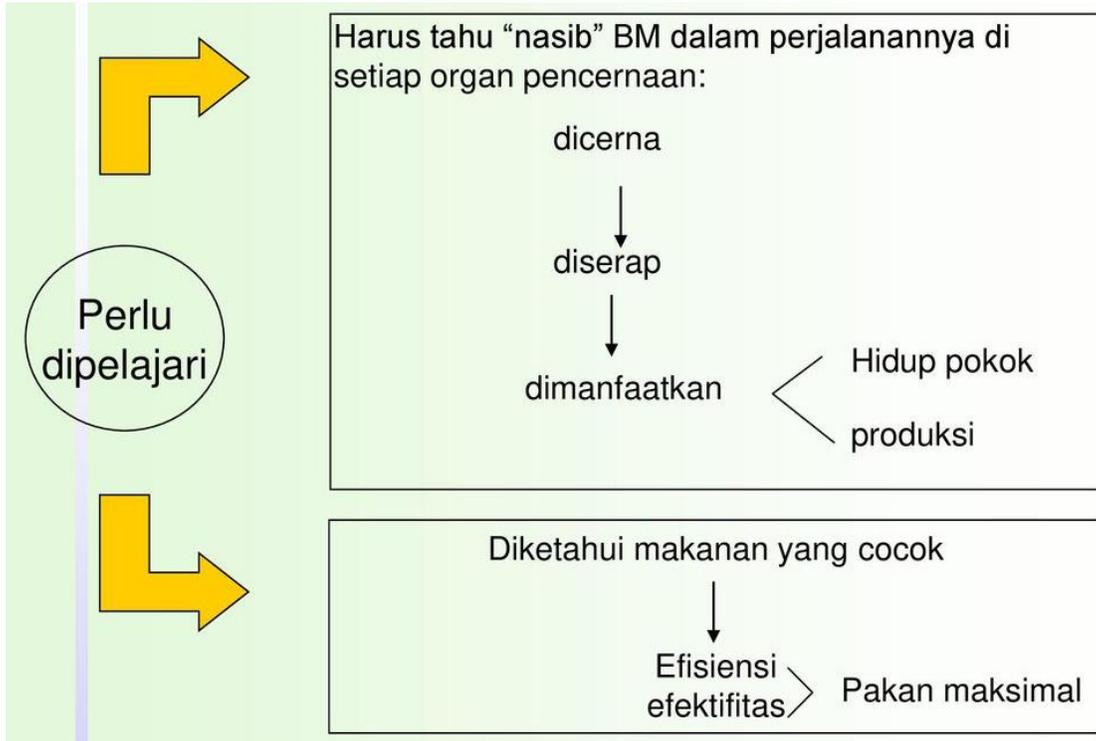


ALAT PENCERNAAN

- Canal / saluran pencernaan terbentang mulai



SISTEM PENCERNAAN



SALURAN PENCERNAAN



- ✓ Hijauan [KH, PK. LK. dsb]
- ✓ Butiran

dicerna

mekanis
enzimatis
fermentatif

senyawa sederhana

Diserap tubuh

Sintentis:

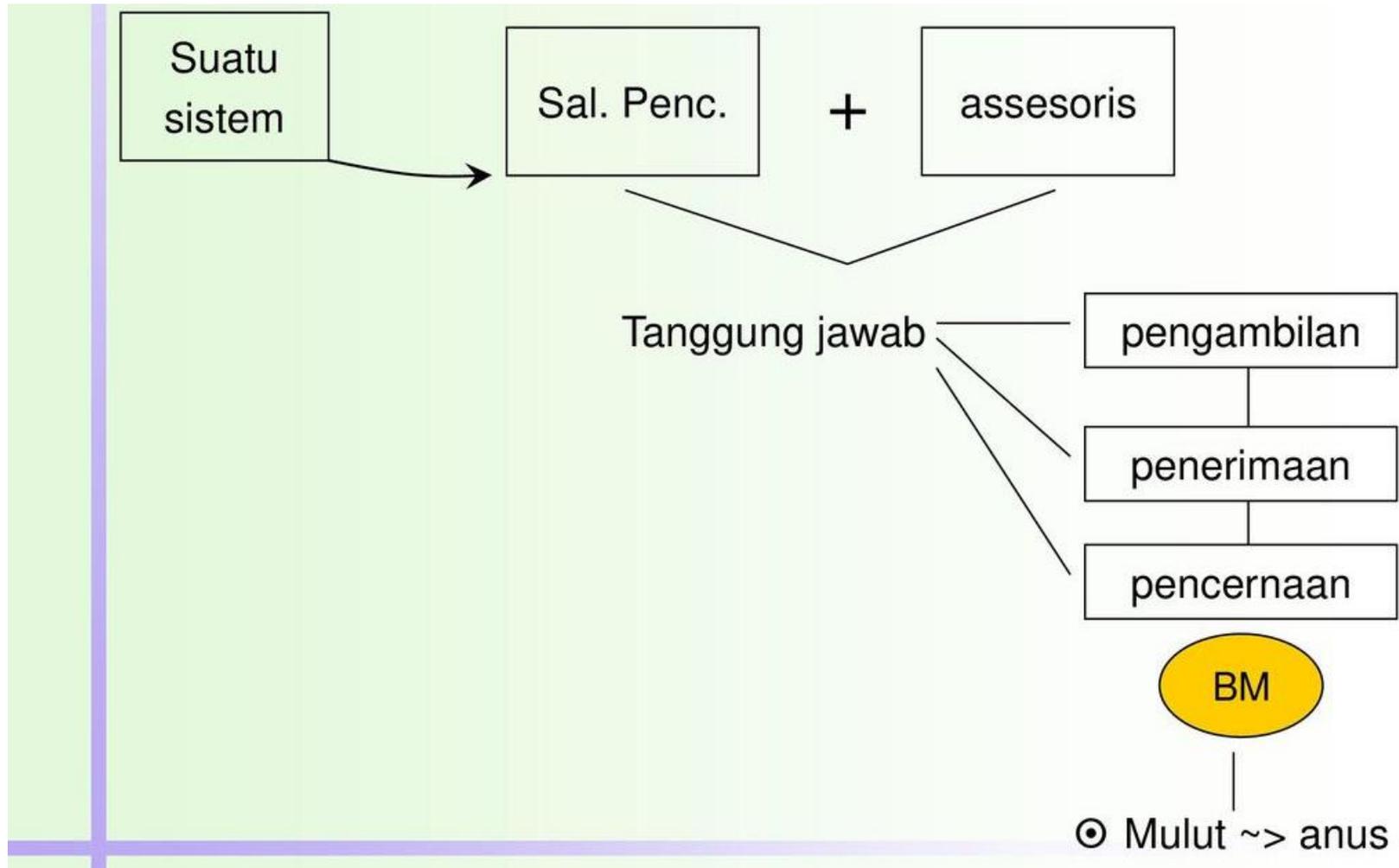
- Potein
- Lemak
- tulang
- air, dsb

- Hidup pokok
- Produksi

Daging
Susu
Wool
Kulit, dsb.

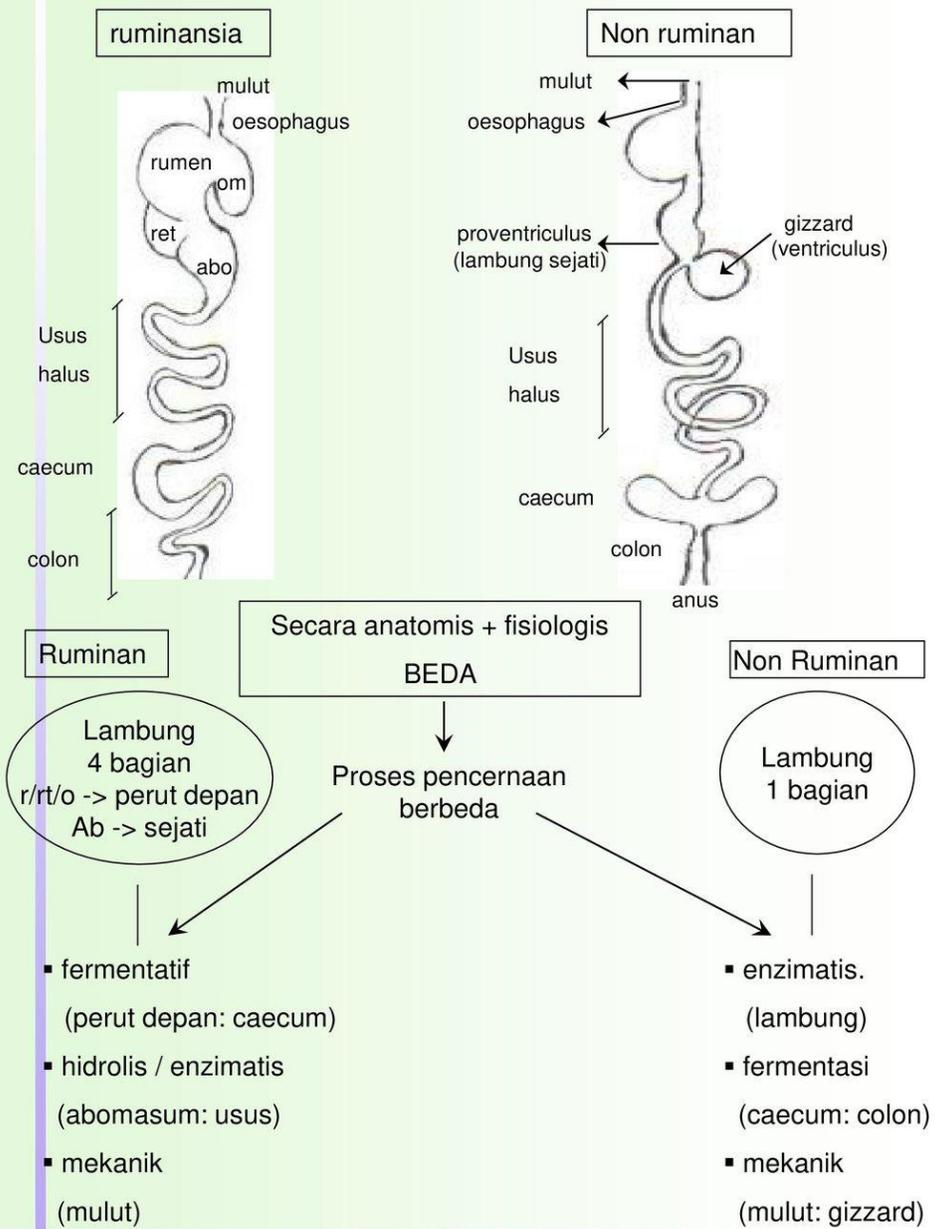


SISTEM PENCERNAAN





⊙ Mengenal perbedaan saluran pencernaan pada ternak :





ALAT PENCERNAAN

3. RUMEN

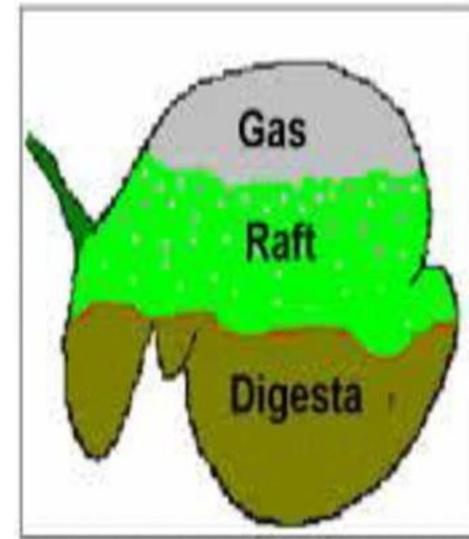
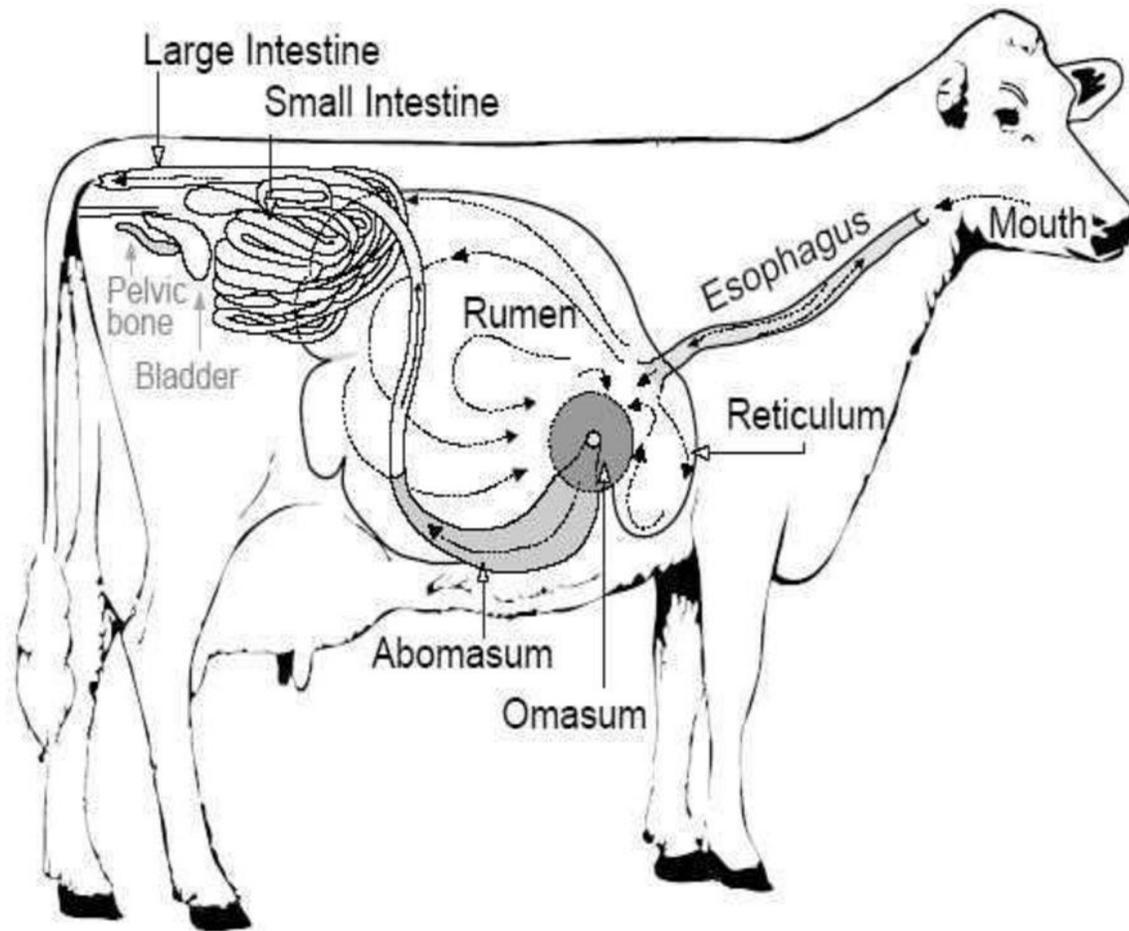
Bagian paling penting dalam mempelajari sistem pencernaan ruminansia, karena:

- Kapasitasnya 85% dari total lambung
- 80% BK dicerna didalam lambung
- Adanya aktifitas mikroba
 - Mampu mencerna SK
 - Mampu memanfaatkan NPN
 - Sintesis AA tubuh mikroba
 - Sintesis beberapa vitamin B dan C

RUMEN



- **Letak:**
 - sebelah kiri rongga perut
- **Anatomi:**
 - Permukaan dilapisi papila (papila lidah) → absorpsi
 - Terdiri dari 4 kantong (saccus)
 - Terbagi menjadi 4 zona
- **Kondisi:**
 - BK 10-15 %
 - Temperatur 39-40°C
 - pH 6,7 – 7,0
 - BJ : 1,002 – 1,055
 - Gas: CO₂, CH₄, N₂, O₂, H₂, H₂S
 - Mikroba: Bakteri, Protozoa, Jamur
 - Anaerob
- **Fungsi:**
 - Tempat fermentasi oleh mikroba rumen
 - Absorpsi VFA, amonia
 - Menyimpan bahan makanan
 - Lokasi mixing



Size: 100 – 150 l capacity
 Temperature – 39 °C
 Saliva: 100 - 150 l/day
 Gas: 30 – 50 l/h
 Bacteria: 5×10^9 ml⁻¹
 Protozoa: 5×10^5 ml⁻¹
 Fungi: 5×10^4 ml⁻¹

Pembagian Zona Rumen



01

Zona Gas

CO₂, CH₄, H₂, H₂S, N₂, O₂

02

Zona Apung (pad zone)

Ingesta baru dan mudah dicerna

03

Zona Cairan (intermediate zone)

Cairan dan absorpsi metabolit terlarut

04

Zona Endapan (high density zone)

Ingesti tidak dapat dicerna dan benda-benda asing



RETIKULUM (PERUT JALA)

Secara fisik tidak dapat terpisahkan dari rumen

Terdapat lipatan esofagus yang merupakan lipatan jaringan dari esofagus ke omasum

Permukaan dalam: papila → sarang laba-laba (honey comb) perut jala

Fungsi:

- Tempat fermentasi
- Membantu ruminasi
- Mengatur ruminasi
- Mengatur arus ingerta ke omasum
- Absorpsi hasil fermentasi
- Tempat berkumpulnya benda asing





OMASUM

C. Omasum

- ⊙ Bentuk ellips
- ⊙ letak : sebelah kanan reticulum
- ⊙ permukaan dalam berbentuk lembaran (lamina) → perut buku



- ⊙ Fungsi:
 - menekan digesta → saluran berikutnya
 - fermentasi + absorpsi VFA dan air sebelum dicerna secara enzimatik di abomasum





ABOMASUM

- ⊙ bentuk memanjang
- ⊙ letak : dasar rongga perut (kanan bawah)
- ⊙ adanya sekresi lambung -----> lambung kelenjar/perut sejati
- ⊙ terdiri atas 3 bagian
 - Kardia : sekresi mukus
 - Fundika : sekresi pepsinogen;
renin; HCl dan mukus
 - Pylorus : sekresi mukus
- ⊙ Fungsi :
 - Mengatur arus digesta dari abomasum -----> duodenum
 - tempat permulaan proses pencernaan enzimatik



USUS HALUS

⊙ Kedalamannya masuk 4 sekresi:

cairan duodenum :

- alkalis
- P
- sebagai buffer

cairan empedu :

- dihasilkan di hati via saluran empedu
- mengandung K, Na (sebagai pengemulsi lemak)
- Mengandung zat warna empedu

cairan pankreas :

- Mengandung ion bikarbonat → netralisir asam lambung

cairan usus



SEKUM DAN COLON

Fungsi: fermentasi oleh mikroba

Bentuk: tabung berstruktur sederhana, kondisi = rumen

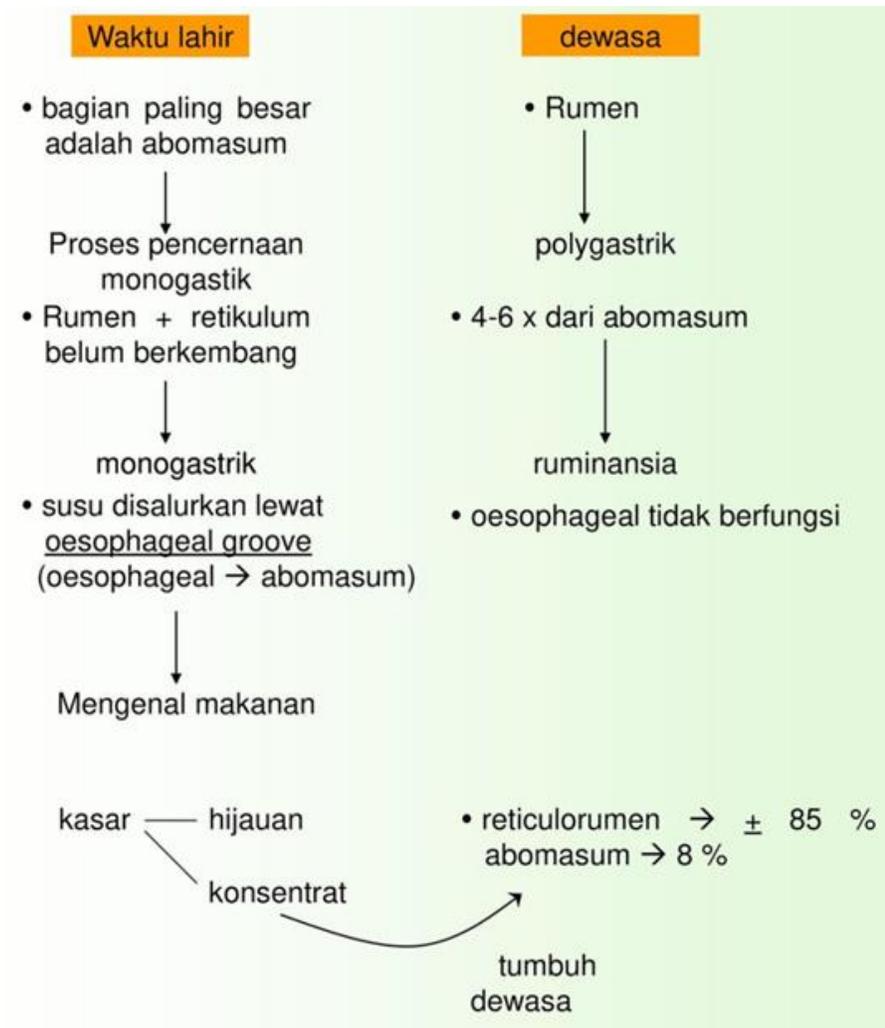
Pada colon terjadi absorpsi VFA dan air

Konsentrasi VFA:

- Sekum: 7 mM
- Colon: 60 mM
- Rumen: 100-150 mM



Kilasan Pertumbuhan dan Perkembangan Lambung





Keuntungan ruminansia memiliki organ pencernaan fermentatif

01

Dapat mencerna SK → tidak bersaing dengan manusia

02

Kebutuhan AA tidak banyak tergantung pada kualitas protein pakan

03

Mampu mengubah NPN menjadi protein kualitas tinggi

04

Produk fermentasi dalam rumen → usus dalam bentuk mudah dicerna



Gerakan yang Ada Hubungannya dengan Rumen

Mastikasi

Ensalivasi (94x per menit)
Gerakan memperkecil ukuran partikel pakan yang terjadi di mulut pada ternak ruminansia



Eruktasi: CO₂ dan CH₄
Proses keluarnya gas dari rumen ke oesophagus terus ke mulut oleh ternak ruminansia



Prehensi

Gerakan mendapatkan/pengambilan pakan untuk dimasukkan ke mulut pada ternak ruminansia

Fungsi Saliva:

- Sebagai pembersih/ lubrikan
- Penetrasi cepat
- Sebagai pelumas terutama pada pakan serat
- Sebagai buffer yang kuat 8,4-8,5
- Sebagai suplai zat makanan bagi mikroba di retikulo-rumen

Deglutisi

Aksi menelan dengan gerakan reflek pada ternak ruminansia

Rumminasi

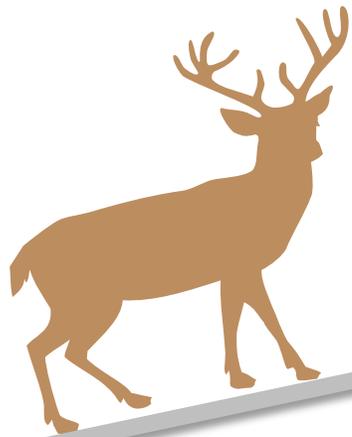
- Regurgitasi
- Remastikasi (55x per menit)
- Reensalivasi
- Redeglutisi



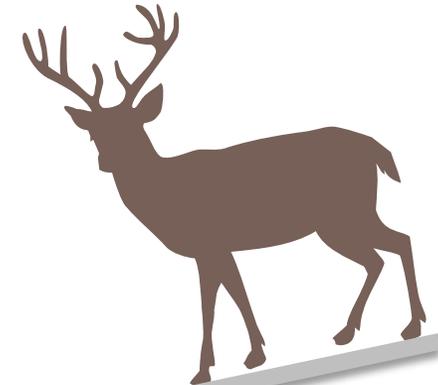
Motilitas Rumen

GERAKAN TIPE B

ERUKTASI → BERLAWANAN
DENGAN GERAKAN TIPE A →
RETIKULUM TIDAK IKUT
BERGERAK
(Rate: 1 x per menit, Lama: 20
menit)



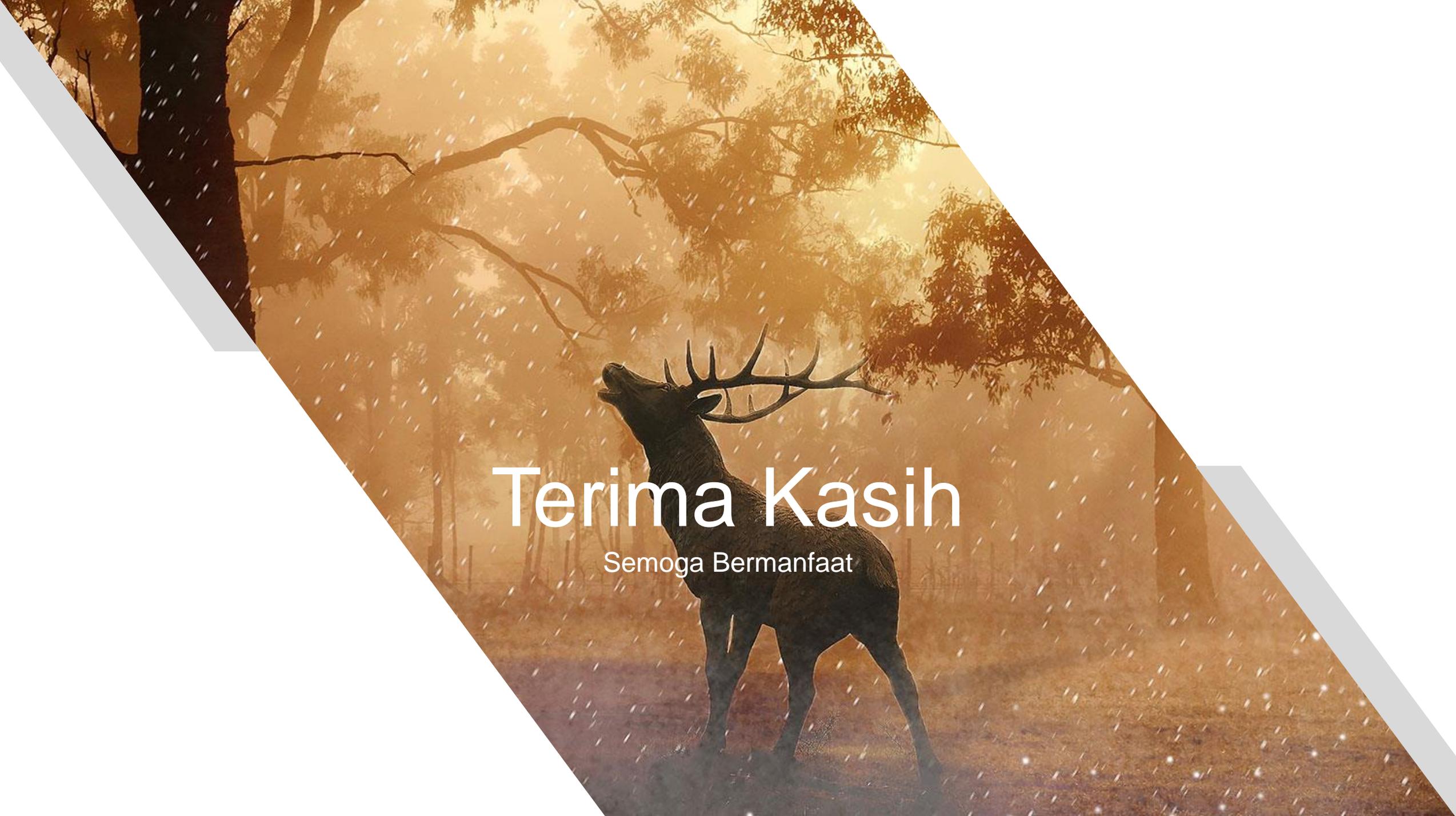
GERAKAN TIPE A



GERAKAN TIPE B

GERAKAN TIPE A

GERAKAN TIPE A →
MIXING MAKANAN →
SEARAH JARUM JAM
(Rate: 1 x per menit, Lama:
25-38 menit)

A stag with large antlers stands in a misty forest at sunset. The scene is bathed in a warm, golden light, with the sun low on the horizon, creating a soft glow and long shadows. The trees are silhouetted against the bright sky, and the ground is covered in fallen leaves. The overall mood is serene and majestic.

Terima Kasih

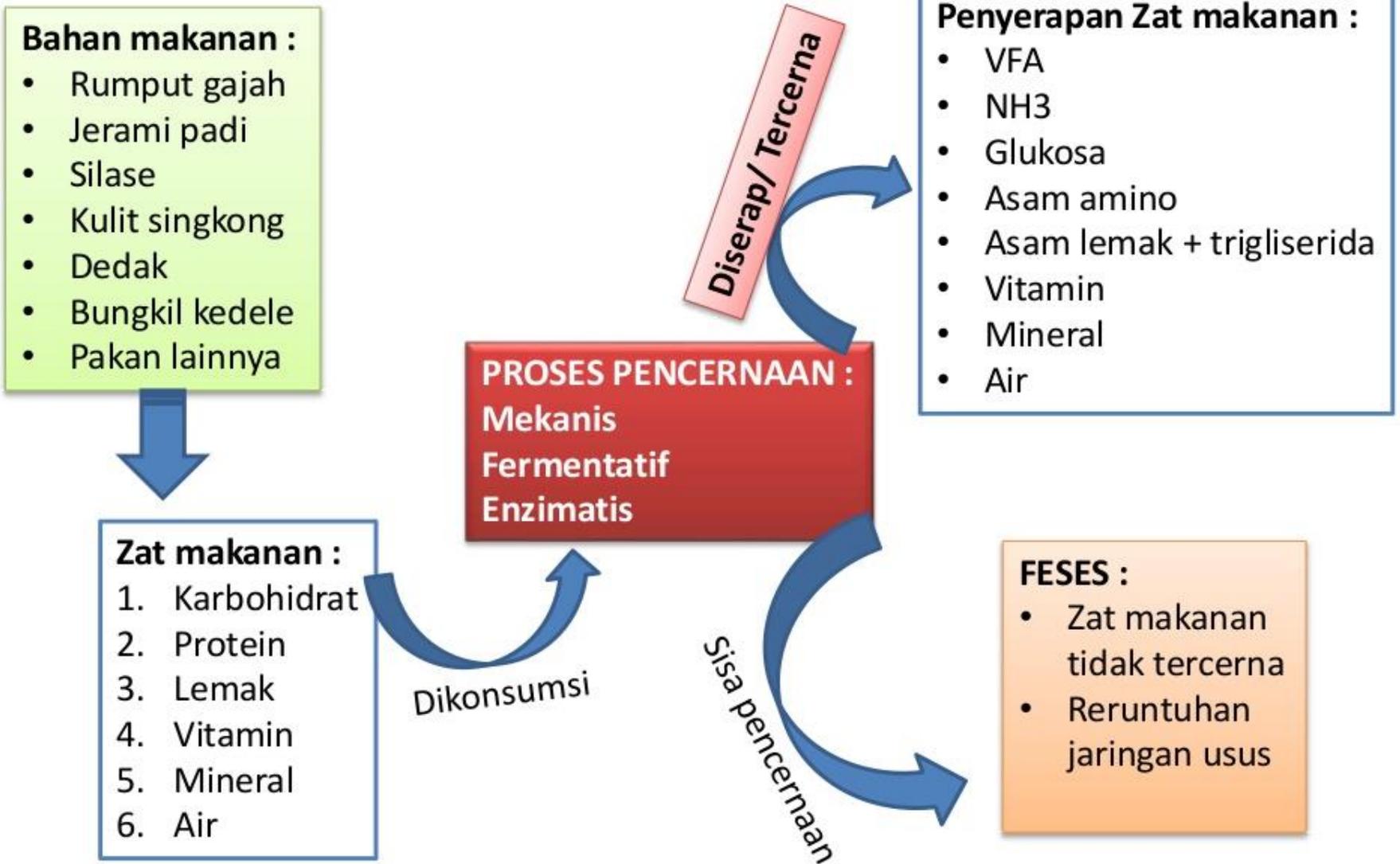
Semoga Bermanfaat

TM 3. LANDASAN ILMU NUTRISI

EVALUASI KECERNAAN TERNAK

MAULINA NOVITA, S.Pt., M.Si





$$\text{Kecernaan} = \frac{\text{Jumlah konsumsi zat makanan} - \text{jumlah zat makanan tersisa di feses}}{\text{Jumlah konsumsi zat makanan}} \times 100\%$$

Teknik Analisa Daya Cerna pada Ruminansia

- 1. Teknik In vitro** = mengukur fermentasi mikroba terhadap pakan yang diuji menggunakan rumen tiruan, tanpa menggunakan ternak.
- 2. Teknik in sacco** = mengukur kecernaan bahan pakan menggunakan kantong nilon yang dimasukkan ke dalam rumen melalui fistula rumen
- 3. Teknik in vivo** = mengukur kecernaan bahan pakan langsung kepada ternak

Metode In vitro

Ada 3 metode in vitro yang digunakan dalam penelitian :

1. Metode in vitro Tilley and Terry (1963)

Metode ini mengukur pencernaan terdiri dari 2 tahap yaitu pencernaan fermentatif di rumen dan pencernaan enzimatik di abomasum dan usus halus. Tahap 1 dilakukan dengan menginkubasi sampel pakan dalam rumen tiruan selama 48 jam secara anaerob, 39°C, pengadukan, dan pengeluaran gas dan dilanjutkan dengan analisis zat makan dalam residu. Kemudian dilanjutkan dengan tahap 2 dengan menginkubasi residu hasil tahap 1 dengan penambahan HCl dan enzim pepsin dan inkubasi secara aerob, 39°C, pengadukan dan analisa zat makanan dalam residu..

2. Metode in vitro produksi gas (MENKE ET AL., 1979; STEINGASS dan MENKE, 1986; BLUMMEL ET AL., 1997).

Metode ini mengukur pencernaan rumen melalui produksi gas fermentasi menggunakan syring (spuit).

3. Metode RUSITEC (rumen simulation technique)

Mengukur pencernaan rumen menggunakan rumen tiruan dan simulasi rumen dengan suplai saliva dan pengaliran hasil fermentasi pasca rumen.

Kelebihan dan kelemahan In vitro



KELEBIHAN

Tanpa menggunakan ternak, hasil cepat diperoleh, jumlah sampel sedikit, bisa fokus pada fermentasi rumen dan biaya murah



KELEMAHAN

Mengabaikan adanya suplai nitrogen dari saliva dan adanya penyerapan zat makanan pada dinding rumen

Rumen Tiruan



Rumen tiruan dapat menggunakan botol dilengkapi dengan pengeluaran gas fermentasi, pengatur suhu, pergerakan dan saliva buatan

Kondisi rumen untuk pertumbuhan mikroba

pH netral (6-8)

An aerob

Suhu 38-42 °C

Kontraksi rumen/ pengadukan isi rumen

Eruktasi = pengeluaran gas fermentasi

Penyerapan hasil fermentasi

Teknik *In vitro* Tilley and Terri (1963)



Bahan pakan yang akan diuji kecernaannya dihaluskan dan dianalisa kandungan zat makanannya

Timbang 2,5 g
Dimasukan ke botol

Saliva buatan :

NaHCO ₃	9,8 g
Na ₂ HPO ₄ .7H ₂ O	4,62 g
KCl	0,57 g
MgSO ₄ .7H ₂ O	0,12 g
NaCl	0,47 g
CaCl ₂ . 2H ₂ O	0,05 g
Dalam 1 liter larutan	

+
(4 : 1)

Cairan rumen dari Rumah potong hewan

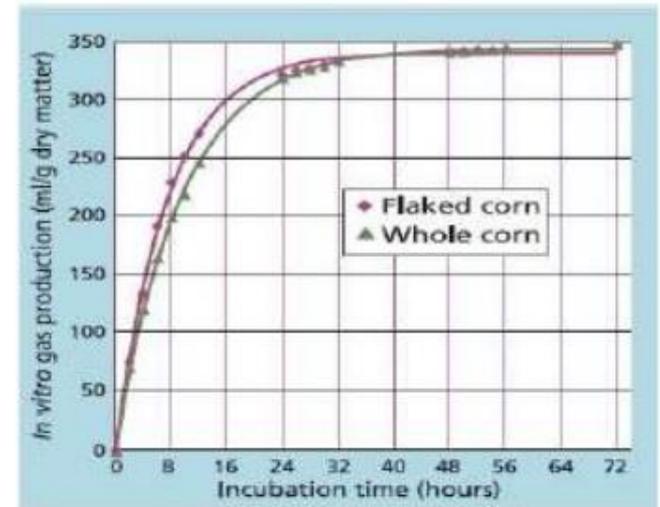
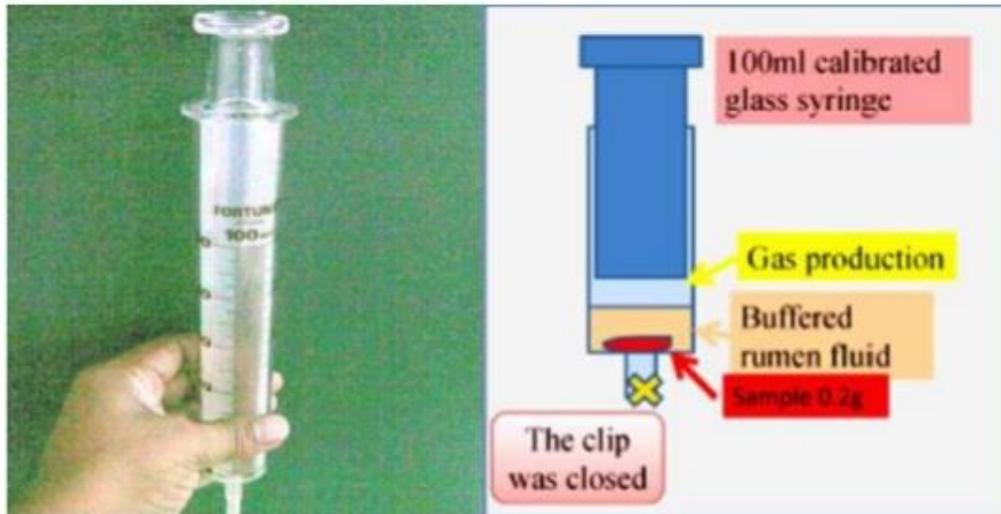
Dimasukan 250 ml



Inkubasi 48 jam secara anaerob, 39°C, pengeluaran gas

Analisa zat makanan yang tersisa dalam residu

Metode Produksi Gas



- Spuit kaca (syringe glass) 100 ml dilepaskan tuasnya
- Sampel pakan dimasukkan ke dalam spuit (syringe glass) sebanyak 200 mg
- Lalu ditambahkan saliva buatan
- Disemprot dengan gas CO_2 agar oksigen didalam spuit keluar semua, supaya an aerob
- Lalu tuas spuit dipasang kembali
- Kemudian diinkubasi pada suhu 39°C
- Gas hasil fermentasi akan dapat diukur dengan naiknya tuas yang dapat dibaca pada skala spuit (ml)

Rusitec = rumen simulation technique



Metode rusitec ini cairan rumen dimasukkan dalam botol 800 ml dan disimulasikan seperti kerja rumen yaitu ada masukan saliva dan ada pengeluaran gas dan aliran pakan ke usus.

Bedanya dengan Tilley and Terry, pada Rusitec dilakukan suplai saliva buatan dan ada aliran pakan keluar rumen, sedangkan pada Tilley and Terry tidak ada

Korelasi pencernaan In vitro dibanding in vivo

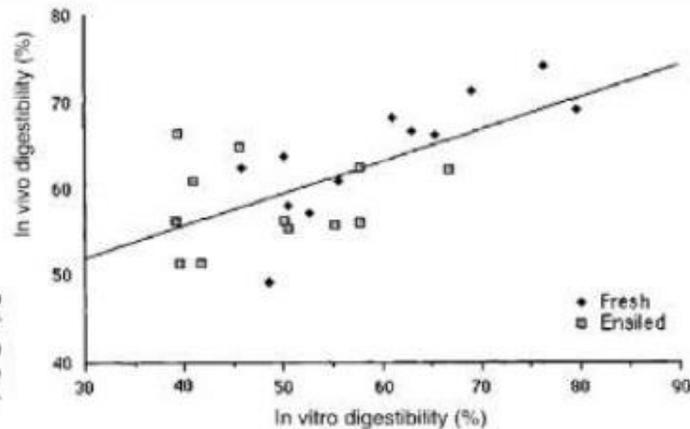


Fig 2. Relationship between the dry matter digestibility estimated in vitro with slaughtered cattle rumen liquor and determined in vivo.

Method	Constant	Variable	n	R ²	RSD
Sheep rumen liquor	25.48	0.55	24	0.76*	3.35
Cattle rumen liquor	42.01	0.35	24	0.42*	5.14
Sheep faeces	35.38	0.33	24	0.33*	5.52

n: number of samples; R²: coefficient of determination; RSD: residual standard deviation. * ≤ 0.05.

Sumber : Borba & Ribeiro, 1996

Kecernaan in vitro berhubungan erat (berkorelasi) dengan kcernaan in vivo dengan R² = 0,42-0,76

Kecernaan in vitro dapat menggambarkan pencernaan zat makanan yang sebenarnya dalam tubuh ternak

Uji Kecernaan In vivo

In vivo = pengujian kecernaan langsung kepada ternak

Tahap Pelaksanaan In vivo :

1. Tahap Prelim/ pendahuluan

Tujuan menghilangkan pengaruh pakan sebelumnya
 $T_{1/2} = 3$ hari \rightarrow artinya pengaruh pakan baru 50% terjadi setelah 3 hari.

Lama prelim minimal 1 mgg agar pengaruh pakan baru telah lebih lebih dari 75%

Hari ke	Pengaruh pakan lama	Pengaruh pakan baru
0	100	0
3	50	50
6	25	75
9	12,5	87,5
12	6,25	93,75

2. Tahap Koleksi Data

Yaitu pengumpulan data jumlah konsumsi, jumlah feses dan urin serta pengumpulan sampel pakan, feses dan urin untuk analisa zat makanan

Lama pengumpulan data in vivo

Semakin lama waktu pengumpulan data semakin tinggi akurasi data yang didapatkan. Biasanya dilakukan selama 1 minggu

Jenis data in vivo yang dikumpulkan selama tahap koleksi

1. Konsumsi ransum

Konsumsi = jumlah ransum diberikan – ransum sisa

2. Jumlah Feses

Yaitu jumlah (kg) feses yang dikumpulkan selama koleksi

3. Jumlah Urin

Yaitu jumlah (kg) urin yang dikumpulkan selama koleksi

Sampel ransum, sampel feses dan sampel urin dikumpulkan untuk analisa zat makanan di laboratorium

Penanganan sampel in vivo

Sampel ransum

Sampel ransum diambil 100 gram lalu dibawa ke laboratorium Untuk analisa zat makanan.

Sampel feses

Sampel feses diambil 100 gram lalu dibawa ke laboratorium Untuk analisa zat makanan tidak tercerna yang tersisa di feses.

Sampel ransum dan feses dianalisa kandungan zat makanan dengan **Analisa proksimat** (BK, BO, SK, PK, LK, BETN)
Analisa van soest (NDF, ADF, selulosa, hemi selulosa, lignin)

Sampel urin

Sampel urin diambil 100 ml lalu dibawa ke laboratorium Untuk **Analisa** PK, urin alantoin.

Singkatan :

BK = bahan kering

PK = protein kasar

SK = serat kasar

LK = lemak kasar

BETN = bahan ekstrak tanpa nitrogen

NDF = neutral detergent fiber

ADF = acid detergent fiber

Kecernaan zat makanan :

Kecernaan BK = jumlah konsumsi BK – jumlah BK dalam feses

Kecernaan BO = jumlah konsumsi BO – jumlah BO dalam feses

Kecernaan SK = jumlah konsumsi SK – jumlah SK dalam feses

Kecernaan PK = jumlah konsumsi PK – jumlah PK dalam feses

Kecernaan BETN = jumlah konsumsi BETN – jumlah BETN dalam feses

Kecernaan Fraksi serat :

Kecernaan NDF = jumlah konsumsi NDF – jumlah NDF dalam feses

Kecernaan ADF = jumlah konsumsi ADF – jumlah ADF dalam feses

Kecernaan selulosa = jumlah konsumsi selulosa – jumlah selulosa dalam feses

Kecernaan hemiselulosa = jumlah konsumsi hemiselulosa – jumlah hemiselulosa
dalam feses

Analisa yang berhubungan dengan urin :

Retensi nitrogen (N) = konsumsi N – jumlah N dalam feses – jumlah N dalam urin

Sintesis protein mikroba = kandungan alantoin dalam urin

Metode In Sacco

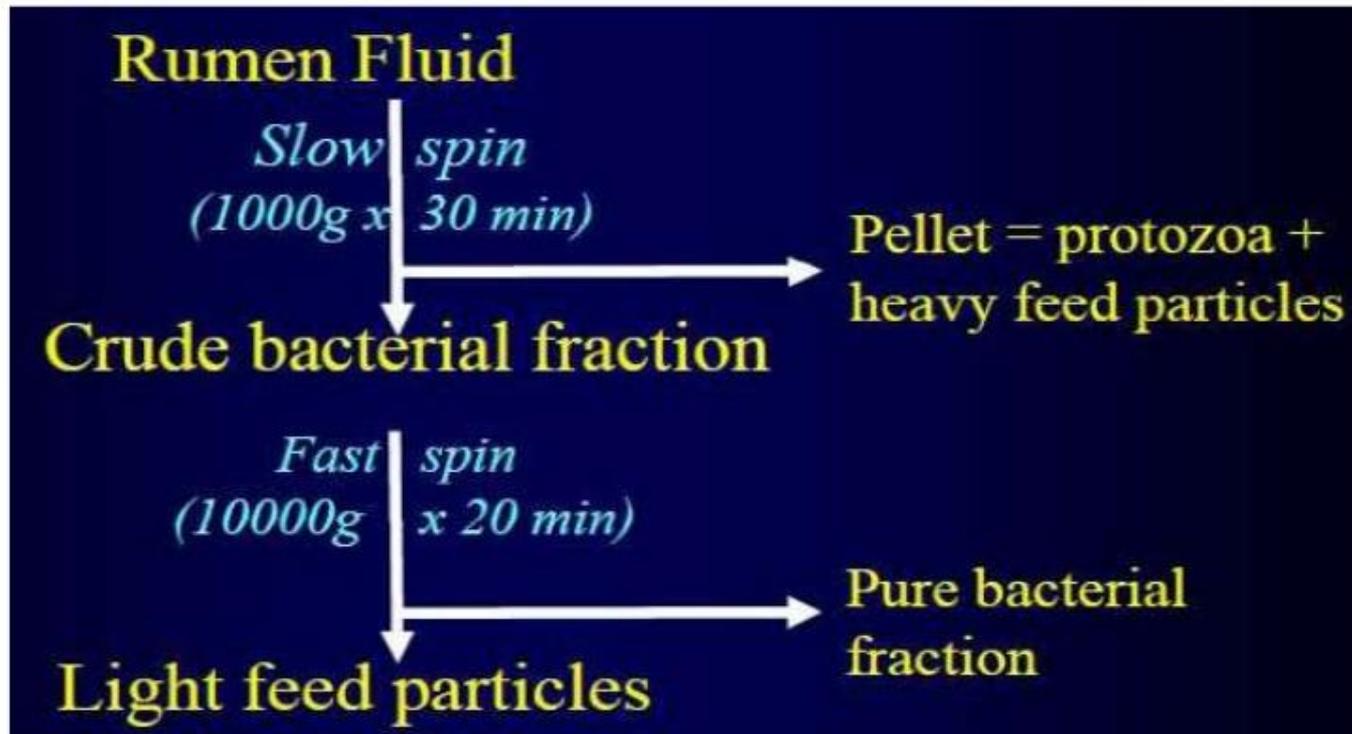
Fistula rumen



Metode in sacco dilakukan dengan memasukkan sampel dalam kantong nilon kemudian dimasukkan ke dalam rumen melalui fistula rumen

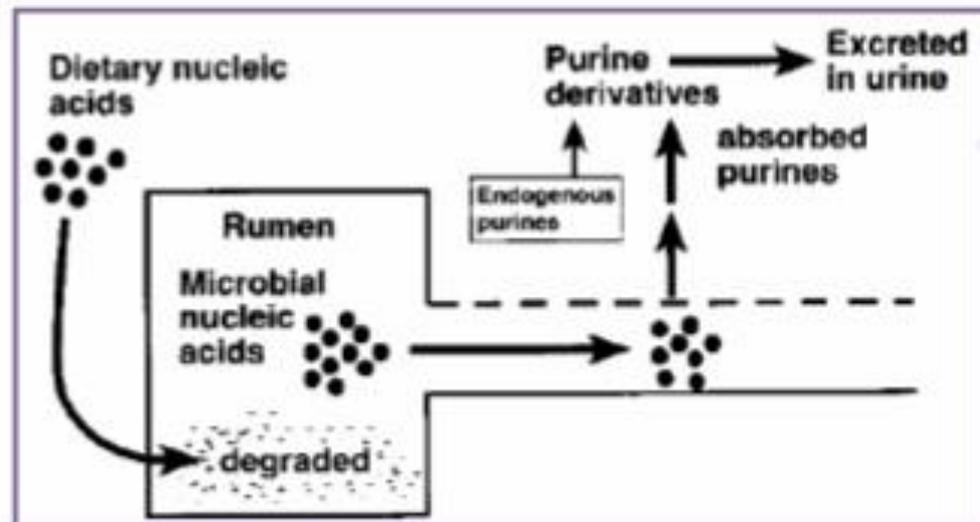
Mengukur protein mikroba

Protein mikroba dalam cairan rumen



Mengukur protein mikroba

Suplai protein mikroba ke usus halus
Chen and Gomes, (1992)



Purin derivatif yang diukur adalah "Alantoin"

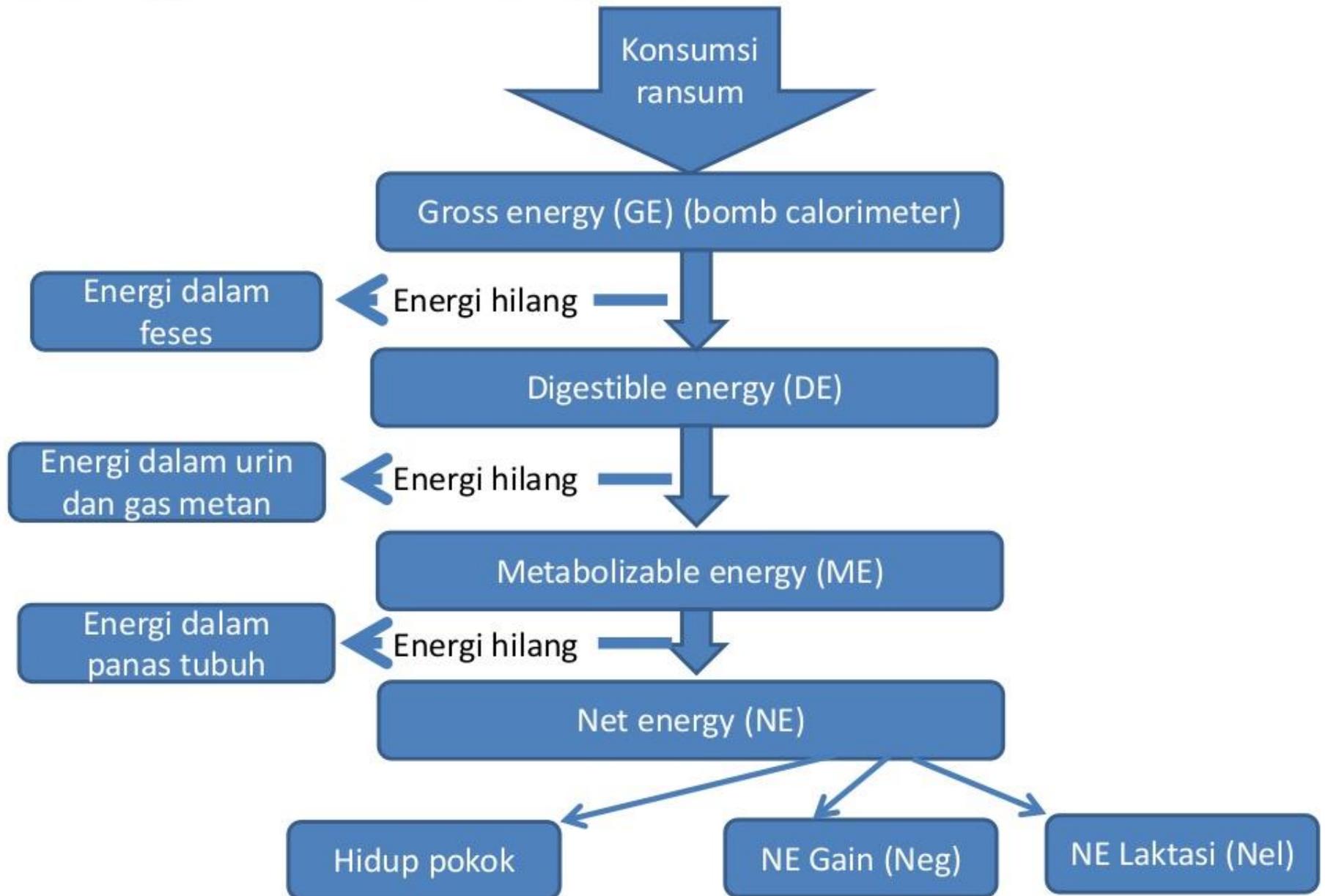
Kandungan alantoin dalam urin dikonversikan menjadi gram protein mikroba yang terserap di usus halus

Pengukuran energi

- TDN = Total digestible nutrient
- TDN dihitung berdasarkan rumus Sutardi (2001) :
- a. untuk PK < 20% dan SK > 18% yaitu $70,6+(0,259PK)+(1,01LK)-(0,760SK)+(0,0991BETN)$.
- b. untuk PK < 20% dan SK < 18% yaitu $2,79 + (1,17PK)+(1,74LK)-(0,295SK)+(0,810BETN)$

PK = Protein kasar; LK = lemak; SK = serat kasar; BETN = bahan ekstrak tanpa N

Pengukuran energi



Evaluasi

- Apa gunanya mengukur pencernaan
- Apa metode pengukuran pencernaan in vitro
- Bisakah hasil pencernaan in vitro menggambarkan pencernaan dalam tubuh ternak
- Apa kelebihan metode in vitro
- Apa guna periode prelim dan berapa lamanya
- Apa saja yang dikumpulkan selama koleksi in vivo
- Bagaimana mengukur fermentasi rumen secara in sacco
- Bagaimana mengukur protein mikroba
- Apa yang dimaksud TDN dan bagaiman mengukurnya

ANALISA PROKSIMAT

MAULINA NOVITA, S.Pt., M.Si

ANALISIS PROKSIMAT

ADALAH SUATU **METODE ANALISIS KIMIA**
UNTUK MENGIDENTIFIKASI **KANDUNGAN ZAT**
MAKANAN DARI SUATU BAHAN
(PAKAN/PANGAN)

SATU ITEM HASIL ANALISIS MERUPAKAN
KUMPULAN DARI BEBERAPA ZAT MAKANAN
YANG MEMPUNYAI SIFAT YANG SAMA
(**FRAKSI**)

- ISTILAH **PROKSIMAT** MEMPUNYAI PENGERTIAN BAHWA HASIL ANALISIS DARI METODE INI MENUNJUKAN NILAI **MENDEKATI**. HAL INI DISEBABKAN DALAM SATU FRAKSI HASIL ANALISIS MASIH TERDAPAT ZAT LAIN YANG BERBEDA SIFATNYA DALAM JUMLAH YANG **SANGAT SEDIKIT**

**ANALISIS PROKSIMAT MERUPAKAN
SALAH SATU DARI TINGKATAN CARA
PENILAIAN SUATU BAHAN PAKAN
SECARA KIMIA**

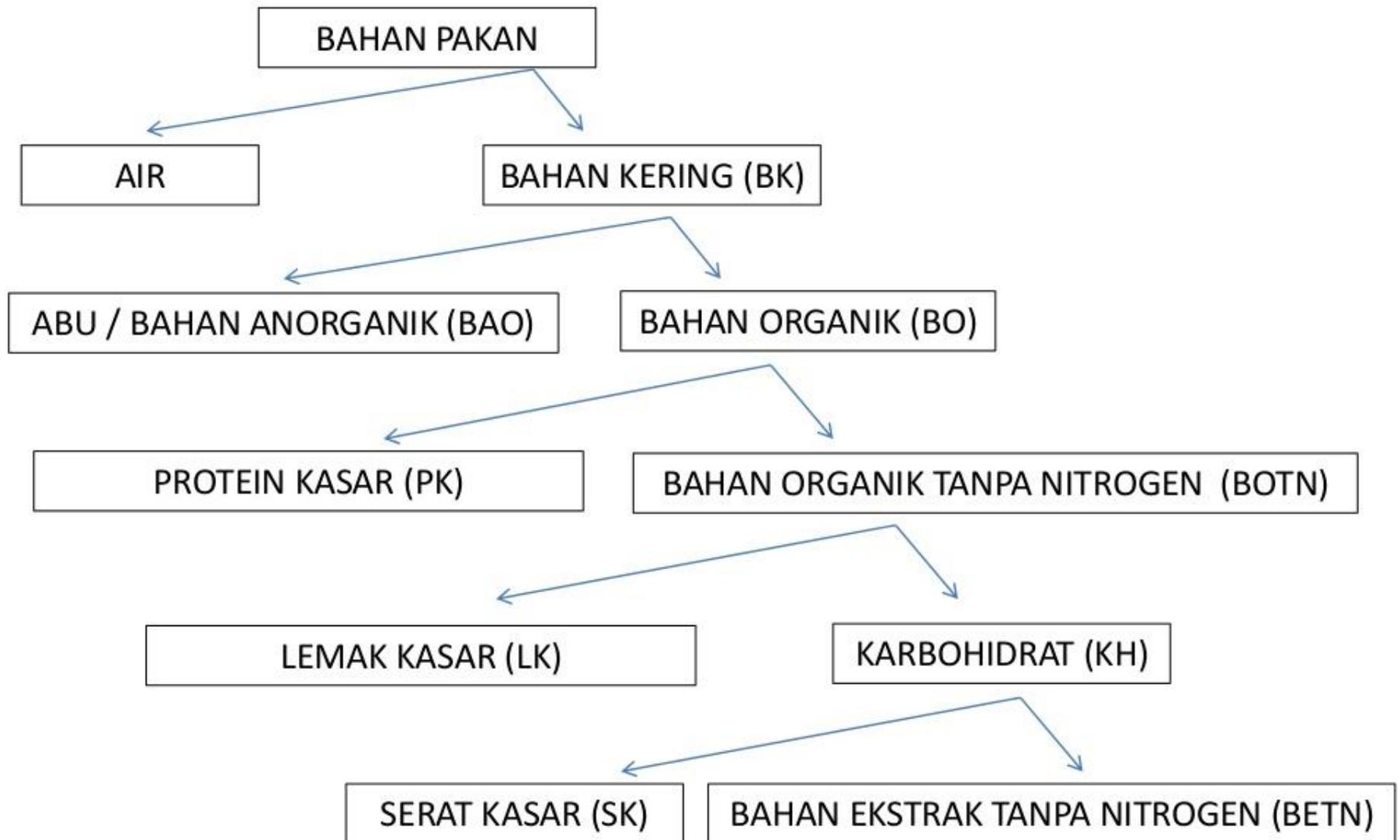
TINGKATAN PENILAIAN BAHAN PAKAN

- 1. SECARA FISIK**
- 2. SECARA KIMIA**
- 3. SECARA BIOLOGIS**

MANFAAT

- **MENGIDENTIFIKASI** KANDUNGAN ZAT MAKANAN YANG BELUM DIKETAHUI SEBELUMNYA
- **MENGUJI KUALITAS** BAHAN YANG TELAH DIKETAHUI DIBANDINGKAN DENGAN STANDARNYA
- **MENGEVALUASI** HASIL **FORMULA** RANSUM YANG TELAH DIBUAT
- MERUPAKAN **DASAR** UNTUK ANALISIS **LEBIH LANJUT**

BAGAN FRAKSI ANALIS PROKSIMAT



DARI BAGAN FRAKSI ANALISIS PROKSIMAT, HANYA FRAKSI YANG DAPAT DIKETAHUI NILAINYA DENGAN MELAKUKAN ANALISIS KIMIA YAITU : AIR, ABU, PK, LK, DAN SK. FRAKSI LAINNYA DIPEROLEH DARI HASIL PERHITUNGAN.

$$\text{BETN} = 100 - \text{AIR} - \text{ABU} - \text{PK} - \text{LK} - \text{SK}$$

$$\text{BETN} = \text{BOTN} - \text{LK} - \text{SK}$$

$$\text{BO} = 100 - \text{AIR} - \text{ABU}$$

$$\text{BOTN} = \text{BO} - \text{PK}$$

DAN SETERUSNYA (COBA LATIH UNTUK MEMAHAMINYA)

PENYAJIAN DATA ANALISIS

SATUAN DALAM PERSEN (%)

- A. BERDASARKAN BAHAN KERING (KANDUNGAN BAHAN KERING 100% DAN AIR 0%)**
 - a. BILA SAJIAN TIDAK MENCANTUMKAN KADAR AIR, BIASANYA ANALISIS BERDASARKAN BAHAN KERING**
 - b. UMUMNYA DATA-2 YG TDP PD TABEL-2 DLM RUJUKAN LITERATUR BDSK SAJIAN INI**
 - c. DATA SAJIAN INI DIPERLUKAN TERUTAMA UNTUK KEPERLUAN FORMULA RANSUM RUMINAN**
 - d. BILA KANDUNGAN AIR DICANTUMKAN, MAKA LIHAT KETERANGANNYA, APAKAH PENYAJIAN BERDASARKAN BAHAN KERING ATAU TIDAK.**

PENYAJIAN DATA ANALISIS

SATUAN DALAM PERSEN (%)

B. BERDASARKAN ASFED

(ASFED = KEADAAN APA ADANYA SAAT
DIBERIKAN PADA TERNAK)

- a. TOTAL PERJUMLAHAN SELURUH FRAKSI
PROKSIMAT BERNILAI 100 ($100 = \text{AIR} + \text{ABU}$
 $+ \text{PK} + \text{LK} + \text{SK} + \text{BETN}$)
- b. DATA INI DIPERLUKAN TERUTAMA UNTUK
FORMULASI RANSUM TERNAK UNGGAS

KONVERSI PENYAJIAN DATA ANALISIS

ADALAH CARA PERHITUNGAN MERUBAH DATA DALAM SAJIAN BAHAN KERING KE DALAM SAJIAN ASFED DAN DEMIKIAN SEBALIKNYA

INI ADALAH CONTOH DUA SAJIAN BK DAN ASFED YANG BERNILAI SAMA

1. BK 100%, AIR 0 %, ABU 10 %, PK 20%, LK 10%, SK 15%, BETN 45 %.
2. BK 80%, AIR 20%, ABU 8%, PK 16%, LK8%, SK 12%, BETN 36%.

RUMUS KONVERSI

**KANDUNGAN ZAT MAKANAN
PADA KONDISI ASFED**

**KANDUNGAN ZAT MAKANAN
PADA KONDISI BK 100 %**

=

KANDUNGAN BK ASFED

KANDUNGAN BK 100%

CATATAN : KONVERSI SALAH SATU KOMPONEN DAPAT DIKETAHUI BILA 3 KOMPONEN LAINNYA DIKETAHUI

CONTOH : ANDA MENDAPATKAN DATA PK RUMPUT BERDASARKAN BK 100 % ADALAH 10%. BERAPA KANDUNGANNYA BILA RUMPUT TERSEBUT DALAM KONDISI ASFED DENGAN KADAR AIR 70% ?

JAWAB

PK PADA BK100% = 10%

BK ASFEED = 100% - 70% = 30%

$$\frac{A}{30} = \frac{10}{100}$$

$$A = \frac{30 \times 10}{100}$$

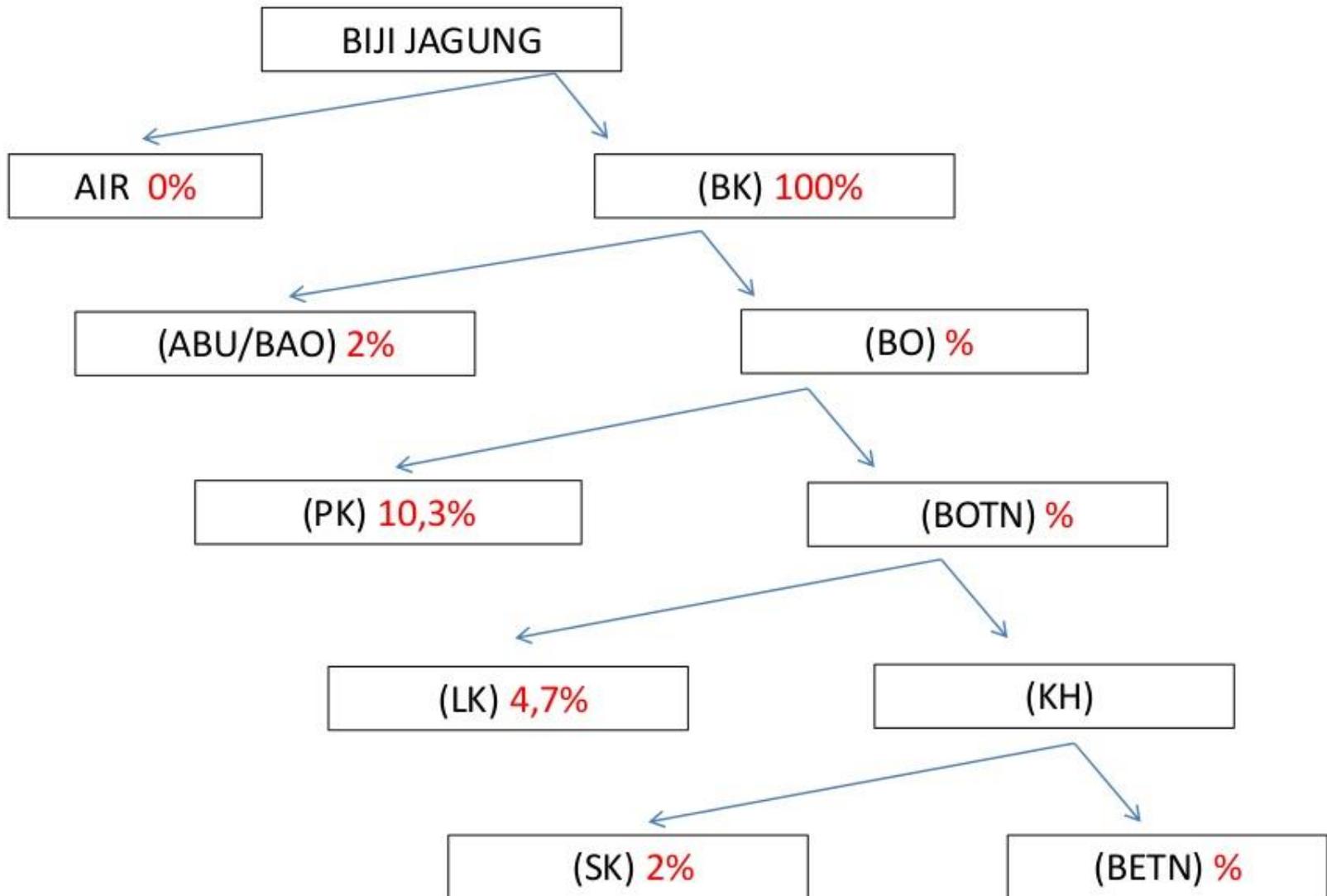
$$A = 3\%$$

LATIHAN SOAL 1

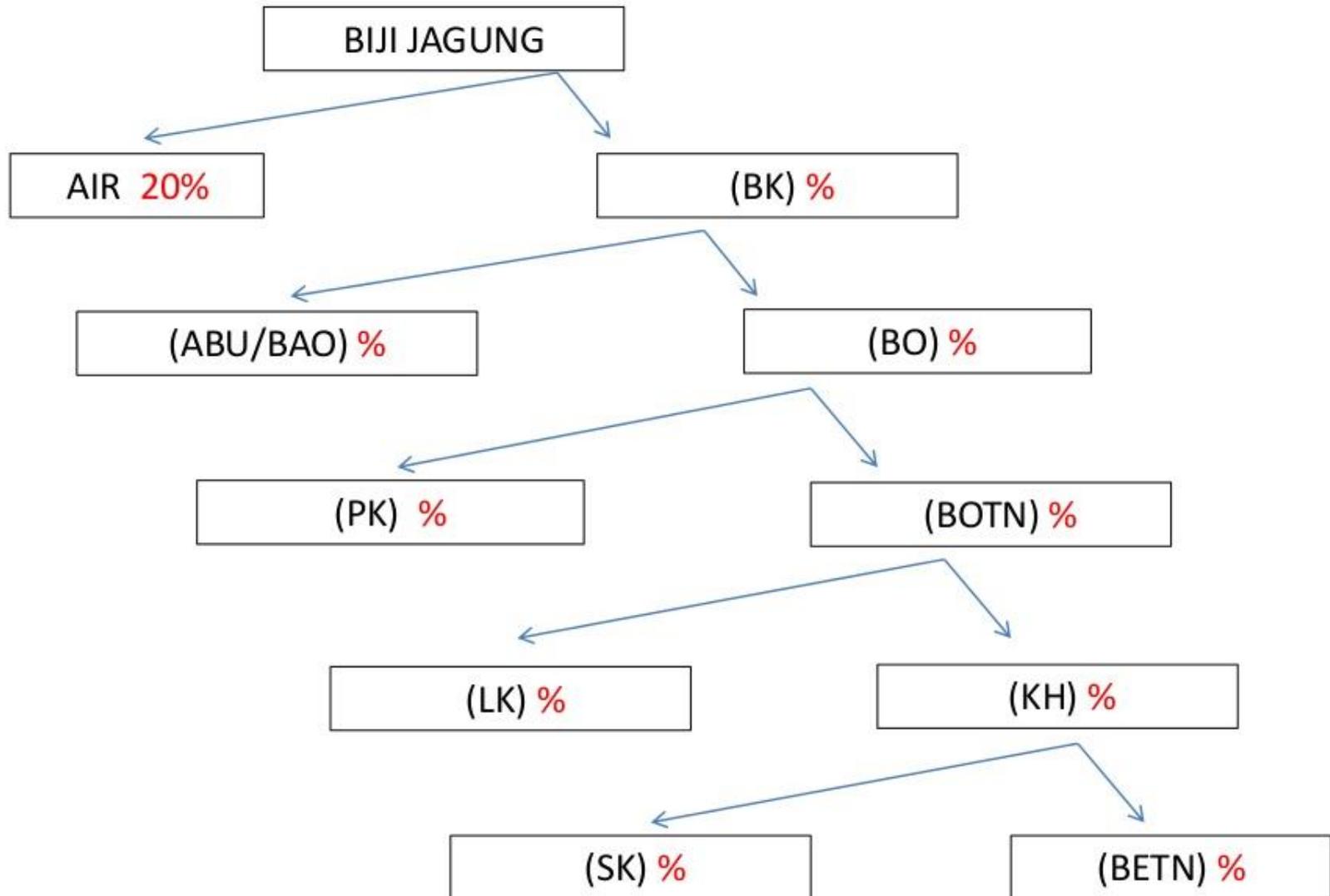
BERDASARKAN ANALISIS PROKSIMAT
DIKETAHUI BAHWA KOMPOSISI ZAT
MAKANAN BIJI JAGUNG BERDASARKAN BK
MENGANDUNG : ABU 2%, PK 10,3%, LK
4,7%, SK 2, %.

BILA KANDUNGAN AIRNYA BERUBAH
MENJADI 20 %, BERAPA KOMPOSISI
KANDUNGAN BK, ABU, BO, BOTN, PK, LK, KH,
SK, DAN BETN,

JAWAB



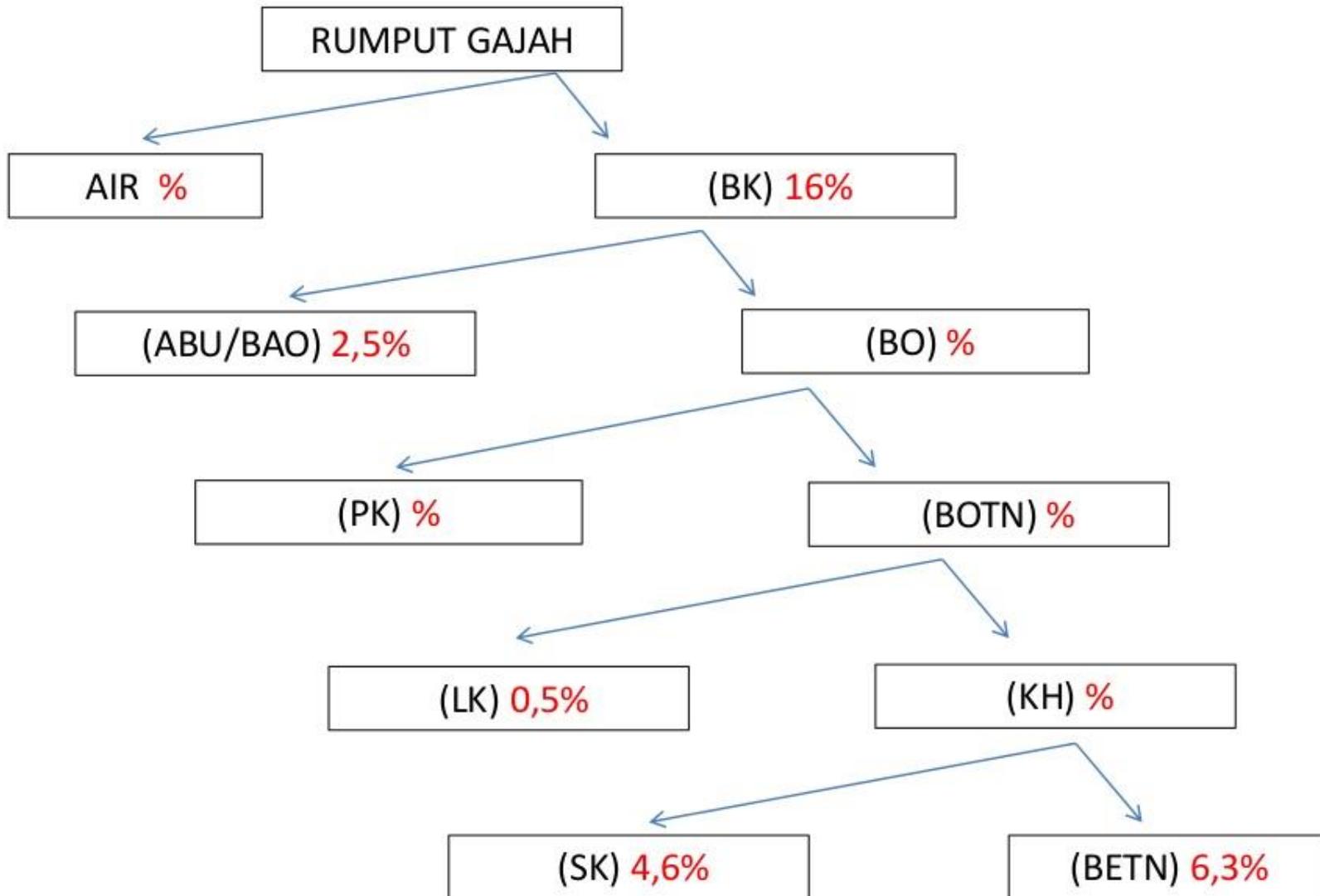
JAWAB



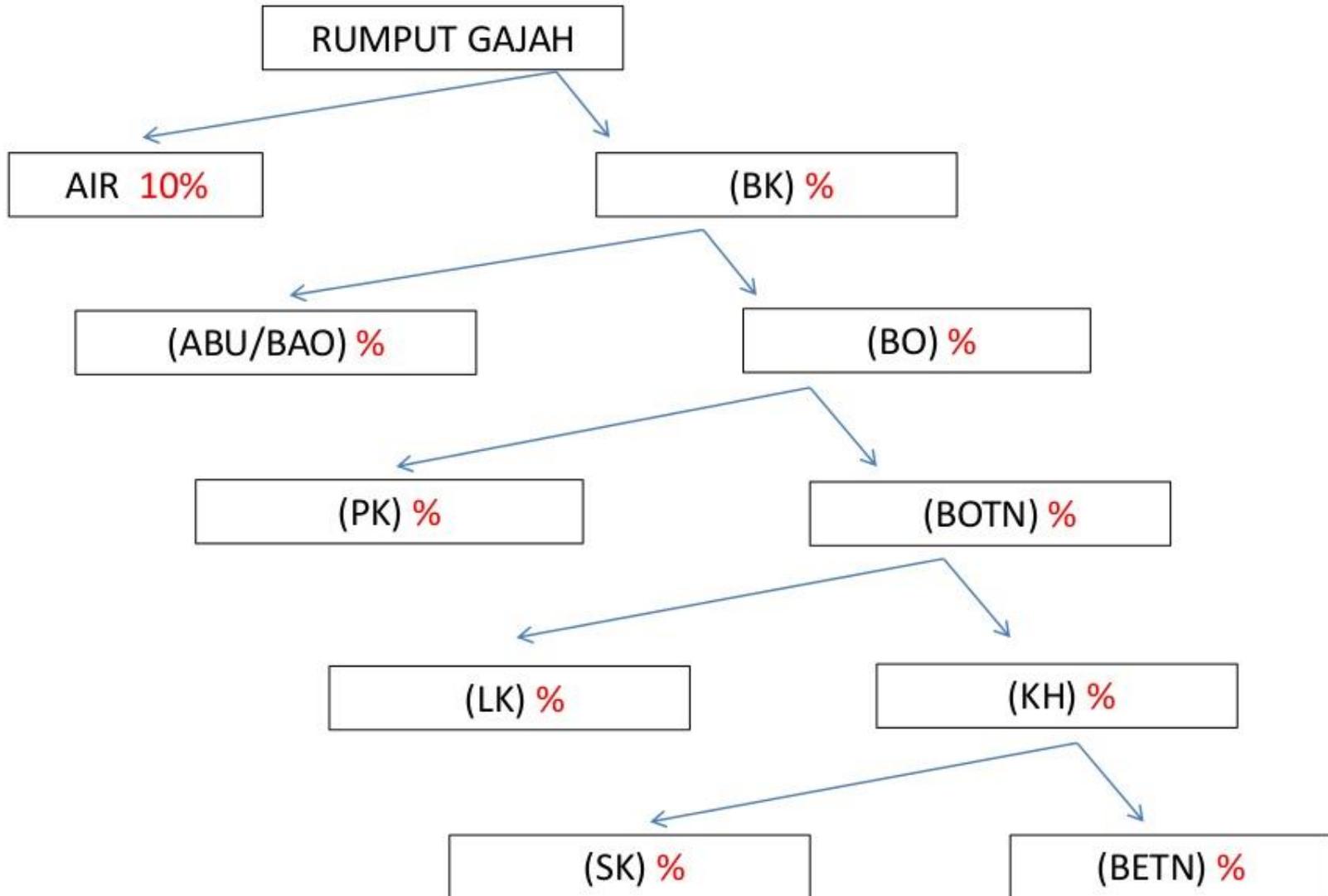
LATIHAN SOAL 2

BERDASARKAN ANALISIS PROKSIMAT
DIKETAHUI BAHWA KOMPOSISI ZAT
MAKANAN HIJAUAN RUMPUT GAJAH SEGAR
BERDASARKAN ASFED MENGANDUNG : BK
16%, ABU 2,5%, LK 0,5%, SK 4,6%.BETN 6,3 %
BILA KANDUNGAN AIRNYA BERUBAH
MENJADI 10%, BERAPA KOMPOSISI
KANDUNGAN BK, ABU, BO, BOTN, PK, LK, KH,
SK, DAN BETN,

JAWAB



JAWAB



PENYIAPAN SAMPEL YANG AKAN DIANALISIS

A. UNTUK BAHAN BASAH (KADAR AIR > 40%)

*** BAHAN BASAH YG AKAN DIANALISIS DIKERINGKAN DENGAN SUHU 30-60°C DALAM OVEN ATAU DIJEMUR MATAHARI. STLH KAND AIRNYA 15-20%, MAKA DILANJUTKAN DG OVEN 105°C. (CATATAN : DATA BERAT BAHAN SEBELUM DAN SESUDAH PENGERINGAN HARUS DICATAT UNTUK MEMPEROLEH DATA KANDUNGAN AIR)**

*** BAHAN BASAH TERSEBUT YANG DIJEMUR
ATAU DIOVEN HARUS DIHAMPARKAN
DENGAN LAPISAN YG TIPIS, AGAR
PEMANASAN MERATA DAN UNTUK
MENGHINDARI TUMBUH JAMUR PEMBUSUK
DI BAGIAN DALAM**

B. UKURAN PARTIKEL BAHAN

- * BAHAN YANG AKAN DIANALISIS DI LUAR KADAR AIR, HARUS DALAM BENTUK TEPUNG DENGAN UKURAN PARTIKEL MINIMAL 20 MESH. OLEH KARENA ITU HARUS DIGILING DENGAN BLENDER, DISKMILL, ATAU ALAT LAINNYA SETELAH KERING JEMUR ATAU KADAR AIR MAKSIMAL 15%.**
- * BAHAN YANG TELAH DIGILING DISARING DENGAN AYAKAN (SIEVE) UKURAN 20 MESH. BAHAN YANG TELAH TIDAK LOLOS SARINGAN DIGILING KEMBALI HINGGA SELURUHNYA BISA LOLOS SARINGAN. BAHAN TIDAK BOLEH ADA YANG DIBUANG**

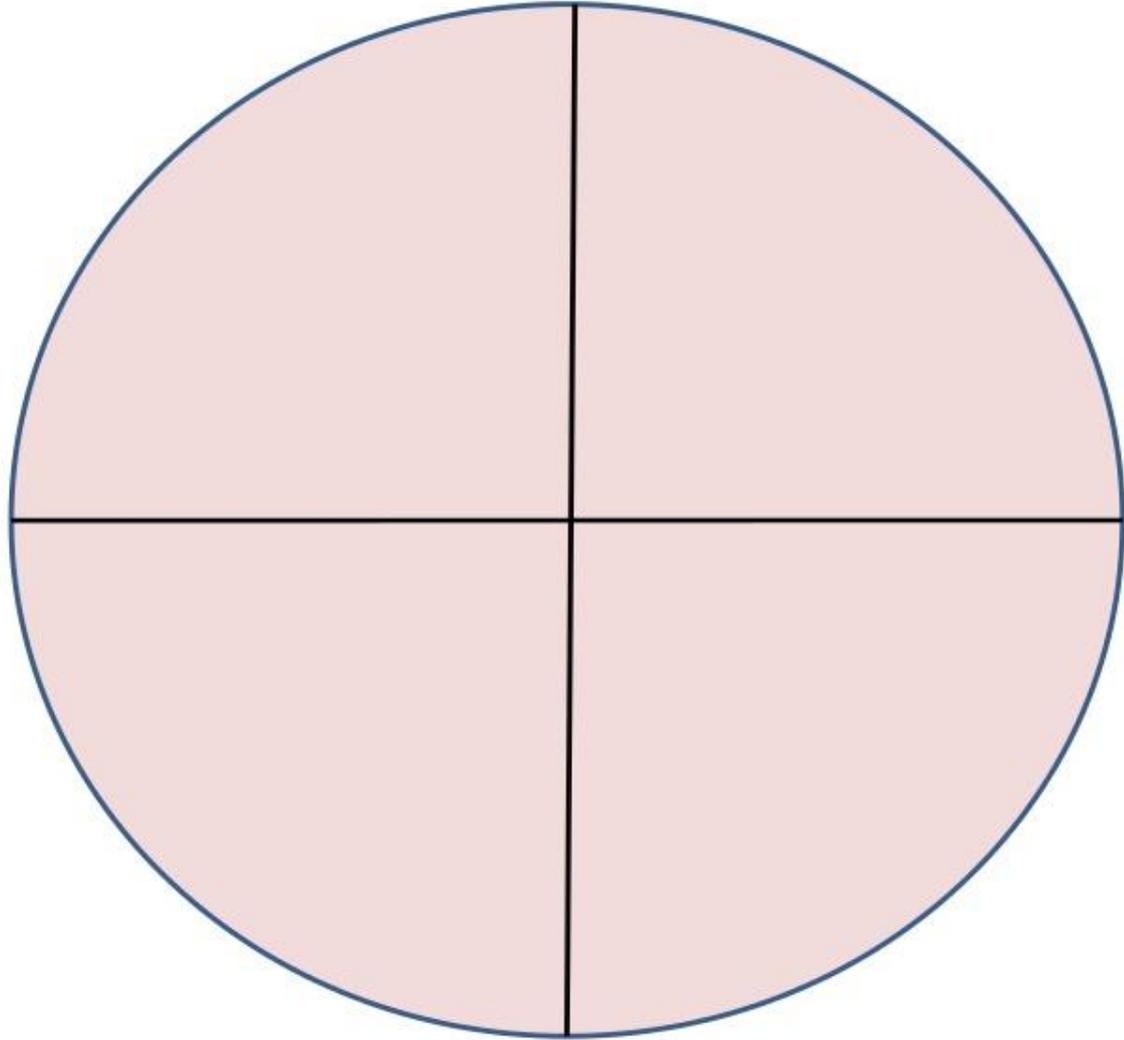
SAMPLING

BAHAN YANG AKAN DIANALISIS JUMLAH YG DIBUTUHKAN SANGAT SEDIKIT (1-5 GRAM). DARI JUMLAH ITU HARUS **MEWAKILI** ATAU **MENGGAMBARKAN** KANDUNGAN ZAT YG DIANALISIS DALAM JUMLAH SANGAT BESAR, MISALNYA 1 GUDANG, 1 KARUNG, 1 HAMPARAN, DAN SETERUSNYA. OLEH KARENA ITU BAHAN YANG DIBAWA KE LABORATORIUM (MINIMAL 500 GRAM) MERUPAKAN BAHAN **HASIL SAMPLING YANG BENAR**

CARA SAMPLING

- 1. SAMPEL MERUPAKAN 5 – 10% DARI TOTAL BAHAN YANG HARUS DIWAKILI. MISAL BAHAN 10 TON, SAMPELNYA 0,5 -1 KUINTAL.**
- 2. SAMPEL 5-10% DIAMBIL DARI SETIAP BAGIAN DAN TEMPAT SECARA ADIL DAN MERATA DENGAN JUMLAH TEMPAT PENGAMBILAN SEBANYAK-BANYAKNYA. SEMAKIN BANYAK TEMPAT PENGAMBILAN AKAN MENGHASILKAN DATA YANG DIWAKILINYA MAKIN VALID**

3. SAMPEL 5-10% DIADUK SECARA MERATA (AGAR HOMOGEN), KEMUDIAN DIHAMPARKAN DI LANTAI BERBENTUK LINGKARAN DAN SELANJUTNYA DIBAGI MINIMAL 4 BAGIAN. DIAMBIL DARI SETIAP BAGIAN SECARA ADIL DAN MERATA UNTUK MENDAPATKAN BAHAN SEBANYAK 500 GRAM. SAMPEL 500 GRAM AKAN DIPERLAKUKAN SAMA SEPERTI DI ATAS DI LABORATORIUM UNTUK DIAMBIL SAMPEL 50 GRAM.



COBA PIKIRKAN OLEH ANDA, BAGAIMANA CARA

SAMPLING UNTUK MEWAKILI :

- **SATU KARUNG**
- **SATU LUASAN PADANG RUMPUT**
- **SATU TRUCK**
- **SATU DAERAH, MISALNYA JAGUNG MADURA,
SAGU IRIAN**
- **SATU VARIETAS, MISAL JAGUNG HIBRIDA.**

TUGAS 1

- BERDASARKAN ANALISIS PROKSIMAT DIKETAHUI BAHWA KOMPOSISI ZAT MAKANAN BIJI JAGUNG BERDASARKAN BK MENANDUNG: ABU 3%, PK 12%, LK 5%, SK 4%
- BILA KANDUNGAN AIRNYA BERUBAH MENJADI 20%, BERAPA KOMPOSISI KANDUNGAN BK, ABU, PK, LK, SK?

MAULINA NOVITA, S.Pt., M.Si

ANALISA VAN SOEST

KARBOHIDRAT

Serat Kasar (SK)

Bahan Ekstrak tanpa N (BETN)

Kaya liqnin dan selulosa --→ sulit dicerna

Kaya gula dan pati --→ mudah dicerna

Sesuai dengan kenyataan

Tidak selalu demikian ---→ sering terjadi pada hijauan pakan ternak
(Sebagian selulosa juga terdapat dalam BETN,
bahkan sebagian besar liqnin dalam BETN)
---→ liqnin tak dapat dicerna

- KH = BETN + SERAT KASAR
- Klasifikasi terdiri dari GULA dan NON GULA
- Gula: monosakarida, disakarida, dll
- Non gula... polisakarida:
 1. Homopolisakari
 2. Heteropolisakarida



HOMOPOLISAKARIDA

- Tidak ada rasa manis
- Banyak pada tanaman

1. HEKSOSAN

- Pati glukukan, sumber bijian, buahan, akar, umbian
- Pati campuran, amilosa dan amilopektin
- Unggas dan babi, pati sbg sumber karbohidrat



2. SELULOSA

- Zat penyusun tanaman yaitu dinding sel
- Murni (semua unit selulosa) adalah serat kapok dan kapas
- Tahan terhadap bahan kimia
- Sulit dicerna monogastrik... unggas
- Dicerna ruminansia dg jasad renik



HETEROPOLISAKARIDA

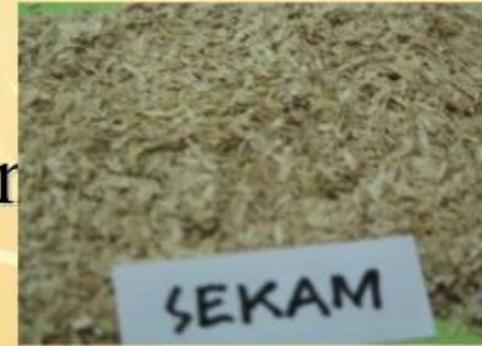
1. HEMISELLULOSA

- Tersusun dari araban, xilan, heksosa, poliuronat
- Sumber: batang, daun, biji
- Hidrolisis jadi heksosa, pentosa, asam uronat
- Tidak dicerna monogastrik..unggas
- Dicerna ruminansia... mikroba



2. LIGNIN

- Sumber: tanaman tua, janggel, kulit keras, bijian, batang
- Tidak dicerna baik ruminansia dan non ruminansia
- Bukan termasuk KH, dapat berikatan dg selulosa dan hemiselulosa... lignoselulosa dan lignohemiselulosa
- Mengandung NITROGEN 1-5%





- Tahan degradasi kimia & enzim
- Tanaman semakin tua kandungan lignin > daya cerna menurun
- Tanaman muda, kandungan SK rendah, daya cerna >
- Tanaman tua, kandungan SK >, daya cerna menurun

Karbohidrat beberapa Hijauan Pakan Ternak

Jenis Hijauan	Jenis Karbohidrat	Serat Kasar %	BETN (%)
1. Rumput & Leguminosa	Liqnin	40,6	59,4
	Selulosa	69,3	30,7
	Pentosan	17,6	82,3
2. Jerami Oat	Liqnin	28,5	71,5
	Selulosa	74,2	25,8
	Pentosan	21,2	78,8

Sumber : Jorgensen (1973)

Catatan : Pentosan → salah satu jenis polisakarida

SERAT KASAR (SK)

(CRUDE FIBER = CF)

Serat Kasar mengandung : Selulosa, hemiselulosa, liqnin, silika (tak dapat dicerna dalam organ ternak)
---→ menentukan nilai nutrisi/kualitas pakan

Prinsip : Serat kasar adalah semua senyawa organik yang tak larut dalam perebusan menggunakan larutan asam lemah dan basa lemah.

Analisis Proksimat untuk Serat Kasar : ± 1 gram bahan pakan (A gram) dalam erlemeyer
+ 50 cc asam lemah H_2SO_4 0,3 N
---→ didihkan di atas penangas air selama 30 menit

+ 25 cc basa lemah NaOH 1,5 N
----→ didihkan kembali selama 30 menit

Serat kasar
tidak larut

Senyawa organik lain
larut

Tuangkan dalam kertas saring (brt.kt.saring B gram) pada corong Buchner (bilas erlemeyer dengan 50 cc air panas ---→ saring)



- Selulosa, hemiselulosa, lignin, pentosan, silika
- Senyawa organik tak larut dalam pemanasan asam dan basa lemah
- Semua senyawa organik akan larut dalam asam dan basa lemah kecuali **SERAT KASAR**
- Sisa hsl penyaringan, tdk larut dibakar sempurna jadi abu, sk jadi gas & menguap



FUNGSI

- Sebagai bahan pengisi
- Merangsang peristaltik usus dan sekresi enzim
- Sulit dicerna monogastrik
- Daya cerna ruminan 57,0%
- Daya cerna unggas 5,9%
- Dicerna ruminan dg bantuan mikroba



BAHAN EKSTRAK TANPA N (BETN)

atau

NITROGEN FREE EXTRACT (NFE)

BETN ---→ kelompok karbohidrat yang mudah larut dalam perebusan menggunakan larutan asam lemah dan basa lemah

BETN = 100% - (% air + % PK + % LK + % SK + % abu)

atau

BETN = % BK - (% PK + % LK + % SK + % abu)

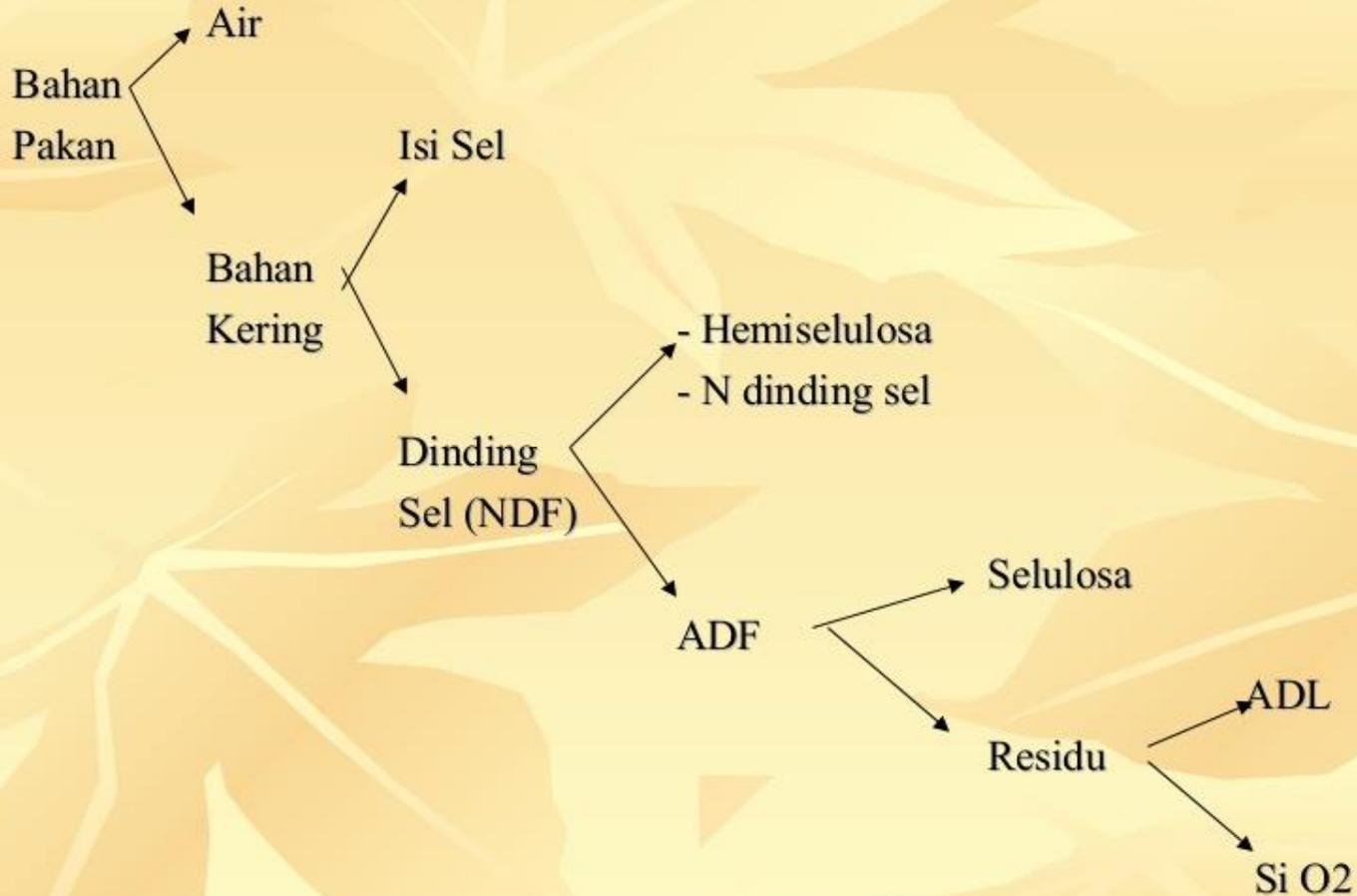


- Kelompok KH yang mudah larut dalam asam dan basa
- Daya cerna tinggi
- $BETN=100-Air-PK-Lemak-SK-Abu$
- $BETN=BK-PK-Lemak-SK-Abu$
- $BETN+SK=KH$, Sumber energi



ANALISIS VAN SOEST

(Khusus ---→ Evaluasi Nilai Gizi Hijauan)



Gambar : Pembagian zat makanan menurut Analisis VAN SOEST

PROTEIN KASAR

- Dalam analisis proksimat yang dianalisis adalah Nitrogen dari pakan
- Nitrogen pakan berasal dari : 1. Protein murni  Protein kasar
2. NPN

Kadar Protein Kasar adalah : Nilai hasil kali dari kadar nitrogen dengan faktor $6,25 (= \frac{100}{16})$ atau

Nilai hasil bagi dari kadar nitrogen dengan faktor $16 \% (= \frac{100}{16})$

Catatan : Sebagian besar protein kasar dari pakan mengandung N sebanyak $16 \% \rightarrow \frac{100}{16} = 6,25$ (faktor)

- Khusus :
- Biji-bijian mengandung N sebanyak $17 \% \rightarrow$ faktor : 5,9
 - Bungkil mengandung N sebanyak $18,5 \% \rightarrow$ faktor : 5,4

Prinsip Analisis Proksimat untuk Protein Kasar : (ada 3 tahapan)

1. **Distruksi** : Nitrogen bahan pakan diubah menjadi $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ dengan jalan memaksanya di dalam asam $\text{H}_2 \text{SO}_4$ pekat
2. **Distilasi (Penyulingan)** : $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ diencerkan dengan air suling, dibuat basa dengan + NaOH, NH_3 dibebaskan. NH_3 tersebut ditangkap larutan asam borat --→ (tergantung cara yang dipakai)
3. **Titration** : Larutan asam borat berisi NH_3 dititrasi dengan H_2SO_4 yang telah ditentukan normalitasnya.

Analisis Proksimat Protein Kasar dapat dilakukan dengan 2 cara

Makro Kjeldhal

-Dalam labu Kjeldhal dimasukkan :
sampel pakan(0,5 gr) + tablet kjeldhal $\frac{1}{4}$ bag +

Distruksi H_2SO_4 pekat (10 cc) --→ selama 1,5 jam,

tak berasap & larutan warna hijau/kuning jernih
Biarkan labu dingin

Macam Steel

Idem Makro Kjeldhal

- Lb. destilasi :
+ 50 cc aquadest +bt didih + lar.dari lb Kjeldhal (bilas lb.Kj. dengan 50 cc aquadest sdkt demi sdkt)

- Tambah 30 cc NaOH 40% sdkt demi sdkt, tutup dgn sumbat karet, goyang pelan-pelan (usahakan tak ada uap keluar)

- Rangkai lb.dest.dgn pendingin liebiegh, Panaskan lb.dest, tampung uap NH₃ dlm alirkan air melalui pend.liebiegh dan nyalakan api bunsen

uap NH₃ yang keluar di tampung dlm erlemeyer berisi 25 cc H₂SO₄ 0,1N +3 tetes indikator metil red

- Proses destilasi dihentikan bila lar. dlm lb.destilasi tinggal 1/3 bagian

Masukkan lar.dr.lb.Kj.dlm.lb. ukur, encerkan dgn aquadest sp vol.250 cc -> tuangkan lar.tsb.dlm.erlemeyer 300 cc, kocok sampai homogen

Siapkan alat Marcam Steel. Labu destilasi 2000 cc isi dgn air 1000 cc + bt.didih

Ambil 10 cc lar di atas, masukkan dlm corong alat Marcam Steel + 5 cc NaOH 40%

erlemeyer berisi 10 cc as borat + 2 tts metil red + 3 tts Brom Cresol green

Pemanasan dilakukan selama kurang lebih 5 menit setelah air mendidih -> vol. erlemeyer telah mencapai 50 cc

Destilasi

Titration

- Hasil destilasi --→ erlemeyer berisi NH₃, di titrasi dengan NaOH 0,1 N sampai warna dari merah muda menjadi jingga
- Buat blanko : terdiri dari 25 cc H₂SO₄ 0,1 N dan 3 tetes Metil Red --→ titrasi dengan Na OH 0,1 N hingga warna berubah

Larutan berisi NH₃ dalam erlemeyer tersebut titrasi dengan H₂SO₄ 0,01 N sampai warna biru muda menjadi hijau jernih

PERHITUNGAN

Kadar Protein Kasar dihitung :

$$\text{Kadar Nitrogen} = \frac{\text{Titer blanko} - \text{Titer sampel}}{\text{Berat sampel}} \times N \times 0,014 \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Prot. Kasar} &= \text{kadar nitrogen} \times 6,25 \\ \text{Kadar Prot.kasar. berdasarkan bahan kering} \\ &= \frac{\% \text{ prot.kasar}}{\% \text{ bhn kering (bebas air)}} \times 100\% \end{aligned}$$

Kadar Protein Kasar di hitung :

$$\begin{aligned} \text{Protein kasar} &= \\ &= \frac{\text{Hasil titrasi} \times N \times 0,014 \times 6,25 \times p}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Prot.kasar berdasarkan bahan kering} \\ &= \frac{\% \text{ prot.kasar}}{\% \text{ bhn kering (bebas air)}} \times 100\% \end{aligned}$$

Catatan :

N = normalitas NaOH (=0,1N)

0,014 = B.M dari N

Catatan :

N = normalitas H₂SO₄ (=0,01N)

p = pengenceran (= $\frac{250}{10} = 25$)

SIFAT-SIFAT PROTEIN

- Supplementary effect antar as amino
- Gol hijauan dan bijian protein <
- Gol kacang2an dan asal hewan prot >
- Tubuh hewan protein 15-17%
- Protein murni.. N yg terikat ikt peptida
- Protein dipecah... asam amino
- Asam amino unit dasar struktur prot
- As amino ess hrs disediakan dlm pakan



FUNGSI PROTEIN

- Membangun dan memelihara jaringan tubuh
- Sumber asam amino esensial dan non
- Sumber energi, lemak tubuh, gula darah
- Pembentuk glikogen darah, enzim, hormon tertentu
- Bagian struktur dasar golongan vitamin B kompleks
- Pembentuk komponen tertentu DNA, RNA, ATP



- Pembentuk bulu, wol, tanduk, kuku
- Metabolisme zat vital seperti ATB
- Kecernaan pada ruminansia 74,0%
- Kecernaan pada unggas 76,0%
- Kandungan energi 5,65 kalori Gros energi (GE), 5,36 kalori Digestible energi (DE), 4,11 kalori Metabolis energi (ME)



VITAMIN



MAULINA NOVITA, S.Pt., M.Si

Vitamin

- Merupakan senyawa organik
- Merupakan komponen dari bahan pakan
- Terdapat dalam jumlah kecil
- Esensial untuk pertumbuhan normal suatu jaringan, kesehatan, pertumbuhan dan pemeliharaan
- Jika kekurangan menyebabkan gejala-gejala spesifik
- Beberapa pada ternak tertentu disintesa oleh tubuh (sebagian besar tidak disintesa dalam tubuh)

lanjutan

Vitamin

- Digolongkan berdasarkan kesamaan fungsi umum dalam metabolisme
 - Umumnya terdapat di alam, dapat juga disintesa
 - Mempunyai ketahanan yang berbeda terhadap cahaya, oksigen, asam, basa dan panas
-

Ketahanan vitamin terhadap berbagai pengaruh

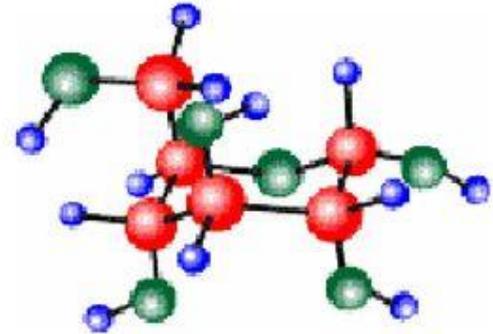
Pengaruh	Vitamin yang peka	Vitamin yang stabil
Cahaya	Vit. A, Karoten, Vit.B1, B2, B6, Vit. C, Vit. D, dan Vit E	Choline, as. Pantotenat
Oksigen	Vit. A, Karoten, Biotin, Vit.C dan Vit. K	Gol. Vit. Bkomplek, as.nicotinat, Vit.D dan Vit. E
Basa	Vit.B1, B2,as. Pantotenat, Vit.C,Vit. E dan Vit.K	Vit. A, Karoten, Vit.B6, Choline, Biotin, Vit.D

Ketahanan vitamin terhadap berbagai pengaruh (lanjutan)

Pengaruh	Vitamin yang peka	Vitamin yang stabil
Asam	Vit.A, Karoten, Vit.B2, as.pantotenant, Vit.D	Vit. B1,B2,B12, Biotin, Vit.C, Vit.E, dan Vit. K
Panas	Vit.A, Vit. B1,B2, Vit. C dan Vit. D	Karoten, Choline, Biotin, Vit. E dan K

KLASIFIKASI VITAMIN

- **Vitamin larut dalam lemak : A, D, E, K**
- **Vitamin larut dalam air:**
 - B1 = tiamin
 - B2 = riboflavin
 - Asam pantotenat
 - Niasin = Niacinamide
 - Biotin
 - Folacin
 - B6 = Pyridoxine, Pyridoxal, Pyridoxamin
 - B12=Cyanocobalamin, Hydroxocobalamin, Aquocobalamin
 - Choline
 - Vitamin C = Ascorbic acid, L-ascorbic acid



Perbedaan Vitamin larut dalam lemak dan vitamin larut dalam air

	Vitamin larut dalam lemak	Vitamin larut dalam air
Komposisi kimia	C,H,O	C,H,O + N,S,Co
Terjadinya	Jaringan tanaman, ada bentuk provitamin	Pada tanaman, tidak ada bentuk provitamin
Peran fisiologis	Kontrol metabolis	Transfer energi
Absorbsi	lemak	air

Perbedaan Vitamin larut dalam lemak dan vitamin larut dalam air

	Vitamin larut dalam lemak	Vitamin larut dalam air
Penyimpanan	Dideposit dalam lemak	Di seluruh sel hidup
Ekskresi	Melalui feses	Terutama melalui urine. Kadang-kadang ada dalam feses karena ada sintesis oleh mikroba.

Perbedaan Vitamin larut dalam lemak dan vitamin larut dalam air

	Vitamin larut dalam lemak	Vitamin larut dalam air
Sifat Aktivitas	A,D,K= Individual E=Broad spectrum	Broad spectrum
Kelainan	Hypovitaminosis Hypervitaminosis	Hypovitaminosis

KEBUTUHAN VITAMIN

Tergantung pada :

1. Variasi individu: dalam setiap individu , kebutuhan vitamin berbeda
2. Jenis ternak
2. Tipe ternak, contoh unggas: ayam petelur dan ayam broiler berbeda kebutuhan vitamin
3. Produksi dan stress: contoh ayam yang memproduksi tinggi atau sangat stress banyak membutuhkan vitamin
4. Daya serap
5. Kerusakan vitamin

VITAMIN ALAMI

- Dalam bahan pakan jumlahnya sangat bervariasi dan tidak ada satu bahan pakan yang mengandung jumlah optimal untuk hewan.
 - Semua vitamin dibuat di tanaman dan diperoleh hewan apabila mengkonsumsi tanaman
 - Hewan mengandung mikroorganisme yang sanggup mensintesis vitamin larut dalam air, provitamin A dan menaquinone (Vitamin K2)
 - Vitamin B12 hanya bisa disintesis oleh mikroorganisme tertentu tidak bisa oleh tanaman ataupun hewan
-

Variasi kandungan vitamin pada bahan pakan dipengaruhi oleh:

- tipe tanah
 - pupuk yang digunakan,
 - varietas tanaman
 - umur panen
 - pengeringan
 - penyimpanan
-

Ketersediaan biologis beberapa vitamin yang larut dalam air

Vitamin	Availability (%)	Ingredient
Riboflavin	0	Corn/soybean meal
Niacine	0	Wheat, shorgum
	0-30	Corn
	100	Soybean meal
	10-15	Cereal grain
	60	Oilseeds
Pyridoxine	38-45	Corn
	58-65	Soybean meal

Ketersediaan biologis beberapa vitamin yang larut dalam air

Vitamin	Availability (%)	Ingredient
Pantothenat acid	20-40	Grains
	60	Barley, wheat, shorgum
Biotin	0	Barley, wheat
	100	Soybean meal
	10-20	Sorghum
	75-100	Corn
	86	Meat and bone
	<50	Barley, wheat, sorghum

VITAMIN SINTETIS

- Sebagian besar vitamin sintetis diproduksi oleh proses kimia kecuali vitamin B12 melalui fermentasi.
 - Riboflavin, biotin dan vitamin C bisa juga diproduksi melalui fermentasi.
 - Penggunaan vitamin sintetis:
 - # pada ransum yang disebut premix
 - # dilarutkan dalam air minum yang berfungsi : mencegah stress, meningkatkan pertumbuhan dan produksi dll
-

Bentuk dan Warna Vitamin Sintetis

Vitamin	Vitamer	Bentuk +warna
A	Retinol	Yellow kristal
	Retinal	Orange kristal
	Retinoic acid	Yellow kristal
D	D2	White kristal
	D3	White kristal
E	-Tocopherol	Yellow oil
	-Tocopherol	Yellow oil
K	K1	Yellow oil
	K2	Yellow kristal
	K3	Yellow kristal

Bentuk dan Warna Vitamin Sintetis

Vitamin	Vitamer	Bentuk +warna
C	Free acid	White kristal
	Na-salt	White kristal
Tiamin	Disulfida	Yellow kristal
	Hydrochlorida	White kristal
	Mononitrate	White kristal
Riboflavin		Orange-yellow kristal
Niacine	Nicotinamide	White kristal
	Nicotinic acid	White kristal
B6	Pyridoxal	Whiekristal
	Pyridoxol(HCl)	White kristal
Biotin	D-biotin	White kristal

Bentuk dan Warna Vitamin Sintetis

Vitamin	Vitamer	Bentuk +warna
Asam pantotenat	Free acid	Clear oil
	Ca Salt	White kristal
Folat	Monoglutamat	Orange-yellow
		kristal
B12	Cyanocobalamin	Red kristal

Vitamin yang umum dimasukkan dalam premix vitamin

Vitamin	Poultry	Calve	Cattle
A	+	+	+
D3	+	+	+
E	+	+	+ b
K	+	-	
C	+ a	+	

Vitamin yang umum dimasukkan dalam premix vitamin

Vitamin	Poultry	Calve	Cattle
Tiamin	-	+ b	
Riboflavin	+	+ b	
Niasin	+	-	
Pyridoksin	+ b	+ b	
As. Pantotenat	+	+ b	+
Biotin	+ b		+
Folat	-		+ b
B12	+	+ b	
Kholin	+		
a= ditambahkan pada kondisi stres			
b = kadang-kadang ditambahkan			

KESTABILAN VITAMIN

Kestabilan vitamin dipengaruhi juga oleh adanya antivitamin seperti :

- # **Avidin** yang ada pada putih telur akan mengikat biotin
 - # **Thiaminase** pada ikan menghambat tiamin
 - # **L-amino-D-prolin** pada flaxseed membentuk kompleks stabil dengan pyridoxine
-

GENERAL VITAMIN STABILITY

VITAMIN	STABILITY CHARACTERISTIC
A	Oxidasi khususnya dengan Fe,Cu
D3	Oxidasi (kestabilan sedang)
E	Stabil dalam bentuk acetat, sangat
	tidak stabil dalam bentuk alcohol
K	Sangat tidak stabil
Tiamin	Sensitif terhadap oxidasi dan pH

GENERAL VITAMIN STABILITY

VITAMIN	STABILITY CHARACTERISTIC
Pyridoksin, riboflavin	Kestabilan sedang
Pantotenat	Sensitif hidrolisis
Niasin	Hampirstabil
B12	Kestabilan tinggi, beberapa hilang bila kedaluwarsa
Biotin	Hampir stabil
Asamfolat	Kestabilan sedang, sensitif oksidasi dan reduksi
Vitamin C	Sangat tidak stabil dalam bentuk alami

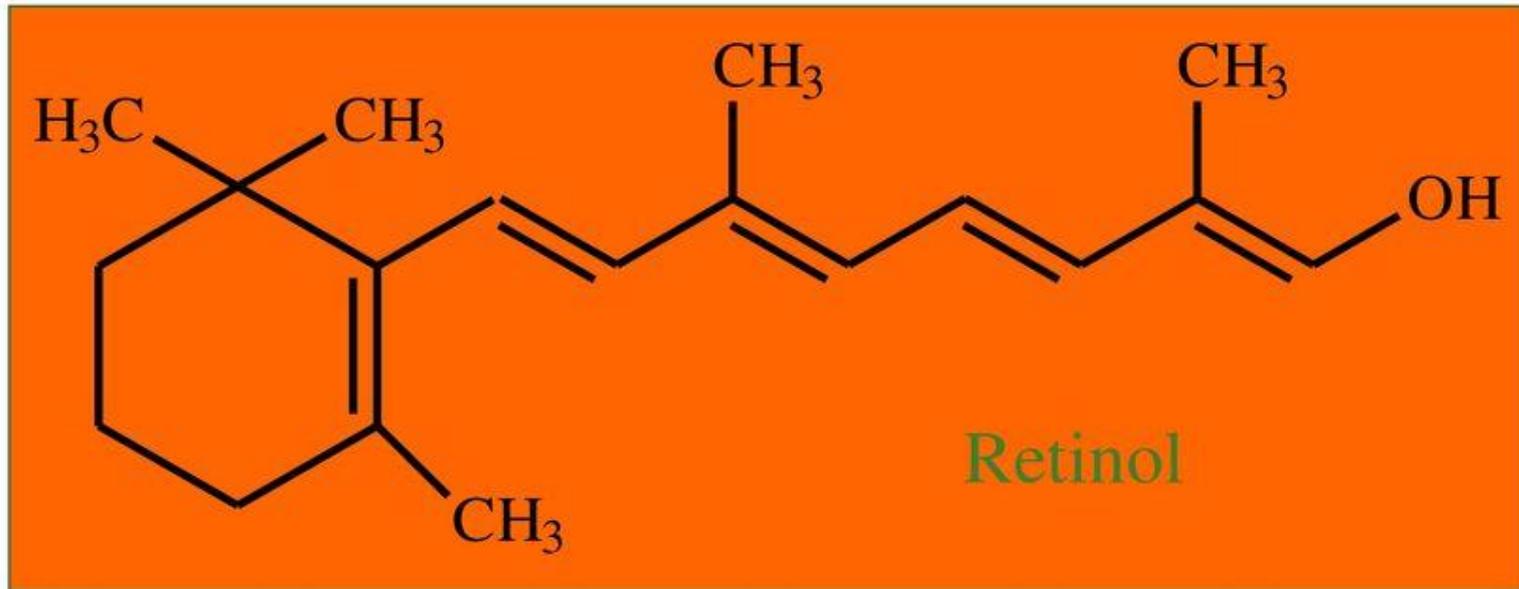
Vitamin A (Retinol)

$R=CH_2OH$  Retinol

$R=CH_2OH$  Retinal

$R=CH_2OH$  Retinoat

Vitamin A (Retinol)



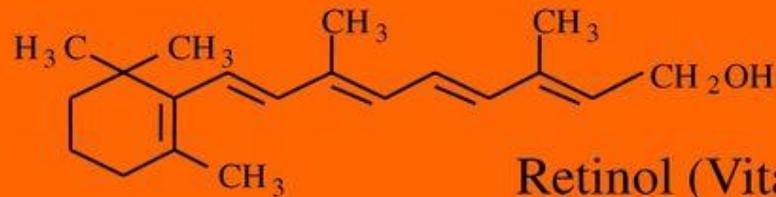
β - Carotene and Retinol



Oxidation



Retinal



Retinol (Vitamin A)

Fungsi Vitamin A

1. Rangsangan cahaya dari mata ke otak
 2. Berperan dalam sel epitel
 3. Mengontrol aktivitas tulang
-

Defisiensi Vitamin A

1. Buta malam
 2. Seroptalamia (pengeringan & iritasi kornea, keruh dan mudah terinfeksi)
 3. Terganggu sel
-

Vitamin D

D_2 = Ergokalsiferol

D_3 = Kholekalsiferol

Pro Vit D_2 = ergosterol

Pro Vit D_3 = 7 dehidrokholesterol

Fungsi Vitamin D

1. Proses absorpsi
2. Proses reabsorpsi
3. Deposisi

Vitamin D masuk ke dalam tubuh, berubah menjadi hormon calcitriol

Deposisi merupakan penumpukan mineral di dalam tulang

Defisiensi Vitamin D

1. Rakhitis
2. Osteomlasia



Vitamin E

Vit E bentuk jenuh

Alfatokoferol, Betatokoferol, Gamatokoferol,
Deltatokoferol

Vit E bentuk tidak jenuh

Alfatokotrienol, Betatokotrienol, Gamatokotrienol,
Deltatokotrienol

Fungsi Vitamin E

1. Reproduksi

2. Generasi

3. Hati dan Metabolisme

4. Memperbaiki absorpsi Fe

5. Antioksidan

Defisiensi Vitamin E

1. Kemunduran Reproduksi
 2. Gangguan permeabilitas
 3. Kerusakan otot
-

Vitamin K

K1 = Filloquinon

K2 = Menaquinon

K3 = Menadion

Fungsi Vitamin K

Koagulasi darah dengan mengaktifkan prothrombin (sintesis prothrombin didalam hati)

Defisiensi Vitamin K

1. Pembekuan darah terganggu



FUNGSI BIOKEMIS VITAMIN

Vitamin	Fungsi Biokemis
A	-Essensial u/ pembentukan rhodopsin (melihat dlm gelap), pada reproduksi tikus,u/memelihara plasenta ½ periode kebuntingan yang kedua, Sintesa mukopolisakarida dan proses pembentukan tulang
D	-Mempengaruhi metabolisme Ca dan P (memperbaiki ossifikasi dan deposisi dalam kartilago dan kulit telur) serta menaikkan aktivitas enzim phytase pd usus tikus
E	antioksidan,berperan pada pernafasan jaringan,fosforilsasi dari kreatin fosfat, sintesa as.askorbat dan metabolisme a.a yg mgd belerang
K	Proses pembekuan darah (sintesa prothrombin & bbrp protein plasma), pembentukan RNA

FUNGSI BIOKEMIS VITAMIN

Vitamin	Fungsi Biokemis
B1 (Tiamin)	-Koenzim pd proses dekarboksilasi ketoacid (Co : as. Piruvat)
B2 (Riboflavin)	-Dlm bntk flavin mononucleatid (FMN) dan flavin adenin dinucleatid (FAD) bertindak sbg gugus prostetik dari bbrp enzim dlm r. oksidasi-reduksi dlm tubuh
B6 (Pyridoxine)	Koenzim proses dekarboksilasi,deaminasi dari serine dan threonine, transaminasi, transulfurasi, & transfer a.a. dalam sel
Nicotinamide (Niasin)	-komponen koenzim NAD dan NADP dalam transport hidrogen

FUNGSI BIOKEMIS VITAMIN

Vitamin	Fungsi Biokemis
As. Panthotenat	-Merupakan gugus prostetik koenzim A yg mpy fungsi dlm r. acetilasi pada KH, lemak dan metabolisme a.a.
Vit. B12	-Koenzim sintesa as. Nukleat (RNA), pembentukan gugus methyl pada thiamine
Choline	Pembentukan dan pemeliharaan sel-sel tubuh, sbg methyl donor
Vit. C	Pembentukan kolagen, dibutuhkan dlm perb. As.folat mjdn tetra hydrofolic acid, proses hydroxylasi prolin, lysine & anilin / fungsi normal fisiologis.

GEJALA DEFISIENSI VITAMIN

VITAMIN	GEJALA DEFISIENSI
A	Keratinisasi
	Xerophthalmia
D	Ricket
	Osteomalacia
E	Muscular distropy
	Exudativediathesis
	Encephalomalcia
K	Terhambatnyaproses pembekuan
	darah

GEJALA DEFISIENSI VITAMIN

VITAMIN	GEJALA DEFISIENSI
Tiamin (B1)	Anoreksia, polineuritis, nafsu mkn turun
Riboflavin	<i>Curled toe paralysis</i> , nafsu mkn turun,diare
As.pantotenat	Pertumbuhan badan & bulu terhenti, Dermatitis (pelupuk mata,sudut mulut,kaki),goose step(babi)
Niasin	Pellagra (dermatitis, diare, dementia), anemia nafsu mkn turun,pertumbuhan terganggu
Pyridoksin	Convulsi (kekejangan), anemia, nafsu mkn turun
Biotin	Perosis, dermatitis
Asam folat	Anemia, pertumbuhan terhambat, bulu jelek, depigmentasi, perosis
Kholin	Hati berlemak, perosis (babi),gangguan pertumbuhan & pembtk kuning telur
Cobalamin	<u>Pertumbuhan yg tidak baik,Anemia, kegagalan fungsi reproduksi</u>

KERACUNAN VITAMIN

Vitamin	Safe Upper Feed	Safe Upper
	Level(unit/kg	Level+ Normal
	pakan)	Level
A	80.000 IU/kg	10
D3	10.000 IU/kg >60 d	3-4
	50.000 IU/kg < 20 d	20-30
E	1000 IU/kg	20-30
K	2000 mg/kg	1000

Terima Kasih

