



# **FORMULASI RANSUM DAN METODE PENYUSUNAN RANSUM**

---

**Putri Zulia Jati, S.Pt., M.Pt**

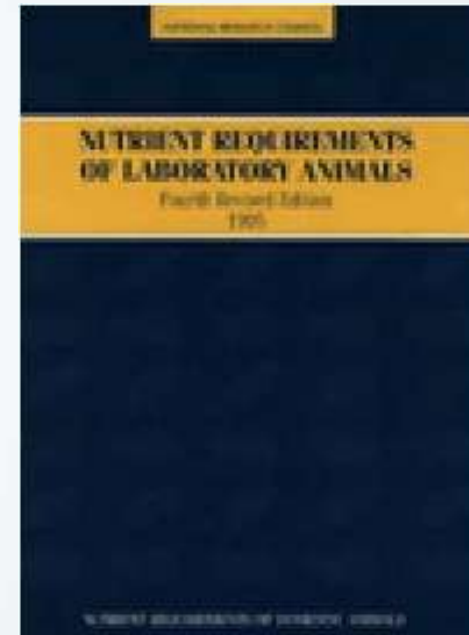
**Nutrisi Ruminansia  
Jurusan Ilmu Peternakan  
Fakultas Pertanian dan Peternakan**

# Pendahuluan

- Bagi ternak pakan dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok (*maintenance*) dan untuk produksi.
- Ransum harus disusun dalam keadaan seimbang (*balance ration*).
- Perlu disusun ransum dengan harga yang murah (*least cost ration*) dengan nutrisi seimbang, sehingga mendapatkan ***balance-least cost ration***.

# Kebutuhan Nutrien untuk Ternak

- Kebutuhan nutrien adalah jumlah nutrisi yang dibutuhkan hewan untuk tujuan produksi tertentu.
- Kebutuhan nutrient dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti: jenis ternak, breed berat badan, jenis kelamin, pertumbuhan, periode laktasi, lingkungan dan lain-lain.
- Kebutuhan nutrient dapat ditemukan dalam tabel kebutuhan nutrient yang diterbitkan misalnya dari National Research Council (NRC).

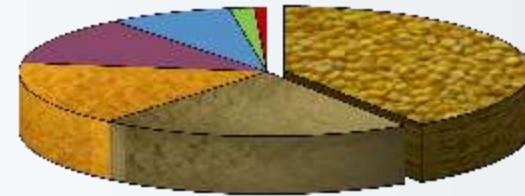


# Formulasi Ransum

- Formulasi ransum adalah mengkombinasikan beberapa jenis bahan pakan secara seimbang untuk mencukupi kebutuhan nutrisi (*balance ration*).
- Harga ransum harus ekonomis tetapi ransum seimbang (*balance least cost ration*).

## Note:

- Membuat ransum yang bagus gampang, membuat ransum yang murah jauh lebih gampang. Yang sulit adalah membuat ransum yang baik tetapi ekonomis.



# Kebutuhan Nutrien

- Kebutuhan Hidup Pokok (*maintenance*) yaitu kebutuhan bagi ternak untuk aktivitas dasar (bernapas, peredaran dasar, menjaga suhu tubuh) tanpa ada perubahan bobot badan
- Kebutuhan Reproduksi (*Breeding*) seperti bunting, menyusui dll
- Kebutuhan Produksi (*production*) seperti untuk daging, telur, dll



# Syarat Ransum yang Baik

- Mengandung nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah yang cukup dan seimbang
- Memiliki palatabilitas tinggi
- Ketersediannya kontinuitas
- Harga relative rendah
- Aman bagi ternak (tidak mengandung bahan berbahaya)
- Pencampuran pakan homogen

# Syarat Formulasi Ransum

- Mengetahui jenis dan standar kebutuhan nutrisi untuk setiap jenis ternak:
  - Energi, protein, lemak, mineral, vitamin, asam amino dll
- Mengetahui komposisi bahan pakan serta batas-batas penggunaan bahan pakan pada setiap jenis ternak.
- Mengetahui harga pada setiap bahan pakan
  - Harga pakan sebaiknya juga dihitung dalam Rp/unit nutrisi.

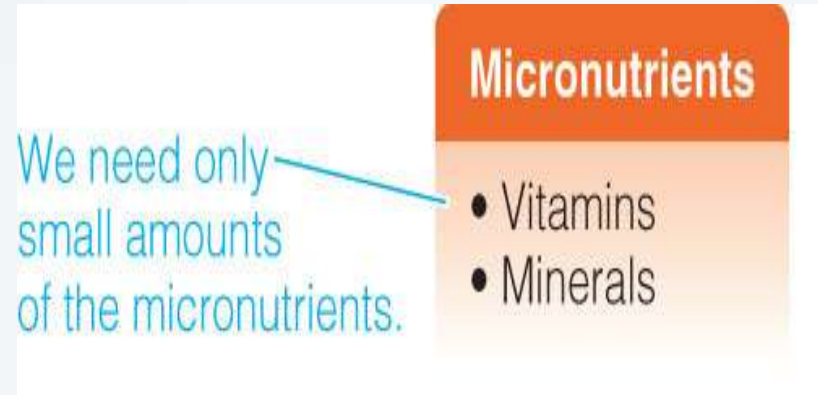
# Nutrien

- Energi
- Protein
- Mineral
- Vitamin
- Asam Lemak
- Air

We need only small amounts of the micronutrients.

**Micronutrients**

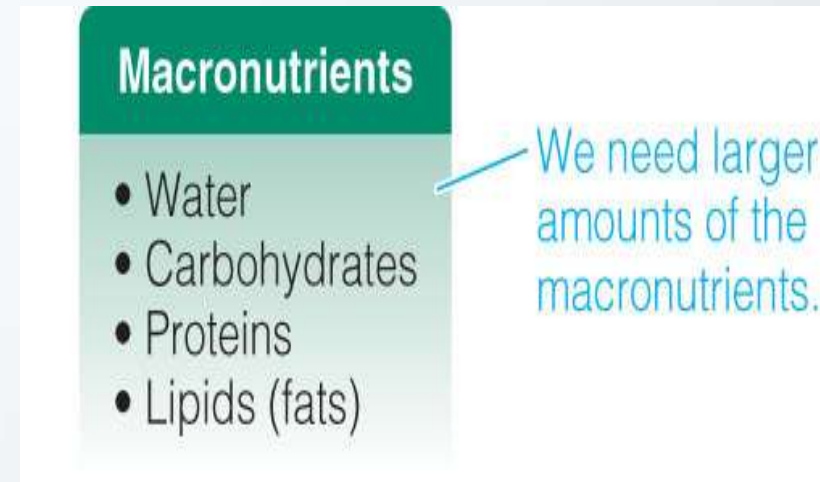
- Vitamins
- Minerals

A diagram showing a box with an orange header labeled 'Micronutrients' and a light orange body containing a bulleted list of 'Vitamins' and 'Minerals'. A blue callout box on the left contains the text 'We need only small amounts of the micronutrients.' with a line pointing to the list.

**Macronutrients**

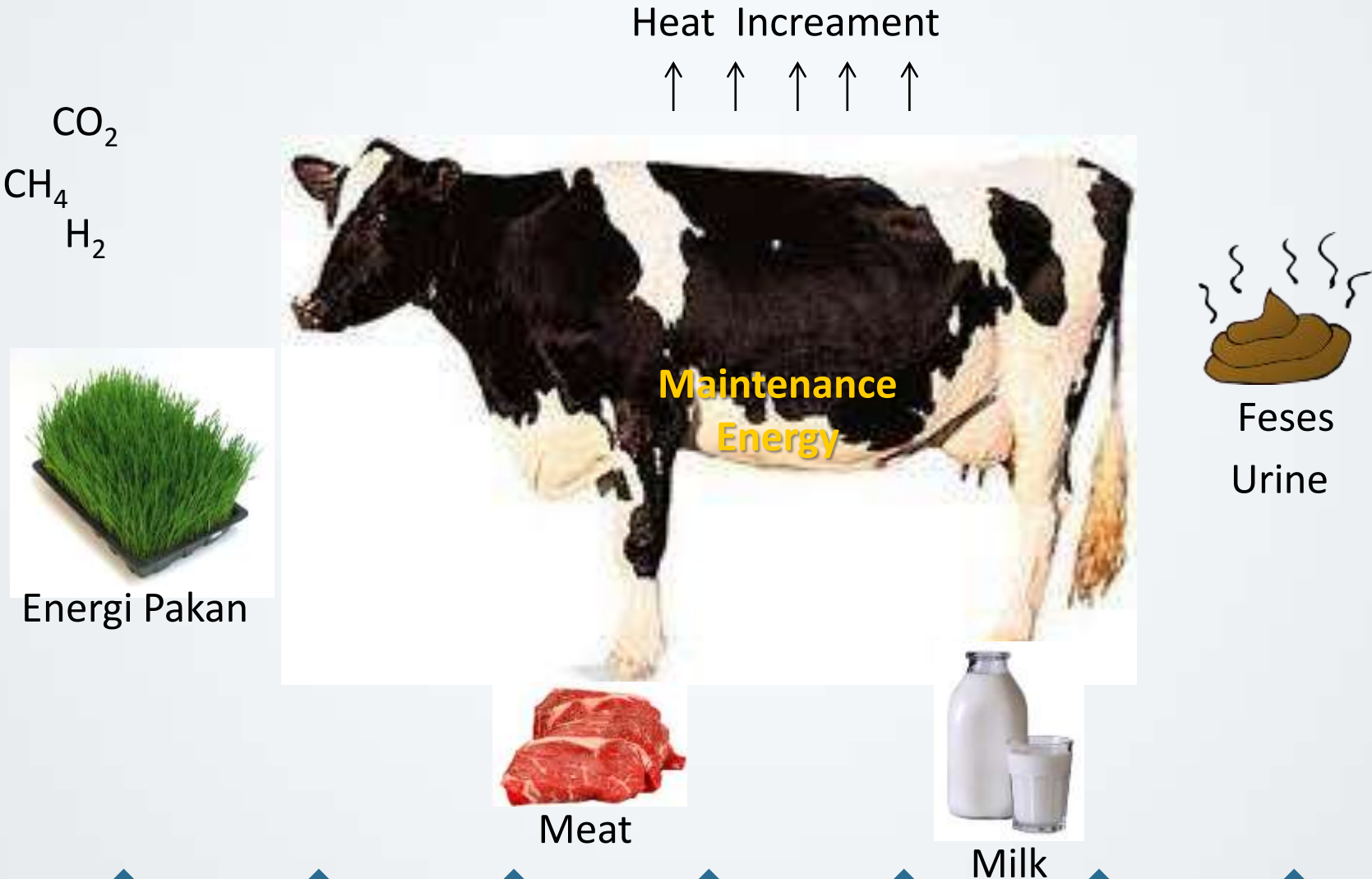
- Water
- Carbohydrates
- Proteins
- Lipids (fats)

We need larger amounts of the macronutrients.

A diagram showing a box with a green header labeled 'Macronutrients' and a light green body containing a bulleted list of 'Water', 'Carbohydrates', 'Proteins', and 'Lipids (fats)'. A blue callout box on the right contains the text 'We need larger amounts of the macronutrients.' with a line pointing to the list.



# Partisi Energi pada Ruminansia



# Karbohidrat sebagai Sumber Energi

- Merupakan komponen utama pakan: pati, selulosa, hemiselulosa, glukosa.
- Selulosa dan hemiselulosa merupakan sumber energi bagi ruminasia, tetapi sulit dicerna oleh unggas.

# Protein

- ❑ Sebagai komponen tubuh, perkembangan jaringan, immune system, kontrol dalam reaksi kimia tubuh
- ❑ Pada ruminansia protein berasal dari:
  - ❑ pakan
  - ❑ mikroba rumen
  - ❑ recycling urea
- ❑ Ruminansia dapat memanfaatkan *microbial- protein* yang berasal dari rumen
- ❑ Kebutuhan PK tergantung degradasi dalam ruman menjadi ammonia; perlu diperhatikan RDP and RUP.

# Protein dan Asam Amino

- Sebagai komponen tubuh, perkembangan jaringan, immune system, kontrol dalam reaksi kimia tubuh
- Ada 22 asam amino, tetapi 8 essential.
- Pada formulasi ransum unggas, kebutuhan PK didasarkan atas kebutuhan AA
- Pada ruminan, kebutuhan PK tergantung degradasi dalam ruman menjadi ammonia (RDP and RUP)

# Lemak

- Sebagai sumber energi (2.25 x karbohidrat), digunakan sebagai membran sel, regulasi dalam sel, kerja otak, truktur tubuh, sistem reproduksi dan syaraf.
- Pada unggas satuannya ME (*Metabolizable Energy*)
- Meningkatkan Net Energy production (*low heat increment*)
- Sumber asam lemak esensial
- Penggunaan yang terlalu tinggi dalam ransum menyebabkan mudah tengik

# Mineral

- ❑ Macro ( $1 > \text{g/hari}$ ): Ca, P, Mg, K, Na, S, Cl
- ❑ Micro ( $<1 \text{ g/hari}$ ): Co, Cu, I, Fe, Mn, Se, Zn
- ❑ Mineral penting dalam proses fisiologis yang normal.
- ❑ Defisiensi mineral menyebabkan gejala spesifik pada ternak.
- ❑ Hijauan berkontribusi sebagai sumber mineral, namun banyak hijauan yang mengalami defisien mineral.

# Vitamin

- ❑ *Fat soluble vitamin: Vit A, Vit D, Vit E and Vit K*
- ❑ *Water soluble vitamin: Vit B and Vit C*
- ❑ Ternak ruminan dapat mensintesis *Water Soluble Vitamin* sedangkan *Fat Soluble Vitamin* umumnya perlu disuplementasi.

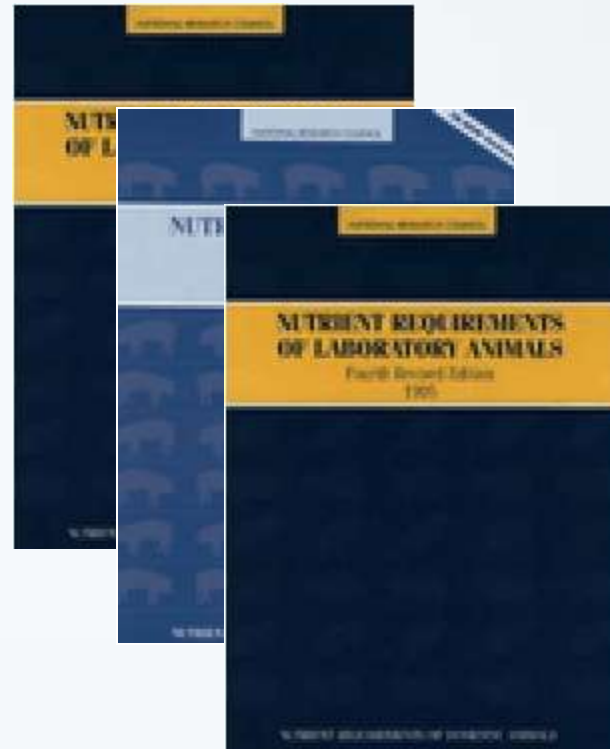
## **Tabel komposisi bahan pakan**

- a. National Research Council (NRC), USA.
- b. Agricultural Research Council (ARC), Commonwealth country.
- c. Institut National De La Recherche Agronomique (INRA), Perancis.
- d. Research and Extension Publication (Gabungan a, b, dan c).
- e. FAO (Food and Agriculture Organization) PBB
- f. SNI (Standar Nasional Indonesia)



# National Research Council (NRC)

- NRC for Poultry (1994)
- NRC for Beef Cattle (2000)
- NRC for Dairy Cattle (2001)
- NRC for Goat (1981)
- NRC for Sheep (1985)
- NRC for Swine (1998)
- NRC for Fish (1993)
- NRC for Laboratory Animals (1995)



# Bahan Pakan

- Konsentrat
- Hijauan
- Suplemen pakan
- Additive



# Konsentrat

- Sebagai sumber energi atau protein
- Penggunaan konsentrat dalam ransum tergantung pada:
  - Komposisi nutrien
  - Palatabilitas
  - Antinutrisi atau Toksin
  - Prosesing
  - Kontaminasi
  - Penyimpanan

# Hijauan

- Sebagai sumber energi utama bagi ruminansia
- Terdiri dari rumput dan legum
- Kualitas hijauan tergantung pada:
  - Varitas
  - Umur pemanenan
  - Kesuburan tanah
  - Palatabilitas
  - Bulkiness (serat)
  - Antinutrisi (saponin, tannin, HCN)



# Suplemen


- Dibutuhkan dalam jumlah kecil untuk meningkatkan kandungan nutrisi dalam ransum
- Biasanya adalah mikro nutrisi (mineral, vitamin, asam lemak)
- Diberikan dalam bentuk Premix





# Feed Additive



- Bukan merupakan nutrisi
  - Ditambahkan dalam ransum untuk meningkatkan atau mempertahankan kualitas ransum.
  - Misalnya: probiotik, prebiotik, enzyme, hormon, anti jamur, antioksidan, etc.
- 

# Tahapan dalam menyusun pakan seimbang

1. Harus diketahui status fisiologi ternak
2. Siapkan data kebutuhan nutrisi
3. Tentukan bahan pakan yang akan digunakan untuk menyusun pakan
4. Siapkan data komposisi nutrisi
5. Dihitung pakan seimbang dengan metode yang dipilih
6. Diteliti apakah susunan nutrisi pakan telah sesuai dengan kebutuhan

# Metode penyusunan ransum

## 1. Metode rancang coba

- Menyusun ransum dengan perkiraan kebutuhan zat makanan dalam ransum mendekati kebutuhan ternak dengan mengubah komposisi bahan yang digunakan sehingga bisa memenuhi kebutuhan ternak terhadap satu atau dua dasar penyusunan misalnya berdasarkan protein dan energi.

## 2. Metode segi empat pearson (pearson square)

- Penyusunan ransum didasarkan pada satu kriteria misalnya berdasarkan protein, energi, atau TDN saja. Pemilihan bahan harus kombinasi bahan yang kandungan zat makanannya lebih tinggi dari yang diharapkan dan yang lebih rendah dari yang diharapkan.

## 3. Metode aljabar atau Simultaneous Equation Method

- Sama dengan metode segi empat pearson tetapi penyelesaiannya/perhitungannya menggunakan bentuk persamaan

## 4. Trial and Error Method

## 5. Metode komputer (Linear programming)



# Metode rancang coba

- Contoh

- Diketahui:

- Berat badan sapi : 100 kg
    - PBB yang diharapkan : 0,7 kg/hari
    - Kebutuhan protein :14,4 %
    - Kebutuhan energi metabolisme (EM) : 2500 kkal/kg

Bahan yang digunakan dan kandungan proteinnya dan energinya

No.	Bahan pakan	Protein (%)	Energi metabolisme
1	Jagung kuning	6,1	2150 kkal/kg
2	Bekatul padi	14,0	3320 kkal/kg
3	Bungkil kelapa	21,6	2850 kkal/kg
4	Kacang kedelai	48,0	2990 kkal/kg
5	Ikan kering	66,5	2900 kkal/kg

- Susunan ransum sebanyak 100 kg dari bahan diatas adalah :

Bahan pakan	Protein (%)	Energi metabolisme (kkal/kg)
35 kg jagung kuning	2,13	752,5
50 kg bekatul padi	7,00	1660,0
5 kg bungkil kelapa	1,08	142,5
5 kg kacang kedelai	2,49	149,5
5 kg ikan kering	3,33	145,0
100 kg ransum	16,04	2849,5
Kebutuhan	14,40	2500,0

- ✓ Protein dan energi masih terlalu tinggi
- ✓ Perlu pengurangan bahan yang banyak menyumbang protein dan energi (bekatul padi) dan menambah jagung kuning yang masih sedikit menyumbang protein dan energi

## Rancang coba II

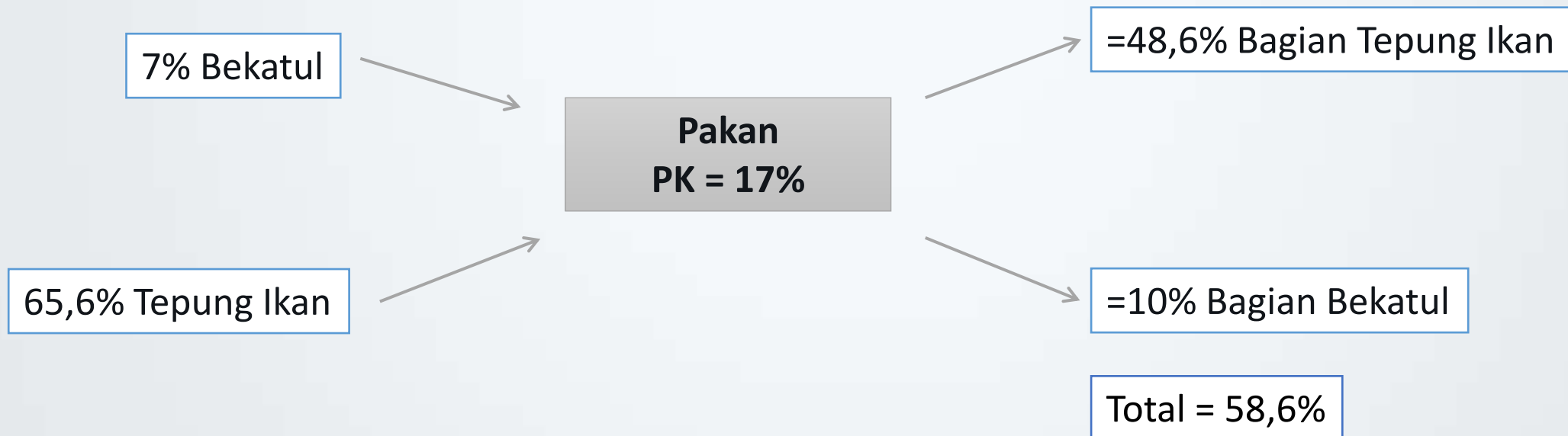
Bahan pakan	Protein (%)	Energi metabolisme (kkal/kg)
65 kg jagung kuning	5,27	1397,5
20 kg bekatul padi	2,80	664,0
5 kg bungkil kelapa	1,08	142,5
5 kg kacang kedelai	2,49	149,5
5 kg ikan kering	3,33	145,0
100 kg ransum	14,88	2498,5
Kebutuhan	14,40	2500,0

Ransum tersebut sudah baik tetapi masih protein masih tinggi dan energi metabolismenya kurang, sehingga perlu dicoba lagi dengan menambah bahan yang kurang proteinnya (bekatul padi) dan mengurangi bahan yang tinggi kandungan proteinnya (ikan kering)

# Bujur Sangkar Pearson (*Square Pearson Method*)

- Contoh:

Apabila kita ingin menyusun ransum dengan kandungan protein 17% dari 2 macam bahan yaitu Bekatul (dengan kandungan PK 7%) dan Tepung Ikan (dengan kandungan PK 65,6%).



# Bujur Sangkar Pearson (*Square Pearson Method*)

- Perhitungan dilakukan dengan menghitung hasil selisih pada masing-masing sudut kanan segi empat tersebut searah dengan garis diagonalnya.
- Dalam 100 Kg ransum dapat dihitung kandungan jagung kuning dan ikan kering sebagai berikut:

$$\begin{array}{l} \text{T. Ikan} = (48,6/58,6) \times 100 = 82,93\text{kg} \\ \text{Bekatul} = (10/58,6) \times 100 = 17,06\text{kg} \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{T. Ikan} \\ \text{Bekatul} \end{array}} \right\} 100\text{Kg}$$

- Dengan demikian, kandungan PK dari 100Kg susunan ransum tersebut adalah sebagai berikut.

$$\begin{array}{l} \text{T. Ikan} = (82,93 \times 7) / 100 = 5,80\% \text{ Protein} \\ \text{Bekatul} = (17,06 \times 65,6) / 100 = 11,19\% \text{ Protein} \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{T. Ikan} \\ \text{Bekatul} \end{array}} \right\} 17\% \text{ Protein}$$

Atau

$$\begin{array}{l} \text{T. Ikan} = (82,93 \times 17) / 100 = 14,09\% \text{ Protein} \\ \text{Bekatul} = (17,06 \times 17) / 100 = 2,90\% \text{ Protein} \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{T. Ikan} \\ \text{Bekatul} \end{array}} \right\} 17\% \text{ Protein}$$

# Persamaan aljabar atau Simultaneous Equation Method

1. Persamaan xy.
2. Dapat diselesaikan 2 hal yang akan dicari sekaligus, yaitu PK dan energi (ME).

Contoh: ingin membuat ransum yang mengandung PK 20%, dan ME 2,80 Mcal/kg.

Bahan	PK (%)	ME (Mcal/kg)	Kode
Bungkil kedelai	45	2,59	x
Jagung	8,5	3,37	y
Dedak halus	12,5	2,35	z

## Jawaban:

Penyelesaian menggunakan 3 persamaan:

I.  $x + y + z = 100$  ..... (jumlah)

II.  $0,45x + 0,085y + 0,125z = 20$  ..... (PK)

III.  $2,59x + 3,37y + 2,35z = 2,80$  ..... (ME)

Selesaikan salah satu:

### II dan I

II.  $0,45x + 0,085y + 0,125z = 20$  (PK)

I.  $0,45x + 0,45y + 0,45z = 45$  (jumlah) [  $\times 0,45$  ]

IV.  $-0,365y - 0,325z = -25$

### III dan I

III.  $2,59x + 3,37y + 2,35z = 2,80$  (ME)

I.  $2,59x + 2,59y + 2,59z = 2,59$  (jumlah) [  $\times 2,59 \div 100$  ]

V.  $0,78y - 0,24z = 0,21$

$$\text{IV. } -0,365y - 0,325z = -25$$

$$\text{V. } 0,78y - 0,24z = 0,21$$


$$\text{IV. } -0,365y - 0,325z = -25$$

$$\text{V. } 0,365y - 0,112z = 0,098 \quad [ \times (0,365/0,78) ]$$

$$-0,437z = -24,9$$

$$z = 57,0$$

$$\text{IV. } -0,365y - 0,325z = -25$$

$$-0,365y - 18,53 = -25$$

$$y = 17,7$$

$$\text{I. } x + y + z = 100 \text{ (jumlah)} \rightarrow$$

$$x + 17,7 + 57,0 = 100$$

$$x = 25,3$$

**Susunan ransum menjadi:**

$$x = \text{bungkil kedelai} = 25,3\%$$

$$y = \text{jagung} = 17,7\%$$

$$z = \text{bekatul} = 57,0\%$$

$$\text{Jumlah} = 100\%$$



# Trial and Error Method using Excel

No	Ingredient	%	MAX	Harga	BK	Abu	PK	LK	SK	BetaN	ME	Ca	P	Pavl	Lys	Met
1	Jagung lokal	45	100	1,350	39.2	0.8	3.6	1.7	1.0	37.9	1,485	0.009	0.126	0.041	0.103	0.076
2	DedakHalus	8	15	120	7.2	0.6	0.9	1.0	0.6	4.8	248	0.006	0.120	0.040	0.034	0.021
3	Gaplek	5.8	10	174	5.0	0.1	0.1	0.0	0.3	5.2	168	0.009	0.006	0.002	0.006	0.002
4	Bungkil Kedelai - USA	19	30	1,064	16.7	1.2	9.0	0.3	0.6	7.9	497	0.048	0.120	0.040	0.578	0.132
5	CGM Impor	5	6	350	4.5	0.1	3.2	0.1	0.0	1.5	186	0.003	0.025	0.009	0.049	0.069
6	Bungkil Kelapa	4	12	100	3.5	0.3	0.7	0.2	0.7	2.1	60	0.003	0.019	0.006	0.025	0.009
7	Tepung Ikan	5	7	375	4.6	1.3	2.8	0.4	0.0	0.5	142	0.360	0.144	0.144	0.197	0.073
8	MBM	4	7	280	3.7	0.3	1.7	0.4	0.1	1.5	95	0.391	0.180	0.180	0.083	0.022
9	CPO	3	4	135	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	225	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	Kapur	0.5	1.5	3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.190	0.000	0.000	0.000	0.000
11	DCP	0.2	1	21	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.045	0.035	0.035	0.000	0.000
12	Garam	0.5	0.5	6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	MIN				87.0		21.0				3,000	1.000		0.500		
	<b>Nutrien Ransum</b>	<b>100.00</b>		<b>3,977</b>	<b>88.4</b>	<b>4.7</b>	<b>22.1</b>	<b>7.2</b>	<b>3.4</b>	<b>61.4</b>	<b>3,106</b>	<b>1.062</b>	<b>0.775</b>	<b>0.496</b>	<b>1.074</b>	<b>0.405</b>
	MAX				89.0		22.0				3,100	1.000		0.600		

- Dilakukan dengan coba-coba
  - Diperlukan pengalaman
- Hanya dapat menghitung beberapa nutrisi
  - Tidak dapat menyusun *least cost ration*

# Computer Method

1. Based on Linear Program
2. *Least Cost Ration*
3. Linear Program: QM (Quatitative Method), Lindo, Excel Solver, etc.
4. Specific Programs: Mixit, Feed Mania, WinFeed, FeedLive, Bestmix, Feedsoft, Format, Brill, etc.



# Contoh : WinFeed

- Click **WINFEED283.EXE**



- Click **NEXT >**

- Click **I accept** in the terms in license agreement



- Click **NEXT >**

# Tahapan dalam Formulasi

- Membuat Database Pakan
- Pilih Bahan Pakan yang akan digunakan
  - Check list nama bahan pakan
  - Periksa harga pakan
  - Kembali (Go Back )
- Masukan Kebutuhan Nutrien (Nutrient Requirement)
- Hitung (Formulate)

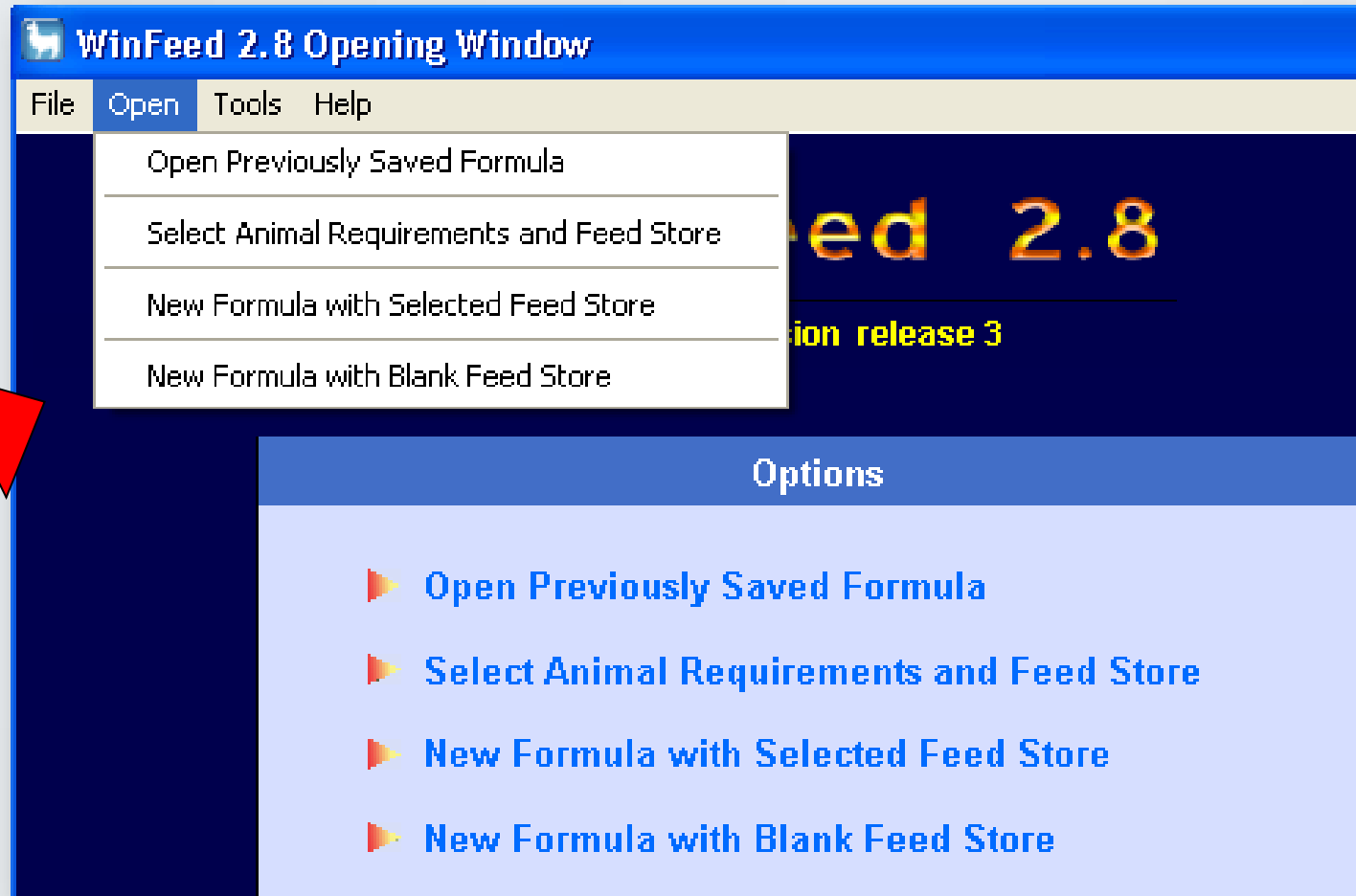


# Option (Menu Utama)



- Buka Formula Sebelumnya
- Pilih Kebutuhan Nutrien dan Bahan Baku
- Formula Baru dari Bahan Baku Terpilih
- Formula Baru dari Database Baru
- Import Bahan Baku dari File Excel
- Import Kebutuhan Ternak dari File Excel
- Register
- Help

# Menu Utama



# Menyusun Ransum Baru dengan Data Bahan Pakan Baru (New formula with blank feed store)

The screenshot shows the WinFeed Main Window interface. At the top, there is a menu bar with 'File', 'Save', 'GoTo', 'Formulate', 'View', 'Charts', and 'Help'. Below the menu bar is a toolbar with various icons. The main area is divided into several sections:

- Formulation Type:** Radio buttons for 'Linear Formulation' (selected) and 'Stochastic Formulation'.
- Probability (%):** A text input field containing '50'.
- Date & Time:** A text input field.
- Basis:** Radio buttons for 'As Fed Basis' (selected) and 'Dry Matter Basis'.
- Ingredients Table:** A table with columns 'Ingredients', 'Min%', 'Max%', and '%Use'. A red box labeled 'Ingredient List' is overlaid on this table.
- Nutrients Table:** A table with columns 'Nutrients', 'Min', 'Max', and 'Analysis'. A red box labeled 'Nutrient Requirement' is overlaid on this table.
- Formula Name:** A text input field containing '\*\*\*'.
- Feed Store Name:** A text input field.
- Formula Cost:** A text input field.
- Bag Size:** A text input field containing '50'.
- Cost / Bag:** A text input field.

- Tuliskan nama bahan pakan
- Tuliskan nama nutrisi
- Pastikan komposisi nutrisi dalam *dry matter basis* atau *as feed basis*
- Masukkan kandungan nutrisi dan harga dari setiap bahan pakan



---

THANK YOU