



PENYUSUNAN PAKAN

KAIDAH

- **Harga bahan makanan**
- **Ketersediaan bahan makanan**
- **Kandungan zat-zat makanan**

Tabel. Bahan makanan unggas sumber energi

No.	Zat makanan	Jagung	Sorghum	Bekatul	Minyak
1.	Energi (kkal/kg)	3350,00	3500,00	2100	8.600
2.	Protein (%)	8,80	8,90	12,90	0,00
3.	Lemak kasar (%)	3,80		13,00	0,00
4.	Serat kasar (%)	2,20		11,40	0,00

Tabel. Bahan makanan unggas sumber protein

No.	Zat makanan	Bungkil kedelai	Tepung ikan	Bungkil kacang tanah
1.	Energi (kkal/kg)	2230,00	2820,00	2200,00
2.	Protein (%)	44,00	60,50	50,70
3.	Lemak kasar (%)	0,80	9,40	1,20
4.	Serat kasar (%)	7,3	0,70	11,90

Tabel. Kebutuhan zat-zat makanan ayam pedaging dan petelur

No.	Zat makanan	Pedaging		Petelur		
		<i>starter</i>	<i>finisher</i>	<i>starter</i>	<i>grower</i>	<i>layer</i>
1.	Energi (kkal/kg)	3200	3200	2900	2900	2900
2.	Protein (%)	23,00	20,00	18,00	12,00	14,50
3.	Lemak kasar (%)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
4.	Serat kasar (%)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00

Tabel. Kebutuhan zat-zat makanan itik dan puyuh

No	Zat makanan	Itik			Puyuh	
		<i>Starter</i>	<i>Grower</i>	<i>Breeder</i>	<i>Starter</i>	<i>Breeder</i>
1.	Energi (kkal/kg)	2900	2900	2900	3000	3000
2.	Protein (%)	22,00	16,00	15,00	24,00	20,00
3.	Lemak kasar (%)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
4.	Serat kasar (%)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00

Tabel. Kebutuhan zat-zat makanan ayam pedaging dan petelur

No	Zat makanan	Pedaging		Petelur		
		<i>starter</i>	<i>Finisher</i>	<i>starter</i>	<i>grower</i>	<i>layer</i>
1.	Energi (kcal/kg)	3200	3200	2900	2900	2900
2.	Protein (%)	23,00	20,00	18,00	12,00	14,50
3.	Lemak kasar (%)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
4.	Serat kasar (%)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00

Metode Penyusunan Pakan

- Sistem coba-coba (*trial and error*)
- *Square method*
- *Simultaneous equation method*
- Program komputer.

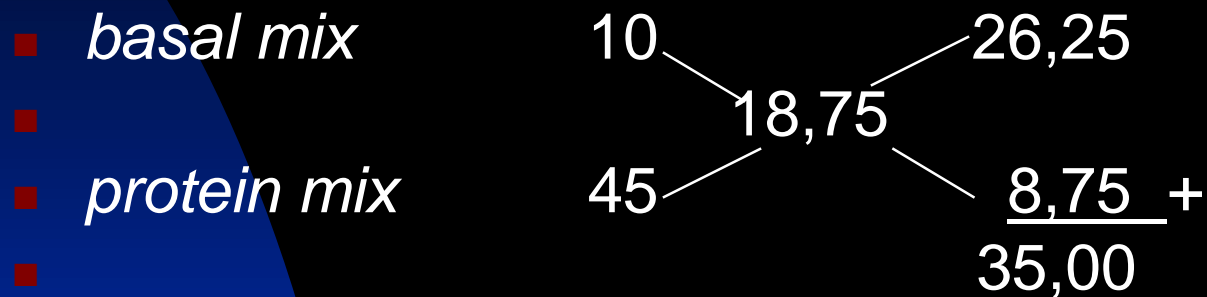
Sistem *trial and error*

- Sistem *trial and error* merupakan sistem yang paling sederhana. Aplikasinya hanya dengan mencoba-coba mencampurkan beberapa bahan makanan tanpa pertimbangan yang masak. Pakan tersebut kemudian dicobakan pada unggas. Apabila hasilnya baik akan digunakan seterusnya. Tetapi umumnya hasil yang diperoleh lebih banyak gagalnya. Semakin di *trial* semakin *error*.

Square method atau metode segi empat

- Susunlah pakan dengan PK = 18% dengan komposisi bahan pakan:
- *Basal mix* (10% PK)
- *Protein mix* (45 % PK)
- *Mineral mix* (4%)
- Jika disusun 100 kg pakan jadi maka *mineral mix* = 4%
- Jadi *basal mix* dan *protein mix* : $100 - 4 = 96$ kg.
- 96 kg mengandung 18 % PK berarti
- $\frac{18}{96} * 100 \% = 18,75 \% \text{ PK}$
- 96

selanjutnya



- Jadi supaya campuran *basal mix* dan *protein mix* mengandung 18,75% PK, maka campuran tersusun atas :

- *Basal mix* : $\frac{26,25}{35} \times 100\% = 75\%$

- Protein total : $\frac{8,75}{35} \times 100\% = 25\%$

selanjutnya

- Jadi untuk pakan jadi terdiri atas *basal mix*, *protein mix* dan *mineral mix* tersusun dari :
- *Basal mix* : $\frac{75}{100} \times 96 \text{ kg} = 72 \text{ kg}$
- *Protein mix* : $\frac{25}{100} \times 96 \text{ kg} = 24 \text{ kg}$
- subtotal $\quad\quad\quad 96 \text{ kg}$
- *Mineral mix* : $\quad\quad\quad 4 \text{ kg}$
- Total $\quad\quad\quad 100 \text{ kg}$

Susunlah pakan burung (dimisalkan) dengan ketentuan susunan bahan pakan dan kebutuhan tercantum dalam Tabel 9.5.

■ **Tabel 9.5. Susunan bahan makanan burung**

Bahan pakan	ME (Mkal/kg)	PK(%)	Ca(%)	P(%)	Vit.A (IU)	Konsumsi (g/hari)
T daun lamtoro	2,20	11,60	0,04	0,29	3600	--
Sorghum	3,52	12,60	0,03	0,33	-----	--
B. Kedelai	3,60	50,90	0,31	0,70	-----	--
Tetes	3,28	4,30	1,05	0,15	-----	--
Kebutuhan	2,80	12,67	0,52	0,37	2000	6

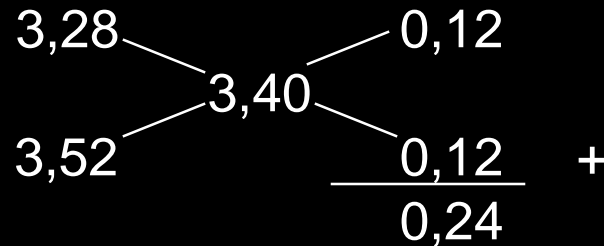
Langkah penyelesaian

- Bila hanya tersedia tepung daun lamtoro saja maka berdasarkan kandungan zat makanan dari tepung daun lamtoro masih terdapat kekurangan ME, protein dan Ca. Oleh sebab itu untuk mencukupinya masih harus ditambah pakan lain yang nantinya dapat memenuhi kebutuhan akan nutrisinya.
- Untuk mudahnya dibuat pakan yang terdiri atas tepung daun lamtoro dan campuran butiran yang sama banyaknya (1 : 1). Jadi agar diperoleh ME sebesar 2,80 Mkal/kg sesuai dengan kebutuhan maka campuran butiran (sorghum, b.kedelai, dan tetes) tersebut harus mengandung :
- $$\frac{2,20 + X}{2} = 2,80$$
- $$X = 2,80 \times 2 - 2,20 = 3,40 \text{ Mkal/kg}$$

Selanjutnya.....

- Untuk mendapatkan campuran butiran yang mempunyai ME sebesar 3,40 Mkal/kg dapat digunakan metode segi empat sebagai berikut :

- Tetes



- sorghum

- Di sini kebutuhan perbandingan antara tetes dan sorghum adalah sama, jadi campuran butiran (campuran 1) tersusun dari tetes 50 % dan sorghum 50 %. Dengan demikian maka kandngan protein dari campuran 1 sebesar :

- $$\frac{4,3 + 12,6}{2} = 8,45 \%$$
-

Selanjutnya

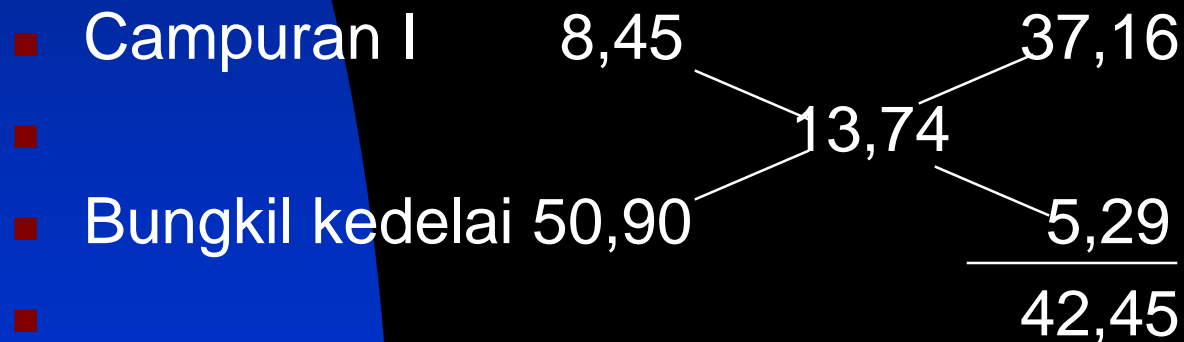
- Kebutuhan protein adalah sebesar 12,67%, maka dibuat campuran II yang terdiri atas campuran I dan bungkil kedelai. Sehingga bila campuran II dicampur dengan tepung daun lamtoro akan diperoleh campuran III yang mempunyai kandungan protein sebesar 12,67%. Dengan metode segi empat akan diperoleh sebagai berikut :

- Campuran II 13,74
-
- T. daun lamtoro 11,60
-

$$\begin{array}{r} 13,74 \\ 11,60 \\ \hline 25,34 \\ \hline 12,67 \end{array} \begin{array}{l} \diagdown \\ \diagup \end{array} \begin{array}{r} 1,07 \\ 1,07 \\ \hline 2,14 \end{array} +$$

Selanjutnya

- Di sini dibuat sama seperti ketentuan (b) di atas dan di sini diperoleh campuran II yang mempunyai kandungan protein sebesar : 13,74%.
- Untuk mendapatkan campuran II dengan protein sebesar 13,74% dapat dikerjakan sebagai berikut :



Selanjutnya

- Dari metode segi empat didapat campuran II yang terdiri atas :
- Campuran I : $37.16/42.45 \times 100\% = 87.54\%$
- Bungkil Kedelai : $5.29/42.45 \times 100\% = 12.46\%$

Selanjutnya

- Dengan demikian campuran III terdiri atas :

- Tepung daun lamtoro = $0,5 \times 6 \text{ g}$ = 3,00 g

- Tetes = $0,5 \times \frac{87,94}{100} \times 3 \text{ g}$ = 1,31 g

- Sorghum = $0,5 \times \frac{87,54}{100} \times 3 \text{ g}$ = 1,31 g

- B. Kedelai = $\frac{12,46}{100} \times 3 \text{ g}$ = 0,37 g +

- Jumlah = 5,99 g

Selanjutnya

- Apabila kandungan zat makanan diuji akan didapatkan hasil sebagaimana terdapat di bawah ini :

- ME dari :

- Sorghum $= \frac{43,77}{100} \times 3,52 = 1,54 \text{ Mkal/kg}$

- B. Kedelai $= \frac{12,46}{100} \times 3,60 = 0,44 \text{ Mkal kg}$

- Tetes $= \frac{43,77}{100} \times 3,28 = 1,42 \text{ Mkal/kg}$

- $= 3,40 \text{ Mkal /kg, dengan rincian :}$

- Campuran II $= 0,5 \times 3,40 = 1,70 \text{ Mkal/kg}$

- Tepung daun lamtoro $= 0,5 \times 2,20 = 1,70 \text{ Mkal/kg}$

- Campuran total $= 2,80 \text{ Mkal/kg}$

Selanjutnya

- Protein :
- T. lamtoro = $11,60/100 \times 3,00 \text{ g}$ = 0,35 g
- Tetes = $4,3/100 \times 1,31 \text{ g}$ = 0,06 g
- Sorghum = $12,6/100 \times 1,31 \text{ g}$ = 0,17 g
- B.Kedelai = $50,9/100 \times 0,37 \text{ g}$ = 0,19 g
- $\underline{\hspace{1cm}} +$
- = 0,77 g
- $\frac{0,77 \text{ g}}{5,99} \times 100\% = 12,85\%$
-

Selanjutnya

■ Fosfor :			
■ T. lamtoro	= 0,39/100 x 3,00 g		= 0,1170 g
■ Tetes	= 0,15/100 x 1,31 g		= 0,0020 g
■ Sorghum	= 0,33/100 x 1,31 g		= 0,0043 g
■ B.Kedelai	= 0,70/100 x 0,37 g		= 0,0026 g
			<u> </u> +
			= 0,0206 g

$$\frac{0,0206}{5,99} \times 100 \% = 0,34 \%$$

■ Kebutuhan fosfor = 0,37 % maka kurang :

$$0,37 - 0,34 = 0,03 \%$$

■ 0,03% P = $\frac{0,03}{100} \times 5,99 \text{ g} = 0,0018 \text{ g}$

■ Bila tepung tulang mengandung : 32,3 % Ca dan 13,3 % P maka :

■ Untuk 0,0018 g P dibutuhkan tepung tulang sebanyak :

$$\frac{0,0018}{13,3} \times 100 \text{ g} = 0,0135 \text{ g}$$

Selanjutnya

- **Kalsium :**

- T. lamtoro = $0,46/100 \times 3,00 \text{ g}$ = 0,0138 g
- Tetas = $1,05/100 \times 1,31 \text{ g}$ = 0,0138 g
- Sorghum = $0,03/100 \times 1,31 \text{ g}$ = 0,0003 g
- B.Kedelai = $0,70/100 \times 0,37 \text{ g}$ = 0,0011 g
- T.tulang = $32,3/100 \times 0,0135 \text{ g}$ = 0,0044 g
- = 0,0335 g

- $\frac{0,0335}{5,99} \times 100 \% = 0,56 \%$

- 5,99

Selanjutnya

- Tepung daun lamtoro = 3600 IU x 3 g = 10800 IU
- Kebutuhan = 2000 IU x 6 g = 12000 IU
- Masih kurang = 1200 IU
- Kekurangan dapat di atasi dengan menambah preparat vitamin A khusus

Sistem persamaan aljabar

- **Contoh :**
- **Susunlah pakan sebanyak 100 kg dengan 20 % PK dan 2,8 Mkal ME /kg dengan komposisi bahan makanan sebagaimana terdapat pada Tabel**

Komposisi bahan	PK (%)	ME (%)	Σ (kg)
<i>Protein mix</i>	45	2,59	X
Jagung	8,5	3,37	Y
Bekatul	12,5	2,35	Z

Langkah pengerjaannya

- I. Persamaan jumlah bahan :
- $x + y + z = 100$
- II. Persamaan kebutuhan PK :
- $0,45x + 0,085y + 0,125z = 20$
- III. Persamaan kebutuhan ME :
- $2,59x + 3,37y + 2,35z = 280$

Selanjutnya

- **Persamaan**

- I $\times 0,45 \longrightarrow 0,45x + 0,45y + 0,45z = 45(A)$

- II $\longrightarrow 0,45x + 0,854y + 0,125z = 20(B)$

- A – B $\underline{\hspace{10em}} = 0,365y + 0,325z = 25 (IV)$

- **Persamaan**

- III $\longrightarrow 2,59x + 3,37y + 2,35z = 280 (C)$

- I $\times 2,59 \longrightarrow 2,59x + 2,59y + 2,59z = 259 (D)$

- C – D $\underline{\hspace{10em}} = 0,78y + (-0,24z) = 21$

- $\hspace{10em} = 0,78y - 0,24z = 21 (V)$

Selanjutnya

■ Persamaan

■ IV \longrightarrow $0,365y + 0,325z = 25$ (E)

■ V $\times \underline{0,365}$ \longrightarrow $\underline{0,365y - 0,125z = 9,83}$ (F)

■ $\underline{0,78}$

■ E - F $= 0,477z = 15,17$

■ $Z = 31,80$

■ Persamaan IV

■ $0,265y + 0,325z = 25$

■ $0,356y + 0,325 \times 31,80 = 25$

■ $0,365y + 10,34 = 25$

■ $0,365y = 14,66$

■ $y = 40,16$

Selanjutnya

- **Persamaan IV**

- $0,265y + 0,325z = 25$

- $0,356y + 0,325 \times 31,80 = 25$

- $0,365y + 10,34 = 25$

- $0,365y = 14,66$

- $y = 40,16$

- **Persamaan I**

- $X + Y + Z = 100$

- $X + 40,16 + 31,80 = 100$

- $X = 28,04$

Selanjutnya

- Jadi pakan dengan 20 % PK dan 2,8 Mkal / kg terdiri atas campuran :
- *Protein mix* = 28,04 kg
- Jagung = 40,16 kg
- Bekatul = 31,80 kg

Selanjutnya

- Uji kebenaran :

-

- Protein :

- $Protein\ mix : \frac{45}{100} \times 28,04\ kg = 12,6\ kg$

- $Jagung : \frac{8,5}{100} \times 40,16\ kg = 3,4\ kg$

- $Bekatul : \frac{12,5}{100} \times 31,80\ kg = 4,0\ kg +$

- $Total \quad \quad \quad \underline{\quad \quad \quad} 20,0\ kg$

Selanjutnya

- ME :
- *Protein mix*: 2,59 x 28,04 kg = 72,63 Mkal
- Jagung : 3,37 x 40,16 kg = 134,34 Mkal
- Bekatul : 2,35 x 31,80 kg = 74,73 Mkal
- **Total** = 282,70 Mkal

Selanjutnya

Selanjutnya

Selanjutnya

The End

