

BAB IV

FORMULASI RANSUM SELFMIX

PENDAHULUAN

A. Diskripsi Singkat

Setiap kali menyusun pakan selalu harus memperhatikan tiga faktor utama yang akan mempengaruhi pemilihan bahan makanan dalam rangka menjaga kualitas dan kuantitas pakan tersebut. Ke tiga hal tersebut adalah harga bahan makanan penyusun pakan unggas, ketersediaan bahan makanan untuk pakan unggas di daerah peternakan tersebut dan kandungan zat-zat makanan bahan makanan unggas dan kebutuhan zat makanan unggas. Beberapa cara menyusun pakan secara ringkas dapat dilakukan. Beberapa cara yang dilakukan oleh para peternak adalah : sistem coba-coba (*trial and error*), *square method*, *simultaneous equation method* dan program.

B. Petunjuk Belajar

Pelajarilah materi modul ini dengan baik. Selanjutnya untuk mendapatkan pemahaman dan ketrampilan yang lebih baik, maka lakukan praktek formulasi ransum secara manual. Amati tempat pemilihan bahan pakan dan kebutuhan nutrisi unggas. Buat catatan tentang kekurangan formulasi ransum manual apa saja yang saudara temukan.

INTI

A. Capaian Pembelajaran

Mahasiswa memahami dan dapat melakukan proses formulasi pakan selfmix termasuk diantaranya adalah kaidan penyusuna pakan, pemilihan bahan pakan dan kebutuhan nutrisi unggas serta beberapa metode formulasi pakan selfmix. Mahasiswa juga dapat mengevaluasi efisiensi biaya yang diperoleh dari suatu formulasi pakan yang dijalankan.

B. Pokok Pokok Materi

1. Kaidah Penyusunan Pakan
2. Pemilihan Bahan Pakan dan Kebutuhan Nutrisi Unggas
3. Metode Formulasi Ransum Selfmix

C. Uraian Materi

1. Kaidah Penyusunan Pakan

Setiap kali menyusun pakan selalu harus memperhatikan tiga faktor utama yang akan mempengaruhi pemilihan bahan makanan dalam rangka menjaga kualitas dan kuantitas pakan tersebut. Ke tiga hal tersebut adalah harga bahan makanan penyusun pakan unggas, ketersediaan bahan makanan untuk pakan unggas di daerah peternakan tersebut dan kandungan zat-zat makanan bahan makanan unggas dan kebutuhan zat makanan unggas.

Harga bahan makanan merupakan pertimbangan utama bagi peternak untuk menyusun pakan. Semakin murah harga suatu bahan makanan maka akan semakin menarik bagi peternak. Harga bahan makanan unggas bervariasi bergantung pada beberapa hal, antara lain kebijakan pemerintah dalam bidang makanan ternak, impor bahan makanan dan tingkat ketersediaan bahan makanan tersebut pada suatu daerah. Kebijakan pemerintah selama ini kurang memprioritaskan dunia peternakan termasuk kebijakan tentang makanan ternak. Sehingga harga pakan tidak pernah stabil pada suatu imbalanced harga tertentu. Berbeda dengan harga pangan yang diusahakan oleh pemerintah untuk selalu stabil pada harga tertentu.

Salah satu kelemahan penyusunan pakan unggas selama ini adalah kurang mengoptimalkan potensi bahan makanan lokal. Umumnya sebagian bahan makanan terutama sumber protein masih impor seperti bungkil kacang kedelai dan tepung ikan. Akibatnya harga bahan makanan tersebut relatif mahal. Alasan yang umum dipakai untuk membenarkan impor adalah belum adanya bahan makanan tersebut di daerah lokal dan/atau standardisasi kualitas bahan makanan impor yang relatif stabil. Sementara potensi bahan makanan lokal sampai saat ini belum tergarap dengan baik. Bungkil kacang kedelai memang kurang terdapat di daerah

lokal karena jarang terdapat industri pembuatan minyak kedelai. Sementara potensi tepung ikan sebenarnya relatif banyak. Beberapa industri pengolahan tepung ikan sudah mencoba membuat standardisasi kualitas yang baku, tetapi masih banyak industri yang belum bergerak ke arah standardisasi mutu. Potensi lokal untuk mengganti bahan makanan sumber protein sebenarnya dapat dimaksimalkan. Di banyak daerah di Indonesia terdapat bahan-bahan makanan sumber protein dari hewani maupun nabati, seperti bungkil biji karet, bungkil kelapa, bungkil inti sawit, isi rumen dan lain-lain. Bungkil biji karet didapatkan dari industri minyak karet. Sementara itu perkebunan karet tersebar di seluruh pulau Jawa dan Sumatera. Demikian juga bungkil kelapa dan bungkil inti sawit terdapat dalam jumlah besar di seluruh kepulauan Indonesia. Isi rumen umumnya menjadi limbah dan mengganggu lingkungan. Sementara apabila dioptimalkan dapat menghasilkan sumber bahan makanan yang luar biasa banyak karena setiap hari selalu tersedia di rumah pemotongan hewan.

Ketersediaan suatu bahan makanan mempengaruhi pemilihan dan harga bahan makanan tertentu. Ketersediaan menyangkut ada tidaknya potensi bahan makanan tersebut di suatu daerah, kondisi musim yang mempengaruhi penanaman suatu bahan makanan, tersedia dalam jumlah banyak tetapi tidak atau kurang dapat digunakan dan atau kalau digunakan harus diolah dahulu sehingga harga menjadi mahal dan tingkat persaingan penggunaan dengan manusia.

Setiap daerah mempunyai potensi suatu bahan makanan tertentu pula. Pada daerah yang relatif subur, kebutuhan bahan makanan lokal untuk unggas umumnya tercukupi. Di daerah Jawa ke dua potensi bahan makanan jagung dan bekatul umumnya melimpah. Sehingga variasi harga tidak terlalu besar dari waktu ke waktu. Berbeda dengan daerah kering seperti di luar Jawa terutama di Nusa Tenggara yang potensi bahan makanan lokalnya kurang. Pasokan yang didapat umumnya dari daerah lain. Sehingga variasi harga umumnya tajam. Umumnya pada daerah kering kebutuhan bahan makanan unggas yang dominan dapat diganti dengan potensi lokal. Seperti jagung dapat diganti dengan sorghum yang mempunyai karakteristik zat makanan hampir sama. Di daerah utara Jawa yang

relatif lebih kering tanaman sorghum mudah didapatkan tetapi belum dikembangkan secara besar-besaran.

Kondisi musim mempengaruhi ketersediaan suatu bahan makanan. Bekatul umumnya mudah didapatkan pada saat musim panen padi pada musim penghujan. Sehingga harga bekatul pada saat tersebut umumnya relatif lebih murah dibandingkan pada saat musim kemarau. Hal seperti ini juga dialami juga oleh jagung. Musim kemarau umumnya menyebabkan ketersediaan suatu bahan makanan menjadi berkurang sementara musim penghujan ketersediaan suatu bahan makanan menjadi berlebih.

Pada beberapa daerah potensi bahan makanan unggas sangat banyak, tetapi kurang atau tidak dapat dimanfaatkan karena beberapa alasan, antara lain kandungan anti nutrisi tinggi, harus diolah dahulu supaya dapat tersedia ataupun masyarakat tidak menyadari kegunaan bahan makanan tersebut. Contoh yang paling nyata adalah bungkil biji karet. Biji karet berlimpah ruah di daerah Jawa dan Sumatera, tetapi harus diolah dahulu supaya isi biji karet tersebut dapat digunakan sebagai bahan makanan. Setelah isi biji karet dikeluarkan selanjutnya diperas untuk diambil minyaknya. Bungkil yang didapatkan akan mengandung protein yang relatif tinggi. Kelemahannya adalah adanya anti nutrisi asam sianida yang harus diolah kembali supaya dapat dipergunakan sebagai bahan makanan. Di samping itu sampai sekarang masyarakat di sekitar perkebunan karet hanya menganggap biji karet sebagai limbah, sehingga kurang dimanfaatkan. Hanya sebagian kecil yang dimanfaatkan sebagai konsumsi manusia.

Tingkat persaingan penggunaan bahan makanan unggas dengan manusia terjadi pada bahan baku utama, yaitu jagung. Selama ini jagung merupakan salah satu makanan pokok sebagian masyarakat Indonesia. Akibatnya tingkat ketersediaan yang seharusnya tinggi menjadi rendah karena digunakan oleh manusia. Hal ini akan lebih diperparah lagi pada musim kemarau yang tingkat ketersediaan riil jagung berkurang karena penanaman jagung sudah berkurang.

Kandungan zat-zat makanan pada masing-masing bahan makanan berbeda-beda. Setiap bahan makanan mempunyai kelebihan pada suatu zat makanan

tertentu tetapi mempunyai kekurangan pada zat makanan yang lain. Hal tersebut menyebabkan adanya pengelompokan suatu bahan makanan berdasarkan kandungan zat-zat makanan. Bahan makanan sumber energi adalah suatu bahan makanan yang mempunyai kandungan karbohidrat, lemak dan protein yang berenergi tinggi. Contoh bahan makanan tersebut antara lain adalah jagung, sorghum, minyak dan bekatul. Bahan makanan sumber protein adalah bahan makanan yang kaya akan kandungan protein. Contoh bahan makanan tersebut adalah tepung ikan, tepung daging, tepung darah, tepung udang, bungkil kacang tanah, bungkil kacang kedelai, bungkil biji karet, bungkil kelapa dan lain-lain. Bahan makanan sumber vitamin menunjukkan bahwa bahan tersebut diperlukan untuk melengkapi kebutuhan vitamin unggas. Umumnya setiap bahan makanan mempunyai kandungan vitamin yang cukup. Untuk menambah kebutuhan vitamin dapat dilakukan dengan memberi vitamin sintetis buatan pabrik. Contohnya adalah premiks. Bahan makanan sumber mineral umumnya mudah didapatkan. Contohnya adalah tepung batu, kapur, tepung tulang dan lain-lain.

Harga bahan makanan penyusun pakan unggas secara ekonomis sangat mempengaruhi harga pakan tersebut. Umumnya bahan makanan sumber energi seperti jagung, sorghum dan padi-padian lainnya berharga murah kecuali minyak. Harga minyak mahal karena murni sebagai sumber energi tanpa ada sumber zat makanan lainnya dan umumnya buatan pabrik. Kandungan energi minyak berkisar antara 8400 – 8600 kkal/kg bergantung dari bahan dan kualitas minyak tersebut. Minyak dianjurkan untuk diberikan pada unggas dalam jumlah yang relatif sedikit. Campuran minyak pada pakan maksimal di bawah 5%. Apabila minyak dalam pakan berlebihan akan menyebabkan pakan mudah tengik.

Bahan makanan sumber utama energi adalah jagung. Jagung mempunyai kelebihan dibanding bahan makanan sumber energi yang lain karena kandungan energi relatif tinggi, yaitu sekitar 3500 kkal/kg, tingkat ketersediannya yang tinggi dan berkesinambungan, komposisi zat makanannya relatif seimbang kecuali kekurangan asam amino metionin dan lisin dan relatif tidak ada anti nutrisi. Hal ini menyebabkan jagung digunakan sebagai campuran pakan dalam jumlah yang besar,

yaitu berkisar 50 – 60%. Pada ayam petelur, selain sebagai sumber energi, jagung kuning digunakan untuk memperbaiki kualitas kuning telur karena mengandung pigmen warna kuning (karoten).

Bahan makanan sumber energi yang lain seperti sorghum harganya selalu lebih murah dibandingkan dengan jagung dan mempunyai kandungan zat-zat makanan yang hampir berimbang dengan jagung, tetapi tingkat ketersediaan sorghum relatif lebih rendah. Selain itu sorghum memiliki kandungan anti nutrisi tannin yang sangat berbahaya bagi unggas. Tannin menyebabkan protein tidak terserap karena diikat oleh tannin dalam saluran pencernaan. Beberapa penelitian menyarankan penggunaan sorghum dalam campuran pakan unggas sebagai pengganti jagung maksimal sebesar 30 persen. Hasil yang diperoleh menunjukkan tingkat penampilan unggas yang sama dengan pemberian jagung.

Sumber energi yang lain adalah bekatul. Harga bekatul relatif lebih murah dibanding dengan sumber energi lain, mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi (sekitar 12 – 13%) dan tersedia dalam jumlah banyak. Tetapi kelemahan bekatul adalah kandungan energi relatif agak rendah, yaitu energi sekitar 2800 kkal/kg dan mempunyai sifat *bulky* (amba atau mudah mengenyangkan). Oleh sebab itu dianjurkan tidak terlalu banyak menggunakan bekatul dalam campuran pakan. Beberapa penelitian menyarankan maksimal di bawah 10% masih menunjukkan hasil yang optimal.

Bahan makanan sumber protein umumnya mahal. Bahan makanan ini sampai sekarang sebagian besar (90%) masih di impor dari luar negeri. Bahan makanan sumber protein sebagai penyusun utama pakan unggas adalah bungkil-bungkilan dan produk hewani. Bungkil-bungkilan yang utama adalah bungkil kacang kedelai, bungkil kacang tanah, bungkil kelapa, dan bungkil wijen. Bungkil kacang kedelai merupakan sumber utama bahan makanan unggas dari keluarga bungkil-bungkilan. Bungkil kacang kedelai mempunyai kandungan protein berkisar 40 – 45%. Problem utama bungkil kacang kedelai adalah tingkat ketersediaan yang masih bergantung pada impor. Problem tersebut menyebabkan harga bungkil kacang kedelai mengikuti kurs mata uang asing terutama dollar

karena sebagian besar harus diimpor dari Amerika Serikat. Pada masa krisis ekonomi di Indonesia ketersediaan bungkil kedelai menjadi sangat langka sehingga menyebabkan banyak industri pakan ternak dan peternak gulung tikar. Problem bungkil kacang kedelai yang lain adalah adanya anti nutrisi anti tripsin yang mengganggu kerja tripsin. Pemberian maksimal yang dianjurkan adalah sebesar 30%.

Sumber protein lain bagi unggas adalah produk hewan. Beberapa contohnya adalah tepung ikan, tepung daging, tepung udang dan tepung darah. Tepung ikan merupakan sumber protein yang memiliki kandungan protein paling tinggi berkisar 60%. Problem tepung ikan mirip dengan bungkil kacang kedelai, yaitu ketersediaan bergantung pada impor dan harganya relatif lebih mahal dibanding sumber protein lainnya. Tepung ikan dianjurkan untuk diberikan sebagai campuran pakan tidak melebihi 10% pada masa awal pemeliharaan unggas. Apabila unggas akan dipasarkan maka dianjurkan penggunaan tepung ikan dikurangi sampai maksimal 3%. Hal tersebut berguna untuk mencegah bau unggas pada produk yang dipasarkan.

Sumber mineral untuk menyusun pakan unggas umumnya memiliki harga yang murah dan tingkat ketersediannya tinggi. Bahan-bahan tersebut antara lain adalah yang tersedia dalam jumlah banyak di alam dan dapat diolah adalah tepung kerang, tepung batu, tepung tulang dan kapur. Sementara itu terdapat juga bahan makanan sumber mineral sintetis buatan pabrik antara lain adalah kalsium karbonat, kalsium fosfat, fosfat koloidal dan natrium fosfat monobasic.

Umumnya bahan makanan sumber vitamin mahal harganya karena dibuat oleh pabrik dan merupakan bahan sintetis. Hal ini diimbangi oleh tingkat penggunaan yang relatif sedikit sekali. Vitamin-vitamin sintetis yang digunakan antara lain adalah vitamin A, sterol-sterol hewan yang disinari, riboflavin dan lain-lain. Produk yang dikenal umumnya disebut dengan premiks. Premiks merupakan gabungan dari vitamin, mineral dan asam amino.

Supaya kualitas bahan makanan meningkat, maka perlu adanya *feed additive*. Beberapa *feed additive* yang umum digunakan adalah asam amino

metionin dan lisin. Metionin dan lisin ditambahkan untuk menutupi kekurangan seimbangan asam amino tersebut di dalam pakan sebab jagung sebagai bahan makanan dominan umumnya kekurangan asam amino lisin dan metionin.

2. Pemilihan Bahan Pakan dan Kebutuhan Nutrisi Unggas

Dalam menyusun pakan hal pertama yang harus dilakukan adalah memilih bahan makanan. Pemilihan tersebut dengan memilih bahan makanan tersebut berdasarkan kandungan zat makanannya, seperti bahan makanan sumber energi, sumber protein, mineral dan vitamin. Beberapa bahan makanan dan kandungan zat makanannya dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. 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
5.	Arginin (%)	0,50		0,89	0,00
6.	Glisin (%)	0,32		0,80	0,00
7.	Serin (%)	0,49		0,32	0,00
8.	Histidin (%)	0,20		0,33	0,00
9.	Isoleusin (%)	0,37		0,52	0,00
10.	Leusin (%)	1,10		0,90	0,00
11.	Lisin (%)	0,21		0,59	0,00
12.	Metionin (%)	0,20		0,20	0,00
13.	Sistin (%)	0,15		0,10	0,00
14.	Fenilalanin (%)	0,27		0,58	0,00
15.	Treonin (%)	0,39		0,48	0,00
16.	Triptofan (%)	0,09		0,45	0,00
17.	Valin (%)	0,52		0,75	0,00
18.	Asam linoleat (%)	2,20		3,57	0,00
19.	Kalsium (%)	0,02		0,07	0,00
20.	Fosfor (%)	0,28		1,50	0,00
21.	Potasium (%)	0,30		1,73	0,00
22.	Klorida (%)	0,04		0,07	0,00
23.	Besi (mg)	150,00		160,00	0,00
24.	Magnesium (%)	0,12		0,65	0,00
25.	Mangan (mg)	5,00		12,00	0,00
26.	Sodium (%)	0,02		0,40	0,00
27.	Tembaga (mg)	4,00		3,00	0,00
28.	Yodium (mg)	-		-	0,00
29.	Selenium (mg)	0,03		-	0,00
30.	Seng (mg)	0,06		26,00	0,00
31.	Biotin (mg)	0,06		0,61	0,00
32.	Kholin (mg)	620,00		1237,00	0,00
33.	Folasin (mg)	0,40		0,20	0,00
34.	Niasin (mg)	24,00		520,00	0,00
35.	A. pantotenat (mg)	4,00		47,00	0,00
36.	Piridoksin (mg)	7,00		-	0,00
37.	Riboflavin (mg)	1,00		1,80	0,00
38.	Tiamin (mg)	3,50		19,80	0,00
39.	Vitamin B ₁₂ (mg)	0,00		-	0,00
40.	Vitamin E (mg)	22,00		90,00	0,00

Tabel 2. 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
5.	Arginin (%)		3,79	5,50
6.	Glisin (%)		4,19	2,70
7.	Serin (%)		2,25	2,22
8.	Histidin (%)		4,86	1,49
9.	Isoleusin (%)		2,83	2,30
10.	Leusin (%)		4,50	2,99
11.	Lisin (%)		4,83	1,76
12.	Metionin (%)		4,78	0,46
13.	Sistin (%)		0,56	0,76
14.	Fenilalanin (%)		2,48	2,75
15.	Treonin (%)		2,50	1,45
16.	Triptofan (%)		0,68	0,65
17.	Valin (%)		3,23	4,82
18.	Asam linoleat (%)	0,40	0,12	0,24
19.	Kalsium (%)	0,29	5,11	0,20
20.	Fosfor (%)	0,65	2,88	0,63
21.	Potassium (mg)	2,00	0,77	1,19
22.	Klorida (%)	0,05	0,60	0,03
23.	Besi (mg)	120,00	140,00	142,00
24.	Magnesium (%)	0,27	0,45	0,04
25.	Mangan (mg)	29,00	5,00	29,00
26.	Sodium (%)	0,04	0,61	0,07
27.	Tembaga (mg)	22,00	6,00	15,00
28.	Yodium (mg)	-	-	-
29.	Selenium (mg)	0,49	1,93	-
30.	Seng (mg)	27,00	132,00	20,00
31.	Biotin (mg)	0,32	0,31	0,39
32.	Kholin (mg)	2794,00	5300,00	2396,00
33.	Folasin (mg)	0,40	0,80	0,40
34.	Niasin (mg)	24,00	93,00	170,00
35.	A. pantotenat (mg)	4,00	17,00	53,00
36.	Piridoksin (mg)	7,00	4,00	10,00
37.	Riboflavin (mg)	1,00	9,90	11,00
38.	Tiamin (mg)	3,50	0,10	5,70
39.	Vitamin B ₁₂ (mg)	0,00	403,00	-
40.	Vitamin E (mg)	22,00	22,00	3,00

Apabila pemilihan bahan makanan sudah dilakukan, langkah selanjutnya adalah mengetahui kebutuhan zat-zat makanan unggas. Masing-masing unggas memiliki kebutuhan zat-zat makanan yang berbeda bergantung pada tujuan produksi. Kebutuhan zat-zat makanan unggas dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. 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
5.	Arginin (%)	1,44	1,20	1,00	0,67	0,68
6.	Glisin+serin (%)	1,50	1,00	0,70	0,47	0,50
7.	Histidin (%)	0,35	0,30	0,26	0,47	0,46
8.	Isoleusin (%)	0,80	0,70	0,60	0,40	0,50
9.	Leusin (%)	1,48	1,48	1,00	0,67	0,73
10.	Lisin (%)	1,20	1,00	0,85	0,45	0,64
11.	Met.+sistein (%)	0,88	0,72	0,60	0,40	0,55
12.	Metionin (%)	0,50	0,35	0,30	0,20	0,32
13.	Fen.+tirosin (%)	1,81	1,17	1,00	0,67	0,80
14.	Fenilalanin (%)	0,72	0,63	0,54	0,36	0,40
15.	Treonin (%)	0,80	0,74	0,68	0,37	0,45
16.	Triptofan (%)	0,23	0,18	0,17	0,11	0,14
17.	Valin (%)	0,82	0,72	0,62	0,41	0,55
18.	Asam linoleat (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
19.	Kalsium (%)	1,00	0,90	0,80	0,60	3,40
20.	Fosfor (%)	0,45	0,40	0,40	0,30	0,32
21.	Potasium (mg)	0,40	0,35	0,40	0,25	0,15
22.	Sodium (mg)	0,45	0,45	0,15	0,15	0,15
23.	Vitamin A (IU)	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
24.	Vitamin D (ICU)	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
25.	Vitamin E (IU)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
26.	Vitamin K (mg)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
27.	Riboflavin (mg)	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
28.	A.pantotenat (mg)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
29.	Niasin (mg)	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00
30.	Vitamin B ₁₂ (mg)	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009

Tabel 4. 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
5.	Arginin (%)	1,10	1,00	1,00	1,25	1,26
6.	Glisin+serin (%)	0,00	0,00	0,00	1,20	1,17
7.	Histidin (%)	0,00	0,00	0,00	0,30	0,42
8.	Isoleusin (%)	0,00	0,00	0,00	0,98	0,90
9.	Leusin (%)	0,00	0,00	0,00	1,69	1,42
10.	Lisin (%)	1,10	0,90	0,70	1,39	1,15
11.	Met.+sistein (%)	0,80	0,60	0,55	0,75	0,70
12.	Metionin (%)	0,00	0,00	0,00	0,50	0,45
13.	Fen.+tirosin (%)	0,00	0,00	0,00	1,80	1,40
14.	Fenilalanin (%)	0,00	0,00	0,00	0,96	0,78
15.	Treonin (%)	0,00	0,00	0,00	1,02	0,74
16.	Triptofan (%)	0,00	0,00	0,00	0,22	0,19
17.	Valin (%)	0,00	0,00	0,00	0,95	0,92
18.	Asam linoleat (%)	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
19.	Kalsium (%)	0,65	0,60	2,75	0,80	2,50
20.	Fosfor (%)	0,40	0,35	0,35	0,45	0,55
21.	Potasium (mg)	0,00	0,00	0,00	0,40	0,40
22.	Sodium (mg)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
23.	Vitamin A (IU)	4.000	4.000	4.000	5.000	5.000
24.	Vitamin D (ICU)	220,00	220,00	500,00	1.200	1.200
25.	Vitamin E (IU)	0,00	0,00	0,00	12,00	25,00
26.	Vitamin K (mg)	0,4	0,4	0,4	1,00	1,00
27.	Riboflavin (mg)	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
28.	A.pantotenat (mg)	11,00	11,00	10,00	10,00	15,00
29.	Niasin (mg)	55,00	55,00	40,00	40,00	20,00
30.	Vitamin B ₁₂ (mg)	0,00	0,00	0,00	0,003	0,003
31.	Piridoksin (mg)	2,60	2,60	3,00	3,00	3,00

3. Metode Formulasi Ransum Selfmix

Beberapa cara menyusun pakan secara ringkas dapat dilakukan. Beberapa cara yang dilakukan oleh para peternak adalah : sistem coba-coba (*trial and error*), *square method*, *simultaneous equation method* dan program.

a. 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*.

Cara ini umumnya dilakukan oleh para peternak yang belum mempunyai latar belakang ilmu makanan ternak yang memadai. Hasil yang diperoleh apabila dipergunakan akan rawan dengan beberapa kesalahan seperti harga yang relatif lebih mahal, bahan pakan yang salah dalam penggunaan dan ketidaktahuan tentang komposisi nutrisi yang harus diberikan.

Umumnya penyusunan pakan model ini menyebabkan harga yang diperoleh tidak semakin murah, tetapi semakin mahal akibat ketidaktahuan tentang harga pakan. Akibat selanjutnya adalah ketidakefisienan dalam biaya pakan dalam biaya produksi peternakan unggas.

Pemilihan bahan pakan yang tepat sangat dibutuhkan untuk penyusunan pakan. Kesalahan pemilihan bahan pakan akan berdampak pada nilai konversi yang diperoleh peternak. Meskipun nampaknya bahan pakan yang digunakan dipandang sesuai, tetapi apabila kurang mempunyai latar belakang dalam ilmu makanan akan terjebak pada pemilihan bahan pakan yang salah.

Kekurangpedulian dan ketidaktahuan tentang komposisi nutrisi pada bahan pakan dan kebutuhan nutrisi unggas menyebabkan pemberian formulasi pakan yang serba tidak pasti. Hal ini berlanjut dengan percobaan terus menerus menggunakan sistem *trial and error* untuk menemukan formulasi yang tepat. Hal tersebut akan berdampak langsung pada unggas yang akan mungkin mengalami kekurangan, kelebihan, dan atau ketidakseimbangan nutrisi.

b. *Square method* atau metode segi empat

Sistem *square method* atau metode segi empat merupakan sistem pencampuran pakan dengan memakai metode matematika secara sederhana.

Sistem ini mencoba mengurangi dan menambahkan komposisi zat-zat makanan yang dicampurkan. Kelemahan sistem ini adalah tidak dapat menyusun bahan makanan dan kebutuhan zat-zat makanan dalam jumlah banyak. Sebagai contoh perhitungan dapat dikemukakan di bawah ini.

Contoh 1.

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%

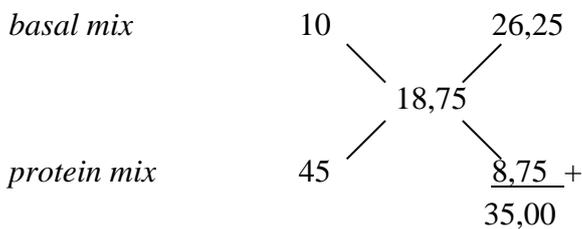
Jadi *basal mix* dan *protein mix* : $100 - 4 = 96$ kg.

96 kg mengaandung 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 :

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

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

Jadi untuk pakan jadi terdiri atas *basal mix*, *protein mix* dan *mineral mix* tersusun dari :

$$\text{Basal mix} : \frac{75}{100} \times 96 \text{ kg} = 72 \text{ kg}$$

$$\text{Protein mix} : \frac{25}{100} \times 96 \text{ kg} = 24 \text{ kg} \quad +$$

subtotal 96 kg

$$\text{Mineral mix} \quad : \quad 4 \text{ kg} \quad +$$

Total 100 kg

Contoh 2.

Susunlah pakan puyuh dengan ketentuan susunan bahan pakan dan kebutuhan tercantum dalam Tabel 5.

Tabel 5. Susunan bahan makanan puyuh

Bahan pakan	ME (Mkal/kg)	PK(%)	Ca(%)	P(%)	Vit.A (IU)	Konsumsi (g/hari)
Tepung 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

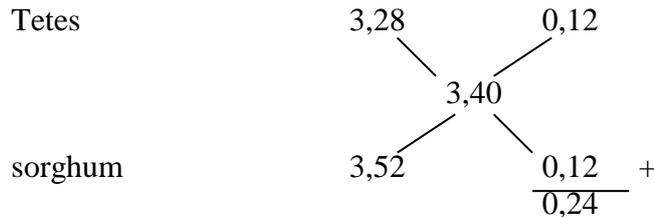
Langkah penyelesaian

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:

$$\frac{2,20 + X}{2} = 2,80$$

$$X = 2,80 \times 2 - 2,20 = 3,40 \text{ Mkal/kg}$$

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

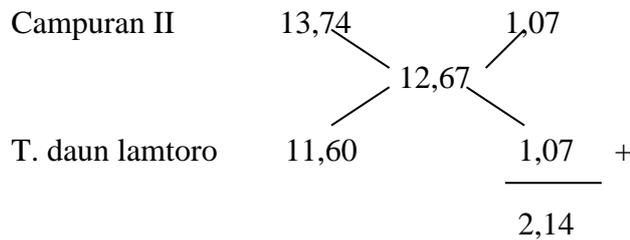


Di sini kebutuhan perbandingan antara tetes dan sorghum adalah sama, jadi campuran butiran (campuran 1) tersusun dari tetes 50% dan sorghum 50%.

Dengan demikian maka kandungan protein dari campuran 1 sebesar :

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

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:



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 :

Campuran I	8,45	37,16
	\ /	
	13,74	
	/ \	
Bungkil kedelai	50,90	5,29
		42,45

Dari metode segi empat didapat campuran II yang terdiri atas :

$$\text{Campuran I} \quad : \quad \frac{37,16}{42,45} \times 100\% = 87,54\%$$

$$\text{Bungkil Kedelai} \quad : \quad \frac{5,29}{42,45} \times 100\% = 12,46\%$$

Dengan demikian campuran III terdiri atas :

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

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

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

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

$$\text{Jumlah} = 5,99 \text{ g}$$

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

ME dari :

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

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

$$\begin{aligned} \text{Tetes} &= \frac{43,77}{100} \times 3,28 &= 1,42 \text{ Mkal/kg} \\ & & \underline{\hspace{1.5cm}} + \\ & &= 3,40 \text{ Mkal /kg,} \end{aligned}$$

dengan rincian:

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

$$\text{Tepung daun lamtoro} = \underline{0,5 \times 2,20 = 1,10 \text{ Mkal/kg}}$$

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

Protein:

$$\text{T. lamtoro} = 11,60/100 \times 3,00 \text{ g} = 0,35 \text{ g}$$

$$\text{Tetes} = 4,3/100 \times 1,31 \text{ g} = 0,06 \text{ g}$$

$$\text{Sorghum} = 12,6/100 \times 1,31 \text{ g} = 0,17 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{B.Kedelai} &= 50,9/100 \times 0,37 \text{ g} &= \underline{0,19 \text{ g}} + \\ & &= 0,77 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\frac{0,77 \text{ g}}{5,99} \times 100\% = 12,85\%$$

Fosfor :

$$\text{T. lamtoro} = 0,39/100 \times 3,00 \text{ g} = 0,1170 \text{ g}$$

$$\text{Tetes} = 0,15/100 \times 1,31 \text{ g} = 0,0020 \text{ g}$$

$$\text{Sorghum} = 0,33/100 \times 1,31 \text{ g} = 0,0043 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{B.Kedelai} &= 0,70/100 \times 0,37 \text{ g} &= \underline{0,0026 \text{ g}} + \\ & &= 0,0206 \text{ g} \end{aligned}$$

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

Kebutuhan fosfor = 0,37 % maka kurang :

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

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

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

Untuk 0,0018 g P dibutuhkan tepung tulang sebanyak :

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

Kalsium :

$$\text{T. lamtoro} = \frac{0,46}{100} \times 3,00 \text{ g} = 0,0138 \text{ g}$$

$$\text{Tetas} = \frac{1,05}{100} \times 1,31 \text{ g} = 0,0138 \text{ g}$$

$$\text{Sorghum} = \frac{0,03}{100} \times 1,31 \text{ g} = 0,0003 \text{ g}$$

$$\text{B.Kedelai} = \frac{0,70}{100} \times 0,37 \text{ g} = 0,0011 \text{ g}$$

$$\text{T.tulang} = \frac{32,3}{100} \times 0,0135 \text{ g} = \frac{0,0044 \text{ g}}{= 0,0335 \text{ g}}$$

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

Vitamin A :

$$\text{Tepung daun lamtoro} = 3600 \text{ IU} \times 3 \text{ g} = 10800 \text{ IU}$$

$$\text{Kebutuhan} = 2000 \text{ IU} \times 6 \text{ g} = 12000 \text{ IU}$$

$$\text{Masih kurang} = 1200 \text{ IU}$$

Kekurangan dapat di atasi dengan menambah preparat vitamin A khusus.

c. Sistem persamaan aljabar

Simultaneous equation method/persamaan aljabar/persamaan $x - y$ merupakan pengembangan metode segi empat. Metode ini mengatasi kelemahan dari metode segi empat tersebut karena dapat membuat pakan dengan jumlah bahan makanan dan macam kebutuhan zat-zat makanan unggas dalam jumlah yang lebih banyak.

Contoh:

Susunlah pakan dengan 20% PK dan 2,8 Mkal ME /kg dengan komposisi bahan makanan sebagaimana terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi bahan makanan penyusun pakan

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

Dengan persamaan aljabar

I. Persamaan jumlah bahan : $x + y + z = 100$

II. Persamaan kebutuhan PK : $0,45x + 0,085y + 0,125z = 20$

III. Persamaan kebutuhan ME : $2,59x + 3,37y + 2,35z = 280$

Persamaan

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

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

A - B $= 0,365y + 0,325z = 25 (IV)$

Persamaan

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

$$\begin{array}{rcl}
 \text{I} & \times 2,59 \longrightarrow & 2,59x + 2,59y + 2,59z = 259 \text{ (D)} \\
 & & \\
 \text{C} - \text{D} & = \underline{0,78y + (-0,24z)} & = 21 \text{ --} \\
 & = 0,78y - 0,24z & = 21 \text{ (V)}
 \end{array}$$

Persamaan

$$\begin{array}{rcl}
 \text{IV} & \longrightarrow & 0,365y + 0,325z = 25 \quad \text{(E)} \\
 & & \\
 \text{V} & \times \frac{0,365}{0,78} \longrightarrow & \underline{0,365y - 0,125z = 9,83} \quad \text{(F) --} \\
 \text{E} - \text{F} & & = 0,477z = 15,17 \\
 & & Z = 31,80
 \end{array}$$

Persamaan IV

$$\begin{array}{l}
 0,265y + 0,325z = 25 \\
 0,356y + 0,325 \times 31,80 = 25 \\
 0,365y + 10,34 = 25 \\
 0,365y = 14,66 \\
 y = 40,16
 \end{array}$$

Persamaan I

$$\begin{array}{l}
 X + Y + Z = 100 \\
 X + 40,16 + 31,80 = 100 \\
 X = 28,04
 \end{array}$$

Jadi pakan dengan 20 % PK dan 2,8 Mkal / kg terdiri atas campuran :

$$\text{Protein mix} = 28,04 \text{ kg}$$

$$\text{Jagung} = 40,16 \text{ kg}$$

$$\text{Bekatul} = 31,80 \text{ kg}$$

Uji kebenaran :

Protein :

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

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

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

$$\text{Total} \qquad \qquad \qquad \underline{\qquad \qquad \qquad} 20,0 \text{ kg}$$

ME :

$$\text{Protein mix} : 2,59 \times 28,04 \text{ kg} = 72,63 \text{ Mkal}$$

$$\text{Jagung} : 3,37 \times 40,16 \text{ kg} = 134,34 \text{ Mkal}$$

$$\text{Bekatul} : 2,35 \times 31,80 \text{ kg} = 74,73 \text{ Mkal}$$

$$\text{Total} \qquad \qquad \qquad \underline{\qquad \qquad \qquad} 282,70 \text{ Mkal}$$

D. Forum Diskusi

Pak Ogah dimasa pandemi ini mengalami pemutusan hubungan kerja dengan perusahaannya. Beliau akhirnya memutuskan untuk berwirausaha di bidang pembuatan pakan ayam broiler. Saran apa yang sebaiknya diberikan apabila anda diminta menjadi konsultannya.

PENUTUP

A. Rangkuman

Setiap kali menyusun pakan selalu harus memperhatikan tiga faktor utama yang akan mempengaruhi pemilihan bahan makanan dalam rangka menjaga kualitas dan kuantitas pakan tersebut. Ke tiga hal tersebut adalah harga bahan makanan penyusun pakan unggas, ketersediaan bahan makanan untuk pakan unggas di daerah peternakan tersebut dan kandungan zat-zat makanan bahan makanan unggas dan kebutuhan zat makanan unggas.

Dalam menyusun pakan hal pertama yang harus dilakukan adalah memilih bahan makanan. Pemilihan tersebut dengan memilih bahan makanan tersebut berdasarkan kandungan zat makanannya, seperti bahan makanan sumber energi, sumber protein, mineral dan vitamin. Apabila pemilihan bahan makanan sudah dilakukan, langkah selanjutnya adalah mengetahui kebutuhan zat-zat makanan unggas. Masing-masing unggas memiliki kebutuhan zat-zat makanan yang berbeda bergantung pada tujuan produksi.

Beberapa cara menyusun pakan secara ringkas dapat dilakukan. Beberapa cara yang dilakukan oleh para peternak adalah : sistem coba-coba (*trial and error*), *square method*, *simultaneous equation method* dan program. Sistem *trial and error* merupakan sistem yang paling sederhana. Aplikasinya hanya dengan mencoba-coba mencampurkan beberapa bahan makanan tanpa pertimbangan yang masak. Sistem *square method* atau metode segi empat merupakan sistem pencampuran pakan dengan memakai metode matematika secara sederhana. Sistem ini mencoba mengurangi dan menambahkan komposisi zat-zat makanan yang dicampurkan. *Simultaneous equation method*/persamaan aljabar/persamaan $x - y$ merupakan pengembangan metode segi empat. Metode ini mengatasi kelemahan dari metode segi empat tersebut karena dapat membuat pakan dengan jumlah bahan makanan dan macam kebutuhan zat-zat makanan unggas dalam jumlah yang lebih banyak.

B. Tes Formatif

1. Dalam menyusun pakan ada tiga factor yang harus diperhatikan, jelaskan?
2. Jelaskan kebutuhan energy dan protein masing-masing jenis unggas?
3. Jelaskan beberapa metode formulasi ransum?
4. Metode penyusunan ransum mana yang paling baik dipilih, jelaskan?
5. Formulasi ransum menggunakan metode aljabar sebaiknya digunakan apabila pengguna sudah menguasai bidang ilmu apa dan jelaskan?