

Penilaian rangsum makanan lengkap (TMR) berasaskan sumber makanan tempatan ke atas biri-biri Dorper di peringkat laktasi

(Evaluation of total mixed ration (TMR) based on local feed resources on lactating Dorper ewes)

Nurulhuda Md. Ozman

Pengenalan

Kekurangan sumber makanan yang berkualiti telah dikenal pasti sebagai salah satu faktor penyumbang kepada pertumbuhan pasif dalam industri ternakan tempatan. Sumber-sumber makanan ini termasuklah jagung, kacang soya, mil ikan, mineral dan makanan tambahan vitamin. Kebanyakan daripada sumber-sumber ini diimport dari luar negara seperti Brazil, Amerika Syarikat dan India yang akhirnya akan meningkatkan kos makanan ternakan. Kos makanan yang tinggi daripada bahan import juga disebabkan oleh ketidakstabilan harga komoditi global, politik dunia dan juga wabak pandemik Covid-19 yang melanda pada tahun 2019. Oleh itu, adalah penting untuk mencari sumber makanan alternatif tempatan bagi menggantikan bahan import terutamanya kacang soya.

Produk sampingan industri kelapa sawit telah banyak digunakan dalam formulasi makanan ternakan baik dalam sektor ruminan dan bukan ruminan. Hampas isirung kelapa sawit atau lebih dikenali sebagai *Palm Kernel Cake* (PKC) dan distilat asid-lemak palma atau *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD) adalah produk sampingan yang kebiasaannya digunakan dalam makanan ternakan dan mudah didapati di pasaran tempatan. Walaupun industri kelapa dan beras adalah industri minor dalam sektor pertanian di Malaysia, produk sampingan industri ini telah digunakan secara meluas dalam makanan ternakan. Mil kelapa dan dedak padi juga boleh didapati di pasaran tempatan dan juga kosnya lebih rendah berbanding dengan sumber makanan kacang soya.

PKC, dedak padi dan mil kelapa telah dikenal pasti sebagai bahan mentah yang sesuai untuk ternakan ruminan serta boleh membekalkan sumber protein yang baik. Ketiga-tiga bahan ini boleh digunakan untuk menggantikan sebahagian mil kacang soya yang diimport. Selain itu, PFAD yang dihasilkan oleh kilang penapisan kelapa sawit boleh digunakan sebagai sumber tenaga untuk ternakan. Dari segi nilai pemakanan, setiap bahan mentah produk sampingan pertanian ini mempunyai kandungan nutrien yang terhad jika diberikan secara tunggal kepada ternakan. Oleh itu, dengan mencampurkan produk-produk sampingan ini, diet lengkap dan seimbang dalam rangsum makanan lengkap (TMR) boleh dibangunkan untuk makanan ternakan. Campuran PKC, mil kelapa, dedak padi dan PFAD berpotensi untuk digunakan sebagai

bahan dalam TMR kerana kebanyakan bahan ini mudah didapati dan mengandungi jumlah nutrien yang munasabah (terutamanya protein dan mineral) selain daripada tenaga untuk pemakanan ruminan.

Kandungan nutrien PKC, mil kelapa dan dedak padi

PKC, mil kelapa, dedak padi dan PFAD (*Gambar 1*) adalah antara bahan sampingan pertanian yang mempunyai potensi sebagai bahan alternatif menggantikan bahan mentah makanan ternakan yang diimport. Kandungan nutrien setiap bahan sampingan ini adalah terhad (*Jadual 1*). Bahan-bahan ini mempunyai kadar batasan tertentu yang boleh digunakan dalam makanan ternakan. Sebagai contoh, hanya 30% sahaja kandungan PKC boleh digunakan dalam makanan biri-biri. Ini kerana PKC boleh menyebabkan keracunan kuprum jika diberikan berlebihan kepada ternakan biri-biri. Kajian terdahulu mendapati, penggunaan 'lemak istimewa' seperti lemak terlindung formaldehid, sabun kalsium, garam kalsium dan PFAD boleh meningkatkan kandungan tenaga dalam makanan berasaskan PKC, terutamanya untuk lembu



Hampas isirung kelapa sawit (PKC)



Dedak padi



Mil kelapa



Distilat asid-lemak palma (PFAD)

Gambar 1. Bahan sampingan pertanian yang berpotensi menjadi makanan ternakan

Jadual 1. Kandungan nutrien bagi PKC, mil kelapa dan dedak padi

Bahan sampingan pertanian	Berat kering (%)	Protein kasar (%)	Tenaga (MJ/kg)	Serat kasar (%)
Hampas isirung kelapa sawit/ PKC	90.2	16.2	17.9	46.2
Mil kelapa	85.9	10	19.6	5.1
Dedak padi	93.8	15.7	19	35.1
PFAD			29.34	

tenusu. Dilaporkan bahawa PKC, mil kelapa dan dedak padi mempunyai kandungan *by-pass protein* serta gabungan ketiga-tiga bahan ini dalam satu campuran rangsum makanan membantu meningkatkan pencernaan nutrien terutamanya protein dan lemak. Oleh itu, TMR adalah satu cara yang terbaik bagi mencapai kandungan nutrien yang optimum bagi setiap bahan-bahan ini.

Apakah rangsum makanan lengkap (TMR)

Rangsum makanan lengkap atau *total mixed ration* (TMR) adalah sistem pemakanan yang melibatkan gabungan komponen makanan seperti bahan mentah makanan ternakan, bijirin dan nutrien tambahan. Proses penimbangan dan pengadunan semua bahan makanan menjadikan TMR mempunyai kandungan nutrisi yang mencukupi dan seimbang bagi memenuhi keperluan ternakan untuk memperoleh prestasi yang optimum, terutamanya dari segi kadar tumbesaran dan prestasi pembiakan. TMR yang seimbang adalah penting untuk meningkatkan kecekapan penukaran makanan bagi ternakan dan dapat menjadikan pengurusan pemakanan ternakan lebih efisien. Melalui pemberian TMR, haiwan menerima campuran makanan yang sama. Pada masa yang sama, ternakan tidak akan memilih makanan yang hanya digemarinya. TMR yang mengandungi foraj sesuai untuk ternakan yang diternak bawah sistem separa intensif dan intensif untuk meningkatkan kadar tumbesaran. TMR akan memberi keseimbangan nutrien dan membantu ternakan untuk mencapai tahap pengeluaran yang disasarkan.

Kesan prestasi tumbesaran anak Dorper yang induknya diberi makanan TMR berasaskan sumber makanan tempatan

Tempoh penyusuan induk betina biri-biri sewaktu prasapiah adalah sangat penting bagi memastikan anak biri-biri mendapat bekalan nutrien yang mencukupi bagi tumbesaran. Induk betina Dorper yang sedang menyusukan anak memerlukan makanan yang mempunyai kadar tenaga dan protein yang tinggi bagi menghasilkan susu yang mencukupi untuk anaknya. Anak biri-biri yang mendapat susu yang mencukupi mempunyai risiko kematian yang lebih rendah dan mempunyai kecekapan penukaran makanan yang lebih baik, justeru ia boleh dipasarkan pada usia yang lebih awal.

Metodologi kajian

Formulasi makanan TMR ini telah dirumus berdasarkan keperluan nutrisi bagi induk betina biri-biri berlaktasi peringkat awal.

Sebanyak tiga puluh ($n = 30$) ekor induk betina Dorper (*Gambar 2*) yang sedang menyusukan anak dibahagikan secara rawak kepada tiga kumpulan iaitu:

- i. TMR A: makanan yang dirumus berdasarkan produk sampingan tempatan dengan 1% PFAD
- ii. TMR B: makanan yang dirumus berdasarkan produk sampingan tempatan dengan 1.5% PFAD
- iii. TMR C (kawalan): makanan yang dirumus berdasarkan bahan mentah yang diimport

Kesemua ternakan diberi silaj rumput Napier (*Pennisetum purpureum*) dan TMR sepanjang tempoh 60 hari kajian dijalankan pada nisbah silaj kepada dedak ialah 60:40 berdasarkan anggaran pengambilan bahan kering atau *Dry Matter Intake* (DMI) sebanyak 3.5% daripada berat badan. TMR diberi pada ternakan pada waktu pagi dan petang (*Gambar 3*). Air minuman disediakan secara *ad libitum* menggunakan *nipple drinker*. Perubahan berat badan induk betina dan anak biri-biri direkodkan sebelum dan selepas tempoh kajian. Kadar pengeluaran susu induk betina direkodkan setiap minggu sepanjang tempoh kajian.

Jadual 2 menunjukkan kandungan bahan-bahan mentah dan kandungan nutrien dalam TMR. Penggunaan bahan-bahan tempatan sahaja dalam TMR A dan TMR B tidak dapat mencapai tahap tenaga yang dikehendaki, justeru penggunaan jagung masih diperlukan sebagai sumber tenaga, namun dalam kuantiti yang lebih rendah daripada TMR C. Kesemua makanan yang dirumus mempunyai kandungan tenaga dan protein yang hampir sama.



Gambar 2. Kumpulan ibu dan anak biri-biri Dorper



Gambar 3. Induk betina biri-biri Dorper berlaktasi menerima makanan TMR

Jadual 2. Kandungan bahan-bahan mentah dan kandungan nutrien dalam TMR

Bahan-bahan mentah (%)	TMR A	TMR B	TMR C
Jagung	25	16	35
Kulit kacang soya	-	-	40
Pollard gandum (WP)	-	-	20
Mil kelapa	22	25	-
Hampas isirung kelapa sawit (PKC)	22	29	-
Dedak padi	25	15	-
<i>Dicalcium phosphate</i> (DCP)	1.5	1.1	2
<i>Molases</i>	3	3.5	3
Garam	1	1	1
Campuran mineral vitamin	1	1	1
Kandungan nutrien			
Berat kering (%)	74.88	74.18	65.6
Protein kasar (%)	11.23	11.72	11.07
Tenaga kasar (MJ/kg)	15.84	15.61	16.09

Keputusan dan perbincangan kajian

Kesan TMR ke atas induk betina Dorper berlaktasi

Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan kajian dalam kedua-dua berat badan ternakan pada awal dan akhir kajian. Walau bagaimanapun, induk betina TMR A menunjukkan secara signifikan ($p < 0.05$), purata jumlah pertambahan berat badan (1.00 kg) yang lebih tinggi dibandingkan dengan TMR B yang paling rendah (0.68 kg). Pertambahan berat badan yang rendah ini adalah kerana kesemua nutrien yang didapati daripada

pemakanan telah digunakan untuk penghasilan susu tidak digunakan dalam pertambahan berat badan. Pada peringkat awal laktasi, induk betina biri-biri perlu menggunakan semua tenaga yang disimpan dalam tisu badan untuk menghasilkan lebih banyak susu untuk anaknya. Oleh itu, induk betina berlaktasi harus menerima nutrien yang mencukupi dan memenuhi keperluan harian untuk pengeluaran susu yang optimum, selain daripada memendekkan kitaran estrus berikutnya. Berat badan haiwan berlaktasi biasanya meningkat secara perlahan selepas beranak sehingga bercerai susu. Oleh itu, walaupun TMR yang diberikan mencukupi keperluan nutrien ternakan, tetapi nutrien tersebut digunakan untuk penghasilan susu menyebabkan berat badan ternakan meningkat dengan perlahan. Diet yang mengandungi mil kelapa, PKC dan dedak padi telah dilaporkan dalam kajian-kajian terdahulu menunjukkan peningkatan berat badan ruminan kerana mempunyai kandungan pintasan protein atau *by-pass protein*. Kenyataan ini menyokong keputusan kajian yang menunjukkan ternakan menerima TMR A mempunyai pertambahan berat badan yang paling tinggi antara ketiga-tiga kumpulan kajian.

Berdasarkan *Jadual 3*, induk betina Dorper yang menerima makanan TMR C menghasilkan susu yang jauh lebih tinggi (1.33 kg/hari) berbanding dengan yang diberi makan TMR A (1.27 kg/hari) dan TMR B (1.09 kg/hari). Seperti yang diperhatikan dalam kajian ini, pengeluaran susu meningkat dengan diet yang mempunyai kandungan tenaga tinggi. Penemuan daripada kajian ini mendapati bahawa TMR yang mengandungi PKC, mil kelapa dan dedak padi dengan PFAD (formulasi TMR A dan TMR B) berjaya menghasilkan hasil susu yang setanding (masing-masing 1.09 dan 1.27 kg/hari) dengan ternakan yang menerima diet TMR yang mengandungi bahan import iaitu kulit kacang soya dan *pollard* gandum (formulasi TMR C, hasil susu 1.33 kg/hari). Dalam ternakan berlaktasi, keperluan tenaga untuk pengeluaran susu adalah tinggi. Penggunaan lemak yang dilindungi rumen dalam diet laktasi akan membekalkan lebih banyak tenaga kepada haiwan kerana ia akan dicerna dalam abomasum dan usus kecil

Jadual 3. Pertambahan berat badan dan kadar pengeluaran susu induk betina Dorper berlaktasi mengikut kumpulan kajian

Parameter	Kumpulan kajian induk betina Dorper (purata ± SP)		
	TMR A n = 10	TMR B n = 10	TMR C n = 10
Berat badan awal (kg)	46.96 ± 0.49	47.53 ± 0.64	46.95 ± 0.63
Berat badan akhir (kg)	47.96 ± 0.45	48.21 ± 0.53	47.8 ± 0.60
Jumlah pertambahan berat badan (kg)	1.00 ± 0.85 ^a	0.68 ± 0.18 ^b	0.85 ± 0.18 ^{ab}
Pengeluaran susu (kg/hari)	1.27 ± 0.52 ^a	1.09 ± 0.36 ^b	1.33 ± 0.76 ^a

Nota: a dan b bermakna dengan nilai tanda min superskrip yang berbeza dalam baris yang sama menunjukkan perbezaan yang signifikan pada $p < 0.05$

seterusnya diserap dalam usus kecil. Fungsi PFAD sebagai lemak terlindung rumen atau *by-pass fat* adalah untuk melindungi asid lemak tak tepu yang bermanfaat daripada terurai oleh mikroba dalam perut ternakan ruminan sekali gus meningkatkan lagi penyerapan tenaga yang boleh digunakan oleh induk betina dalam penghasilan susu. Oleh itu, induk betina dalam kumpulan TMR A menunjukkan pengeluaran susu setara dengan kumpulan TMR C.

Kesan TMR ke atas tumbesaran anak biri-biri Dorper prasapih

Didapati tiada perbezaan yang signifikan antara kumpulan kajian terhadap tumbesaran anak biri-biri Dorper prasapih (*Jadual 4*). Kajian terdahulu, menunjukkan apabila induk betina Dorper yang berlaktasi tidak mendapat keperluan nutrien yang mencukupi, didapati purata kenaikan berat badan harian anaknya menjadi lebih rendah. Ini mungkin disebabkan oleh bekalan susu yang tidak mencukupi mempengaruhi prestasi tumbesaran anak. Ia berdasarkan fakta bahawa dalam masa enam minggu pertama selepas kelahiran anak, tumbesaran anak biri-biri bergantung sepenuhnya kepada jumlah susu yang diperoleh daripada ibunya.

Jadual 4. Prestasi tumbesaran bagi anak biri-biri Dorper prasapih mengikut kumpulan kajian

Parameter	Kumpulan kajian anak prasapih (purata ± SP)		
	TMR A n = 10	TMR B n = 10	TMR C n = 10
Berat lahir (kg)	2.85 ± 0.16	3.30 ± 0.15	2.98 ± 0.13
Berat badan awal (kg)	4.54 ± 0.181	4.35 ± 0.185	4.57 ± 0.187
Berat badan akhir (kg)	16.48 ± 0.38	16.00 ± 0.50	17.28 ± 0.30
Jumlah pertambahan berat badan (kg)	13.63 ± 0.28	12.70 ± 0.37	14.30 ± 0.2
Purata kenaikan berat harian (kg/hari)	0.23 ± 0.002	0.22 ± 0.002	0.24 ± 0.003

Kesimpulan

Keputusan kajian ini menunjukkan bahawa TMR yang mengandungi PKC, mil kelapa dan dedak padi serta PFAD berjaya menunjukkan pengeluaran susu dan prestasi tumbesaran anak biri-biri Dorper setanding dengan kumpulan ibu induk betina Dorper yang menerima diet TMR yang mengandungi bahan-bahan yang diimport. Namun begitu, jika dibandingkan formulasi TMR A dan TMR B, didapati TMR A mempunyai kesan yang lebih signifikan dalam pengeluaran susu berbanding dengan TMR B. Walaupun berat akhir anak-anak Dorper bagi setiap kumpulan kajian tiada perbezaan signifikan, anak-anak Dorper bagi TMR A lebih berat daripada TMR B. Ini menunjukkan formulasi makanan TMR A lebih baik daripada TMR B dan setanding dengan formulasi makanan TMR C. Oleh itu, dapat disimpulkan

bahawa hasil sampingan pertanian tempatan boleh menjadi bahan alternatif untuk menggantikan sebahagian bahan yang diimport dalam diet TMR.

Bibliografi

- Assan, N. (2015). Effect of nutrition on yield and milk composition in sheep and goats. *Scientific Journal of Animal Science*, 4(1), 1–10.
- Abecia, J. A., & Palacios, C. (2017). Ewes giving birth to female lambs produce more milk than ewes giving birth to male lambs. *Italian Journal of Animal Science*, 17(3), 736–739.
- Abdeltawab, A. M., & Khattab, M. S. (2018). Utilization of palm kernel cake as a ruminant feed for animal: A review. *Asian Journal of Biological Sciences*, 11(4), 157–164.
- Kumar, M. (2017). By pass fat in animal feeding-A review. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(6), 2251–2255.
- Lee, S. A., & Kim, B. (2017). Classification of copra meal and copra expellers based on ether extract concentration and prediction of energy concentrations in copra byproducts. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 27, 34–39.
- Lee, S., Kim, Y., Oh, Y., & Kwak, W. (2010). Effects of feeding methods of total mixed ration on behavior patterns of growing Hanwoo steers. *Asian Australian Journal of Animal Science*, 23(11), 1469–1475
- Morgan, J. E., Fogarty, N. M., Nielsen, S., & Gilmour, A. R. (2007). The relationship of lamb growth from birth to weaning and the milk production of their primiparous crossbred dams. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 47(8), 899.
- NRC, National Research Council. (2007). *Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and New World camelids*. Washington, D.C.: National Academies Press.
- Park, J. K., Kwon, E. G., & Kim, C. (2013). Effects of increasing supplementation levels of rice bran on milk production and fatty acid composition of milk in Saanen dairy goats. *Animal Production Science*, 53(5), 413–418.

Ringkasan

Salah satu faktor yang membantutkan pengembangan industri ternakan tempatan adalah kos makanan ternakan yang tinggi. Kebanyakan bahan mentah makanan ternakan ini diimport dari luar negara yang mana harganya dipengaruhi oleh harga komoditi di seluruh dunia. Disebabkan itu, penggunaan bahan-bahan alternatif tempatan amat penting bagi menggantikan penggunaan bahan-bahan import. Sumber makanan tempatan seperti hampas isirung kelapa sawit (PKC), mil kelapa, dedak padi dan distilat asid-lemak palma (PFAD) telah digunakan secara meluas sebagai alternatif dalam pembekalan sumber tenaga dan protein untuk makanan ternakan. Prestasi tumbesaran anak biri-biri prasapah adalah dipengaruhi oleh pengeluaran susu yang dihasilkan oleh ibunya. Ini kerana pada enam minggu pertama selepas kelahiran, anak biri-biri prasapah ini hanya mendapat bekalan nutrien sepenuhnya daripada susu ibunya sahaja. Oleh itu, diet yang seimbang dan mencukupi amat penting bagi induk betina yang sedang berlaktasi. Penggunaan sumber makanan tempatan

menggantikan bahan-bahan yang diimport dalam TMR adalah salah satu langkah yang boleh diambil bagi memastikan ternakan mendapat diet yang seimbang dengan kos yang lebih rendah.

Summary

One of the factors that hinders the development of the local livestock industry is the high cost of livestock feed. Most of these raw materials for animal feed are imported and the prices are affected by commodity prices worldwide. Because of that, using local alternative materials is very important to replace the use of imported materials. Local feed sources such as palm kernel cakes (PKC), coconut meals, rice bran and palm fatty acid distillate (PFAD) have been widely used as alternatives in the supply of energy and protein sources for livestock feed. The milk production of the ewes influences the growth performance of pre-weaning lambs. Within the first six weeks after birth, pre-weaned lambs only received complete nutrients from their mother's milk. Therefore, a balanced and adequate diet is essential for lactating females. The use of local food sources instead of imported ingredients in TMR is one of the steps that can be taken to ensure that animals get a balanced diet at a lower cost.

Pengarang

Nurulhuda Md. Ozman

Pusat Penyelidikan Sains Ternakan

MARDI Kluang, Beg Berkunci No. 525, 86009 Kluang, Johor

E-mel: hudaaz@mardi.gov.my