Bungkil Inti Sawit Terproteksi Molases sebagai Sumber Protein pada Kambing Peranakan Etawah Jantan Muda

SUPRIYATI dan B. HARYANTO

Balai Penelitian Ternak, PO Box 221, Bogor 16002

(Diterima Dewan Redaksi 18 Januari 2011)

ABSTRACT

SUPRIYATI and B. HARYANTO. 2011. Molasses protected palm kernel cake as source of protein for young male Ettawah Grade goats. *JITV* 16(1): 17-24.

Palm kernel cake has a relatively high protein content, however its degradability in the rumen is high resulting in loosing its function as protein source for ruminant. This experiment was aimed toinvestigate the effect of feeding molasses protected palm kernel cake (BIS-M) on growth of young male Ettawah Grade (Peranakan Etawah = PE) goat. Twenty four (24) PE goats were divided into 4 groups and allocated to respective feeding BIS-M treatments. The treatments were R0 = control (without BIS-M), R1 = 15% BIS-M, R2 = 30% BIS-M and R3 = 45% BIS-M. The concentrate was fed at 400 $gh^{-1}d^{-1}$ for each individual in all treatment groups, while napier grass (*Pennisetum purpureum*) was offered ad libitum. The live weight of the goats were between 17-18 kg at the beginning of experiment. Feeding trial was carried out for 14 weeks consisting of 2 weeks for preliminary and 12 weeks for growth performance period. The digestibility study of the nutrient was carried out during the last 7 days of the experiment. The experiment was arranged in a completely randomized design with 6 replications. Drinking water was available at any time. Feed intake was recorded daily while the body weight was recorded every 2 weeks. The parameters of observation were feed intake, live weight gain, nutrient digestibility and feed conversion ratio. The results indicated that the dietary treatments affected the intake and digestibility of nutrients, average daily gain and feed conversion ratio ($P < 0.05$). The total feed dry matter intakes were 599,30; 620,74; 690,19 and 740,04 $gh^{-1}d^{-1}$ with DM and Protein digestibility of 64.74 and 75.99; 67.47 and 73.05; 70.06 and 73.02; and 72.88 and 72.25% respectively for R0, R1, R2 and R3. The ADG were 42.06; 52.78; 61.90 and 70.24 g; with feed conversion ratio of 14.68; 10.51; 9.08; and 9.85 for R0, R1, R2 and R3. It was concluded that BIS-M can be used as source of protein with optimal utilization level at 30% of the concentrate.

Key Words: Palm Kernel Cake, Molasses, Ettawah Grade goats, Performance

ABSTRAK

SUPRIYATI dan B. HARYANTO. 2011. Bungkil inti sawit terproteksi molases sebagai sumber protein pada kambing Peranakan Etawah jantan muda. *JITV* 16(1): 17-24.

Bungkil inti sawit mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi namun degradasi di dalam rumen sangat tinggi sehingga kehilangan fungsinya sebagai sumber protein untuk ternak. Pada penelitian ini dipelajari pengaruh pemberian bungkil inti sawit terproteksi molasses (BIS-M) terhadap pertumbuhan kambing PE jantan muda. Dua puluh empat (24) ekor kambing jantan muda PE dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan BIS-M yang dicampur dengan konsentrat. Perlakuan meliputi Kelompok R0 = kontrol (tanpa BIS-M), kelompok R1 = 15% BIS-M, kelompok R2 = 30% BIS-M dan kelompok R3 = 45% BIS-M. Semua ternak mendapatkan konsentrat sebanyak 400 g e^{-1} h^{-1} dan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) ad libitum. Bobot awal ternak berkisar antara 17-18 kg. Pakan diberikan selama periode pertumbuhan selama 14 minggu yang terdiri dari masa adaptasi terhadap pakan selama 2 minggu, dilanjutkan dengan pengamatan selama 12 minggu dan percobaan kecernaan zat gizi dilakukan pada akhir periode pengamatan selama 7 hari. Percobaan dilakukan menggunakan RAL dengan 6 ulangan. Air minum tersedia setiap saat. Pakan diukur setiap hari sedangkan bobot hidup ternak diukur setiap 2 minggu. Parameter produksi yang diukur meliputi konsumsi ransum, pertambahan bobot hidup, efisiensi pakan serta kecernaan zat gizi. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan pakan mempengaruhi konsumsi zat gizi, kecernaan zat gizi, pertambahan bobot hidup harian (PBHH) dan efisiensi pakan ($P < 0,05$). Konsumsi total BK adalah 599,30; 620,74; 690,19 dan 740,04 $ge^{-1}h^{-1}$ dengan nilai kecernaan BK dan PK adalah 64,74 dan 75,99; 67,47 dan 73,05; 70,06 dan 73,02; serta 72,88 dan 72,25% masing-masing untuk R0, R1, R2 dan R3. Besarnya PBHH adalah 42,06; 52,78; 61,90; serta 70,24 g dengan konversi pakan 14,68; 10,51; 9,08; serta 9,85 masing-masing untuk R0, R1, R2 dan R3. Dari percobaan ini disimpulkan bahwa BIS-M dapat menjadi sumber protein dengan efisiensi penggunaan pakan optimal pada tingkat 30% dalam konsentrat.

Kata Kunci: Bungkil Inti Sawit, Molases, Kambing PE, Performans

PENDAHULUAN

Bungkil inti sawit (BIS) merupakan hasil samping industri minyak kelapa sawit, ketersediaannya semakin meningkat, sejalan dengan perkembangan perkebunan kelapa sawit yang tumbuh sekitar 18% setiap tahunnya. Perkebunan kelapa sawit pada tahun 2009 di Indonesia mencapai 7,125 juta Ha dengan produksi CPO 19.500 ribu ton dan inti sawit 3.543 ribu ton (HERMAWAN, 2010). Bila kandungan BIS sekitar 45% dari inti sawit (ARITONANG, 1986) maka produksi BIS pada tahun 2009 sebesar 1.594 ribu ton.

Kandungan nutrisi BIS cukup baik, protein kasar 15-20%, lemak kasar 2,0-10,6%, serat kasar 13-21,30%, NDF 46,7-66,4%, ADF 39,6-44%, energi kasar 19,1-20,6 MJ/kg, abu 3-12%, kalsium 0,20-0,40% dan fosfor 0,48-0,71% (ALIMON, 2006; O'MARA, 1999). Variasi kandungan nutrisi tersebut disebabkan adanya perbedaan dalam proses pengolahan inti sawit, yaitu pengolahan secara kimiawi atau fisik.

Berdasarkan kandungan nutrisi dan ketersediaannya, BIS mempunyai potensi yang cukup besar sebagai pakan ternak, terutama ternak ruminansia. Bungkil inti sawit sebagai bagian dari pakan konsentrat telah banyak diujicobakan sebagai pakan ruminansia. Ujicoba pada sapi menunjukkan bahwa pemberian BIS 6-8 kg menyebabkan pertambahan bobot harian yang baik, antara 0,7-1,0 kg (HUTAGALUNG, 1985; JELAN *et al.*, 1986). HUTAGALUNG *et al.* (1986) dan YUSOFF *et al.* (1987) juga melaporkan hal yang sama pada sapi persilangan dimana pemberian BIS memberikan respon yang baik. MATHIUS (2009) melaporkan pula bahwa pemberian BIS yang dikombinasikan dengan pelepah daun sawit dan solid terfermentasi memberikan respon yang baik pula. Demikian pula telah dilaporkan penambahan BIS dalam konsentrat kambing (CHANJULA *et al.*, 2009), kombinasi BIS dengan pelepah daun sawit dan lumpur sawit sebagai pakan kambing (BATUBARA *et al.*, 2005) dan BIS dikombinasikan dengan lumpur sawit dan molases dalam konsentrat pada ransum kambing (BATUBARA *et al.*, 2004).

Beberapa peneliti melaporkan bahwa kelemahan BIS sebagai sumber protein pakan adalah sifat degradasi protein yang cukup tinggi baik secara *in vitro* (CARVALHO *et al.*, 2005; O'MARA *et al.*, 2009) maupun di dalam rumen (ALIMON, 2006). Untuk mengatasi permasalahan degradasi protein yang tinggi ini, HARYANTO (2008) telah mengembangkan tehnik proteksi dengan menggunakan molases dan proses pemanasan. Pada *study in-vitro* dengan inkubasi selama 24 jam menunjukkan bahwa degradasi protein BIS mencapai 90%, sedangkan pada BIS yang terproteksi molases (BIS-M) derajat degradasinya hanya 40%. HARYANTO dan JARMANI (2010) melaporkan semakin tinggi BIS-M dalam konsentrat semakin meningkat kinerja domba, sementara itu, tingkat optimal penggunaan BIS-M sebagai pengganti dedak dalam konsentrat domba adalah sebesar 30%. Hal senada juga dilaporkan MATHIUS *et al.* (2010) bahwa BIS-M sampai dengan 30% pada konsentrat menunjang pertumbuhan sapi dengan baik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan tingkat optimal penggunaan bungkil inti sawit terproteksi molases (BIS-M) pada pakan konsentrat untuk menunjang kinerja kambing Peranakan Etawah (PE) jantan muda.

MATERI DAN METODE

Bungkil inti sawit-molases (BIS-M), dipersiapkan seperti diterangkan oleh HARYANTO (2008) dan komposisi zat gizinya disajikan pada Tabel 1.

Konsentrat yang dipergunakan adalah konsentrat komersial yang disusun dari polar, dedak padi, onggok, bungkil kedelai, makro dan mikro mineral mix, serta vitamin. Empat macam konsentrat disiapkan masing-masing dengan konsentrasi BIS-M: 0% (RO), 15% (R1), 30% (R2) dan 45% (R3) dan komposisi zat gizinya disajikan pada Tabel 2.

Penelitian dilakukan berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) dengan menggunakan 24 ekor (6 ekor/perlakuan) kambing Peranakan Etawah (PE) jantan muda dengan bobot hidup awal berkisar antara 17-18 kg. Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) digunakan sebagai pakan hijauan dan disajikan secara ad libitum.

Tabel 1. Komposisi zat gizi BIS-M

Parameter	Konsentrasi (%)
Bahan kering (BK)	92,68
Protein kasar (PK)	12,25
Energi kasar (EK)	4066,00*
Lemak kasar (LK)	2,21
Serat kasar (SK),	16,77
Abu	9,62
Ca	0,48
P	0,58
Serat deterjen netral (SDN)	74,74
Serat deterjen asam (SDA)	58,80

Kkal/kg hasil analisa Laboratorium Pakan Balai Penelitian Ternak, Bogor

Tabel 2. Komposisi zat gizi rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan konsentrat (%)

Parameter	Rumput	Konsentrat*			
		R0	R1	R2	R3
Protein kasar	8,09	7,77	8,67	9,19	10,04
Lemak kasar	2,12	0,84	1,00	1,02	1,32
Energi kasar (kkal kg^{-1})	2575,00	2908,00	3053,00	3131,00	3155,00
Serat kasar	19,85	17,90	21,50	21,70	22,62
Abu	19,85	18,69	18,28	18,69	20,04
Ca	0,68	0,68	0,78	0,81	0,89
P	0,22	0,36	0,37	0,38	0,42

*R0: Tanpa BIS-M; R1: 15% BIS-M; R2: 30% BIS-M; R3: 45% BIS-M

Semua ternak mendapatkan konsentrat sebanyak 400 g e^{-1} h^{-1}. Pakan (rumput dan konsentrat) diberikan selama periode pertumbuhan sebanyak 3-4% (BK) dari bobot hidup selama 14 minggu. Masa adaptasi dilakukan selama 2 minggu, dilanjutkan dengan pengamatan selama 12 minggu dan percobaan kecernaan zat gizi dilakukan pada akhir periode pengamatan selama 7 hari, dengan cara mengoleksi feses total. Air minum tersedia setiap saat. Jumlah pemberian pakan dan sisa pakan diukur setiap hari sedangkan bobot hidup ditimbang setiap 2 minggu.

Parameter yang diamati meliputi konsumsi ransum, kecernaan zat gizi, pertambahan bobot hidup harian (PBHH) yang dihitung berdasarkan data bobot hidup setiap 2 minggu dan rasio konversi pakan (RKP). Analisis pakan dan feses untuk komposisi proksimat ditetapkan menurut AOAC (1995 dan 2000).

Data dianalisis menggunakan ANOVA, yang selanjutnya diuji dengan uji beda nyata kecil bila ada perbedaan yang signifikan (CAMPBELL, 1967).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan konsumsi bahan kering rumput dan zat gizi pakan dari masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 3. Rataan konsumsi bahan kering total bervariasi dari 599,30 hingga 740,04 g e^{-1} h^{-1}. Rataan konsumsi total bahan kering pakan untuk setiap perlakuan adalah 3,05; 3,06; 3,33 dan 3,43% dari bobot hidup, berturut-turut untuk perlakuan R0, R1, R2 dan R3. Nilai ini masih sesuai dengan kisaran kebutuhan bahan kering (BK) pakan yang disarankan oleh KEARL (1982) yakni sebesar 3-4% dari bobot hidup. Dengan demikian kebutuhan bahan kering pakan untuk kambing dalam penelitian ini telah terpenuhi. Tabel 3 menunjukkan adanya peningkatan konsumsi dengan semakin meningkatnya BIS-M dalam konsentrat. Sedangkan sebelumnya, UMUNNA (1980) melaporkan bahwa konsumsi bahan kering tidak dipengaruhi oleh level BIS dalam ransum pada anak sapi. Demikian pula CHANJULA *et al*. (2009) melaporkan peningkatan *non-protected* BIS tidak mempunyai pengaruh terhadap total konsumsi, dengan rataan konsumsi bahan kering sebesar 2,82-2,79% dari bobot hidup. Perbedaan ini menunjukkan kemungkinan adanya perbedaan degradabilitas antara BIS dan BIS-M di dalam rumen.

Mengingat bahwa jumlah pemberian konsentrat adalah sama pada semua perlakuan, maka perbedaan total konsumsi bahan kering pakan yang terjadi sebenarnya hanya disebabkan oleh peningkatan ($P < 0,05$) konsumsi bahan kering rumput, sejalan dengan peningkatan kadar BIS-M dalam konsentrat, R0 (259,30 g e^{-1} h^{-1}) lebih rendah dari R1 (280,74 g$e^{-1}h^{-1}$), R1 secara nyata lebih rendah dari R2 (350,19 g e^{-1} h^{-1}) dan R2 tidak berbeda nyata dengan R3 (400,04 g e^{-1} h^{-1}).

Begitu pula halnya dengan total konsumsi protein, terjadi peningkatan ($P < 0,05$) dengan meningkatnya kadar BIS-M dalam konsentrat, masing-masing 47,40; 52,19; 59,58 dan 66,50 g e^{-1} h^{-1} untuk perlakuan R0, R1, R2 dan R3. Meningkatnya total konsumsi protein sebagian disebabkan oleh semakin meningkatnya kandungan protein dalam konsentrat dan semakin meningkatnya konsumsi rumput.

Peningkatan konsumsi protein ini, diimbangi dengan peningkatan konsumsi energi dengan nyata ($P < 0,05$) masing-masing 1656, 1760, 1966 dan 2120 kkal $e^{-1}h^{-1}$, yang mana terjadi karena meningkatnya konsumsi ransum dan peningkatan konsumsi lemak kasar. Nilai konsumsi lemak kasar tertinggi ($P < 0,05$) dijumpai pada kambing yang mendapat ransum BIS-M tertinggi (45%) (R3), diikuti ransum yang mendapatkan 30% BIS-M (R2), 15% BIS-M (R1) dan terendah adalah yang mendapatkan ransum tanpa BIS-M (R0). Perbedaan ini disebabkan adanya perbedaan kandungan lemak kasar pada konsentrat dengan kandungan BIS-M yang berbeda, disamping karena adanya peningkatan

Tabel 3. Rataan konsumsi (g e^{-1} h^{-1}) zat gizi pakan (rumput dan konsentrat) pada kambing yang mendapatkan ransum dengan tingkat BIS-M berbeda

Parameter	Perlakuan*			
	R0	R1	R2	R3
Bahan kering				
Rumput	259,30[c]	280,74[b]	350,19[a]	400,04[a]
Konsentrat	340,00	340,00	340,00	340,00
Total ransum	599,30[c]	620,74[b]	690,19[a]	740,04[a]
Protein kasar	47,40[c]	52,19[b]	59,58[a]	66,50[a]
Lemak kasar	7,88[d]	8,83[c]	10,26[b]	12,25[a]
Energi kasar (kkal e^{-1} h^{-1})	1650,00[d]	1760,00[c]	1966,00[b]	2120,00[a]
Serat kasar	142,44[c]	149,18[b]	171,03[a]	186,71[a]
Abu	60,58[d]	61,59[c]	66,36[b]	70,19[a]
Ca	3,80[d]	4,02[c]	4,66[b]	5,07[a]
P	1,28[d]	1,29[c]	1,37[b]	1,52[a]

*R0: Tanpa BIS-M; R1: 15% BIS-M; R2: 30% BIS-M; R3: 45% BIS-M
Angka dengan *superscript* berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P < 0,05)

konsumsi rumput seperti terlihat pada Tabel 2. Apabila diperhatikan lebih lanjut ternyata bahwa konsumsi protein dan konsumsi energi mempunyai hubungan yang relatif konstan pada tingkat 28,7 hingga 31,4 g protein per Mkal energi. Hal ini menggambarkan bahwa kambing dalam mengkonsumsi zat gizi berusaha menyeimbangkan rasio konsumsi protein dan energi.

Besarnya konsumsi serat kasar (SK), sejalan dengan peningkatan besarnya konsumsi rumput, juga dipengaruhi (P < 0,05) oleh perbedaan tingkat BIS-M. Konsumsi SK tertinggi dihasilkan pada kambing yang mendapat ransum dengan BIS-M pada level 45% (R3), kemudian BIS-M pada level 30% (R2), diikuti ransum dengan level BIS-M 15% (R1) dan terendah adalah ransum tanpa BIS-M (R0).

Peningkatan konsumsi zat gizi lainnya seperti abu, Ca dan P juga meningkat sejalan dengan meningkatnya kandungan BIS-M dalam konsentrat. Pada ransum R1, R2 dan R3 menunjukkan besarnya total konsumsi abu, Ca dan P lebih besar (P < 0,05) dibandingkan dengan R0. Konsumsi total Ca berkisar antara 3,80-5,07 g e^{-1} h^{-1}, lebih besar dari kebutuhan pertumbuhan kambing muda yang disarankan oleh KEARL (1982) yakni sebesar 2,2-3,7 g e^{-1} h^{-1}. Sementara itu, konsumsi total P berkisar antara 1,2-1,8 g e^{-1} h^{-1} sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan kambing muda yang disarankan oleh KEARL (1982) yakni 1,2-2,1 g e^{-1} h^{-1}.

Nilai kecernaan BK, PK, SK dan EK disarikan pada Tabel 4. Kecernaan BK, SK dan EK mengalami peningkatan dengan meningkatnya kandungan BIS-M dalam konsentrat (P < 0,05). Hal ini mengindikasikan semakin meningkatnya aktivitas mikroba dalam rumen yang kemungkinan disebabkan meningkatnya molases dengan meningkatnya BIS-M dalam konsentrat yang merupakan karbohidrat mudah terfermentasi (*readily fermentable sugar*). Sudah beberapa yang melaporkan hal yang serupa, dimana penambahan molases akan meningkatkan palatabilitas dari pakan yang mengandung BIS yang tinggi. Kondisi ini juga ditunjang dengan tersedianya unsur mineral seperti Ca dan P yang mencukupi seperti diuraikan diatas. AKBARILLAH dan HIDAYAT (2009) melaporkan bahwa pakan yang mengandung BIS yang dipanaskan tidak mempengaruhi kecernaan BK dan EK. Sementara itu, CARVALHO *et al.* (2005) melaporkan bahwa peningkatan kecernaan BK, serat dan energi tercerna terjadi seiring dengan meningkatnya kandungan BIS dalam pakan secara *in vivo* pada domba jantan. Hasil percobaan ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh KURNIASARI *et al*. (2009), dimana nilai kecernaan EK dipengaruhi oleh konsumsi energi dan protein.

Kecernaan ransum yang mengandung BIS-M maupun tanpa BIS-M pada percobaan ini menghasilkan kecernaan bahan kering (67,47 sampai 72,88%) lebih tinggi daripada yang dilaporkan oleh HARYANTO dan JARMANI (2010) yakni sebesar 57% secara *in vivo* pada domba. Sementara itu, kecernaan PK pada kelompok ternak yang mendapatkan BIS-M (73,02 sampai

Tabel 4. Rataan kecernaan (%) zat gizi pakan dengan tingkat BIS-M berbeda

Parameter	Perlakuan*			
	R0	R1 = JTAAmonia	R2	R3
Bahan kering	64,74[d]	67,47[c]	70,06[b]	72,88[a]
Protein kasar	75,99[a]	73,05[b]	73,02[b]	75,25[a]
Serat kasar	40,72[c]	43,58[c]	59,92[b]	67,20[a]
Energi kasar	53,97[c]	57,06[b]	58,82[b]	66,33[a]

*R0: Tanpa BIS-M; R1: 15% BIS-M; R2: 30% BIS-M; R3: 45% BIS-M
Angka dengan *superscript* berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P < 0,05)

75,25%) ternyata lebih besar daripada yang direkomendasikan yakni sebesar 60,5% (NRC, 1985), sedangkan WONG dan WAN ZAHARI (2009) melaporkan bahwa kecernaan PK dalam BIS secara *in vitro* dengan menggunakan kantong nilon selama 48 jam inkubasi sebesar 62,6%. Kecernaan protein dalam BIS secara *in sacco* 16 jam sebesar 52,4% (CARVALHO *et al*., 2005) dan secara *in vitro* sebesar 72,7 dan 59,7% untuk BIS yang diolah secara kimiawi dan fisik (O'MARA *et al*, 2009). Sementara itu, kecernaan protein kasar pada ransum sapi yang mengandung BIS dilaporkan sebesar 77,60% (ALIMON, 2006).

Berbeda dengan BK, SK dan EK, kecernaan protein kasar (PK) menurun secara nyata (P < 0,05) pada penambahan BIS-M sebesar 15% (R1) dan 30% (R2), namun meningkat kembali pada penambahan BIS-M sebesar 45% (R3) menjadi sama dengan kontrol (R0). Nilai kecernaan protein pakan masih cukup tinggi dengan kisaran antara 73,02 hingga 75,25% walaupun proteksi protein dari degradasi di dalam rumen telah dilakukan menggunakan teknik *coating* menggunakan molases. Hal ini menunjukkan bahwa tehnik proteksi BIS dengan molases sesuai dengan harapan. Hal serupa juga telah dilaporkan oleh PUASTUTI *et al.* (2005) dan YULISTIANI *et al*. (2010), dimana degradasi protein dalam bungkil kedelai dapat diturunkan dengan menggunakan cairan batang pisang yang kaya akan tanin. Tanin bereaksi dengan protein bungkil kedelai melalui ikatan hidrogen sehingga terbentuk senyawa kompleks sehingga sulit dicerna. KARDAYA *et al*. (2009) melaporkan pula bahwa teknik proteksi dengan molases dapat memberikan kadar amonia bersifat lepas-lamban (*slow release*) di dalam rumen. Demikian pula ROTGER *et al*. (2006) melaporkan bahwa penurunan amonia diakibatkan oleh penambahan karbohidrat mudah terfermentasi. Teknik proteksi protein telah dilaporkan pula oleh PLEGGE *et al*. (1985) dan DEMJANEC *et al*. (1995) pada bungkil kedelai dengan cara pemanasan. Pemanasan bungkil kedelai meningkatkan efisiensi protein pada ruminansia karena terjadi penurunan degradasi protein dalam rumen dan selanjutnya meningkatkan kuantitas protein kasar dan asam amino yang memasuki dan diserap di usus halus. Namun proses pemanasan bungkil inti sawit pada ransum tidak berpengaruh pada peningkatan kinerja sapi (AKBARILLAH dan HIDAYAT, 2009).

Perubahan bobot hidup harian dan efisiensi penggunaan pakan

Laju pertumbuhan dari kambing percobaan disajikan pada Gambar 1. Perlakuan R3 (45% BIS-M) mempunyai laju pertumbuhan paling cepat dengan persamaan regresi:

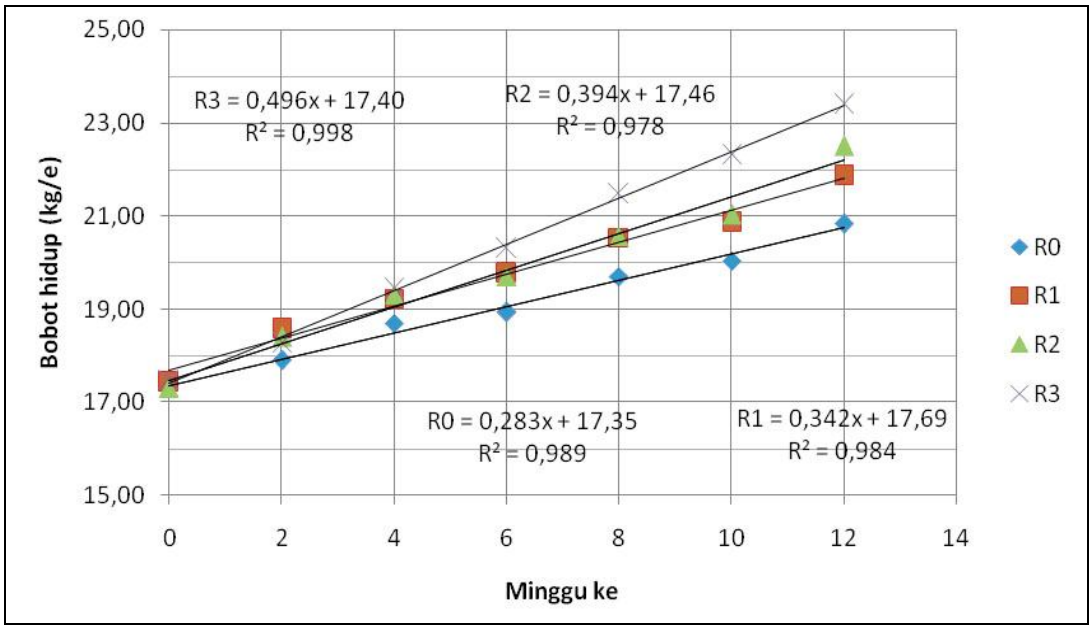
$Y = 0,496X + 17,40$; $R^2 = 0,998$ dimana Y adalah bobot hidup (kg) dan X adalah waktu (minggu), diikuti oleh perlakuan R2 ($Y = 0,394X + 17,46$; $R^2 = 0,978$), R1 ($Y = 0,342X + 17,69$; $R^2 = 0,984$) dan yang paling lambat adalah kambing yang memperoleh pakan kontrol (R0 dimana $Y = 0,283X + 17,35$; $R^2 = 0,984$).

Pada Tabel 5 disajikan data bobot hidup kambing serta efisiensi penggunan pakan. Perlakuan suplemen BIS-M pada konsentrat (R1, R2, R3) mempunyai pengaruh yang nyata (P < 0,05) terhadap rataan bobot hidup akhir kambing. Bobot hidup akhir kambing dari perlakuan R1 (22,72 kg) nyata (P < 0,05) lebih berat daripada kontrol (21,48 kg).

Besarnya perbedaan konsumsi zat gizi ransum (terutama PK) berdampak pada perbedaan bobot akhir dan PBHH ternak (P < 0,05). Data menunjukkan bahwa dengan total konsumsi PK antara 47,40 - 66,50 g e^{-1} h^{-1} maka PBHH yang dicapai adalah sebesar 42,06 - 70,24 g e^{-1} h^{-1}. Hal ini sesuai dengan kisaran pertumbuhan kambing muda di negara berkembang yang disarankan oleh KEARL (1982) yakni sebesar 50-70 g e^{-1} h^{-1}. Sementara itu, GAGA PRATAMA (2000) melaporkan bahwa untuk mendapatkan PBHH yang optimal pada pertumbuhan kambing jantan muda maka kebutuhan PK hariannya sebesar 1,2 kali dari yang disarankan KEARL (1982). Sekalipun secara statistik PBHH tidak berbeda antara perlakuan R2 dan R3, namun tingkat penggunaan BIS-M 45% dalam konsentrat menunjukkan hasil yang terbaik pada pertumbuhan kambing jantan muda.

Peningkatan kualitas BIS melalui fermentasi telah dilaporkan oleh BATUBARA *et al.* (2004) dimana terjadi peningkatan PBHH dari 53 ke 67 g e^{-1} h^{-1} pada kambing muda. Suplementasi molases sampai tingkat 20% dalam pakan yang mengandung BIS (50%) dalam pakan kambing diperoleh PBHH sebesar 57 g e^{-1} h^{-1} (BATUBARA *et al.*, 2004).

Tabel 5 menunjukkan adanya perbedaan efisiensi penggunaan pakan (P < 0,05) maupun efisiensi penggunaan protein (P < 0,05). Efisiensi penggunaan pakan pada perlakuan R3 (9,85) tidak berbeda dengan perlakuan R2 (9,08) dan keduanya secara nyata (P < 0,05) lebih baik daripada pelakuan R1 (10,51) maupun kontrol (14,68). Kambing yang memperoleh BIS-M mempunyai efisiensi penggunaan protein secara nyata (P < 0,05) lebih baik daripada kontrol, sedangkan diantara perlakuan yang mendapatkan BIS-M tidak ada perbedaan yang nyata (P > 0,05). Lebih tingginya efisiensi penggunaan protein ini kemungkinan disebabkan karena degradasi protein BIS-M dalam rumen lebih rendah seperti diuraikan diatas, sehingga lebih banyak protein pakan yang tersedia untuk ternak. Perbedaan yang tidak nyata antara perlakuan R2 dan R3 pada parameter efisiensi penggunaan pakan menggambarkan bahwa penggunaan BIS-M pada tingkat 30% sudah dianggap cukup baik, sehingga tidak harus ditingkatkan sampai 45%, meskipun dari data pertambahan bobot hidup harian cenderung lebih tinggi pada R3.



Gambar 1. Laju pertumbuhan dari kambing percobaan

Tabel 5. Rataan bobot hidup, pertumbuhan dan efisiensi pakan pada kambing yang mendapat ransum dengan tingkat BIS-M berbeda

Parameter	Perlakuan*			
	R0	R1 = JTAAmonia	R2	R3
Rataan bobot awal (kg)	17,80	17,80	18,08	18,68
Rataan bobot akhir (kg)	21,48[c]	22,72[b]	23,40[a]	24,48[a]
PBHH (g)	42,06[c]	52,78[b]	61,90[a]	70,24[a]
RKP (efisiensi total pakan)	14,68[c]	10,51[b]	9,08[a]	9,85[a]
Efisiensi penggunaan protein	0,499[b]	0,430[a]	0,458[a]	0,461[a]

*R0: Tanpa BIS-M; R1: 15% BIS-M; R2: 30% BIS-M; R3: 45% BIS-M
Angka dengan *superscript* berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P < 0,05)

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa BIS-M dapat digunakan sebagai sumber protein yang baik untuk kambing Peranakan Etawah (PE) jantan muda, dengan efisiensi penggunaan pakan optimal dicapai pada tingkat penggunaan BIS-M 30% didalam konsentrat.

DAFTAR PUSTAKA

AKBARILLAH, T. dan HIDAYAT. 2009. Pengaruh pemanasan BIS dalam pakan berbasis pelepah sawit dan hasil ikutan pabrik pengolahan sawit terhadap penampilan sapi. *J. Indon. Trop. Anim. Agric.* 34: 28-35.

ALIMON, A.R. 2006. The nutritive value of palm kernel cake for animal feeds. *Palm Oil Develop.* 40: 12-14.

AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. 16th ed. Association of Analytical Comunities. Arlington. VA. USA.

AOAC. 2000. Official Methods of Analysis. 17th ed. Association of Analytical Comunities. Gaithersburg. MD. USA.

ARITONANG, D. 1986. Perkebunan kelapa sawit, sumber pakan ternak. *J. Litbang. Pertan.* 4: 93-99.

BATUBARA, L.P. 2003. Potensi integrasi peternakan dengan perkebunan kelapa sawit sebagai simpul agribisnis ruminan. *Wartazoa* 13: 83-91.

BATUBARA, L.P., R. KRISNAN, S.P. GINTING and J. SIANIPAR. 2005. Penggunaan bungkil inti sawit dan lumpur sawit sebagai pakan tambahan untuk kambing potong. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Bogor, 12-13 September 2005. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 611-616.

BATUBARA, L.P., S.P. GINTING, M. DOLOKSARIBU dan J. SIANIPAR. 2004. Pengaruh kombinasi bungkil inti sawit dan lumpur sawit serta suplementasi molasses terhadap pertumbuhan kambing potong. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Bogor, 4-5 Agustus 2005. Puslitbang Peternakan. Bogor. hlm. 402-406.

CAMEONS, J.K. 1978. Utilisation of palm press fibre and palm kernel cake by young dairy bulls. Proc. Seminar Animal with Plantation Crops. Penang, Malaysia. pp. 115-131.

CAMPBELL, R.C. 1967. Statistics for Biologist. Cambridge University Press, New York, USA.

CARVALHO, L.P.F., D.S.P.MELO, C.R.M. PEREIRA, M.A.M. RODRIGUES, A.R.J. CABRITA and A.J.M. FONSECA. 2005. Chemical composition, *in vivo* digestibility, N degradability and enzimatic intestinal digestibility of five protein supplements. *Anim. Feed Sci. Technol.* 119: 171-178.

CHANJULA, P., P.A. MESANG, S. KUPRASERT, W. NGAMPONGSAI and A. LAWPETCAHRA. 2009. Effect of palm kernel cake in concentrate on intake, rumen fermentation and blood metabolism in goat. Proc. Internat. Conf. Sustainable Animal Agricultural Development. Countries. Kualalumpur, Malaysia 8th-11th November 2009. pp. 1-29.

DEMJANEC, B., N.R. MERCHEN, J.D. CREMIN, JR., G.G. ALDRICH and L.L. BERGER. 1995. Effect of roasting on site and extent of digestion of soybean meal by sheep: I. Digestion of nitrogen and amino acids. *J. Anim. Sc*i. 73: 824-834.

GAGA PRATAMA, I.B. 2000. Kebutuhan energi dan protein kambing PE calon pejantan. *Disertasi* Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

HARYANTO, B. 2008. Paten No. ID0022134. Metode pembuatan bahan pakan ternak sumber protein *by-pass* rumen. Direktorat Jenderal HAKI. Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia.

HARYANTO, B. dan S.N. JARMANI. 2010. Performans domba sebagai respons terhadap pemberian pakan mengandung bungkil inti sawit terproteksi molases. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 3-4 Agustus 2010. Puslitbang Peternakan. Bogor. hlm. 544-549.

HUTAGALUNG, R.I. 1985. Nutrient availability and utilisation of unconventional feedstuffs used in tropical regions. in Proc. Feeding Systems of Animals in Temperate Areas. Seoul, Korea. pp. 326-337.

HUTAGALUNG, R.I. M.D. MAHYUDIN, B.L. BRAITHWAITE, P. VICHULATA and S. DASS. 1986. Digestibility and performance of cattle fed PKC and ammoniated PPF under intensive system. Proc. 8th Ann. Conf. MSAP March 13-14 1984. Malaysia. pp. 87-91.

JELAN, Z.A., S. JALALUDIN and P. VIJCHULATA. 1986. In Final RCM on isotope-aided studies on non-protein nitrogen and agro-industrial by-products utilisation by ruminants. International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria. pp. 77.

KARDAYA, D. K.G. WIRYAWAN, A. PARAKASSI and H.M. WINUGROHO. 2009. Karakteristik urea lepas-lamban pada berbagai kadar molases dalam ransum berbasis jerami padi secara *in vitro*. *JITV* 14: 177-191.

KEARL, L. C. 1982. Nutrient Requirement of Ruminants in Developing Countries. International Feedstuffs Institute. Utah Agricultural Experiment Station. Utah State University, Logan Utah. pp. 67-69.

KURNIASARI, F., N.A. RAHMADANI, R. ADIWINARTI, E. PURBOWATI, E. RIANTO and A. PURNOMOADI. 2009. Pengaruh level konsentrat terhadap pemanfaatan energi pakan dan produksi nitrogen mikroba pada sapi Peranakan Ongole. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 13-14 Agustus 2009. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 419-424.

LEE, M.R.F. R.J. MERRY, D.R. DAVIES, J.M. MOORBY, M.O. HUMPREYS, M.K. THEODORE, J.C. MACRAE and N.D. SCOLLAN. 2003. Effect on increasing availability of water-soluble carbohydrates on *in vitro* rumen fermentation. *Anim. Feed Sci. Technol.* 104: 59-70.

MATHIUS, I-W. 2009. Produk samping industri kelapa sawit dan teknologi pengayaan bahan pakan sapi yang terintegrasi. Didalam: FAGI, A.M. dan SUBANDRYO dan I-W. RUSASTRA. Sistem Integrasi Ternak Tanaman Padi, Sawit dan Cacao. LIPI, Press, Jakarta. hlm. 65-103.

O'MARA, F. P., F. J. MULLIGAN, E. J. CRONIN, M. RATH AND P. J. CAFFREY. 1999. The nutritive value of palm kernel meal measured *in vivo* and using rumen fluid and enzymatic techniques. *Livest. Prod. Sci*. 60: 305-316.

PLEGGE, S.D. , L.L. BERGER AND G.C. FASHEY,Jr. 1985. Effect of roasting temperature on the proportion of SBM nitrogen escaping degradation in the rumen. *J. Anim. Sci*. 61: 1211

PUASTUTI, W., I.W. MATHIUS dan D. YULISTIANI. 2006. Bungkil kedelai terproteksi cairan batang pisang sebagai pakan imbuhan ternak domba *in sacco* dan *in vitro*. *JITV* 11: 106-115.

ROTGER, A., A. FERRET, S. CALSAMIGLIA and X. MANTECA. 2006. Effects of nonstructural carbohydrates and protein sources on intake, apparent total tract digestibility, and ruminal metabolism in vivo and *in vitro* with high concentrate beef cattle diets. *J. Anim. Sci.* 84: 1188-1196.

UMUNNA, N.N., A.A. YUSUF and A.A. AGANGA. 1980. Evaluation of brewers dried grains and palm kernel meal as major sources of nitrogen for growing cattle. *Trop. Anim. Prod.* 5: 239-247.

WONG, H.K. and M.W. ZAHARI. 1997. Nutritive value of palm kernel cake and cocoa pod husks for growing cattle. *J. Trop. Agric. Food Sci*. 25: 25-31.

YULISTIANI, D., W. PUASTUTI dan I-W. MATHIUS. 2010. Pengaruh pencampuran cairan batang pisang dan pemanasan terhadap degradasi bungkil kedelai di dalam rumen domba. *JITV* 15: 1-8.

YUSOFF, S.M., A.A. LINGAM and K.H. TECH. 1987. Performances of young Sahiwal-Friesian bulls fattened on either solvent extracted or expeller pressed palm kernel cake with dried sago. In: Palm kernel Cake as Supplement for Fattening and Dairy Cattle in Malaysia by F.Y. Chin. 2008. Administrator 13 December. http://www.jpvpk.gov.my/index.php? option=com_ content&view=arti

ZAHARI, M.W. and A.R. ALIMON. 2005. Use of palm kernel cake and oil palm by-products in compound feed. Palm Oil Developments 40. Malaysian Palm Oil Board. pp. 5-8.