

STUDI STRATEGI KEBUTUHAN ENERGI-PROTEIN UNTUK DOMBA LOKAL: I. FASE PERTUMBUHAN

I-WAYAN MATHIUS, M. MARTAWIDJAJA, A. WILSON, dan T. MANURUNG

Balai Penelitian Ternak
P.O.Box 221, Bogor 16002, Indonesia.

(Diterima dewan redaksi 13 Desember 1996)

ABSTRACT

MATHIUS, I-WAYAN, M. MARTAWIDJAJA, A. WILSON, and T. MANURUNG. 1996. Strategic study on energy-protein requirements for local sheep: 1. Growing phase. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 2 (2) : 84-91.

Forty thin-tail lambs (mean BW 13.8 ± 1.1 kg) were used in an experiment to measure energy and protein requirements. Lambs were divided into four dietary treatments in a $2 \times 2 \times 2$ factorial design in which the factors were sex (male vs female), energy levels (high vs low) and crude protein (high vs low). Metabolizable energy (ME) and crude protein (CP) requirements were measured by regression technique, using data collected during the experiment. Results showed that combination of low protein and high energy diet gave the highest response, i.e. 112 g daily gain with better feed conversion, i.e. 5.4. Equation models developed to predict ME and CP requirements were EM (MJ/head) = $-11.9266 - 0.6487 BW^{0.75}$ (kg) + $38.48 ADG$ (kg) + $4.6887 \log ME/CP$ (J/g) and CP (kg/head) = $8.14766 - 0.10642 BW^{0.75}$ (kg) + $6.05777 ADG$ (kg) - $1.39541 \log ME/CP$ (J/g). Predicted ME and CP requirement, for maintenance were 482 kJ/kg $BW^{0.75}$ and 5.14g/kg $BW^{0.75}$ respectively.

Key words: Energy, crude protein, sheep, growing phase

ABSTRAK

MATHIUS, I-WAYAN, M. MARTAWIDJAJA, A. WILSON, dan T. MANURUNG. 1996. Studi strategi kebutuhan energi-protein untuk domba lokal: I. Fase pertumbuhan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 2 (2): 84-91.

Empat puluh ekor domba ekor tipis anak (rata-rata bobot hidup $13,8 \pm 1,1$ kg) digunakan dalam suatu penelitian untuk mengukur kebutuhan energi dan protein. Domba anak dibagi dalam empat perlakuan pakan dalam rancangan faktorial $2 \times 2 \times 2$ dengan seks (jantan vs betina), taraf energi (tinggi vs rendah) dan taraf protein (tinggi vs rendah) sebagai faktor-faktornya. Kebutuhan energi metabolis (EM) dan protein kasar (PK) diukur dengan persamaan menggunakan data yang dikumpulkan selama penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan dengan kombinasi tingkat protein rendah dan energi tinggi memberikan respons tertinggi dengan kenaikan bobot hidup harian 112 g dengan tingkat efisiensi penggunaan pakan sebesar 5,4. Model persamaan yang dikembangkan untuk mengestimasi kebutuhan energi dan protein adalah EM (MJ/ekor) = $-11,9266 - 0,6487 BH^{0,75}$ (kg) + $38,48 PBHH$ (kg) + $4,6887 \log EM/PK$ (J/g) dan PK (kg/ekor) = $8,14765 - 0,10642 BH^{0,75}$ (kg) + $6,05777 (PBHH$ (kg) - $1,39541 \log EM/PK$ (J/g)). Oleh karenanya, estimasi kebutuhan hidup pokok EM dan PK adalah 482 kJ/kg $BH^{0,75}$ dan 5,14 g/kg $BH^{0,75}$.

Kata kunci: Energi, protein kasar, domba, fase pertumbuhan

PENDAHULUAN

Rendahnya laju pertumbuhan domba lepas sapih, terutama yang berasal dari kelahiran kembar (MATHIUS, 1991), mengakibatkan tertundanya perkawinan pertama, yang pada akhirnya mengakibatkan rendahnya tingkat produktivitas domba selama masa reproduksinya. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa bobot hidup seekor domba merupakan kriteria yang dapat digunakan sebagai indikator kesiapan domba untuk dapat dikawinkan pertama kali (BRADFORD *et al.*, 1986; INONU *et al.*, 1993). Selanjutnya, dilaporkan bahwa bobot hidup siap kawin yang baik untuk domba betina muda agar dapat berhasil adalah 20 kg.

Salah satu faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan adalah pakan. Kenyataan menunjukkan bahwa untuk dapat tumbuh dan berkembang, domba sapihan yang pada umumnya dipelihara dengan sistem dikandangkan secara terus menerus berupaya memenuhi kebutuhan nutrisi/zat makanan dari pakan yang bersumber

dari perolehan bahan yang tersedia di lapang. Pakan harus dapat menyediakan zat-zat makanan yang digunakan untuk mengganti bagian-bagian tubuh yang rusak dan mati serta dapat menyediakan energi untuk kegiatan metabolisme tubuh. Kebutuhan tersebut dikategorikan sebagai kebutuhan hidup pokok. Selanjutnya kelebihan protein dan energi yang dikonsumsi digunakan untuk tumbuh dan berkembang. Kebutuhan zat makanan tersebut sangat tergantung pada jenis kelamin, status fisiologis ternak, bobot hidup dan tingkat kenaikan bobot hidup harian yang diharapkan.

Nutrien yang pada umumnya menjadi faktor pembatas utama adalah protein dan energi. Kebutuhan protein pada umumnya ditetapkan dalam bentuk protein kasar atau protein tercerna. KEARL (1982) menyatakan bahwa domba dengan bobot hidup 20 kg dan taraf kenaikan bobot hidup harian 100 g membutuhkan 119 g protein kasar atau sebesar 95 g protein kasar tercerna. Jumlah tersebut akan meningkat dengan makin bertambahnya bobot hidup ternak tersebut. Kebutuhan energi diperuntukkan dalam

proses metabolisme tubuh, pembentukan protein dan lemak tubuh, tenaga untuk kegiatan harian, seperti berdiri, berjalan dan sebagainya. Selanjutnya dilaporkan (KEARL, 1982) bahwa kebutuhan energi ternak domba yang sedang tumbuh (bobot hidup 20 kg) adalah 5,941 MJ energi metabolis (EM) per hari.

Data yang dapat dipakai dalam upaya peningkatan produksi ternak domba lokal Indonesia (khususnya domba ekor tipis di P. Jawa) masih kurang atau terbatas, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mempelajari kebutuhan dasar protein kasar dan energi, khususnya untuk domba yang sedang tumbuh.

MATERI DAN METODE

Empat puluh ekor domba ekor tipis lepas sapih (20 ekor betina dan 20 ekor jantan, rata-rata bobot hidup awal $13,8 \pm 1,1$ kg) ditempatkan secara acak dalam kandang panggung individual berukuran 150 x 90 cm yang dilengkapi dengan palaka. Air minum disediakan secara bebas dalam ember plastik hitam berkapasitas 5 liter. Domba lepas sapih tersebut dikelompokkan atas dasar jenis kelamin (S), yang untuk selanjutnya diacak untuk mendapatkan salah satu dari 4 macam perlakuan ransum pertumbuhan dengan tingkat kandungan protein (P) dan energi (E) yang berbeda (tinggi dan rendah). Dengan demikian pakan perlakuan tersebut adalah: (i) protein rendah-energi rendah (LpLe), (ii) protein rendah-energi tinggi (LpHe), (iii) protein tinggi-energi rendah (HpLe) dan (iv) protein tinggi-energi tinggi (HpHe). Pakan perlakuan (Tabel 1) diberikan dalam bentuk pelet (diameter 5 mm dan panjang 0,5 - 1,0 cm) dan pengamatan dilakukan selama 5 bulan, yang diharapkan pada akhir penelitian, domba muda dapat mencapai bobot potong atau kawin. Pengamatan dilaksanakan dalam skala laboratorium di stasiun percobaan Balitnak, lokasi Bogor.

Tabel 1. Komposisi bahan dan kimia pakan pelet untuk domba pertumbuhan

Uraian	Pakan Pelet			
	LpLe	LpHe	HpLe	HpHe
Komposisi bahan (%):				
Rumput kering	60	30	64	30
Dedak gandum	20	30	5	29
Jagung kuning	9,5	10	10	10
B. Kedelai	9,5	9	20	18
Bekatul	-	19	-	12
Premix-A	1	1	1	1
Komposisi kimia (% BK)*:				
Bahan kering (BK)	89,79	91,21	90,82	90,25
Protein kasar	15,01	15,36	18,11	17,93
Serat kasar	30,57	22,01	28,72	20,68
Lemak	4,95	5,93	4,12	7,28
Abu	7,75	4,68	8,19	5,43
Serat detergen netral	56,4	47,63	54,14	43,54
Serat detergen asam	39,43	32,74	37,12	31,72
Energi (kJ/g)	15,175	16,405	15,426	16,502

* Rataan dari 7 contoh analisis

Parameter pengamatan

Parameter yang diukur adalah penampilan produksi domba, tingkat konsumsi pakan, nilai kecernaan pakan, status gizi domba selama penelitian, dan nilai konversi pakan. Untuk mengetahui konsumsi harian dilakukan penimbangan pakan saat diberikan dan sisa pada keesokan harinya. Kecernaan nutrisi diukur dengan metode koleksi total feses selama satu minggu pada akhir pengamatan. Analisis protein kasar dilakukan dengan mengukur kandungan nitrogen contoh dengan metode macro-Kjeldhal (AOAC, 1980). Kandungan abu contoh dilakukan dengan membakar contoh bahan dalam tanur dengan suhu 600°C selama 6 jam, sedangkan pengukuran serat (serat detergen netral /SDN dan serat detergen asam/SDA) contoh dilakukan dengan metode yang disarankan VAN SOEST *et al.* (1991). Pengukuran kandungan energi contoh menggunakan *adibatic bomb calorimeter*. Pengamatan status gizi domba dilakukan dengan mempelajari profil darah (kandungan glukosa darah), yakni dengan mengambil contoh darah pada saat sebelum dan tiga jam setelah diberi pakan melalui vena jugularis. Konsentrasi glukosa darah diukur secara enzimatik dengan menggunakan metode Godpax (Sigma Diagnostics, Glucose Procedure # 510) dan alat yang digunakan adalah spektrofotometer tipe 720.

Pengolahan data

Data yang diperoleh dianalisis sesuai dengan petunjuk PETERSON (1985) dengan pola faktorial 2 x 2 x 2 (2 jenis kelamin, 2 taraf protein dan 2 taraf energi). Pengujian nilai rata-rata perlakuan dilakukan dengan uji beda nyata terkecil. Untuk mendapatkan tingkat kebutuhan protein dan energi domba yang sedang tumbuh, dikembangkan model linier umum (*general linear model* /GLM) dengan menggunakan paket SAS (1987). Untuk itu peubah bebas yang turut berpengaruh terhadap tingkat kebutuhan energi dan protein diikutkan dalam pengembangan model tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi dan kecernaan nutrisi

Konsumsi BK dan nutrisi, baik untuk ternak jantan maupun betina tertera pada Tabel 2a dan 2b. Secara umum terlihat bahwa konsumsi bahan kering dari setiap perlakuan ransum bervariasi dari 540 - 640 g ekor/hari. Baik jenis kelamin maupun pakan perlakuan berpengaruh secara nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi bahan kering pakan (Tabel 2a). KEARL (1982) menyarankan untuk domba yang sedang tumbuh dengan bobot hidup 20 kg dan kenaikan bobot hidup harian 100 g membutuhkan bahan kering harian sebesar 410 g atau sebesar 3,5 % dari bobot hidup. Dibandingkan dengan perolehan data pada

pengamatan ini, konsumsi bahan kering telah memenuhi kebutuhan hidup dan produksi seekor domba yang sedang tumbuh (KEARL, 1982). Terlihat adanya kecenderungan domba jantan mengonsumsi bahan kering pakan lebih banyak daripada domba betina. Konsumsi nutrisi (Tabel 2a) ternyata tidak dipengaruhi oleh jenis kelamin ternak ($P > 0,05$), namun perlakuan pakan ternyata berpengaruh secara nyata ($P < 0,05$), terhadap konsumsi nutrisi. Rataan konsumsi protein kasar, SDN, SDA dan energi berturut-turut adalah, 94 g, 286,8 g, 200,5 g dan 9,1 MJ (Tabel 2b).

itu, pendugaan kebutuhan protein lebih ditekankan hubungannya dengan konsumsi energi metabolis (EM) (TREACHER, 1983). Untuk itu pendugaan kebutuhan protein kasar (PK) seekor domba merupakan fungsi dari bobot hidup, tingkat produksi yang diinginkan dan nisbah PK dan EM. Dari perolehan data maka pendugaan kebutuhan hidup pokok PK untuk domba pada fase pertumbuhan dapat diketahui (Tabel 3). Dengan menggunakan persamaan tersebut, maka untuk hidup pokok domba muda dengan bobot hidup 20 kg yang mendapat ransum dengan nisbah kandungan EM (kJ) dan PK (g) sebesar

Tabel 2a. Ringkasan uji statistik rata-rata konsumsi, pencernaan nutrisi, ketersediaan EM dan PBBH pada domba yang berbeda seks terhadap pemberian pakan dengan taraf energi dan protein yang berbeda

Uraian	Protein (P)	Energi(E)	Seks (S)	P * E	P * S	E * S	P*E*S
Konsumsi:							
Bahan kering(g),	*	*	*	TB	TB	TB	TB
Protein kasar(g),	*	*	*	TB	TB	TB	TB
Energi (MJ),	*	*	*	TB	TB	TB	TB
Energi metabolis (MJ),	*	*	*	TB	TB	TB	TB
Serat detergen netral(g),	*	*	*	TB	TB	TB	TB
Serat detergen asam (g),	*	*	*	TB	TB	TB	TB
Kecernaan (%):							
Bahan kering	TB	*	TB	TB	TB	TB	TB
Bahan organik,	TB	*	TB	TB	TB	TB	TB
Protein kasar,	TB	*	TB	TB	TB	TB	TB
Energi,	TB	*	TB	TB	TB	TB	TB
Serat detergen netral,	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB
Serat detergen asam,	TB	TB	*	TB	TB	TB	TB
Ketersediaan energi metabolis dan pemanfaatannya:							
Konsumsi ,	*	*	*	TB	TB	TB	TB
Kebutuhan hidup pokok,	TB	*	TB	TB	TB	TB	TB
Ketersediaan untuk prod,	**	*	*	TB	TB	TB	TB
Keb. EM/PBBH,	**	*	*	TB	TB	TB	TB
PBBH,	*	*	*	TB	TB	TB	TB

* Berbeda nyata ($P > 0,05$), TB = tidak berbeda nyata
EM = energi metabolis
PBBH = penambahan bobot hidup harian

KEARL (1982) melaporkan bahwa domba dengan bobot hidup 20 kg membutuhkan protein kasar untuk hidup pokok sejumlah 44 g/ekor/hari. Kelebihan konsumsi protein, sebagai akibat pemberian pakan perlakuan diharapkan akan memberikan respons terhadap tingkat produksi. GUNN (1983) melaporkan bahwa pengukuran kebutuhan akan protein seekor domba yang dihubungkan dengan penampilan produksi merupakan suatu hal yang sangat kompleks. Hal tersebut disebabkan protein kasar yang dikonsumsi akan mengalami perombakan oleh mikroorganisme rumen dan sebagai konsekuensinya tidak diketahui dengan pasti, berapa banyak dan dalam bentuk apa hasil rombakan tersebut diserap. Keadaan tersebut menjadi lebih kompleks dengan adanya interaksi yang dapat terjadi dengan energi yang dikonsumsi. Oleh karena

61.488,5, membutuhkan protein kasar sebesar 5,1 g/kgBH 0,7,5 atau setara dengan 48 g/ekor. Jumlah tersebut 29,8 g unit lebih rendah daripada yang dilaporkan HARYANTO dan DJAJANEGARA (1992), namun sejalan dengan yang disarankan KEARL (1982). Tingginya perolehan kebutuhan hidup pokok protein untuk domba pertumbuhan sebagai yang dilaporkan HARYANTO dan DJAJANEGARA (1992) kemungkinan disebabkan oleh besarnya variasi genetik domba yang digunakan dalam penelitian tersebut, metode pengumpulan data dan tatalaksana yang digunakan pada masing-masing penelitian.

Rataan konsumsi harian energi dari semua perlakuan adalah 9,1 MJ. Jika diasumsikan EM setara dengan 0,60 dari energi yang dikonsumsi (MINSON, 1982), maka EM yang diperoleh dari pakan adalah 5,789 MJ. Dengan

Tabel 2b. Pengaruh perlakuan pakan terhadap rata-rata konsumsi (kg/ekor)

Uraian			Energi		Rataan
	Protein	Seks	L	H	
Konsumsi nutrien	L	Jantan	575	638	606,5
		Betina	567	593	580,0
		Rataan	571	615	
	H	Jantan	539	555	547,0
		Betina	551	537	544,0
		Rataan	545	546	
Protein kasar	L	Jantan	86,3	98,0	92,15
		Betina	85,1	91,1	88,10
		Rataan	85,7	94,6	
	H	Jantan	97,6	99,5	98,55
		Betina	99,7	96,3	98,00
		Rataan	98,6	97,9	
Energi	L	Jantan	8,724	10,465	9,595
		Betina	8,602	9,728	9,165
		Rataan	8,663	10,090	
	H	Jantan	8,314	9,159	8,736
		Betina	8,509	8,862	8,686
		Rataan	8,411	9,005	
Energi metabolis	L	Jantan	5,581	6,694	6,137
		Betina	5,506	6,226	5,866
		Rataan	5,544	6,471	
	H	Jantan	5,322	5,862	5,592
		Betina	5,439	5,674	5,556
		Rataan	5,381	5,768	
Serat detergen netral	L	Jantan	324,3	303,9	314,1
		Betina	319,8	282,4	301,1
		Rataan	322,1	203,2	
	H	Jantan	291,8	241,6	266,7
		Betina	298,3	233,8	266,05
		Rataan	295,1	237,7	
Serat detergen asam,	L	Jantan	226,7	208,9	217,8
		Betina	223,6	194,1	208,8
		Rataan	225,1	201,5	
	H	Jantan	200,1	176,0	188,1
		Betina	204,5	170,3	
		Rataan	202,3	173,2	

Diasumsikan ME=0,60 x GE (MAFF, 1982)

Nilai dengan huruf yang sama pada baris (a, b, c) atau kolom (A,B,C) yang sama tidak berbeda nyata (P<0,05)

L=rendah, H=tinggi

perkataan lain, jumlah tersebut setara dengan 0,612 MJ EM untuk setiap kg BH^{0,75}. Sebagai yang telah diutarakan di atas, yakni keterkaitan hubungan antara energi dan protein yang dikonsumsi, mengakibatkan taraf kebutuhan energi dapat diestimasi dengan memperhatikan faktor (i) bobot hidup, (ii) tingkat produksi dan (iii) nisbah energi dan protein. Dari perolehan data selama pengamatan dihasilkan model persamaan untuk mengestimasi kebutuhan energi metabolis (Tabel 3). Dengan menggunakan persamaan tersebut, maka kebutuhan energi metabolis hidup pokok untuk domba (bobot hidup 20 kg) yang sedang tumbuh adalah 481,56 kJ EM/hari/BH^{0,75}. KEARL (1982) melaporkan bahwa kebutuhan EM untuk hidup pokok adalah 392 kJ/BH^{0,75}, sedangkan HARYANTO dan

DJAJANEGARA (1992) melaporkan untuk hidup pokok, domba dengan bobot hidup 20 kg adalah 6,234 MJ EM/ekor atau setara dengan 670 kJ/BH^{0,75}. Pengamatan kebutuhan hidup pokok EM terhadap domba Awassi telah pula dilakukan (JASSIM *et al.*, 1996), dan selanjutnya dilaporkan bahwa kebutuhan hidup pokok EM untuk setiap kg BH^{0,75} adalah 0,482 MJ. Dengan demikian, perolehan data kebutuhan hidup pokok EM untuk domba dalam pengamatan ini hampir sama dengan data yang dilaporkan JASSIM *et al.* (1996). Perbedaan nilai yang diperoleh dengan beberapa penelitian terdahulu kemungkinan disebabkan oleh perbedaan variasi genetik, sistem penanganan selama penelitian, metode pengumpulan data dan sebagainya. Atas dasar perolehan data kebutuhan hidup

Tabel 2c. Pengaruh perlakuan pakan terhadap rata-rata kecernaan nutrisi (%)

Uraian	Protein	Seks	Energi		Rataan
			L	H	
Bahan Kering	L	Jantan	52	55	53,5
		Betina	53	54	53,5
		Rataan	52,5	54,5	
	H	Jantan	51	55	53
		Betina	51	55	53
		Rataan	51	55	
Bahan organik	L	Jantan	53	57	55,0
		Betina	54	56	55,0
		Rataan	53,5	56,5	
	H	Jantan	53	58	55,5
		Betina	52	57	54,5
		Rataan	52,5	57,5	
Protein kasar	L	Jantan	62	67	64,5
		Betina	61	67	64,0
		Rataan	61,5	67	
	H	Jantan	63	69	66,0
		Betina	62	69	66,3
		Rataan	62,5	69	
Energi	L	Jantan	65	69	67,0
		Betina	65	68	66,5
		Rataan	65	68,5	
	H	Jantan	66	70	68,0
		Betina	67	70	68,5
		Rataan	66,5	70	
Serat detergen netral	L	Jantan	35	39	37,0
		Betina	35	39	37,0
		Rataan	35	39	
	H	Jantan	37	38	37,5
		Betina	37	37	37,0
		Rataan	37	37,5	
Serat detergen asam	L	Jantan	30	33	31,5
		Betina	29	34	31,5
		Rataan	29,5	33,5	
	H	Jantan	29	35	32
		Betina	30	33	31,5
		Rataan	29,5	34,0	

L = rendah, H = tinggi

pokok energi domba sebesar 481,56 kJ/kg BH^{0,75}/hari, maka rata-rata kebutuhan pokok harian EM domba penelitian adalah 4,486MJ. Dengan perkataan lain, kelebihan EM yang dikonsumsi, yakni sebesar 1,303MJ EM/hari (5,789 - 4,486), digunakan untuk tujuan produksi/pertambahan bobot hidup harian. Jumlah tersebut memberikan respons rata-rata pertambahan bobot hidup harian sebesar 77 g. Data tersebut memberi gambaran bahwa untuk setiap 1 g pertambahan bobot hidup dibutuhkan EM sebesar 17 KJ (Tabel 4). Dibandingkan dengan data yang pernah dilaporkan terdahulu (MAFF, 1977), maka ketersediaan EM sejumlah 1,3031 MJ seharusnya memberikan respons pertambahan bobot hidup harian seberat lebih kurang 82 g. Rendahnya perolehan tingkat produksi dalam pengamatan ini kemungkinan disebabkan oleh

domba yang digunakan memiliki kemampuan/potensi genetik yang berbeda jika dibandingkan dengan yang digunakan dalam penelitian terdahulu (MAFF, 1977).

Ketersediaan dan pemanfaatan energi yang dikonsumsi terdapat pada Tabel 4. Dengan asumsi bahwa EM setara dengan 0,60 energi yang dikonsumsi (MINSON, 1982) dan kebutuhan hidup pokok harian akan EM untuk setiap kg BH^{0,75} adalah 481,56 kJ, maka jumlah EM yang tersedia untuk dapat dimanfaatkan dapat diketahui. Pada Tabel 4 terlihat bahwa konsumsi EM untuk domba jantan lebih banyak ($P < 0,05$) jika dibandingkan dengan domba betina mengkonsumsi EM (5,856 vs 5,711 MJ/ekor/hari). Hal yang sama juga terjadi pada kebutuhan EM harian untuk hidup pokok ($P < 0,05$), yakni untuk jantan dan betina secara berurutan 4,579 dan 4,684 MJ/ekor/hari.

Tabel 3. Model penduga kebutuhan harian protein kasar dan energi domba pada fase pertumbuhan

Persamaan	R ²
Kebutuhan Protein Kasar:	
PK (kg/ekor) = 8,1477 - 0,10642 BH ^{0.75} (kg) + 6,05777 PBHH (kg) - 1,39541 log EM/PK (J/g)	0,97
PK (kg/ekor) = 6,9624 + 2,954 PBHH (kg) - 1,2973 log EM/PK (J/g)	0,93
Kebutuhan Energi Metabolis:	
EM(MJ/ekor) = - 11,9266 - 0,6487 BH ^{0.75} (kg) + 38,4777 PBHH (kg) + 4,6887 log EM/PK (J/g)	0,98
EM(MJ/ekor) = - 21,0294 + 19,55489 PBHH (kg) + 5,2866 log EM/PK (J/g)	0,96
Tingkat Kenaikan Bobot Hidup:	
PBHH (kg/ekor) = - 0,223862 + 0,0261649 BH ^{0.75} (kg) + 0,0099 EM (MJ)	0,98

Keterangan:

- PK = protein kasar
- BH = bobot hidup
- PBHH = pertambahan bobot hidup harian
- EM = energi metabolis
- EM/PK = nisbah energi metabolis dengan protein kasar

Dengan demikian, maka terlihat (Tabel 4) adanya energi yang teretensi, yakni rata-rata untuk domba jantan 1,262 MJ EM dan untuk domba betina 1,351 MJ EM. Retensi energi yang positif mengakibatkan domba dapat memanfaatkan ketersediaan tersebut untuk tujuan produksi sesuai dengan potensi genetik, yang pada umumnya, untuk ternak muda diekspresikan dalam bentuk pertambahan bobot hidup harian (PBHH). Pada Tabel 4 juga terlihat efisiensi penggunaan EM yang tersedia untuk tujuan produksi. Domba jantan lebih efisien ($P < 0,05$) memanfaatkan EM untuk penampilannya, jika dibandingkan dengan domba betina. Untuk setiap g pertambahan bobot hidup harian, domba jantan membutuhkan 15 KJ, sedangkan domba betina membutuhkan 19 KJ. Sebagai yang diharapkan, taraf energi pakan perlakuan juga berpengaruh secara nyata ($P < 0,05$) terhadap ketersediaan dan pemanfaatan EM. Terlihat bahwa semakin tinggi tingkat kandungan energi pakan maka semakin tinggi pula ketersediaan EM yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan hidup pokok dan produksi.

Secara keseluruhan, nilai biologis pakan perlakuan yang pada umumnya dinilai dari tingkat kemampuan ternak untuk mencerna pakan yang dikonsumsi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Jenis kelamin domba yang sedang tumbuh tidak memberi perbedaan terhadap kemampuan mencerna nutrisi pakan yang diberikan (Tabel 2c). Dengan demikian, perbedaan respons (Tabel 5) sebagai akibat perbedaan pemberian pakan perlakuan lebih banyak disebabkan oleh jumlah nutrisi yang berhasil dikonsumsi (Tabel 2) dan diserap untuk kebutuhan hidup dan produksi domba tersebut. Terlihat bahwa ternak domba yang mendapat perlakuan pakan dengan tingkat protein kasar rendah dan energi tinggi (LpHe) memberikan nilai dengan tingkat efisiensi pemanfaatan energi yang terbaik.

Pengaruh perlakuan terhadap kenaikan bobot hidup harian (PBHH) bervariasi dari 56 - 112 g (Tabel 5). Secara umum terlihat bahwa perlakuan pakan dengan kombinasi tingkat konsentrasi protein rendah dan energi tinggi memberikan respons yang lebih baik daripada perlakuan lainnya (Tabel 5). Juga diperoleh bahwa ternak jantan lebih baik penampilannya daripada ternak betina. Pertambahan bobot hidup harian domba jantan menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) jika dibandingkan dengan tingkat kenaikan bobot hidup harian domba betina (78 vs 70 g). Keadaan di atas menunjukkan bahwa ternak domba jantan lebih mampu dan efisien memanfaatkan nutrisi yang dikonsumsi untuk produksi. Hal tersebut dibuktikan juga dengan data efisiensi pemanfaatan pakan, yang nilai konversi konsumsi bahan kering oleh domba jantan lebih baik daripada nilai konversi konsumsi bahan kering oleh domba betina, yakni 7,1 vs 8,1 (Tabel 5). HADJIPANAYIOTOU *et al.* (1996) telah melakukan pengamatan kebutuhan protein untuk kambing dan domba perah, yang untuk selanjutnya dilaporkan bahwa ternak jantan menunjukkan pertumbuhan yang lebih cepat daripada ternak betina. Tidak diketahui dengan jelas mengapa ternak jantan lebih mampu memanfaatkan pakan secara efisien dan tumbuh lebih cepat. Secara umum, konversi pakan bervariasi dari 5,4 - 10, dengan konversi pakan terbaik diperoleh pada domba jantan yang mendapat perlakuan kombinasi protein rendah-energi tinggi (LpHe).

Pengamatan terhadap kandungan glukosa darah, tingkat keasaman dan kandungan asam lemak atsiri cairan rumen tertera pada Tabel 6. Terlihat bahwa perlakuan pakan berpengaruh secara nyata terhadap kandungan glukosa darah. Perlakuan ransum yang berbeda juga memperlihatkan hasil yang berbeda terhadap kondisi rumen dan kadar gula darah (Tabel 6). Kandungan glukosa darah ternak sebagai akibat perlakuan pemberian pakan yang

Tabel 4. Ketersediaan energi metabolis (MJ/ekor/hari) dan pemanfaatannya

Uraian	Protein	Seks	Energi		Rataan
			L	H	
Konsumsi energi (MJ)	L	Jantan	5,581	6,699	6.110
		Betina	5,506	6,226	5,866
		Rataan	5,544	6,453	
	H	Jantan	5,322	5,862	5,592
		Betina	5,439	5,674	5,556
		Rataan	5,381	5,768	
Kebutuhan energi metabolis untuk hidup pokok (MJ/ekor)	L	Jantan	4,374	4,949	4,662
		Betina	4,147	5,519	4,833
		Rataan	4,260	5,234	
	H	Jantan	4,412	4,580	4,496
		Betina	4,296	4,771	4,534
		Rataan	4,354	4,675	
Ketersediaan energi untuk produksi (MJ)	L	Jantan	1,207	1,750	1,478
		Betina	1,359	1,706	1,533
		Rataan	1,283	1,728	
	H	Jantan	0,810	1,282	1,046
		Betina	1,144	1,197	1,171
		Rataan	0,977	1,239	
Pertambahan bobot hidup harian PBHH (g/hari)	L	Jantan	65,3	112,40	88,850
		Betina	56,6	81,30	68,950
		Rataan	60,95	96,85	
	H	Jantan	72,5	63,30	67,900
		Betina	66,3	78,00	72,150
		Rataan	69,4	70,65	
Kebutuhan energi metabolis untuk setiap gram kenaikan bobot hidup	L	Jantan	18,5	15,60	17,050
		Betina	24,0	20,90	22,450
		Rataan	21,25	18,25	
	H	Jantan	11,17	15,40	13,290
		Betina	17,20	15,73	16,465
		Rataan	14,19	15,57	

* EM = 0,60 konsumsi energi (MINSON, 1982)

L = rendah, H = tinggi

Tabel 5. Pengaruh perlakuan pakan terhadap penampilan domba pertumbuhan

Ransum	Uraian	Jenis Kelamin		
		Jantan	Betina	Rataan
LpLh	Bobot awal(kg)	14,1	13,4	13,75
	Bobot akhir(kg)	23,8	21,9	22,85
	PBHH (g)	65,3 aA	56,6 bA	60,94
	Konversi pakan	8,8 cA	10,0 cB	9,4
LpHe	Bobot awal(kg)	13,9	13,7	13,80
	Bobot akhir(kg)	30,8	25,9	28,35
	PBHH (g)	112,4 bC	81,3 aB	96,95
	Konversi pakan	5,4 aA	7,3 abB	6,4
HpLe	Bobot awal(kg)	14,3	13,5	13,90
	Bobot akhir(kg)	25,2	23,5	24,35
	PBHH (g)	72,5 aA	66,3 aA	69,4
	Konversi pakan	7,4 bcA	8,3 bcB	7,9
HpHe	Bobot awal(kg)	13,9	13,7	13,80
	Bobot akhir(kg)	26,4	25,4	25,90
	PBHH (g)	83,3 aB	78,0 aB	80,5
	Konversi pakan	6,7 bA	6,9 aA	6,8

Nilai dengan huruf yang berbeda pada baris (A,B, C) atau kolom (a,b,c) yang sama, berbeda nyata ($P < 0,05$)

berbeda bervariasi dari 33 - 90/mg%. Konsentrasi glukosa darah meningkat pada saat tiga jam setelah pemberian pakan. Demikian juga perlakuan pakan yang berbeda mempengaruhi tingkat keasaman cairan rumen, baik sebelum maupun tiga jam setelah pemberian pakan. Secara umum tiga jam setelah pemberian pakan menurunkan tingkat keasaman cairan rumen. Perlakuan pemberian pakan dengan tingkat kandungan energi dan protein yang berbeda ternyata mempengaruhi konsentrasi glukosa darah (Tabel 6), dengan rata-rata 75 mg%. Secara umum konsentrasi glukosa darah masih berada pada kisaran normal. BERGMAN (1983) melaporkan bahwa kandungan glukosa darah domba berkisar antara 35 - 110/mg%. Konsentrasi glukosa darah pada saat tiga jam setelah pemberian pakan meningkat, terutama untuk domba yang mendapat perlakuan pakan dengan tingkat kandungan protein dan energi yang tertinggi, yakni 89 mg%. Keadaan yang sama terjadi juga untuk tingkat keasaman (pH) cairan rumen. Pemberian pakan perlakuan secara umum meningkatkan keasaman cairan rumen tiga

jam setelah pemberian pakan. Tingkat keasaman cairan rumen dalam penelitian ini secara umum masih berada pada kisaran normal.

Tabel 6. Pengaruh perlakuan pakan terhadap status nutrisi domba

Ransum	Glukosa darah (mg %)		pH cairan rumen	
	0 jam	3 jam	0 jam	3 jam
LpLe	33	65	6,83	6,21
LpHe	36	75	6,20	6,06
HpLe	35	71	6,55	5,95
HpHe	39	89	7,01	6,86

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari data dan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa untuk dapat meningkatkan taraf produksi domba, pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhannya harus terpenuhi. Hasil pengamatan dengan pemberian pakan perlakuan terhadap domba yang sedang tumbuh menunjukkan bahwa untuk mencapai tingkat produksi yang tinggi, maka pakan tersebut harus mengandung protein kasar sebesar 15 % (BK) dan energi sebesar 16,5 MJ/kg. Pemberian pakan dengan konsentrasi protein kasar melebihi 15 % tidak memberi perbedaan yang nyata. Dengan menggunakan model persamaan yang diperoleh, maka diketahui bahwa kebutuhan hidup pokok harian seekor domba pada fase pertumbuhan adalah 5,1g/kg BH^{0,75}/hari, sedangkan untuk EM adalah 481,56 kJ/kg BH^{0,75}/hari

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Sdr. Rochman, Kusma dan Sorayah atas bantuan dan jasa yang telah diberikan, sejak persiapan penelitian hingga terwujudnya tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1980. *Official Method of Analysis*. 13th Ed. Association of Official Analytical Chemist. Washington, D.C.
- BERGMAN, E.N. 1983. Pools of cellular nutrients: Glucose. In: Riis, P.M. (Ed). *Dynamic Biochemistry of Animal Production*. World Animal Science A3 Netherlands. p. 173-196.
- BRADFORD, G.E., J.F. QUIRKE, P. SITORUS, I. INOUNU, B. TIESNAMURTI, F.L. BELL, I.C. FLETCHER, and D.T. TORRELL. 1986. Reproduction in Javanese sheep: Evidence for a gene with large effect on ovulation rate and litter size. *J. Anim. Sci.* 63: 418 - 431.
- GUNN, R.G. 1983. The influence of nutrition on reproductive performance of ewes. In: Haresign, W. (Ed). *Sheep Production*. Butterworths, London. P. 99-110.
- HADJIPANAYIOTOU, M., A. KOUMAS, G. HAGAVRIEL, I. ANTONIOU, A. PHOTIOU, and M. THEODOPOULOU. 1996. Feeding dairy ewes and goats and growing lambs and kids mixtures of protein supplements. *Small Ruminant Res.* 21(3):203-211.
- HARYANTO, B. and A. DJAJANEGARA. 1992. Energy and protein requirements for small ruminants in the humid tropics. In: P. Ludgate and S. Scholz. (Eds). *New Technologies for Small Ruminant Production in Indonesia*. Winrock International Institute for Agricultural Development, Arkansas-USA. pp.19-24
- INOUNU, I., L. INIGUEZ, G.E. BRADFORD, SUBANDRYO, and B. TIESNAMURTI. 1993. Production performance of prolific Javanese ewes. *Small Ruminant Res.* 12: 243-257.
- JASSIM, A. R.A.M., S.A. HASSAN and A.N. AL-ANI. 1996. Metabolizable energy requirements for maintenance and growth of Awassi lambs. *Small Ruminant Res.* 20(3): 239-245.
- KEARL, L.C. 1982. Nutrient requirements of ruminants in developing countries. Int'l Feedstuff Inst. Utah Agric. Exp. Sta. USU. Logan Utah. USA.
- MATHIUS, I-W. 1991. Strategic forage-based regimes during gestation and lactation of Javanese thin tail sheep. In: Sheep Prolificacy. Progress Report 1990-1991. SR-CRSP, RIAP. p. 35-40.
- MAFF. 1977. *Energy Allowances and Feeding Systems for Ruminants*. Technical Bulletin 33. London.
- MINSON, D.J. 1982. Effect of chemical composition on feed digestibility and metabolizable energy. *Nutr. Abstr. Rev.* 52(10): 592-615.
- PETERSON, R.G. 1985. *Design and Analysis of Experiments*. Marcel Dekker, Inc. New York. 429 p.
- SAS. 1987. *SAS User's Guide: Statistics*. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- TREACHER, T.T. 1983. The nutrition of the lactating ewe. In The British Council (Ed). *Management and Diseases of Sheep*. The British Council, London. p. 241-256.
- VAN SOEST, P.J.J., B. ROBERTSON and B.A. LEWIS. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74: 3583 - 3597.