

HUBUNGAN KONSUMSI ENERGI DAN PROTEIN DENGAN BOBOT METABOLIK DAN
PERTUMBUHAN PADA SAPI PERAH

oleh

T. Sutardi

Jurusan Nutrisi & Makanan Ternak
Fakultas Peternakan IPB
Jalan Raya Pajajaran, Bogor 16153

ABSTRACT. A record of feeding trials in 160 dairy cattle (123 males, 37 females) was used to study correlation between energy (TDN) or crude protein (CP) intakes and metabolic weight ($W^{.75}$) and weight gain (G). The animals had an average liveweight of 170 ± 82 kg and weight gain of $.514 \pm .314$ kg/d. They consumed 3.335 ± 1.452 kg TDN and $.625 \pm .323$ kg CP daily. The TDN or the CP intakes were closely correlated with the $W^{.75}$ and the G ($P < .01$). The G however, was not independent from the $W^{.75}$ ($r = 0.306$). Grouping the animals into 4 classes of liveweights reduced the dependency of the G on the $W^{.75}$ so that they were essentially independent from each other. The TDN consumptions of the animal classes could be stated as in the following regression equations : 1). For 0 - 99 kg liveweight : $TDN = .521 + .0245W^{.75} + 0.982G$, 2). For 100 - 199 kg liveweight : $TDN = - 1.05 + .0833W^{.75} + 1.53 G$, 3). For = 200 kg liveweight : $TDN = 2.39 + .0127 W^{.75} + 2.36G$. The equations for CP consumptions were : 1). For 0 - 99 kg liveweight : $CP = - .476 + .0279W^{.75} + .377G$, 2). For 100 - 199 kg liveweight : $CP = .165 + .000388W^{.75} + .860G$, 3). For 200 - 299 kg liveweight : $CP = .115 + .00508W^{.75} + .668G$, and 4). For = 300 kg liveweight : $CP = .428 + .00313W^{.75} + .375G$. The use of the equations in estimating the TDN and CP requirements of growing dairy cattle were presented.

PENDAHULUAN

Dalam komunikasi terdahulu (Sutardi, 1987) telah dikemukakan bahwa kebutuhan sapi perah laktasi berproduksi rendah, lebih tinggi daripada patokan National Research Council (NRC, 1978). Salah satu sebabnya mungkin sekali karena perbedaan dalam mutu genetik. Sapi berdaya produksi tinggi, relatif per liter air susu yang dihasilkannya, membutuhkan masukan energi dan zat makanan yang lebih sedikit. Perbedaan ini

mungkin juga terjadi pada sapi perah yang sedang tumbuh. Karena itu, patokan kebutuhan makanannya perlu juga disesuaikan dengan kondisi Indonesia.

Patokan NRC cenderung berubah mengikuti penemuan baru dalam bidang nutrisi. Selain itu, perubahan tersebut juga merupakan upaya untuk menyesuaikan dengan sapi perah masa kini yang lebih efisien dalam menggunakan makanan. Mengingat perbaikan mutu genetik sapi perah di Indonesia belum nampak jelas hasilnya, mungkin sekali sapi-sapi yang sekarang ada baru setara dengan sapi perah Amerika Serikat atau Eropa Barat pada jaman Perang Dunia II. Tegasnya, sapi-sapi tersebut kebanyakan bermutu genetik rendah atau sedang sehingga tiap kg pertumbuhannya membutuhkan makanan yang lebih banyak.

Penelitian ini bertujuan untuk menduga kebutuhan energi (TDN) dan protein kasar (PK) sapi perah yang sedang tumbuh dari korelasi antara konsumsi dengan bobot metabolik dan pertumbuhan.

BAHAN DAN CARA

Catatan hasil percobaan pemberian makanan pada 160 ekor sapi perah sedang tumbuh (37 ekor di antaranya betina) digunakan untuk menyidiki hubungan antara konsumsi energi (TDN) dan protein kasar (PK) dengan bobot metabolik (bobot^{.75}) dan pertumbuhan dengan menggunakan model persamaan berikut :

$$TDN = b_0 + b_1 W^{.75} + b_2 G$$

$$PK = b_0 + b_1 W^{.75} + b_2 G$$

Pada persamaan di atas TDN = konsumsi TDN (kg/hari), PK = konsumsi PK (kg/hari), $W^{.75}$ = bobot metabolik, yaitu bobot sapi pangkat 0.75 (kg), dan G = pertumbuhan sapi (kg/hari).

Dilakukan juga penyidikan korelasi antara G dengan $W^{.75}$ untuk melihat apakah kedua peubah itu saling mempengaruhi. Kemudian hewan percobaan dikelompokkan ke dalam 4 kelas bobot, yaitu kelas bobot 0 - 99 kg,

100 - 199 kg, 200 - 299 kg, dan kelas bobot 300 kg atau lebih,

Selanjutnya dilakukan sidik regresi untuk tiap kelas bobot dengan menggunakan model persamaan seperti tersebut di atas. Kemudian dilanjutkan dengan sidik peragam untuk menguji apakah kelas-kelas bobot itu memiliki persamaan regresi yang sama. Penyidikan-penyidikan tersebut mengikuti cara yang dikemukakan oleh Steel & Torrie (1960).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 memperlihatkan statistik sapi penelitian. Segera nampak bahwa bobot sapi mempunyai kisaran yang cukup luas, yaitu dari 40 kg (periode menyusu) sampai dengan 425 kg (sapi dewasa). Demikian pula halnya dengan kisaran data pertumbuhan. Andaikata hubungan antara konsumsi TDN dan PK dengan $W^{.75}$ dan G dapat dinyatakan dengan satu persamaan, maka dapat diharapkan bahwa penerapan persamaan tersebut juga akan sangat luas.

Tabel 1. Statistik Sapi Perah Penelitian

Statistik	Bobot sapi	Pertumbuhan harian	Konsumsi harian	
			TDN	PK
Jumlah sapi, ekor	160	160	160	160
Minimum, kg	40	.571	.625	.126
Maksimum, kg	425	1.770	7.350	1.610
Rataan, kg	170	.514	3.335	.625
Simpangan baku, kg	82	.314	1.452	.323

Hubungan antara konsumsi TDN dan PK dengan $W^{.75}$ dan G pada 160 ekor sapi percobaan ternyata sangat erat ($P < .01$). Sidik ragam memperlihatkan bahwa baik $W^{.75}$ maupun G kedua-duanya tidak dapat diabaikan. Hubungan tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\text{TDN} = - .315 + .0617W^{.75} + 1.57G$$

$$R^2 = .782$$

$$\text{PK} = - .0410 + .00743W^{.75} + .630G$$

$$R^2 = .671$$

Namun demikian, G ternyata sangat erat kaitannya dengan $W^{.75}$ (Tabel 2). Untuk memperkecil korelasi antara kedua peubah tersebut maka pada penelitian ini telah diambil langkah untuk mengelompokkan hewan percobaan ke dalam 4 kelas bobot hidup sehingga tiap kelas memiliki bobot yang lebih kurang seragam.

Juga nampak pada tabel tersebut bahwa korelasi antara konsumsi TDN dan PK cukup erat ($P < .01$) dengan $r = .688$. Karena itu kedua peubah tersebut seyogyanya tidak disatukan dalam satu persamaan.

Tabel 2. Matrix Korelasi antara Bobot Metabolik, Pertumbuhan, dan Konsumsi TDN dan PK

Peubah	Bobot metabolik ($W^{.75}$)	Pertumbuhan (G)	Konsumsi TDN (TDN)	Konsumsi PK (PK)
$W^{.75}$	1.000			
G	.306**	1.000		
TDN	.823**	.560**	1.000	
PK	.576**	.731**	.688**	1.000

***) Nyata pada $P < .01$

Sidik peragam untuk menguji homogenitas persamaan regresi antar kelas bobot memperlihatkan bahwa khusus untuk TDN, kelas bobot 3 (200 - 299 kg) dan 4 (\Rightarrow 300 kg) persamaan regresinya tidak berbeda sehingga dalam analisis selanjutnya kedua kelas tersebut digabungkan menjadi kelas bobot \Rightarrow 200 kg. Dengan demikian, untuk TDN hanya ada 3 persamaan regresi. Persamaan-persamaan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Kelas bobot 0 - 99 kg :

$$\text{TDN} = .521 + .0245W^{.75} + .982G; R^2 = .632^{**}; n = 36$$

$$\text{PK} = -.476 + .0279W^{.75} + .377G; R^2 = .326^{**}; n = 36$$

2. Kelas bobot 100 - 199 kg :

$$\text{TDN} = -1.05 + .0833W^{.75} + 1.53G; R^2 = .660^{**}; n = 72$$

$$\text{PK} = .165 + .000388W^{.75} + .860G; R^2 = .714^{**}; n = 72$$

3. Kelas bobot => 200 kg :

$$\text{TDN} = 2.39 + .0127W^{.75} + 2.36G; R^2 = .547^{**}; n = 52$$

4. Kelas bobot 200 - 299 kg :

$$\text{PK} = .115 + .00508W^{.75} + .668G; R^2 = .838^{**}; n = 38$$

5. Kelas bobot => 300 kg :

$$\text{PK} = .428 + .00313W^{.75} + .375G; R^2 = .759^{**}; n = 14$$

Keterangan : ** = Nyata pada $P < .01$; n = ulangan (ekor)

Bila diperhatikan dengan teliti, nampak jelas bahwa koefisien regresi b_2 cenderung meningkat bila bobot bertambah berat, akan tetapi untuk persamaan PK sebaliknya. Hal ini sesuai dengan sifat-sifat pertumbuhan. Usia muda membutuhkan masukan protein lebih banyak; sedangkan menjelang dewasa deposisi protein makin berkurang, diganti dengan deposisi lemak, sehingga sapi berbobot berat (lebih dewasa) membutuhkan energi lebih banyak dan protein lebih sedikit.

Hasil penelitian ini mungkin ada manfaatnya untuk dibandingkan dengan patokan NRC (1978), mengingat selama patokan itulah yang banyak digunakan. Perbandingan ini sedikit banyak akan memberikan gambaran berapa besar koreksi atau penyesuaian yang perlu dilakukan terhadap patokan tersebut agar lebih cocok untuk kondisi sapi dan lingkungan Indonesia. Tabel 3 memperlihatkan perbandingan tersebut.

Nampak dari tabel tersebut bahwa konsumsi TDN dan PK dugaan hampir sama dengan kenyataan, sedangkan patokan NRC (1978), baik jantan maupun betina, pada umumnya lebih rendah daripada kenyataan. Hal ini memperlihatkan bahwa prestasi pertumbuhan sapi percobaan tidak setinggi yang dapat diharapkan dari konsumsi energi dan proteinnya.

Rendahnya pertumbuhan itu sekurang-kurangnya dapat disebabkan oleh 2 hal. Pertama, mutu genetik sapi. Sapi-sapi perah percobaan mungkin sekali sebagian besar bukan tipe unggul yang sangat tanggap terhadap pemberian makanan. Dengan demikian, bila diberi makan berdasarkan patokan NRC (1978) mungkin sekali tidak akan mencapai pertumbuhan seperti yang diharapkan.

Tabel 3. Perbandingan Kebutuhan TDN dan PK Dugaan dengan Patokan National Research Council 1978

Kelas bobot	Kenyataan		Dugaan		NRC Betina		NRC Jantan		
	TDN	PK	TDN	PK	TDN	PK	TDN	PK	
kg	kg/hari								
0 - 99	\bar{x}	1.499	.343	1.499	.342	1.350	.254	1.362	.233
	s_x	.419	.311	.333	.177	.408	.086	.404	.087
100 - 199	\bar{x}	3.374	.638	3.374	.639	2.625	.473	2.587	.493
	s_x	.913	.292	.742	.247	.552	.093	.517	.099
200 - 299	\bar{x}	4.287	.731	4.255	.732	3.491	.644	3.439	.666
	s_x	1.076	.213	.685	.195	.578	.073	.510	.073
⇒ 399	\bar{x}	5.279	.991	5.380	.991	5.236	.847	5.178	.906
	s_x	1.185	.155	.818	.133	.874	.101	.750	.070

*) \bar{x} = Rataan; s_x = Simpangan baku

Sebab kedua, mungkin mutu ransum. Makanan yang kurang bermutu akan meningkatkan kebutuhan. Tegasnya, bila kita harus memenuhi kebutuhan sapi dengan makanan yang kurang bermutu, terpaksa jumlah pemberian makanan harus ditingkatkan.

Tabel 4 memperlihatkan rata-rata kadar TDN dan PK ransum sapi percobaan. Sebagai pembandingan dicantumkan pula kadar TDN dan PK NRC (1978). Segera nampak bahwa kecuali untuk kelas bobot 0 - 99 kg, mutu ransum pada umumnya lebih tinggi daripada yang dianjurkan oleh NRC (1978). Jadi, ransum sapi percobaan pada umumnya lebih tinggi kuantitas maupun kualitasnya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa rendahnya prestasi pertumbuhan besar kemungkinannya bukan karena rendahnya mutu makanan, akan tetapi karena rendahnya mutu genetik sapi. Khusus untuk

kelas bobot 0 - 99 kg, lebih rendahnya mutu ransum daripada patokan disebabkan karena sebagian sapi-sapi percobaan kelas bobot itu memperoleh ransum pengganti susu yang mutunya agak rendah.

Tabel 4. Kandungan Energi dan Protein dalam Bahan Kering Ransum Sapi Percobaan

Kelas bobot kg	TDN	TDN NRC %	PK	PK NRC
0 - 99	83.5 ± 22.5	95	17.3 ± 7.3	22
100 - 199	82.4 ± 10.0	80	15.9 ± 6.1	16
200 - 299	66.6 ± 7.1	60	12.5 ± 2.9	12
=> 300	66.9 ± 4.8	56	12.3 ± 0.7	8.5

Tabel 5 memperlihatkan hasil penjabaran persamaan-persamaan regresi TDN dan PK ke dalam kebutuhan TDN dan PK dugaan untuk berbagai bobot sapi dan pertumbuhan. Penjabaran ini dibatasi dengan ketentuan-ketentuan yang masih mungkin dicapai berdasarkan data pengamatan.

KESIMPULAN

Kebutuhan TDN dan PK untuk pertumbuhan sapi perah dapat diduga dari persamaan-persamaan berikut :

1. Kelas bobot 0 - 99 kg:

$$\text{TDN} = .521 + .0245W^{.75} + .982G$$

$$\text{PK} = -.476 + .0279W^{.75} + .377G$$

2. Kelas bobot 100 - 199 kg :

$$\text{TDN} = -1.05 + .0833W^{.75} + 1.53G$$

$$\text{PK} = .165 + .000388W^{.75} + .860G$$

3. Kelas bobot => 200 kg

$$\text{TDN} = 2.39 + .0127W^{.75} + 2.36G$$

4. Kelas bobot 200 - 299 kg :

$$\text{PK} = .115 + .00508W^{.75} + .668G$$

5. Kelas bobot \Rightarrow 300 kg :

$$PK = .428 + .00313W^{.75} + .375G$$

Nilai TDN = konsumsi TDN (kg/hari), PK = konsumsi PK (kg/hari),
 $W^{.75}$ = bobot sapi pangkat .75 (kg), dan G = pertumbuhan (kg/hari).

Tabel 5. Kebutuhan Energi dan Protein Dugaan

Bobot (kg)	Pertumbuhan (kg/hari)						
	0	.2	.4	.6	.8	1.0	
	kg/hari						
50	TDN	.982	1.178	1.374	1.571	-	-
	PK	.049	.124	.199	.275	-	-
75	TDN	1.145	1.342	1.538	1.735	-	-
	PK	.235	.310	.386	.461	-	-
100	TDN	1.584	1.890	2.196	2.502	-	-
	PK	.177	.349	.521	.693	-	-
150	TDN	2.520	2.826	3.132	3.438	3.744	-
	PK	.182	.354	.526	.698	.870	-
200	TDN	3.065	3.537	4.009	4.481	4.953	-
	PK	.385	.519	.652	.786	.920	-
250	TDN	3.188	3.660	4.132	4.604	5.076	-
	PK	.434	.568	.702	.835	.969	-
300	TDN	3.305	3.777	4.249	4.721	5.193	-
	PK	.654	.729	.804	.879	.954	-
350	TDN	3.418	3.890	4.362	4.834	5.306	5.778
	PK	.681	.756	.831	.906	.981	1.056
400	TDN	3.526	3.998	4.470	4.942	5.414	5.886
	PK	.708	.783	.858	.933	1.008	1.083

DAFTAR PUSTAKA

- National Research Council (NRC). 1978. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. National Academy of Science, Washington, D.C.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1960. Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Sutardi, T. 1987. Kebutuhan Energi dan Protein Sapi Perah Laktasi. Bul. Mater, 7 : 1 - 6.