

**PENGARUH TIPE KONSENTRAT SUMBER ENERGI DALAM RANSUM
SAPI PERAH BERPRODUKSI TINGGI TERHADAP
PRODUKSI DAN KOMPOSISI SUSU**

Ali Agus¹

INTISARI

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh tipe konsentrat sumber energi (pati, P vs. serat, S) dan kecepatan degradasinya dalam rumen (cepat, C vs. lambat, L) terhadap produksi dan komposisi susu. Rancangan penelitian 4 x 4 *Latin square* dengan kombinasi faktorial 2 jenis konsentrat pati: 'cepat' (PC, gandum) dan 'lambat' (PL, jagung) dan 2 jenis serat: 'cepat' (SC, campuran pulp jeruk, pulp gula beet dan bekatul gandum) dan 'lambat' (SL, bekatul kulit kedelai) dengan menggunakan 16 ekor sapi perah ras Holstein. Susunan ransum berupa 46,5% silase jagung, 16% alfalfa dan 34,5% konsentrat percobaan. Total konsumsi bahan kering lebih tinggi pada sapi yang menerima konsentrat dengan kecepatan degradasi lambat (22,8 vs. 22,2 kg/hari), namun tidak dipengaruhi oleh tipenya. Produksi susu tidak berbeda nyata antara perlakuan. Konsentrat P, produksi susu (1,01 vs. 0,97 kg/hari) dan kadar (3,08 vs. 3,00%) protein susu lebih tinggi dibanding dengan konsentrat S; tetapi untuk produksi lemak (1,28 vs. 1,33 kg/hari) dan kadar lemak susu (3,29 vs. 4,11%) secara nyata lebih rendah. Tingkat kecepatan degradasi konsentrat dalam rumen tidak mempengaruhi produksi susu untuk konsentrat S, namun untuk konsentrat P kadar protein susu lebih tinggi (3,10 vs. 3,05%) untuk PC daripada yang PL dan produksi lemak susu cenderung lebih rendah (1,25 vs. 1,30 kg/hari). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tipe konsentrat dan kecepatan degradasinya dalam rumen dapat mempengaruhi produksi dan komposisi susu.

(Kata Kunci: Konsentrat, Energi, Produksi dan Komposisi Susu, Sapi Perah.)

Buletin Peternakan 21 (1): 45-54, 1997

¹ Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta 55281

EFFECT OF THE TYPE OF CONCENTRATE AS AN ENERGY SOURCE ON MILK PRODUCTION AND COMPOSITION IN HIGH YIELDING DAIRY COWS

ABSTRACT

A feeding trial was carried out to study the effect of the nature of energy (starch vs fiber) in combination with its rate of ruminal degradation (fast vs slow) on milk production. The experimental design was a 4x4 Latin square with a factorial combination of 2 starches: 'fast' (wheat, PC) and 'slow' (maize, PL) and 2 cell wall carbohydrates: 'fast' (a mixture of citrus pulp, beet pulp, and fine wheat bran, SC) and 'slow' (soybean hulls, SL) studied on 16 cows Holstein. The basal diet consisted of 46.5% of maize silage, 16% dehydrated alfalfa and 34.5% of experimental concentrates. Total DM intake was significantly higher when slow carbohydrates were given (22.8 vs 22.2 kg/d) but was not affected by the nature of energy. Milk yield did not differ between treatments. When starch concentrate were given, protein yield (1.01 vs 0.99 kg/d) and protein content (3.08 vs 3.00%) were significantly higher; fat yield (1.28 vs 1.33 kg/d) and fat content (3.29 vs 4.11%) were significantly lower than for fiber concentrate. The rate of degradation of energy did not affect milk production when fiber was fed but milk protein content was significantly higher (3.10 vs 3.05%) and fat yield tended to be lower (1.25 vs 1.30 kg/d) for PC than for PL diet. These result indicate that both nature and ruminal rate of degradation of energy may alter milk production and composition.

(Key Words: Concentrate, Energy, Milk Production and Composition, Dairy Cow.)

Pendahuluan

Permintaan produksi hasil ternak seperti susu, baik secara kuantitas maupun kualitas, di negara-negara dunia ketiga termasuk Indonesia akan terus meningkat dari tahun ke tahun, sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk dan perbaikan tingkat pendapatan dan pendidikan masyarakat. Namun dengan meningkatnya tingkat pendidikan masyarakat, permintaan akan kualitas susu (komposisi kimia dan higine) akan semakin meningkat pula, disamping permintaan produksi susu yang secara kontinyu dan tidak berfluktuasi. Apalagi sering diberitakannya kasus kematian akibat penyakit jantung coroner yang dikaitkan dengan konsumsi tinggi akan produksi hasil

ternak yang mana produksi hasil ternak tersebut cukup kaya dengan kandungan kolesterolnya. Hal tersebut tentu akan mendorong masyarakat untuk cenderung berhati-hati dalam mengkonsumsi pangan asal ternak. Fenomena ini menuntut perhatian para ahli dibidang peternakan guna mengantisipasi kemungkinan munculnya promosi "anti konsumsi" produksi hasil ternak. Di negara maju seperti Amerika Serikat dan negara-negara Eropa barat, industri ternak perah didukung oleh sapi-sapi berproduksi tinggi: rata-rata 8.000-9.000 kg/laktasi/ekor atau sekitar 25-30 kg/ekor/hari, sejak dasa warsa terakhir ini orientasi produksi susu menuju pada produksi susu dengan kadar lemak lebih rendah dan kadar protein lebih tinggi. Hal

ini didorong juga oleh permintaan konsumen dan industri pengolah susu akan produksi hasil ternak yang hypokolesterol.

Upaya peningkatan produksi susu dan perbaikan kualitas susu dapat ditempuh melalui perbaikan mutu genetik dan manajemen pakan yang baik dan tepat. Dalam hal ini, faktor manajemen pakan memegang peranan yang sangat penting, karena dalam waktu relatif singkat dapat diketahui efeknya terhadap produksi dan komposisi susu, bila dibanding dengan melalui jalur pemuliaan ternak yang membutuhkan waktu relatif lama. Disamping itu, bagi peternak adalah lebih mudah untuk melakukan perbaikan manajemen pakan, misalnya dengan memilih bahan pakan dengan kualitas nutrisi dan karakteristik tertentu yang diduga dapat meningkatkan produksi dan mempengaruhi komposisi susu.

Dari beberapa artikel yang telah dipublikasikan (Thomas dan Chamberlain, 1984; Journet dan Chilliard, 1985; Sutton dan Morant, 1989), dilaporkan bahwa tipe konsentrat dalam ransum dapat mempengaruhi produksi dan komposisi susu. Hal ini dikaitkan dengan tipe konsentrat (kaya kandungan pati atau kaya akan kandungan serat kasar) dapat mempengaruhi proporsi hasil akhir fermentasi (*volatil fatty acids*, VFA: asam asetat, asam propionat, asam butyrat, ...) dalam rumen (Sutton, *et al.*, 1978; Taminga *et al.*, 1990), lokasi dan hasil akhir pencernaan (glukosa, triglycerida, ...) dalam saluran pencernaan (Nocek dan Taminga, 1991; Widyobroto, 1992) dan tipe mikro-organisme dalam rumen (Russel dan Sniffen, 1984). Disamping tipe konsentrat, karakteristik degradasinya dalam rumen (cepat atau lambat) juga dilaporkan berpengaruh terhadap proporsi VFA (De Visser *et al.*, 1992), kuantitas glukosa yang sampai di dalam duodenum (Theurer, 1986; Widyobroto, 1992) dan mempengaruhi imbalanced antara energi dan nitrogen yang

dapat dimanfaatkan oleh mikro-organisme rumen (De Visser *et al.*, 1992). Kuantitas dan proporsi hasil akhir fermentasi dan pencernaan pakan dalam saluran pencernaan yang merupakan precursor sintesa lemak (glukosa, asam asetat dan asam butyrat) dan protein susu (glukosa, asam propionat), akan mempengaruhi produksi dan komposisi susu (Thomas dan Chamberlain, 1984; Sutton *et al.*, 1987; Sutton dan Morant, 1989; Nocek dan Taminga, 1991).

Dengan latar belakang tersebut di atas penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh tipe konsentrat dan kombinasi kecepatan degradasi dalam rumen terhadap produksi dan komposisi (kadar lemak dan kadar protein) susu sapi perah. Kajian pustaka tentang korelasi antara hasil akhir fermentasi (VFA) dan pencernaan (glukosa) bahan pakan dengan produksi dan komposisi susu pada sapi perah yang menerima aras dan tipe konsentrat yang berbeda (Agus, 1993), dapat digunakan untuk membantu menginterpretasikan hasil penelitian yang diperoleh.

Materi dan Metode

Penelitian dilakukan di Station de Recherche sur la Vache Laitière, INRA St-Gilles, France, menggunakan 16 sapi perah sedang laktasi yang ditempatkan dalam instalasi kandang penelitian yang memungkinkan sapi dapat bergerak dengan leluasa. Kontrol konsumsi ransum adalah secara individual. Hal ini dimungkinkan berkat bantuan kunci elektronik yang ditempelkan pada leher setiap sapi: nomor kunci tempat pakan sesuai dengan nomor kunci yang dipasang pada leher sapi. Keenambelas sapi dimasukkan ke dalam empat kelompok perlakuan ransum ($n=4$ ekor) dengan mempertimbangkan nomor laktasi, produksi dan komposisi susu dan

berat hidup ternak sebelum penelitian dimulai, sehingga rata-rata antara kelompok perlakuan menjadi lebih homogen. Percobaan dengan rancangan Latin Square 4 x 4 yaitu empat kelompok perlakuan dengan 4 kali periode ulangan, yang masing-masing periode selama 4 minggu.

Empat jenis konsentrat sumber energi dipilih berdasarkan tipenya (kaya 'pati', P dan kaya 'serat', S) dan kecepatan degradasinya (r) dalam rumen ('cepat', C dan 'lambat', L). Nilai 'r' ditentukan berdasarkan perbandingan antara kuantitas bahan kering yang larut selama 4 jam inkubasi *in sacco* dalam rumen (dMS4) dan bahan organik tercerna (BOT) ($r = dMS4/BOT$). Keempat jenis konsentrat percobaan tersebut adalah sebagai berikut:

- konsentrat tipe pati dengan degradasi cepat ($r = 0,98$) : gandum (PC)
- konsentrat tipe pati dengan degradasi lambat ($r = 0,52$) : jagung (PL);
- konsentrat tipe serat dengan degradasi cepat ($r = 0,70$) : campuran pulp gula beet, pulp buah jeruk dan bekatul gandum (SC);
- konsentrat tipe serat dengan degradasi lambat ($r = 0,35$) : kulit kedelai (SL).

Konsentrat percobaan yang merupakan 35% sumber energi dari ransum total disusun secara iso-energi dan iso-protein dengan komposisi bahan pakan seperti tertera pada Tabel 1.

Konsentrat diberikan secara tertentu sesuai dengan produksi susu yaitu sebanyak 3 kg/ekor/hari dengan tambahan 1 kg setiap 5 kg produksi susu/hari. Ransum basal berupa silase jagung diberikan secara *ad libitum*. Untuk menjaga keseimbangan protein, hay alfalfa juga diberikan secara tertentu (16% dalam ransum) (Tabel 2). Demikian pula dengan air minum yang tersedia sepanjang waktu selama penelitian. Ransum diberikan dua kali sehari pada jam yang sama (09h00 dan 17h00). Setiap ransum juga ditambah dengan mineral 200 g/hari. Masa adaptasi

ransum sebelum penelitian dimulai adalah 10 hari dan transisi ransum dari periode satu ke periode berikutnya berlangsung selama 7-9 hari.

Data yang dikumpulkan meliputi konsumsi bahan kering dan nutrien pakan harian, berat tubuh ternak, produksi dan komposisi susu secara individu. Kuantitas pakan yang didistribusikan dan sisanya dicatat tiap hari. Sapi ditimbang seminggu sekali. Pemerahan susu dilakukan dengan mesin dua kali sehari (pagi dan sore) dan kuantitas produksi susu harian dicatat. Sampel susu pada pemerahan pagi dan sore hari: Senin, Selasa, Rabu dan Kamis, dianalisis kadar lemak dan kadar protein (Miklscan, Foss Electric, Denmark). Semua data yang diperoleh dianalisis dengan metode analisis variansi menurut skema percobaan Latin Square 4 x 4 dengan program GLM (General Linear Model), SAS (1987). Faktor yang dianalisis adalah tipe konsentrat, kecepatan degradasi dan interaksinya; kemudian bila ada perbedaan nyata ($P < 0,05$) antar perlakuan dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan's New Multiple Range Test).

Hasil dan Pembahasan

Konsumsi pakan

Dengan ransum iso-energi dan iso-protein, konsumsi total bahan kering secara nyata ($P < 0,05$) berbeda antar perlakuan (Tabel 3). Tingkat konsumsi bahan kering yang berkisar antara 22 hingga 23 kg/hari sesuai dengan jenis ternaknya yang besar (645 - 655 kg) dan tipe sapi berproduksi tinggi dengan produksi susu pada saat puncak produksi antara 40-50 kg/hari.

Seperti yang dilaporkan sebelumnya oleh Coulon *et al.* (1989) dilaporkan bahwa

Tabel 1. Komposisi dan nilai nutrisi konsentrat percobaan

Tipe:	Pati		Serat	
	Cepat (PC)	Lambat (PL)	Cepat (SC)	Lambat (SL)
Kec. Degradasi (K):				
Komposisi (%):				
Gandum	75,1	-	-	-
Jagung	-	68,5	-	-
Pulp buah jeruk	-	-	30,8	-
Pulp gula beet	-	-	30,8	-
Bekatul gandum	-	-	20,0	-
Kulit kedelai	-	-	-	86,9
Bungkil kedelai	10,0	10,0	10,8	5,0
Molases	2,0	2,0	2,0	2,0
Lemak hewan	2,5	2,5	2,5	2,5
Jerami gandum	7,4	13,3	-	-
Mineral	2,2	2,6	2,3	2,8
Urea	0,8	1,1	0,8	0,8
Nilai nutrisi:				
ENL (Mcal/kg BK) ¹	1,1	1,1	1,0	1,0
PDI (g/kg BK) ²	108	109	101	104

¹ ENL = Energy Net for Lactation; ² PDI = Protein Digestible in the Intestine

tipe konsentrat tidak berpengaruh terhadap konsumsi pakan. Demikian halnya pada penelitian ini. Namun kecepatan degradasi didalam rumen, sebagaimana telah dilaporkan sebelumnya (Thomas *et al.*, 1986 ; DeVisser *et al.*, 1990 dan 1992), berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi bahan kering baik untuk konsentrat tipe 'pati' maupun tipe 'serat' (Tabel 3). Konsentrat yang cepat degradasinya dalam rumen, dibanding dengan yang lambat (22,1 vs 22,7 kg BK), menurunkan konsumsi total bahan kering. Hal ini disebabkan terutama oleh menurunnya konsumsi pakan basal silase jagung yang diberikan secara *ad libitum*. Penurunan

konsumsi pakan ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor. Pakan konsentrat yang kecepatan degradasinya tinggi di dalam rumen, menyebabkan intensifnya fermentasi oleh mikrobia rumen, peningkatan produksi VFA, dan akhirnya penurunan pH cairan rumen (Casper dan Schingoethe, 1989 ; McCarthy *et al.*, 1989 ; Widyobroto, 1992). Perubahan pH ini dapat menyebabkan perubahan populasi mikrobia rumen (Russel dan Dombrowski, 1980) : penurunan pH akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan jenis bakteri cellulolitik dan sebaliknya merangsang pertumbuhan jenis bakteri

Tabel 2. Proporsi, komposisi kimia dan nilai nutrisi ransum

Tipe (T) :	Pati		Serat	
	Cepat (PC)	Lambat (PL)	Cepat (SC)	Lambat (SL)
Kec. degradasi (K) :				
Porporasi ransum (%BK ¹):				
Silase jagung	46,5	46,5	46,5	46,5
Hay alfalfa	16,0	16,0	16,0	16,0
Konsentrat percobaan	34,5	34,5	34,5	34,5
Bungkil kedelai biasa	3,0	3,0	3,0	3,0
Komposisi kimia ransum (%BK) :				
Bahan organik	94,3	94,3	93,3	93,7
Protein kasar	14,5	13,6	14,0	13,5
Serat kasar	17,4	18,0	19,6	26,2
Pati	30,2	30,0	15,9	15,0
Nilai nutrisi ransum :				
ENL (Mcal/kg BK) ²	1,62	1,62	1,55	1,55
PDI (g/kg BK) ³	93	97	91	92

¹BK = Bahan Kering; ²ENL = Energy Net for Lactation; ³PDI = Protein Digestible in the Intestine.

amilolitik. Bakteri amilolitik menghasilkan asam propionat dan asam laktat (DeVisser et al., 1992). Dengan menurunnya aktifitas jenis bakteri cellulolitik maka degradasi serat dalam rumen menjadi berkurang. Bagian serat yang tidak terdegradasi dalam rumen membuat kapasitas rumen menjadi lebih terbatas dalam mengkonsumsi pakan. Disamping itu, produksi VFA yang cepat dalam jumlah yang relatif banyak setelah misalnya ransum 'PC' diberikan (Widyobroto, 1992) dapat mengurangi konsumsi pakan. Dugaan ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Favardin et al. (1990) dengan menginfusikan 3 atau 6 mol VFA dalam rumen selama 3 jam, menurunkan konsumsi pakan hingga 1,5 kg

BK.

Dengan perbedaan konsumsi bahan kering antar perlakuan, maka konsumsi nutrienpun (NEL, PDI, protein kasar, serat kasar dan pati) juga berbeda ($P < 0,05$). Konsumsi energi net tertinggi adalah kelompok perlakuan PL, karena konsumsi bahan kering total secara nyata juga lebih tinggi dibanding dengan PC. Antara tipe konsentrat, konsumsi energi konsentrat tipe 'pati' lebih tinggi daripada yang konsentrat tipe 'serat' (33,5 vs 32,8 Mcal NEL/hari). Demikian pula untuk konsentrat dengan kecepatan degradasi yang lambat dibanding dengan yang cepat (33,8 vs 32,6 Mcal NEL/hari). Kecenderungan ini juga berlaku untuk kuantitas konsumsi protein tercerna

dalam intestinum atau PDI. Sapi yang menerima konsentrat tipe 'pati' lebih banyak mengkonsumsi PDI daripada yang menerima konsentrat tipe 'serat' (2,12 vs 2,06 kg PDI/hari ; $P < 0,05$). Demikian pula dengan konsentrat yang lambat degradasinya dibanding dengan yang cepat (2,14 vs 2,04 kg PDI/hari). Adalah kelompok sapi yang menerima konsentrat PL dengan bahan dasar jagung yang mengkonsumsi PDI secara nyata ($P < 0,05$) paling tinggi dibanding dengan kelompok perlakuan lain.

Data mengenai berat tubuh ternak dan variasinya selama penelitian tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan.

Produksi dan komposisi susu

Produksi susu tidak berbeda secara nyata antar perlakuan (Tabel 4). Tipe dan kecepatan degradasi konsentrat tidak mempengaruhi produksi susu sebagaimana telah dilaporkan oleh beberapa peneliti sebelumnya (Coulon *et al.*, 1989 ; DeVisser *et al.*, 1990). Dari kompilasi data-data penelitian sebelumnya (Agus, 1993), disimpulkan bahwa tipe konsentrat tidak berpengaruh terhadap produksi susu kecuali proporsi konsentrat dalam ransum melebihi 60%. Dalam penelitian ini, penggunaan konsentrat dalam ransum adalah 34,5%. Namun, konsentrat tipe 'pati' cenderung ($P < 0,10$) memproduksi susu lebih tinggi daripada konsentrat tipe 'serat' (33,7 vs 33,1 kg/hari). Demikian pula konsentrat yang lambat degradasinya dalam rumen cenderung menghasilkan susu lebih tinggi dibanding dengan yang cepat degradasinya (33,7 vs 33,2 kg/hari). Dalam hal ini kelompok perlakuan PL cenderung ($P < 0,10$) menghasilkan susu yang relatif lebih tinggi dibanding dengan perlakuan PC (+0,6 kg/hari) atau dibanding dengan kelompok perlakuan lain (Tabel 4).

Kecenderungan yang sama dapat

diamati pada Tabel 4 jika produksi susu dinyatakan dalam produksi susu standard (4% kadar lemak) ; tidak ada pengaruh nyata pengaruh tipe dan kecepatan degradasi konsentrat dalam rumen terhadap produksi susu 4%, namun kelompok perlakuan PC cenderung memproduksi susu 4% paling rendah dibanding dengan kelompok perlakuan lain. Demikian pula dengan produksi lemak dan kadar lemak susu secara nyata ($P < 0,05$) paling rendah dibanding dengan perlakuan lainnya. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh konsumsi energi net (+0,68 Mcal/hari) dan PDI (+65 g/hari) yang lebih tinggi untuk kelompok perlakuan tipe 'pati' dibanding dengan tipe 'serat' (Tabel 3), karena konsumsi total bahan kering juga lebih tinggi. Demikian pula konsumsi NEL dan PDI untuk perlakuan PL juga lebih tinggi dibanding dengan PC. Konsumsi NEL dan PDI yang lebih tinggi secara logis akan menghasilkan produksi susu yang lebih tinggi (Thomas dan Chamberlain, 1984 ; Journet, 1988 ; Valk *et al.*, 1990).

Kadar dan produksi lemak secara nyata lebih rendah ($P < 0,05$) pada kelompok perlakuan konsentrat tipe 'pati' dibanding dengan tipe 'serat' (3,92 vs 4,12% dan 1,28 vs 1,33 kg/hari). Kecepatan degradasi konsentrat tidak berpengaruh pada kadar dan produksi lemak susu. Diantara kelompok perlakuan adalah kelompok perlakuan PC yang paling rendah kadar dan produksi lemak susu. Kadar dan produksi protein susu secara nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi pada kelompok perlakuan konsentrat tipe 'pati' dibanding tipe 'serat' (3,08 vs 2,99% dan 1,01 vs 0,97 kg/hari); sementara pengaruh kecepatan degradasi tidak nyata. Disamping itu ada interaksi ($P < 0,05$) antara tipe dan kecepatan degradasi terhadap kadar protein susu. Dalam hal ini konsentrat tipe 'pati' dengan degradasi cepat dalam rumen

Tabel 3. Rata-rata (n=4) konsumsi bahan kering dan nutrisi pakan serta berat badan ternak.

Tipe (T)	Pati		Serat		RSD ¹⁾	Analisis statistik		
	Cepat (PC)	Lambat (PL)	Cepat (SC)	Lambat (SL)		T	K	T x K
Kec. degradasi (K)								
Konsumsi pakan (BK/hari) :								
Silase jagung	14,1 ^a	14,8 ^b	14,2 ^a	14,7 ^b	0,84	ns	*	ns
Konsentrat perkeb.	8,0	8,0	8,0	8,0	0,42	ns	ns	ns
Ransum total	22,0 ^a	22,8 ^b	22,2 ^a	22,7 ^b	0,80	ns	*	ns
Konsumsi nutrisi pakan (BK/hari) :								
ENL (Mcal)	32,8 ^{ab}	34,2 ^c	32,3 ^a	33,3 ^b	1,24	*	**	ns
PDI (kg)	2,05 ^a	2,19 ^b	2,02 ^a	2,09 ^a	0,08	**	**	ns
Protein kasar (kg)	3,14 ^a	3,03 ^b	3,06 ^{ab}	3,03 ^b	0,11	ns	**	ns
Serat kasar (kg)	3,81 ^a	4,09 ^b	4,30 ^c	5,76 ^d	0,23	**	**	**
Pati (kg)	6,48 ^a	6,63 ^a	3,60 ^b	3,56 ^b	0,28	**	ns	ns
Berat badan ternak (kg) :								
	651,9	649,4	647,3	651,9	10,8	ns	ns	ns

¹ Residual Standard Deviation.^{a,b,c,d} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P < 0,05).

* Non signifikan

Tabel 4. Rata-rata (n=4) produksi dan komposisi susu.

Tipe (T) :	Pati		Serat		RSD ¹⁾	Analisis statistik		
	Cepat (PC)	Lambat (PL)	Cepat (SC)	Lambat (SL)		T	K	T x K
Kec. degradasi (K):								
Produksi susu (kg/hari) :								
Susu	33,4	34,0	32,9	33,3	1,47	ns	ns	ns
Susu 4%	32,1	33,1	33,1	33,4	1,46	ns	ns	ns
Lemak	1,25 ^a	1,30 ^{ab}	1,33 ^b	1,34 ^b	0,08	*	ns	ns
Protein	1,01 ^a	1,01 ^a	0,96 ^b	0,98 ^b	0,04	**	ns	ns
Laktosa	1,50 ^a	1,54 ^b	1,53 ^b	1,46 ^a	0,03	ns	ns	*
Komposisi susu (%) :								
Kadar lemak	3,88 ^a	3,95 ^{ab}	4,11 ^{ab}	4,12 ^b	0,03	**	ns	ns
Kadar protein	3,10 ^a	3,05 ^b	2,99 ^c	3,00 ^c	0,01	**	ns	**
Kadar laktosa	4,46	4,51	4,65	4,36	0,09	ns	ns	*

¹Residual Standard Deviation.^{a,b,c,d} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P < 0,05).

* Non signifikan.

(perlakuan PC) secara nyata ($P < 0,01$) menghasilkan susu dengan kadar protein yang paling tinggi dibanding dengan perlakuan lainnya. Sebaliknya untuk kadar dan produksi laktosa tidak dipengaruhi oleh perlakuan tipe dan kecepatan degradasi konsentrat, namun ada interaksi ($P < 0,05$) antara keduanya : produksi laktosa perlakuan PL dan SC lebih tinggi daripada perlakuan PC dan SL.

Data produksi dan komposisi susu seperti tertera pada tabel 4 menunjukkan bahwa konsentrat tipe 'pati' nampak lebih bermanfaat untuk meningkatkan produksi susu, meningkatkan kadar protein dan menurunkan kadar lemak susu. Ditinjau dari aspek pencernaan pakan, kelompok perlakuan konsentrat 'pati' ditingkat rumen menghasilkan proporsi tinggi asam propionat dan lebih rendah asam asetat dibanding dengan tipe 'serat' (DeVisser et al., 1992 ; Widyobroto, 1992). Asam propionat setelah dimetabolisme dalam hati (jalur neoglukogenesis) menghasilkan glukosa yang merupakan sumber energi dalam sintesis protein dan merupakan prekursor dalam sintesis laktosa susu. Asam asetat setelah diabsorpsi dalam pembuluh darah akan menjadi prekursor sintesis asam lemak susu. Dengan menurunnya proporsi asam asetat menyebabkan menurunnya sintesis asam lemak susu terutama asam lemak rantai pendek. Disamping faktor tersebut diatas, konsumsi energi dan protein juga lebih tinggi (cf. Tabel 3) pada konsentrat 'pati' daripada konsentrat 'serat'. Dengan demikian pengaruh positif konsentrat tipe 'pati' terhadap produksi susu dan kadar protein dapat dikaitkan dengan suplay energi dan asam amino yang lebih tinggi kedalam jaringan susu (ambing) (Agus, 1993). Sebaliknya lebih rendah kadar lemak dapat dikaitkan dengan proporsi asam asetat hasil akhir fermentasi dalam rumen yang lebih rendah. Didalam kelompok konsentrat tipe 'pati', perbedaan antara perlakuan PL (jagung) dibanding dengan perlakuan PC

(gandum) terhadap kadar protein susu tidak dapat dikaitkan dengan konsumsi energi atau protein yang berbeda, mungkin lebih tepat disebabkan oleh pengaruh 'pengentalan' susu pada perlakuan PC, karena produksi susu cenderung lebih rendah, sedangkan kuantitas sekresi protein relatif sama antara kedua perlakuan tersebut.

Produksi laktosa yang lebih tinggi pada perlakuan konsentrat tipe 'pati' dengan degradasi lambat dibanding yang degradasi cepat ($PL > PC$) dan pada konsentrat tipe 'serat' dengan degradasi cepat dibanding dengan degradasi lambat ($SC > SL$), dapat dikaitkan dengan hasil akhir pencernaan yang berupa glukosa dalam intestinum. Menurut hasil penelitian Widyobroto (1992) menunjukan bahwa konsentrat PL dan SC menghasilkan glukosa dalam intestinum yang lebih tinggi dari pada konsentrat PC dan SL. Glukosa adalah prekursor dalam sintesis laktosa susu.

Kesimpulan

Tipe konsentrat sumber energi dalam ransum sapi perah dapat mempengaruhi produksi dan komposisi susu. Konsentrat tipe 'pati' dibandingkan dengan yang tipe 'serat', pada aras konsumsi bahan kering yang sama memungkinkan untuk mendapatkan susu yang lebih tinggi akan kadar protein dan lebih rendah kadar lemak susu. Namun tipe konsentrat 'pati' yang tingkat degradasinya dalam rumen lebih cepat (gandum) dapat lebih meningkatkan lagi kadar protein susu dari pada yang lambat degradasinya (jagung). Konsentrat yang cepat degradasinya dalam rumen menurunkan konsumsi bahan kering. Mekanisme yang dapat menerangkan fenomena tersebut diatas perlu dikaji lebih jauh.

Ucapan Terima Kasih

Artikel ini merupakan hasil penelitian yang dilakukan di Station de Recherche sur la Vache Laitière (SRVL), INRA St-Gilles, Perancis, berkat dana dan beasiswa dari pemerintah Perancis. Atas bantuan teknis dari segenap staf di SRVL dan nasehat dari M. Journet dan C. Hurtaud, penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Daftar Pustaka

- Agus, A. 1993. Effet du niveau et de la nature des aliments concentrés sur les produits terminaux de la digestion et la composition du lait : Taux butyreux et Taux protéique. Mémoire Bibliographique, ENSA de Rennes, France.
- Casper, D.P. and D.J. Schingoethe. 1989. Lactational response of dairy cows to diets varying in ruminal solubilities of carbohydrate and crude protein. *J. Dairy Sci.*, 72 : 928-941.
- Coulon, J.B., P. Faverdin, F. Laurent and G. Cotto. 1989. Influence de la nature de l'aliment concentré sur les performances des vaches laitières. *INRA Prod. Anim.* 2 (1) : 47-53.
- DeVisser, H., P.L. Van der Togt and S. Tamminga. 1990. Structural and non-structural carbohydrate in concentrate supplements of silage based dairying cow rations. 1. Feed intake and milk production. *Neth. J. Agric. Sci.*, 38 : 487-498.
- DeVisser, H., P.L. Van der Togt, H. Huisert and S. Tamminga. 1992. Structural and non-structural carbohydrate in concentrate supplements of silage based dairying cow rations. 2. Rumens degradation, fermentation and kinetics. *Neth. J. Agric. Sci.*, 40 : 431-445.
- Faverdin, P. 1990. Effets d'infusion d'un mélange complet d'acides gras volatils en cours de repas sur la prise alimentaire de vache tarie ou lactation. *Reprod. Nutr. Dévelop.*, Suppl. 2 : 2135-2145.
- Journet, M. 1988. Optimisation des rations. In : *Alimentation des bovins, Ovins et Caprins*. Jarrige (ed.). INRA, page : 121-133.
- Journet, M. and Y. Chilliard. 1985. Influence de l'alimentation sur la composition du lait. 1. Taux butyreux : facteurs généraux. *Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix. INRA*, 60 : 13-23.
- Kotarski, S.F., R.D. Wanista and K.K. Thurn. 1992. Starch hydrolysis by the ruminal microflora. *J. Nutr.* 122 : 178-190.
- McCarthy, R.D. Jr., T.H. Klumeyer, J.L. Vicini, J.H. Clark and D.R. Nelson. 1989. Effects of source of protein and carbohydrate on ruminal fermentation and passage of nutrients to the small intestine of lactating cows. *J. Dairy Sci.*, 72 (8) : 2003-2016.
- Nocek, J.E. and S. Tamminga. 1991. Site of degestion of starch in the gastrointestinal tract of dairy cows and its effect on milk yield and composition. *J. Dairy Sci.*, 74 (10) : 3598-3629.
- Russell J.B. and D.B. Dombrowski. 1980. Effect of pH on the efficiency of growth by pure cultures of rumen bacteria in continuous culture. *Appl. Environ. Microbiol.*, 39 : 604-610.
- SAS, 1987. SAS/STAT Guide for personal computers. Version 6 Editions SAS Inst. Inc. Cary NC. page 1028.
- Sutton, J.D., J.A. Bines, V.S. Morant, D.J. Napper and D.I. Givens. 1987. A comparison of starchy and fibrous concentrate for milk production, energy utilization and hay intake by Frisian cows. *J. Agric. Sci. Camb.*, 109 : 375-386.
- Sutton, J.D. and S.V. Morant. 1989. A review of the potential of nutrition to modify milk fat and protein. *Livest. Prod. Sci.*, 23 : 219-237.
- Theurer, C.B. 1986. Grain processing effects on starch utilization by ruminants. *J. Anim. Sci.*, 63 : 1649-1662.
- Thomas, P.C. and D.G. Chamberlain. 1984. Manipulation of milk composition to meet market needs. In: *Recent advances in animal nutrition*. Eds. W. Hareign and D.J. Cole. Page 219-245.
- Thomas, C., K. Aston, S.R. Daley and J. Bass. 1986. Milk production from silage. 4. The effect of the composition of the supplement. *Anim. Prod.* 42 : 135-325.
- Valk, H., H.W.K. Pelhuis and H.J. Wentink. 1990. Effects of fibrous and starchy carbohydrates in concentrates as supplements in a herbage-based diet for high yielding dairy cows. *Neth. J. Agric. Sci.*, 38 : 475-486.
- Widyobroto, B.P. 1992. Influence de la proportion et de la nature de concentré sur les sites et le dynamique de la digestion chez la vache haut productrice. Disertasi Doktor Université de Rennes I, France.