



Efek Penambahan *Ruminer* dalam Ransum Sapi Perah terhadap Produksi 4% FCM dan Nutrien Susu

(Effects of ruminer addition in dairy cattle rations on milk 4% FCM and nutrient production)

Ujang Hidayat Tanuwiria^{1*}, Rahmat Hidayat¹, Raden Febrianto Christi², dan Andhika M Rizki³

¹Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia

²Laboratorium Produksi Ternak Perah, Departemen Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia

³Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia

ABSTRAK. Sapi perah yang berproduksi tinggi membutuhkan ransum berenergi tinggi dan asam lemak esensial. Penambahan lemak dalam ransum dapat mengatasi kekurangan energi dan asam lemak esensial. Permasalahan umum dari pemberian lemak atau minyak pada dosis tertentu dapat mengganggu ekosistem rumen, sehingga dalam pemberiannya perlu diproteksi. *Ruminer* adalah suplemen komersial berupa minyak sawit yang diproteksi mineral kalsium. Penelitian ditujukan untuk mengetahui penambahan *ruminer* dalam ransum lengkap terhadap produksi susu 4% FCM dan produksi nutrien susu sapi perah. Penelitian dilakukan secara eksperimental terhadap 10 ekor sapi perah Friesian Holstein pada masa laktasi sama. Sapi tersebut dibagi dua, masing-masing lima ekor. Perlakuan berupa ransum tanpa ditambah *ruminer* (P0) dan ransum ditambah 250 gram *ruminer*.ekor⁻¹.hari⁻¹ (P1). Peubah yang diamati adalah produksi susu 4% FCM diukur setiap hari selama 60 hari dan kualitas susu diukur setiap 10 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi susu 4% FCM, produksi total padatan, lemak, protein dan laktosa susu pada sapi diberi *ruminer* lebih tinggi ($P < 0,05$) daripada sapi yang tidak diberi *ruminer*. Disimpulkan bahwa pemberian *ruminer* meningkatkan produksi susu 4% FCM, total padatan, lemak, protein dan laktosa susu. Pemberian *ruminer* sebanyak 250 gram.ekor⁻¹.hari⁻¹ mampu meningkatkan 2 kg produksi susu 4% FCM pada sapi perah laktasi.

Kata kunci: Nutrien susu, *ruminer*, sapi perah, produksi susu 4% FCM

ABSTRACT. High-yielding dairy cows require high-energy rations and essential fatty acids. The addition of fat in the ration can overcome the lack of energy and essential fatty acids. The general problem of giving fat or oil at certain doses can disrupt the rumen ecosystem, so that it needs to be protected. *Ruminer* is a commercial supplement in the form of calcium mineral protected palm oil. This research was aimed to determine the addition of ruminants in complete rations on the production of 4% FCM milk and the nutrient production of dairy cow milk. The research was carried out experimentally on 10 dairy cows during the same lactation period. The cow is divided into two, five each. The treatments were rations without adding *ruminer* (P0) and rations added by 250 grams of *ruminer*. head⁻¹ day⁻¹ (P1). The variables observed were 4% FCM milk production measured every day for 60 days and milk quality was measured every 10 days. The results showed that the production of 4% FCM milk, the total production of solids, fat, protein and milk lactose in cows fed with *ruminer* was higher ($P < 0.05$) than cows that were not given *ruminer*. It was concluded that the provision of *ruminer* increased milk production by 4% FCM, total solids, fat, protein and milk lactose. Giving a *ruminer* of 250 grams of head⁻¹.day⁻¹ was able to increase 2 kg of 4% FCM milk production in lactating dairy cows.

Keywords: Dairy cows, nutrient milk production, *ruminers*, 4% FCM milk production

PENDAHULUAN

Penambahan lemak atau minyak ke dalam ransum sapi perah berproduksi tinggi merupakan upaya untuk meningkatkan kandungan energi ransum, produksi dan kadar lemak susu. Jenis minyak yang umum diberikan adalah minyak nabati. Minyak sawit adalah minyak nabati yang berpotensi sebagai sumber minyak dalam ransum, karena di samping harga relatif murah juga

mengandung asam lemak tidak jenuh berupa 30-45% asam oleat dan 7-11% asam linoleat (Ketaren, 2005). Asam lemak tidak jenuh yang masuk ke dalam tubuh sapi bermanfaat dalam memodulasi profil asam lemak (FA) susu (Jenkins *et al.*, 2008), atau manipulasi lipolisis dan sintesis FA *de novo* di kelenjar susu (Chilliard *et al.*, 2007).

Penambahan minyak sawit utuh pada ternak ruminansia untuk memasok asam lemak tidak jenuh dan energi sering menemui kendala, karena adanya proses biohidrogenasi di dalam rumen menjadi asam lemak jenuh. Pada proses hidrogenasi terjadi perubahan asam lemak oleat (C18:1), linoleat (C18:2), dan linolenat (C18:3)

*Email Korespondensi: ujang.hidayat@unpad.ac.id

Diterima: 26 Februari 2021

Direvisi: 24 April 2021

Disetujui: 30 September 2021

DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v21i2.20181>

menjadi stearat (C18:0) melalui isomerase dan reduktase. Banyaknya linoleat yang dihidrogenasi di rumen antara 60-95% dan linolenat antara 80-100% (Doreau dan Ferlay, 1994). Di samping itu, minyak utuh akan mengganggu ekosistem rumen berupa penurunan populasi bakteri selulolitik dan protozoa, sehingga berdampak pada menurunnya pencernaan serat di rumen. Salah satu upaya untuk meniadakan efek negatif dari penambahan minyak adalah minyak tersebut dikomplekan seperti dibuat Ca-minyak. Penambahan Ca-minyak dalam ransum lengkap sapi perah berpengaruh meningkatkan aliran asam lemak tidak jenuh ke duodenum, dan merubah profil asam lemak dalam lemak susu (Tanuwiria, 2004). Penambahan minyak unggas yang dibuat kompleks dengan kalsium (Ca-minyak unggas) dalam ransum sapi perah meningkatkan produksi susu (Zali *et al.*, 2017).

Produksi kompleks minyak komersial yang sudah beredar di pasaran adalah *Ruminer*. *Ruminer* adalah produk berasal dari Nutrion Internacional berupa asam lemak berasal dari bahan minyak sawit dan diproteksi dengan mineral kalsium. Asam lemak tidak jenuh minyak sawit diproteksi dengan cara saponifikasi. Maeng *et al.* (1993) melaporkan bahwa penambahan 3% kalsium lemak ke dalam pakan sapi perah meningkatkan produksi susu dari 18,88 kg/hari menjadi 22,48 kg/hari. Hasil yang sama dilaporkan oleh Reis *et al.* (2012) sapi perah yang diberi kalsium lemak menghasilkan susu 37,8 kg/hari, lebih tinggi daripada sapi perah kontrol yaitu 35,3 kg/hari. Pemberian Ca-asam lemak sawit sebesar 0,5% tidak hanya meningkatkan produksi susu tetapi meningkatkan kadar laktosa. Perubahan ini mungkin disebabkan oleh adanya substitusi pati oleh lemak terproteksi yang menyebabkan keseimbangan energi positif di dalam ternak sapi sehingga mengubah metabolisme di kelenjar susu. Oleh karena itu,

penambahan ruminer dalam ransum sapi perah mampu meningkatkan produksi dan nutrient susu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian ruminer dalam ransum sapi perah terhadap produksi susu yang distandarkan pada 4% FCM, dan produksi komponen susu.

MATERI DAN METODE

Materi

Ternak percobaan yang digunakan adalah sapi perah jenis Frisian Holstein lokal, periode laktasi ke-2, bulan laktasi ke 4-6, rata-rata bobot badan 506 ± 66 kg dan produksi susu $16,9 \pm 2,7$ liter/ekor/hari. Banyaknya sapi adalah 10 ekor, dibagi dua berpasangan.

Ransum basal berupa ransum lengkap berisikan nutrisi sesuai kebutuhan untuk hidup pokok dan produksi sapi berbobot badan 530 kg dan produksi susu 18 kg. Ransum tersebut terdiri atas campuran 40 kg tebon jagung, 20 kg ampas tahu segar dan 8 kg konsentrat komersial. Ransum perlakuan berupa ransum basal ditambah 250 gram *ruminer* untuk setiap ekor sapi.

Ruminer adalah produk komersial hasil proteksi asam lemak asal minyak sawit oleh kalsium melalui proses saponifikasi dari Nutrion Internacional Madrid Spanyol. Suplemen tersebut berbentuk *mash*, berbau khas minyak, berwarna putih kekuningan dan tidak berasa/hambar dengan kandungan nutrisi terdiri atas 3% air, 12% abu, 9% kalsium, dan 85% lemak kasar (brosur Nutrion Internacional)

Konsentrat terdiri atas campuran 6,61% dedak padi, 79,33% pollard, 3,30% bungkil sawit, 1,66% kulit kopi, 3,31% ampas kecap, 1,66% CGF, 0,82% garam dapur, 3,31% CaCO_3 . Kandungan nutrisi pakan dan ransum uji disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kandungan nutrisi pakan penyusun ransum

Kandungan Zat Makanan	Tebon jagung	Ampas tahu	Konsentrat
Air (%)	75,81	85,65	10,27
Abu (%)	8,74	3,20	10,03
Protein Kasar (%)	10,29	24,84	14,09
Serat Kasar (%)	27,82	9,57	18,82
Lemak Kasar (%)	3,37	9,82	8,12
BETN (%)	49,78	52,57	48,94
TDN (%)	60,30	89,30	67,49
Ca (%)	0,50	0,53	0,97
P (%)	0,25	0,24	0,60

Sumber: Hasil analisis kimia di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Unpad, 2018

Tabel 2. Kandungan nutrisi ransum percobaan

Nutrien	Ransum Percobaan	
	Tanpa Ruminer (P0)	Ditambah Ruminer (P1)
Air (%)	53,39	52,85
Abu (%)	8,40	8,45
Protein Kasar (%)	13,79	13,62
Lemak Kasar (%)	6,04	7,03
Serat Kasar (%)	21,89	21,63
BETN (%)	49,88	49,28
Ca (%)	0,68	0,78
P (%)	0,38	0,37
TDN (%)	68,56	69,67

Keterangan: Kandungan nutrisi ransum berdasarkan perhitungan berbasis Bahan Kering

Metode

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental di lapangan terhadap 10 ekor sapi perah laktasi. Percobaan terdiri atas dua perlakuan ransum dengan setiap perlakuan terdiri atas lima ulangan. Perlakuan yaitu P0 = ransum lengkap tanpa penambahan *Ruminer*, dan P1 = ransum lengkap dengan penambahan 250 g *Ruminer*.ekor⁻¹.hari⁻¹

Peubah yang diamati adalah produksi susu 4% FCM, produksi total padatan (TS) susu, produksi lemak susu, produksi protein susu dan produksi laktosa susu. Produksi susu 4% FCM dihitung menggunakan rumus:

$$4\% \text{ FCM} = (0,4 \times \text{Produksi Susu}) + (15 \times \% \text{ Lemak} \times \text{Produksi Susu})$$

Pengukuran produksi susu harian dilakukan dengan cara mencatat volume susu hasil pemerahan pagi dan sore dari setiap sapi, selama 60 hari. Pengukuran kualitas susu dilakukan setiap sepuluh hari, dengan cara sampel susu hasil pemerahan pagi dan sore dicampur secara proposional sesuai produksi pagi dan sore. Analisa kualitas susu terdiri atas kadar total padatan, lemak, protein, laktosa dan berat jenis diukur dengan menggunakan mesin Lactoscan milik KPSBU Lembang. Data yang diperoleh dianalisis statistika dengan Uji t tidak berpasangan (Gasperz, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi total padatan (TS), lemak, protein dan laktosa diperoleh dengan cara mengalikan kadar nutrisi susu dengan produksi susu. Produksi susu dan nutrient susu sapi perah perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa produksi susu 4% FCM dan produksi bahan kering susu yang ditunjukkan oleh total padatan susu pada sapi

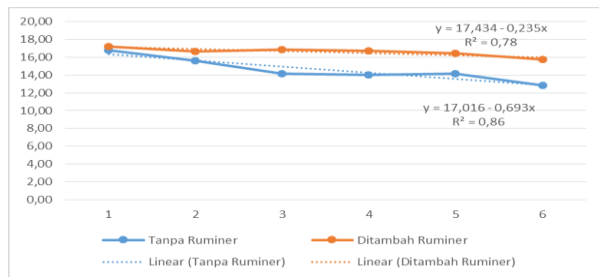
perah yang diberi ransum P1 lebih tinggi (P<0,05) daripada sapi perah yang diberi ransum P0. Hal yang sama terjadi pada produksi lemak, produksi protein dan produksi laktosa susu pada sapi yang diberi ruminer lebih tinggi daripada tidak diberi ruminer. Peningkatan produksi susu harian sekitar 2 kg.ekor⁻¹.hari⁻¹ dampak dari pemberian ruminer sebanyak 250 g.ekor⁻¹.hari⁻¹. Meningkatnya produksi susu pada sapi perah yang diberi ruminer diduga karena asupan energi dan asam lemak esensial asal ransum meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Coppock dan Wilks (1991) dan Fearon *et al.* (1994) bahwa penambahan Ca-minyak dalam ransum dapat meningkatkan densitas energi ransum tanpa efek negatif lemak terhadap lingkungan rumen, meningkatkan aliran asam lemak tidak jenuh ke duodenum, dan memanipulasi komposisi asam lemak dalam lemak susu. Selanjutnya dinyatakan bahwa Ca-minyak dapat digunakan untuk menyelimuti pakan lain dalam memproteksi protein terhadap degradasi di rumen. Protein yang terproteksi oleh Ca-minyak menjadi efektif dalam memasok protein sejalan dengan meningkatnya densitas energi ransum (Sklan dan Tinsky, 1993).

Tabel 3. Produksi Susu 4% FCM dan Nutrien Susu Perah Perlakuan

No	Peubah		Ransum	
			Tanpa Ruminer	Ditambah Ruminer
----- kg.ekor ⁻¹ .hari ⁻¹ -----				
1	Produksi Susu	4% FCM	14,59±1,39 ^b	16,61±0,59 ^a
2	Produksi Total Susu	Padatan (TS)	1,22±0,19 ^b	1,56±0,22 ^a
3	Produksi Susu	Lemak	0,38±0,06 ^b	0,57±0,08 ^a
4	Produksi Susu	Protein	0,30±0,05 ^b	0,34±0,05 ^a
5	Produksi Susu	Laktosa	0,39±0,06 ^b	0,45±0,06 ^a

Mathius *et al.* (1996) menyatakan bahwa energi yang tinggi di dalam ransum akan dimanfaatkan untuk produksi susu. Peningkatan konsumsi energi ransum berkaitan erat dengan peningkatan bahan kering yang terdapat dalam ransum. Bila nutrisi pakan yang terkandung di dalam ransum melebihi kebutuhan hidup pokok, maka kelebihan tersebut akan digunakan untuk pertumbuhan dan produksi (Tillman *et al.*, 1998). Pemberian ruminer dalam ransum sapi perah diduga meningkatkan energi ransum dan meningkatkan bahan utama untuk sintesis lemak susu.

Penambahan ruminer dalam ransum lengkap sapi perah memberikan respons positif dalam menekan persistensi produksi susu. Hal tersebut dapat dilihat pada Ilustrasi 1.



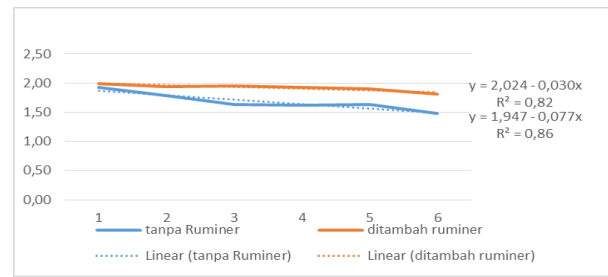
Ilustrasi 1. Trend produksi susu 4% FCM

Trend produksi susu 4% FCM pada kelompok sapi perah yang diberi ruminer (P1) mengikuti persamaan $Y = 17,434 - 0,235X$ ($R^2 = 0,78$), sedangkan sapi yang diberi ransum tanpa ruminer (P0) mengikuti persamaan $Y = 17,016 - 0,693X$ ($R^2 = 0,86$). Ilustrasi 1 menunjukkan bahwa pemberian ruminer dalam ransum sapi perah (P1) berpengaruh menahan laju persistensi produksi susu. Penurunan produksi susu sapi yang diberi ransum P1 sekitar 0,235 kg.10 hari⁻¹, sedangkan produksi susu sapi yang diberi ransum P0 sekitar 0,693 kg.10 hari⁻¹. Hal tersebut menunjukkan bahwa suplemen ruminer mampu menahan laju persistensi produksi sebesar 0,458 kg.10 hari⁻¹.

Ruminer selain menyediakan energi ransum yang cukup tinggi juga menyediakan asam lemak esensial. Asam lemak dalam ruminer terikat dengan mineral Kalsium. Asam lemak pada kondisi tersebut menjadi tahan terhadap biohidrogenasi di rumen, dan menjadi tidak mengganggu ekosistem rumen (Sadeghi *et al.* 2019). Hasil penelitian ini sejalan dengan Piantoni *et al.* (2015) menyatakan bahwa pemberian suplemen lemak C18:0 sebanyak 2,5% dari bahan kering ransum berpengaruh meningkatkan produksi susu, dan produksi lemak susu. Pendapat

lain yaitu Avila *et al.* (2017) menyatakan bahwa pemberian supplement minyak kacang kedelai dalam ransum sapi perah mampu meningkatkan produksi susu sebesar 2 kg.hari⁻¹.

Produksi total padatan (TS) susu sapi yang diberi ruminer (P1) lebih tinggi ($P < 0,05$) daripada sapi yang tidak diberi ruminer (P0). Hal ini menunjukkan bahwa Ruminer mampu meningkatkan produksi TS susu. Total padatan terdiri atas lemak, protein (kasein dan albumin), laktosa (gula susu) dan abu. Ruminer di samping penyedia asam lemak susu diduga penyedia energi yang digunakan pada sintesis komponen susu. Trend produksi TS susu sapi yang diberikan ruminer (P1) dan tanpa diberikan ruminer (P0) dalam ransum sapi perah disajikan pada Ilustrasi 2.

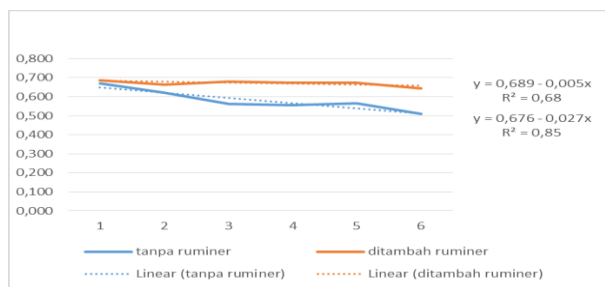


Ilustrasi 2. Trend produksi total padatan (TS) susu

Berdasarkan Ilustrasi 2 dapat dilihat adanya trend penurunan produksi TS susu pada sapi yang diberi ransum P1 mengikuti persamaan $Y = 2,024 - 0,030x$ ($R^2 = 0,82$), atau terjadi penurunan produksi TS sebesar 0,03 kg.10 hari⁻¹ sedangkan produksi TS sapi yang diberi ransum P0 mengikuti persamaan $Y = 1,947 - 0,077x$ ($R^2 = 0,86$) atau terjadi penurunan produksi TS sebesar 0,077 kg.10 hari⁻¹. Produksi TS susu sapi yang diberi ruminer (P1) lebih tinggi daripada produksi TS susu sapi yang tidak diberi ruminer (P0). Hasil ini sejalan dengan Sadeghi *et al.* (2019) bahwa pemberian lemak terproteksi mineral garam Kalsium menghasilkan produksi lemak susu lebih tinggi daripada kontrol. Hal ini erat hubungannya dengan karakteristik kompleks minyak-mineral yang sulit larut di rumen sehingga tidak mengganggu bakteri selulolitik di rumen dan menjadi penyedia asam lemak rantai panjang di dalam komponen susu. Asam lemak tinggi dalam ransum dapat meningkatkan produksi dan komponen nutrisi susu seperti lemak, protein dan laktosa. Selain kandungan lemak pada ruminer, di sisi lain protein juga memberikan dampak terhadap peningkatan TS. Protein yang terkandung dalam ransum konsentrat memberikan pengaruh pada ternak sapi perah dimana terjadinya suplai

protein bagi mikroba dalam rumen dan tubuh ternak yang sebagian akan digunakan dalam pembentukan susu sehingga protein tersebut terdeposisi menjadi komponen dalam Total padatan (Caroprese *et al.*, 2010). Menurut pendapat Welter *et al.* (2016) bahwa pemberian minyak biji kanola 6% dalam ransum sapi perah memberikan pengaruh terhadap peningkatan Total padatan 0,26%. Hal senada juga diungkap oleh Toral *et al.* (2017) bahwa penambahan suplemen minyak biji matahari dalam ransum sapi perah mampu meningkatkan Total padatan susu

Pada Tabel 3 kandungan lemak, protein, dan laktosa susu menunjukkan hasil yang berbeda. Hal ini terjadi karena peningkatan nilai kandungan susu yang diberi ransum supplement ruminer. Kondisi nilai kualitas susu masih dalam keadaan normal. Hal ini karena semakin meningkatnya jumlah produksi susu maka akan diikuti pula oleh komponen-komponen nutrient yang ikut meningkat pula diantaranya adalah lemak, protein, laktosa, dan mineral susu (Bernard *et al.*, 2010). Trend produksi lemak susu ditampilkan pada Ilustrasi 3



Ilustrasi 3. Trend Produksi Lemak Susu

Berdasarkan Ilustrasi 3 terlihat adanya perbedaan produksi lemak susu yang nyata ($P < 0,05$) antara penambahan ruminer dan tidak diberi ruminer. Persamaan polynomial orthogonal $Y = 0,689 - 0,005x$ (penambahan ruminer), dan $Y = 0,676 - 0,027x$ (tanpa penambahan ruminer). Meningkatnya produksi lemak susu tersebut diduga karena kandungan lemak yang tinggi dengan penambahan ruminer (Ca-asam lemak minyak sawit) dalam ransum. Nutrien komponen susu berasal dari dua sumber yaitu nutrien hasil sintesis *de novo* di kelenjar ambing dan nutrien yang langsung diserap dari aliran darah. Komponen susu asal hasil sintesis kelenjar ambing berupa asam lemak rantai pendek (C_4-C_{16}), laktosa dan fraksi protein, sedangkan komponen susu asal aliran darah langsung berupa mineral, hormon tertentu dan immunoglobulin (Larson, 1985).

Lemak susu yang disintesis di ambing 97% berbentuk trigliserida dan 3% senyawa lain berupa senyawa fosfolipid (Larson, 1985). Asam lemak susu berantai pendek (C_4-C_{10}) berasal dari hasil sintesis *de novo* asetat dan β -hidroksi butirat (BHBA) di kelenjar ambing; asam lemak berantai panjang (C_{18}) berasal dari kilomikron dan LDL trigliserida plasma darah; dan asam lemak berantai sedang ($C_{10}-C_{18}$) berasal dari keduanya (Storry, 1988). Lemak susu (C_4-C_{16}) berasal dari hasil sintesis *de novo* di kelenjar ambing sebesar 50% dan asam lemak ($>C_{16}$) berasal dari lemak pakan dan lemak cadangan tubuh yang ada dalam plasma darah.

Kadar protein susu dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan, semakin tinggi kandungan protein dalam pakan maka semakin tinggi kandungan protein yang disekresikan kedalam susu. Sumber protein pada pakan biasanya berasal dari konsentrat. Peningkatan ketersediaan asam amino di dalam pakan akan meningkatkan sintesis protein susu (Loor, 2005). Protein susu terbentuk dari pakan konsentrat yang dikonsumsi oleh ternak kemudian akan disintesis oleh mikroba rumen menjadi asam amino dan asam amino tersebut diserap dalam usus halus dan dialirkan ke darah dan masuk ke sel-sel sekresi ambing dan nantinya menjadi protein susu (Shingfield *et al.*, 2003). Pendapat Toral (2015) bahwa asam-asam amino bebas yang akan digunakan untuk mensintesis protein susu diperoleh dari darah yang diserap oleh kelenjar susu. Faktor lain yang dapat memengaruhi yaitu bulan laktasi sapi, kualitas pakan dan kandungan protein dalam pakan. Ditambahkan oleh Anderson *et al.*, (1985) bahwa kandungan protein susu bervariasi tergantung pada bangsa, produksi susu, tingkat laktasi, kualitas, dan kuantitas pakan serta kandungan protein dalam ransum. Sintesis protein susu dikontrol oleh gen, yang mengandung material genetik asam deoxiribonukleat (DNA) (Hogbert dan Lind, 2003).

Laktosa atau gula susu, adalah karbohidrat susu berupa disakarida yang tersusun dari satu molekul glukosa dan satu molekul galaktosa yang bersatu dalam ikatan karbon 1-4 sebagai β -galaktosida (Larson, 1985). Kadar laktosa dalam susu relatif konstan dan dipertahankan pada kisaran yang tetap (Preston dan Leng, 1987). Kadar laktosa yang relatif konstan berhubungan dengan pemeliharaan tekanan osmotik susu pada proses pembentukan dan pengeluaran susu (Larson, 1985). Walaupun demikian produksi laktosa meningkat sejalan dengan peningkatan produksi susu pada awal laktasi (Holmes dan

Wilson, 1984) dan berfluktuasi sesuai dengan dinamika produksi susu selama laktasi. Konsentrasi laktosa pada susu sapi sekitar 4,6% (Larson 1985), pada sapi Holstein di Indonesia antara 3,6-5,5% (Hadiwiyoto, 1994). Laktosa susu merupakan bagian terbesar (52%) dari bahan kering tanpa lemak (BKTL) susu (Schalm *et al.*, 1971). Holmes dan Wilson (1984) menyatakan bahwa produksi susu yang tinggi dari seekor ternak sapi perah dipengaruhi oleh salah satu komponen nutrisi bahan kering susu yaitu laktosa.

KESIMPULAN

Penambahan ruminer dalam ransum dapat meningkatkan produksi susu 4% FCM, total padatan, lemak, protein dan laktosa susu. Pemberian ruminer sebanyak 250 gram.ekor⁻¹hari⁻¹ mampu meningkatkan 2 kg produksi susu 4% FCM pada sapi perah laktasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, R.R., Collier, R.J., Guidry, A.J., Heald, C.W., Jennes, R., Larson, B.L., and Tucker, H.A., 1985. *Lactation*. The Iowa University Press. Ames. Iowa.
- Avila, R.A., Baumann, E., Charbonneau, É., Chouinard, P.Y., Tremblay, G.F., Gervais, R., 2017. Interaction of potassium carbonate and soybean oil supplementation on performance of early-lactation dairy cows fed a high-concentrate diet. *J. Dairy Sci.* 100(11): 9007-9019.
- Bernard, L., Mouriot, J., Rouel, J., Glasser, F., Capitan, P., Guillot, E.P., Chardigny, M.Y., 2010. Chilliard effects of fish oil and starch added to a diet containing sunflower-seed oil on dairy goat performance, milk fatty acid composition and in vivo Δ^9 -desaturation of [¹³C] vaccenic acid. *Br. J. Nutr.* 104: 346-354
- Caroprese, M., Marzano, A., Marino, R., Gliatta, G., Muscio, A., Sevi, A., 2010. Flaxseed supplementation improves fatty acid profile of cow milk. *J. Dairy Sci.* 93: 2580-2588. DOI: 10. 3168 /jds. 2008-2003 PMID: 20494167.
- Chilliard, Y., Glasser, F., Ferlay, A., Bernard, L., Rouel, J., Doreau Diet, M., 2007. Rumen biohydrogenation and nutritional quality of cow and goat milk fat Eur. *J. Lipid Sci. Technol.*109: 828-855.
- Coppock, C.E., Wilks, D.L., 1991. Supplemental fat in high-energy rations for lactating cows: effects on intake, digestion, milk yield, and composition. *J. Anim. Sci.* 69:3826-3837
- Doreau, M., Ferlay, A., 1994. Digestion and utilization of fatty acids by ruminant. *Anim. Feed Sci. and Technol.* 45:379-396
- Fearon, A.M., Charlton, C.T., Kilpatrick, D.J., 1994. A further investigation of the influence of dietary protected lipid supplements on the characteristics of cows' milk fat. *J. Sci. Food Agric.*66:247-256
- Hadiwiyoto, S., 1994. Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Yogyakarta: Liberty.
- Hogbert, M.S., Lind, O., 2003. Milk production of buffalo. In: *Buffalo Milk Production*.
- Holmes, C.W., Wilson, G.F., 1984. Milk Production from Pasture. New Zealand: Butterworth
- Jenkins, T.C., Palmquist, D.L., 1984. Effect of fatty acids or calcium soaps on rumen and total nutrient digestibility of dairy rations. *J. Dairy Sci.* 67:978-986.
- Ketaren, S., 2005. Minyak dan Lemak Pangan. Edisi pertama Jakarta: Universitas Indonesia.
- Larson, B.L., 1985. Biosynthesis and cellular secretion of milk. In: B.L. Larson: Lactation, Iowa State University. Ames, P: 129-163.
- Loor, J.J., Ferlay, A., Ollier, A., Ueda, K., Doreau, M., Chilliard, Y., 2005. High-concentrate diets and polyunsaturated oils alter trans and conjugated isomers in bovine rumen, blood, and milk. *J. Dairy Sci.* 88(11): 3986-3999.
- Maeng, W.J., Lim, J.H., Lee, S.R., 1993. Effects of calcium salts of long-chain fatty acids on ruminal digestibility, microbial protein yield and lactation performance. *AJAS.* 6:395-400.
- Mathius, I.W., Martawidjaja, M., Wilson, A., Manurung, T., 1996. Studi Strategi Kebutuhan Energi dan Protein Untuk Domba Lokal: I. Fase Pertumbuhan. *J. Ilmu Ternak dan Vet. Puslitbangnak.* Badan Litbang Peternakan. Departemen Pertanian 2(2):84-91.

- Piantoni, P., Lock, A.L., Allen, M.S., 2015. Milk production responses to dietary stearic acid vary by production level in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 98:1938-1949.
- Preston, T.R., Leng, R.A., 1987. Matching Ruminant Production Systems with Available Resources in the Tropics and Sub-Tropics. Armidale, Australia: *Penambul Books*
- Reis, M.M., Cooke, R.F., Ranches, J., Vasconcelos, J.L., 2012. Effects of calcium salts of poly unsaturated fatty acids on productive and reproductive parameters of lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 95:7039-7050.
- Schalm, O.W., Carroll, E.J., Jain, N. C., 1971. Bovine Mastitis. Lea & Febiger, Philadelphia
- Shingfield, K.J., Ahvenjarvi, S., Toivonen, V., Arola, A., Nurmela, K.V.V., Huhtanen, P., Grinari, J.M., 2003. Effect of dietary fish oil on biohydrogenation of fatty acids and milk fatty acid content in cows. *J. Anim. Sci.* 77(1), 165-180.
- Sklan, D., Tinsky, M., 1993. Production and reproduction responses by dairy cows feed varying undegradable protein coated with rumen bypass fat. *J. Dairy Sci.* 76:216-223.
- Story, J.E., 1988. The effect of dietary fat on milk composition. Di dalam: Haresign, W., Cole, D.J.A., editor. Recent Developments in Ruminant Nutrition-2. London: Butterworths
- Tanuwiria, U.H., 2004. Suplemen Seng dan Tembaga Organik, dan Kompleks Kalsium-Minyak Ikan dalam Ransum Berbasis Agroindustri untuk Pemacu Pertumbuhan dan Produksi Susu pada Sapi Perah. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Tillman, A.D., Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., Prawirokusumo, S., Lebdoekodjo, S., 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. *Gadjah Mada University Press*, Yogyakarta.
- Toral, P.G., Bernard, L., Belenguer, A., Rouel, J., Hervás, G., Chilliard, Y., Frutos, P., 2016. Comparison of ruminal lipid metabolism in dairy cows and goats fed diets supplemented with starch, plant oil, or fish oil. *J. Dairy Sci.* 99(1):301-316
- Welter, K.C., Martins, C.Md.M.R., de Palma, A.S.V., Martins, M.M., dos Reis, B.R., Schmidt, B.L.U., 2016. Canola oil in lactating dairy cow diets reduces milk saturated fatty acids and improves its omega-3 and oleic fatty acid content. *PLoS ONE*. 11(3):16. Doi: 10.1371/ journal. pone. 0151876.
- Zali, A, Ramezani-Afarani, O., Azimzadeh, V., Alaei, S., Nasrollahi, S.M., 2018. Short term effects of feeding calcium salts of poultry oil as fat supplement on feed intake, total-tract digestibility, chewing activity, and milk production of dairy cows. *J. Saudi Society Agric. Sci.* 19(1).