

Asam lemak trans (trans-C18:1) dalam susu kambing

Andi Murlina Tasse dan Rahim Aka

Fakultas Peternakan Universitas Halu Oleo,
Jl. H.E.A. Mokodompit, Kendari.

andimurlinatasse@gmail.com dan rahim.aaka@yahoo.com

ABSTRACT : Trans fatty acid such as trans-octadecenoic acid (trans C18:1) in goat milk could be detected using silver-ion thin layer chromatography. Measurement of trans fatty acid content of goat milk derived from 8 Peranakan Etawah (PE) goats. The goats were divided into 2 groups in which group 1 was fed by elephant grass while group 2 was fed by native grass. The study showed that the proportion of trans fatty acid toward total fatty acid in group 1 and group 2 were 1.04% and 2.04% respectively. It was concluded that native grass could increase the proportion of trans fatty acid. Vaccenic acid trans-11 (C18:1) was the main content of trans fatty acid isomer in goat milk.

Key words : Trans fatty acid, Goat milk, PE

PENDAHULUAN

Beberapa tahun terakhir ini, informasi tentang dampak asupan asam lemak trans (trans-11 C18:1) terhadap resiko mengidap penyakit jantung koroner (*Coronary Heart Disease*) sangat intensif dalam berbagai media cetak dan elektronik. Pada manusia, sumber asam lemak trans adalah minyak sayur terhidrogenasi misalnya margarin. Isomer dari asam lemak trans dapat dihasilkan dari mikroba rumen dan terkandung secara alami dalam susu sapi dan susu kambing.

Kalscheur *et al.*, (1997) dan Stanton *et al.*, (1997) melaporkan hasil penelitiannya bahwa asam lemak trans dan isomernya tergantung pada komposisi kimia pakan yang diberikan pada sapi perah laktasi. Meskipun demikian, informasi asam lemak trans dalam susu kambing belum banyak ditemukan dalam jurnal nasional dan internasional. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk

mengetahui efek pakan lokal terhadap komposisi asam lemak dalam susu kambing.

MATERI DAN METODE

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilakukan selama satu bulan pada salah satu peternakan kambing perah di Kabupaten Bogor.

Ternak, cara penelitian, dan pengambilan sampel susu

Delapan ekor kambing PE yang sedang laktasi dengan produksi susu 3,2 kilogram per hari, kandungan lemak dalam susu 31,8 gram per kilogram susu, dan kandungan protein dalam susu 31,5 gram per kilogram susu dibagi dalam 2 kelompok. Setiap kelompok terdiri atas 4 ekor kambing. Kelompok pertama diberi hijauan rumput gajah, dan kelompok kedua diberi hijauan rumput alam. Kedua kelompok diberi konsentrat terdiri atas jagung, dedak

padi, bungkil kedelai, mineral dan vitamin.

Kambing ditempatkan dalam kandang individual dan diberi pakan dua kali setiap hari secara *ad libitum* untuk pengukuran konsumsi selama 4 minggu. Pengambilan sampel susu dilakukan dua kali yaitu pada pemerahan pagi dan sore hari. Sampel susu pemerahan pagi dicampur dengan susu pemerahan sore hari. Sampel susu

disimpan dalam lemari pendingin bersuhu 4°C sampai lipidnya diekstraksi.

Analisis kimiawi

Kadar protein diukur dengan metode Kjeldahl (AOAC, 1990). Sedangkan kandungan total asam lemak rantai panjang diukur dengan gas chromatographi. Komposisi kimia ransum perlakuan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia ransum perlakuan

Komposisi	Ransum 1	Ransum 2
Pakan		
Bahan kering (%)	91.68	92.08
Rumput gajah (%)	60	0
Rumput alam (%)	0	60
Konsentrat (%)	40	40
Nutrient		
Protein kasar (%)	14.03	13.85
NDF (%)	40.90	50.05
ADF (%)	20.15	31.51
Asam lemak ²		
C16:0 (%)	0.549	0.542
C18:0 (%)	0.064	0.062
C18:1 (%)	0.245	0.350
C18:1 (%)	0.017	0.021
C18:2 (%)	0.766	0.957
C18:3 (%)	0.277	0.267
Lain-lain (%)	0.094	0.039

Hasil analisis di Laboratorium Terpadu Fakultas Peternakan IPB

Ekstraksi lipid dari susu kambing

Sampel susu kambing sebanyak 4 ml disimpan dalam tabung reaksi, lalu ditambah dengan 1,6 ml etanol dan 0,4 ml larutan HCl, dan 28 ml heksan kemudian dikocok. Selanjutnya larutan bagian atas disentrifugasi pada 200 kali putaran dan disaring dengan kertas saring *whatman*. Larutan bagian bawah diekstraksi dengan 20 ml heksan. Supernatan disaring dan hasil fitrat dicampurkan dengan fitrat sebelumnya lalu diuapkan dengan evaporator vakum pada suhu 30°C.

Preparasi ester isoprofil asam lemak

Ekstrak yang sudah dikeringkan dicampur dengan 2,5 ml larutan heksan dari isopropanol dengan perbandingan 2:1 vol/vol lalu dipindahkan kedalam tabung reaksi. Selanjutnya larutan ditambahkan dengan 250 mikroliter larutan H₂SO₄ dan 2 ml isopropanol dan dikocok lalu diinkubasi selama 90 menit pada suhu 100°C. Setelah diinkubasi, tabung beserta isinya didinginkan dalam bak air dan disimpan dalam 5 ml kalium khlorida (KCl) dan diaduk selama 1 menit.

Bagian atas dari hasil ekstraksi diambil dengan pipet lalu dimasukkan ke dalam vial. Bagian bawah dari hasil ekstraksi dan inkubasi diekstraksi 2 kali dengan 2 ml heksan. Selanjutnya fraksi heksan dikumpulkan dalam vial dan diaduk/dikocok sampai homogen. Ester isopropil asam lemak sejumlah 4 ml di evaporasi dalam ruangan dengan nitrogen. Selanjutnya residu yang sudah kering dicampurkan dengan 500 mikroliter heksan dan disimpan dalam TLC (*Thin Layer Chromatography*). Ekstrak ester isopropyl asam lemak digunakan untuk analisis asam lemak.

Analisis asam lemak total dan asam lemak trans

Khromatografi dilengkapi dengan *split injector* (split rasio, 1:25) dipanaskan pada suhu 250⁰C dan FID (*flame-ionization detector*) dipertahankan pada suhu 270⁰C. Analisis menggunakan kolom kapiler BP21 (25 meter x 0,32 mililiter, film 0,25 mikrometer) dilengkapi program temperatur. Setelah injeksi, temperatur dipertahankan pada 45⁰C selama 2 menit, lalu ditingkatkan 5⁰C per menit sampai 60⁰C, kemudian ditingkatkan kembali 8⁰C per menit sampai 250⁰C dan dipertahankan selama 10 menit.

Helium digunakan sebagai gas pembakaran dengan tekanan 70 KPa. Volume injeksi 1 mikroliter identifikasi pemberian ester isopropil, asam lemak dibandingkan dengan khromatogram CRM-Ib4 dengan asam lemak jenuh C16:0, C17:0, C18:0, C19:0 dan C20:0, sigma).

Fraksi trans ester isopropil asam lemak diinjeksi ke khromatografi 3400 CX dilengkapi dengan injektor split (rasio split 1:16) dipertahankan pada suhu 250⁰C dan FID dipertahankan pada suhu 280⁰C. Separasi menggunakan kolom kapiler CP- Sil-88 (100 meter x 0.25 mm diameter dalam, 0.25 mikroliter film thickeners) dan dioperasikan pada suhu isothermal 160⁰C. Helium sebagai gas pembawa 220 KPa volume injeksi 1 mikroliter. Selanjutnya identifikasi melalui injeksi isomer trans 18:1 pada khromatografi.

Analisis statistik

Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap komposisi asam lemak susu kambing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Asam lemak total dalam lemak susu kambing

Asam lemak yang paling banyak terkandung dalam susu kambing, hampir 80 % dari total asam lemak yaitu C10:0, C12:0, C19:0, C16:0 dan C18:0. Hasil penelitian ini tidak berbeda banyak dengan laporan Alonso *et al.*, (1999) yang menyatakan bahwa kaprilat (C8:0) dan kaprat (C10:0) merupakan asam lemak terbanyak dalam susu kambing. Asam lemak ini merupakan ciri khas susu kambing dibandingkan dengan susu sapi.

Tabel 2. Komposisi kimia asam lemak dalam susu kambing

Asam Lemak	Ransum 1 (Rumput gajah) %	Ransum 2 (Rumput alam) %
C4:0	3.02	3.34
C6:0	3.05	3.37
C8:0	3.34	3.13
C10:0	10.80	10.31
C12:0	4.49	4.79
C14:0	10.90	10.56
C16:0	30.03	30.05
C16:1	1.13	1.04
C18:0	3.22 ^b	4.25 ^a
C18:1	10.32	10.40
C18:2	0.15	0.14
C18:3	0.27 ^b	0.06 ^a

Asam lemak rantai pendek dalam susu kambing

Asam lemak rantai pendek dalam produk ternak misalnya susu kambing meliputi C4:0 dan C6:0 merupakan hasil metabolisme asam lemak mudah terbang (VFA, *volatile fatty acid*) yang mengalami elongasi atau penambahan atom karbon pada rantai asam lemak dalam hati (Tasse dkk, 2003). Asam lemak ini merupakan bahan sumber energi yang mudah dioksidasi untuk menghasilkan energi karena asam lemak ini tidak berikatan dengan karnitin untuk melewati membran mitokondria tempat oksidasi asam lemak.

Asam lemak rantai pendek dalam susu kambing tidak tergantung pada jenis hijauan, tetapi bergantung pada kandungan atau komposisi kimia hijauan. Komposisi lain yang paling berperan dalam sintesa asam lemak rantai pendek adalah asetat. Asetat dapat dihasilkan atau merupakan hasil pencernaan karbohidrat oleh mikroba pencerna selulosa, hemiselulosa, pati dan dekstrin dalam rumen. Asetat langsung diabsorpsi dalam darah dengan sistem vena porta melalui dinding rumen lalu diangkut ke hati. Selanjutnya, asetat mengalami elongasi

dalam hati kemudian diangkut dengan sistim vena cava ke jaringan mammae untuk sintesa lemak susu.

Asam lemak rantai medium dalam susu kambing

Asam lemak rantai medium alam susu kambing meliputi kaprilat (C8:0) dan kaprat (C10:0) yang berasal dari eksogenous misalnya pakan dan endogenous. Endogenous merupakan hasil elongasi asam lemak rantai pendek misalnya C4:0 dalam hati.

Kandungan asam lemak rantai medium tidak berbeda nyata dipengaruhi oleh jenis rumput misalnya rumput gajah dan rumput alam (Tabel 2). Hal ini menunjukkan produksi C4:0 yang dihasilkan dari pencernaan karbohidrat dalam rumen yang berasal dari rumput gajah tidak berbeda dengan dengan rumput alam. Indikasi lain bahwa kandungan C8 dan C10 sangat bergantung pada ketersediaan enzim acyl CoA sintetase dalam jaringan hati dan jaringan mammae.

Asam lemak rantai panjang dalam susu kambing

Asam lemak rantai panjang memiliki asam lemak dengan jumlah karbon lebih dari dua belas dan tidak

dapat disintesa dalam jaringan dan organ tubuh ternak. Asam lemak dengan jumlah karbon 12 sampai 16 dapat disintesa oleh mikroba dalam rumen. Oleh karena itu, asam lemak dalam produk ternak pada dasarnya berasal dari dua sumber yaitu pakan dan mikroba dalam rumen.

Kemampuan ternak untuk menghasilkan asam lemak rantai panjang dalam daging dan susu sapi, kerbau, kambing dan domba tergantung pada kemampuan mikroba rumen untuk mensintesisnya. Kemampuan mikroba rumen untuk mensintesa C12-C16 tidak tergantung pada jenis hijauan (Tabel 1). Oleh karena itu, diduga jenis mikroba dan enzim yang dihasilkan mikroba merupakan faktor utama yang menentukan besar C12-C16 dalam produk ternak khususnya ternak ruminansia.

Asam lemak rantai sangat panjang dalam susu kambing

Asam lemak rantai sangat panjang didalam susu kambing meliputi asam lemak dengan jumlah karbon lebih atau sama dengan 18. Asam lemak tersebut tidak dapat disintesa dalam jaringan dan organ tubuh ternak termasuk mikroba dalam rumen. Asam lemak rantai sangat panjang berasal dari eksogenous.

Pakan yang sering digunakan sebagai sumber asam lemak rantai sangat panjang yaitu bungkil kedelai, bungkil kelapa, minyak sayur, minyak zaitun dan minyak ikan. Untuk ternak ruminansia misalnya sapi, kambing, kerbau dan domba lebih banyak digunakan produk olahan dari minyak

sayur dan minyak ikan misalnya garam karboksilat dan metil ester.

Menurut Tasse (2012), penggunaan garam karboksilat dan metil ester dalam ransum sapi perah dapat menghasilkan konsentrasi asam lemak rantai sangat panjang C18:0-C22:6n3 lebih tinggi dibandingkan dengan asam lemak lainnya.

Konsentrasi asam lemak C18:0 dan C18:3 sangat dipengaruhi oleh jenis hijauan (Tabel 2). Konsentrasi C18:0 dan C18:3 hasil pemberian ransum dengan rumput alam sebagai hijauan lebih tinggi dibandingkan dengan rumput gajah. Hal ini menunjukkan konsentrasi C18:0 dan C18:3 dalam rumput alam lebih tinggi dibandingkan dengan rumput gajah. Hal ini disebabkan rumput alam terdiri atas berbagai jenis hijauan, leguminosa juga bercampur dengan rumput alam.

Komposisi asam lemak trans dalam susu kambing

Asam lemak trans dan isometrinya terutama terdiri atas trans-11, trans-12, trans 13-14, trans 15, dan trans 16. Hal ini menunjukkan asam lemak C18:1 dalam rumput alam lebih mudah dibiohidrogenasi tidak sempurna oleh mikroba dalam rumen sehingga terjadi peningkatan konsentrasi asam lemak trans dalam susu kambing dengan pemberian rumput alam (Tabel 3). Asam lemak terkandung dalam rumput alam tidak mudah mengalami biohidrogenasi total dalam rumen sehingga konsentrasi asam lemak trans dan isomernya lebih tinggi dibandingkan dengan rumput gajah.

Tabel 3. Efek jenis hijauan dalam ransum terhadap komposisi asam lemak trans

Asam lemak	Rumput gajah	Rumput alam
Trans-11	30.09 ^b	35.56 ^a
Trans-12	10.67 ^b	12.89 ^a
Trans-13-14	13.03 ^b	14.92 ^a
Trans-15	5.49 ^b	6.01 ^a
Trans-16	6.92 ^b	6.51 ^a

^{a,b}superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 0,05

Asam lemak trans dalam susu kambing merupakan hasil dari aktivitas mikrobial dalam rumen. Hasil metabolisme asam lemak poli tak jenuh misalnya linolenat (C18:3) dan linoleat (C18:2) dari pakan mengalami biohidrogenasi total menjadi asam stearat (C18:0) melalui trans-C18:1.

Asam linoleat mengalami biohidrogenasi menjadi asam stearat melalui asam linoleat terkonjugasi (*conjugated fatty acid*, CLA) dan trans-C18:1 (Chilliard *et al.*, 2000; Griinari and Bauman, 1999). Asam linoleat bukan merupakan precursor asam linoleat terkonjugasi, tetapi dapat meningkatkan konsentrasi asam vaksinat (*vaccenic acid*, VA, trans-11 C18:1) dengan menggunakan jalur lain yang menghasilkan asam linoleat terkonjugasi (*cojugated linolenic acid*, CLNA).

Banyak perbedaan pendapat diantara para ahli tentang hipotesa mengenai efek pemberian jenis hijauan terhadap konsentrasi asam lemak tiap trans misalnya trans-11 C18:1 dalam susu kambing.

Menurut Kennelly (1996), komposisi asam lemak dalam lipid ransum sangat mempengaruhi lemak dalam susu yang dihasilkan ternak ruminansia. Ransum dengan rumput gajah sebagai hijauan mengandung PUFA lebih tinggi dibandingkan rumput alam. Rumput gajah dipanen pada umur tidak terlalu tua atau defoliasi maksimal 40 hari tidak banyak mengandung serat kasar. Hal ini merupakan faktor lain

yang menyebabkan peningkatan kasar asam lemak trans dalam lemak susu sapi pada pemberian konsentrat 50% dan 65% (Jiang *et al.*, 1996).

Peningkatan pakan butiran menyebabkan laju biohidrogenasi total asam lemak C18:1 menjadi C18:0 karena akumulasi asam lemak trans-C18:1. Faktor lain yang diduga mempengaruhi laju konversi biohidrogenasi yaitu pakan butiran dapat menyebabkan pH dalam rumen menurun (Kalscheur *et al.*, 1997). Sebaliknya laporan Ledoux *et al.* (2003) menyatakan bahwa kambing yang diberi ransum dengan proporsi hijauan yang tinggi menunjukkan konsentrasi asam stearat lebih tinggi dalam susu kambing dibandingkan dengan pakan butiran.

KESIMPULAN

Keragaman kandungan asam lemak trans-C18:1 total dan proporsi isomer trans-C18:1 dalam lemak susu kambing tergantung pada tipe dan kandungan hijauan dalam ransum. Meskipun komposisi lipid dalam ransum hampir sama tetapi efek komposisi lipid ransum lebih rendah dibandingkan proporsi hijauan dalam ransum.

DAFTAR PUSTAKA

- Alonso, I., J. Fontacha, I. Lozada, M. J. Frage, and M. Juarez. 1999. Fatty acid composition of caprine milk : major branched chain, and trans fatty acids *J. Dairy Sci* 82 : 878-884.

- Association of Official Analytical Chemistes (AOAC), 1990. Official Methods of Analysis 15th ed AOAC Arlington, VA.
- Chilliard, Y., A. Ferlay, R. M. Mansbridge, and M. Dorean. 2000. The ruminant loss a supplier of fatty acids for human consumption. *Ann. Zootech* 43:181-205.
- Griinari, J. M., and D. E. Bauman. 1999. Biosynthesis of conjugated linoleic acid and info meat and milk in ruminants P. 180-200.
- Jiang, J ., I. Bjoerk, R. Fonden, and M. Emanuelson. 1996. Occurance of Conjugated Cis-a, trans-11-Octadecadieonoc acid in bovine milk. *J Dairy for Sci* 79:438-445.
- Le Doux, M., A. Rouzean, P. Bas, and D. Sauver. 2002. Occurance of trans-C 18:1 Fatty and isomers in goat milk. *J. Dairy Sci.* 95-190-197.
- Kalscheur, K. F., B. B. Teter, L. L. Piperova, and R. A. Erdman. 1997. Effect of dietary concentration and buffer addition on duodenal flow of trans-C 18:1 fatty acids and milk fat production in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 80:2104-2114.
- Kennelly, J. J. 1996. The fatty acids composition of milk fat as influenced by feeding oilseeds. *Anim. Feed Sci. Technol-60*:137-152.
- Stanton, C., F. Lawson, G. Kjelder, D. Harrington, R. Defery, J. F. Connoly, and R. Murphy. 1997. Dietary influences on bovine milk cis-91 trans-11 C 18:21 conjugated linoleic acid content. *J. Food* 501. 62. 1083-1086.
- Tasse, A. M, T. Sutardi, dan N. A. Sigit. 2003. Respon nutrisi, produksi susu dan asam lemak omega 3 sapi perah melalui penambahan hidrolisat bulu ayam, khromium organik dan minyak ikan dalam ransum berbasis limbah agroindustri. Laporan penelitian Hibah Bersaing XII. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Tasse, A. M. 2012. Campuran garam karboksilat dan metil ester sebagai suplemen asam lemak omega 3. Masagena press, Makassar.