

**KOMPOSISI ASAM LEMAK *NEUTRAL LIPID OF MUSCLE*
DAN *INTERMUSCULAR ADIPOSE TISSUE LIPID*
ANTARA SAPI *WEANERS* DAN *MATURES***

M.H. Husain

Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako, Palu
E-mail: hamsun_husain@hotmail.com

ABSTRACT

The objective of this research is to characterize fatty acid compositions of neutral lipids of muscle (NLM) and inter-muscular adipose tissue (IAT) lipids of weaners compared to the matures. The outcomes of this research will be basic information to change the fatty acid composition in producing healthy meat according to the consumer perspectives. Sixteen cattle, consisted of eight Donggala and Bali cattle, which each breed consisted of four weaners and matures respectively were slaughtered, then muscle of Longissimus Dorsi and intermuscular adipose tissue samples were taken for fatty acid composition analyses by Gas Chromatography. This research found eleven saturated fatty acids and eleven unsaturated fatty acids in NLM and IAD. The saturated fatty acid are Capric acid (C10:0), Lauric acid (C12:0), Tridecylic acid (C13:0), Myristic acid (C14:0), Pentadecylic acid (C15:0), Palmitic acid (C16:0), Margaric acid (C17:0), Stearic acid (C18:0), Arachidic acid (C20:0), Behenic acid (C22:0), dan Lignoceric acid (C24:0). The eleven unsaturated fatty acids found consisted of 5 MUFAs and 6 PUFAs. The MUFAs are Miristoleic acid (C14:1), Palmitoleic acid (C16:1), Oleic acid (C18:1), Gadoleic acid (C20:1), dan Nervonic acid (C24:1). The PUFAs are Linoleic acid (LA)(C18:2), α -Linolenic acid (ALA) (C18:3), Arachidonic acid (AA)(C20:4), Eicosapentaenoic acid (EPA)(C20:5), Erucic acid (C22:1) dan Docosahexaenoic acid (DHA) (C22:6). Oleic acid was found to be the most abundant, with proportion of more than 60%, of 22 fatty acids detected, followed by Palmitic acid around 25%. Myristic acid, Pentadecylic acid, Margaric acid dan Palmitoleic acid had concentration ranged between 1 to 3%, while the others had concentration of less than 1% respectively. Oleic concentration of NLM in weaners ($65,748 \pm 1,539$) was found to be significant higher ($P < 0.05$) than that in matures ($60,635 \pm 1,440$). For other unsaturated fatty acids, Miristoleic acid (C14:1) was found to be lower ($P < 0.05$) in NLM of weaners ($0,095 \pm 0,024$) compared to that of matures ($0,186 \pm 0,023$). This research also found the difference in Capric acid concentration of NLM between weaners and matures, which weaner ($0,024 \pm 0,006$) was highly significant lower ($P < 0.01$) than mature ($0,063 \pm 0,006$). This research did not find any difference in both saturated-and unsaturated fatty acid concentrations between weaners and matures in IAT lipids.

Key words: *fatty acid composition, neutral lipids of muscle, inter-muscular adipose tissue, weaners, matures, donggala cattle.*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengkarakterisasi komposisi asam lemak karkas sapi lepas sapih (weaners), baik yang bersumber dari daging (neutral lipids of muscle, NLM) maupun yang diambil dari depot lemak antar-otot (intermuscular adipose tissue lipids, IAT) dan membandingkan dengan karkas dari sapi matures. Manfaat penelitian ini diharapkan menjadi informasi dasar dalam rangka memanipulasi komposisi asam lemak untuk menghasilkan daging sehat sesuai keinginan konsumen. Enam belas ekor sapi yang terdiri atas masing-masing delapan ekor rumpun Donggala dan Bali, dimana masing-masing rumpun terdiri atas empat ekor weaners dan empat ekor matures, dipotong dan sampel daging serta depot lemak antar-otot diambil untuk dianalisis komposisi asam lemaknya menggunakan Gas Chromatography. Penelitian ini menemukan 11 jenis asam lemak jenuh dan 11 jenis asam lemak tak jenuh baik pada NLM maupun pada IAT. Asam lemak jenuh tersebut adalah Capric acid (C10:0), Lauric acid (C12:0), Tridecylic acid (C13:0), Myristic acid (C14:0), Pentadecylic acid (C15:0), Palmitic acid (C16:0), Margaric acid (C17:0), Stearic acid (C18:0), Arachidic acid (C20:0), Behenic acid (C22:0), dan Lignoceric acid (C24:0). Kesebelas asam lemak tak jenuh yang ditemukan tersebut terdiri atas 6 asam lemak dengan ikatan rangkap satu (monounsaturated fatty acids), dan lima asam lemak dengan ikatan rangkap lebih dari satu (polyunsaturated fatty acids). Keenam asam lemak rangkap satu tersebut adalah Miristoleic acid (C14:1), Palmitoleic acid (C16:1), Oleic acid (C18:1), Gadoleic acid (C20:1), dan Nervonic acid (C24:1). Ke-lima asam lemak berikatan rangkap jamak tersebut adalah Linoleic acid (LA)(C18:2), α -Linolenic acid (ALA)(C18:3), Arachidonic acid (AA)(C20:4), Eicosapentaenoic acid (EPA)(C20:5), Erucic acid (C22:1) dan Docosahexaenoic acid (DHA) (C22:6). Oleic acid ditemukan mendominasi tunggal dengan konsentrasi lebih dari 60%, di antara 22 asam-asam lemak yang dideteksi, diikuti oleh Palmitic acid sekitar 25%. Myristic acid, Pentadecylic acid, Margaric acid dan Palmitoleic acid memiliki konsentrasi 1-3%, sementara lainnya masing-masing kurang dari 1%. Konsentrasi Oleic acid NLM pada weaners ($65,748 \pm 1,539$) ditemukan nyata lebih tinggi ($P < 0.05$) dibanding pada matures ($60,635 \pm 1,440$). Untuk asam lemak tak jenuh, lainnya, Miristoleic acid (C14:1) ditemukan nyata lebih rendah ($P < 0.05$) pada NLM karkas weaners ($0,095 \pm 0,024$) dibanding itu dari sapi dewasa (mature) ($0,186 \pm 0,023$). Penelitian ini juga menemukan perbedaan konsentrasi Capric acid pada NLM antara weaners dan matures. NLM weaner mengandung konsentrasi Capric acid ($0,024 \pm 0,006$) yang sangat nyata ($P < 0.01$) lebih rendah dibanding NLM karkas matures ($0,063 \pm 0,006$). Penelitian ini tidak menemukan satupun perbedaan dalam konsentrasi asam lemak baik jenuh maupun tak jenuh pada inter-muscular adipose tissue lipids antara weaners dan matures

Kata kunci: *komposisi asam lemak, lemak otot, lemak antar-otot, sapi lepas sapih, sapi dewasa, sapi donggala.*

PENDAHULUAN

Sapi Donggala, yang juga dikenal dengan nama Sapi Wani, adalah salah satu sapi lokal Indonesia yang ditemukan menyebar di bagian barat, tengah dan timur pulau Sulawesi. Sapi ini diminati oleh peternak lokal karena adaptasinya yang baik pada kondisi panas dan kering dan perannya yang multiguna, dimana dipelihara untuk tenaga

dan dagingnya. Karena penampilannya seperti itu, sapi Donggala diharapkan sebagai sapi pedaging masa depan, yang mampu tetap berproduksi ketika dampak pemanasan global terjadi. Sebagai hewan pedaging, kualitas karkas yang baik adalah salah satu kriteria yang harus dimiliki oleh sapi Donggala. Bila kualitas dibatasi sebagai sesuatu yang diinginkan konsumen, maka karakteristik karkas yang baik, salah satunya, adalah sehat atau tidak

memicu penyakit jantung koroner (*coronary heart disease*, CHD dan *atherosclerosis*. CHD selalu dihubungkan dengan kolesterol. Namun demikian, kolesterol dalam tubuh manusia sesungguhnya diproduksi berlebihan ketika precursor untuk kolesterol tersedia. Asam lemak jenuh (*saturated fatty acids*, SFA) telah umum dianggap sebagai precursor kolesterol. Sehingga kandungan SFA yang tinggi dari karkas selalu diidentikkan dengan karkas berkualitas rendah. Namun demikian penelitian lebih jauh menunjukkan bahwa *stearic acid* tidak sebagaimana SFA lainnya, yang ketika dikonsumsi berubah menjadi serum kolesterol. *Stearic acid* lebih netral dan relatif tidak berubah menjadi kolesterol (Bonanome & Grundy, 1988 and Ulbricht & Southgate, 1991).

Komponen asam lemak karkas paling besar adalah *oleic acid* (Whetsell *et al.*, 2003), sebuah asam lemak berantai ganda satu (*monounsaturated fatty acid*, MUFA). Asam lemak ini menekan efek kolesterol, mengurangi resiko *stroke* dan mampu mengurangi tekanan darah *systolic* dan *diastolic* (Kris-Etherton, 1999). Karena *oleic acid* yang dominan dalam total asam lemak karkas sapi dan bersifat positif terhadap kesehatan, serta efek SFA yang dianggap negatif terhadap kesehatan, maka indikator yang digunakan untuk mengukur kualitas karkas yang baik adalah rasio MUFA/SFA-nya. Indikator tersebut seharusnya diinterpretasikan dengan hati-hati, karena *stearic acid* yang jenuh sesungguhnya tidak merangsang pembentukan kolesterol. Karkas sehat yang ideal, oleh karenanya adalah karkas yang mengandung SFA rendah, dan bila tinggi, adalah dikontribusi oleh *stearic acid*, mengandung MUFA tinggi khususnya asam *oleic*, serta mengandung cukup beberapa asam lemak esensial yang umumnya adalah *polyunsaturated fatty acids* (PUFAs).

Penelitian ini adalah penelitian awal dari seri penelitian yang bertujuan untuk memproduksi karkas sapi Donggala yang ideal, dalam tinjauan komposisi asam lemaknya. Karakteristik umum komposisi asam lemak ideal adalah daging yang memiliki cukup SFA agar daging tidak mudah teroksidasi dan mengalami *rancidity* serta berpenampilan *firm*,

tetapi kurang memberi kontribusi terhadap pengembangan *atherosclerosis* dan CHD.

Tujuan penelitian ini adalah mengkarakterisasi komposisi asam lemak karkas sapi lepas sapih (*weaners*), baik yang bersumber dari daging (*neutral lipids of muscle*) maupun yang diambil dari depot lemak antar-otot (*intermuscular adipose tissue lipids*) dan membandingkan dengan karkas dari sapi dewasa (*matures*). Manfaat penelitian ini adalah merupakan informasi dasar dalam rangka memanipulasi komposisi asam lemak daging melalui aspek manajemen, *feeding* dan *breeding* untuk menghasilkan daging sehat sesuai keinginan konsumen.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini didesain menggunakan rancangan acak lengkap dua arah tanpa interaksi. Faktor yang diuji adalah status fisiologis sapi yang terdiri atas sapi lepas sapih (*weaners*) dan sapi dewasa (*matures*). Setiap perlakuan dari faktor yang diuji terdiri atas dua kelompok, yaitu sapi Bali dan sapi Donggala. Dalam setiap sel perlakuan kelompok terdiri atas empat ulangan, dan sehingga diperoleh 16 unit penelitian. Komposisi asam lemak serta rasio MUFA/SFA NLM dan IAT lipids diukur.

Ternak penelitian adalah ternak masyarakat yang dipelihara secara tradisional di kabupaten sekitar Kota Palu, dengan pakan utama adalah rumput lapangan dan sisa/limbah pertanian. Sapi tersebut diangkut dengan *truck* dari *farm* menuju RPH. Sebelum dipotong, sapi-sapi tersebut diistirahatkan di kandang RPH, sekitar 6 hari. Dalam masa tersebut, sapi-sapi diberi pakan hijauan jagung dan butiran jagung. Air minum tersedia secara *ad libitum*. Sehari sebelum pemotongan sapi dipuaskan dari pakan, tetapi tetap diberi akses untuk air minum.

Sapi dipotong dengan *standard operational procedure* yang berlaku pada Rumah Potong Hewan Tavanjuka Palu. Sapi direbahkan setelah keempat kakinya diikat, dan disembelih tanpa *stunning*. Penyembelihan dilakukan dengan menggunakan pisau tajam dengan memutus pembuluh darah utama dan

persambungan *accipito-atlantal* pada leher. Setelah tubuh sapi tidak bergerak, dressing dilakukan, viscera dikeluarkan, dan kepala dipisahkan. Karkas yang dihasilkan termasuk metatarsus dan metacarpal dibagi dalam 6 potongan karkas, yaitu potongan punggung, potongan rusuk, potongan paha atas, potongan lengan atas, potongan leher, dan kelompok kaki (termasuk metatarsus dan metacarpal). Sekitar 50 g sampel daging punggung (*longissimus dorsi*) dan 30 g sampel *intermuscular adipose tissue* dari potongan kelompok paha atas diambil, dimasukkan dalam kantong *polythene* dan disimpan pada *freezer* 18°C hingga digunakan untuk analisis. Ketika diperlukan, sampel dikeluarkan dari *freezer* dan dilelehkan sekitar 24 jam pada suhu 4°C.

Sampel otot maupun sampel *adipose tissue* yang telah dihancurkan sebanyak ±15 g dimasukkan ke dalam gelas piala 250 ml dan diikuti dengan 150 ml n-Heksana. Selanjutnya sampel dan pelarutnya tersebut diaduk dengan *magnetic stirrer* selama 2-3 jam. Kemudian, larutan sampel disaring menggunakan kertas saring dan filtrat ditampung ke dalam erlemeyer 250 ml. Filtrat lalu diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 90°C sekitar 30 menit atau hingga pelarut tersebut habis.

Sampel (0.3 ml) dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 1.5 ml NaOH dalam Methanol 0.5 N, dan dipanaskan dalam *water bath* pada suhu 65°C selama 15 menit, lalu didinginkan. Selanjutnya sebanyak ± 1.5 ml BF₃ di-tambahkan ke dalam tabung lalu dipanaskan kembali dalam *water bath* pada suhu 65°C selama 15 menit, dan didinginkan. Kemudian, *solution* diekstrak dengan menambahkan 0.5 ml N-Heptane dan 1 ml *saturated* NaCl, lalu dikocok sempurna. Setelah itu, lapisan atas *solution* dipindahkan ke *evendoff* yang telah berisi Na₂SO₄ anhidrat. Sebanyak 1 µl larutan tersebut diinjek ke *Gas Chromatography*.

Gas chromatography memiliki prinsip kerja pemisahan antara gas dan lapisan tipis cairan berdasarkan perbedaan jenis bahan. Hasil analisis terekam dalam suatu lembaran yang terhubung dengan rekorder

dan ditunjukkan melalui beberapa puncak pada waktu retensi tertentu sesuai dengan karakter masing-masing asam lemak. Sebelum melakukan injeksi metil ester, terlebih dahulu lemak diekstraksi dari sampel lalu dilakukan metilasi sehingga terbentuk metil ester dari masing-masing asam lemak yang didapat. *Gas chromatography* yang digunakan dilengkapi dengan *split injector mode* pada 260°C, dan He sebagai gas pengangkut dengan tekanan 234 kPa dan *total flow* 62.6 mL/min, dan *column flow* 2.84 mL/min dengan *purge flow* 3.0 mL/min dan *linear velocity* of 56.8 cm/sec. *Column* yang digunakan adalah Rtx-5 *serial number* 796380, panjang *column* 30.0 m, ketebalan film 0.25 µm, diameter inner 0.25 mm ID dan temperatur *column* 340°C. Sementara temperatur awal *oven column* adalah 140 °C dengan waktu *equilibration* 1 min dan program temperatur adalah dari 140°C hingga 240°C dengan *holding time* dari 5 - 60 min. Identifikasi asam-asam lemak sampel dilakukan dengan membandingkan waktu retensi mereka dengan *methyl esters* asam lemak standar yang dioperasikan pada kondisi yang sama. Konsentrasi asam lemak dinyatakan sebagai persentase dari berat total kandungan asam lemak setiap sampel.

Data tentang komposisi asam lemak, serta rasio MUFA/SFA dianalisis varians dua arah tanpa interaksi. Faktor yang diuji adalah pengaruh status fisiologis (*weaner dan mature*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari dan membandingkan profil komposisi asam lemak NLM (*marbling*) dan IAT *lipids* antara karkas sapi *weaners* dan *matures*.

Penelitian ini menemukan 11 jenis asam lemak jenuh dan 11 jenis asam lemak tak jenuh baik pada NLM maupun pada IAD. Asam lemak jenuh tersebut adalah *capric acid* (C10:0), *lauric acid* (C12:0), *tridecylic acid* (C13:0), *myristic acid* (C14:0), *pentadecylic acid* (C15:0), *palmitic acid* (C16:0), *margaric acid* (C17:0), *stearic acid* (C18:0), *arachidic acid* (C20:0), *behenic acid* (C22:0), dan *lignoceric acid* (C24:0). Kesebelas asam

lemak tak jenuh yang ditemukan tersebut terdiri atas 6 asam lemak dengan ikatan rangkap satu (*monounsaturated fatty acids*), dan lima asam lemak dengan ikatan rangkap lebih dari satu (*polyunsaturated fatty acids*). Keenam asam lemak rangkap satu tersebut adalah *miristoleic acid* (C14:1), *palmitoleic acid* (C16:1), *oleic acid* (C18:1), *gadoleic acid* (C20:1), dan *nervonic acid* (C24:1). Ke-lima asam lemak berikatan rangkap jamak tersebut adalah *linoleic acid* (LA)(C18:2), *α -linolenic acid* (ALA) (C18:3), *arachidonic acid* (AA)(C20:4), *eicosa-pentaenoic acid* (EPA)(C20:5), *erucic acid* (C22:1) dan *docosahexaenoic acid* (DHA) (C22:6).

Penelitian ini menemukan perbedaan konsentrasi *capric acid* pada NLM antara *weaners* dan *matures* (Tabel 1). NLM *weaner* mengandung konsentrasi *capric acid* ($0,024 \pm 0,006$) yang sangat nyata ($P < 0,01$) lebih rendah dibanding NLM karkas *matures* ($0,063 \pm 0,006$). Walaupun konsentrasi *capric acid* dalam NLM berbeda antara status fisiologis, kandungan mereka relatif kecil ($< 1\%$). Konsentrasi asam lemak jenuh lainnya *capric acid* (C10:0), *lauric acid* (C12:0), *tridecylic acid* (C13:0), *myristic acid* (C14:0), *pentadecylic acid* (C15:0), *palmitic acid* (C16:0), *margaric acid* (C17:0), *stearic acid* (C18:0), *arachidic acid* (C20:0), *behenic acid* (C22:0), dan *lignoceric acid* (C24:0) ditemukan tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata antara status fisiologis (Tabel 1).

Untuk asam lemak tak jenuh, *miristoleic acid* (C14:1) ditemukan nyata lebih tinggi ($0,186 \pm 0,023$), pada NLM karkas sapi dewasa (*mature*) dibanding itu dari *weaner* ($0,095 \pm 0,024$).

Oleic acid ditemukan dalam penelitian ini mendominasi tunggal dengan konsentrasi lebih dari 60%, di antara 22 asam-asam lemak lainnya, diikuti oleh *Palmitic acid* sekitar 25%. *Myristic acid*, *Pentadecylic acid*, *Margaric acid* dan *Palmitoleic acid* memiliki konsentrasi 1-3%, sementara lainnya masing-masing kurang dari 1% (Tabel 1). Tingginya konsentrasi *Oleic acid* dalam penelitian ini sejajar dengan laporan-laporan sebelumnya (Whetsell *et al.*, 2003; Smith *et al.*, 2009) dan mengukuhkan

klaim bahwa bahwa *oleic acid* adalah asam lemak paling dominan pada karkas sapi. Konsentrasi *oleic acid* NLM pada *weaners* ($65,748 \pm 1,539$) ditemukan nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibanding pada *matures* ($60,635 \pm 1,440$) (Tabel 1). Tingginya kandungan *oleic acid* pada *marbling weaners* dalam penelitian ini mengakibatkan MUFA/SFA *weaners* ($2,158 \pm 0,152$) cenderung lebih tinggi dibanding MUFA/SFA *matures* ($1,767 \pm 0,143$). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Kazala *et al.*, (1999) yang mendapatkan *heifers* (betina 1-2 tahun) memiliki kandungan *oleic acid* yang lebih tinggi, yang mengakibatkan MUFA/SFA yang lebih tinggi dibanding itu pada *steers*. Hasil penelitian ini tetapi tidak sesuai dengan penelitian Leat (1975) dan Wood (1984), serta yang dilaporkan Wood *et al.*, (2008).

Leat (1975) menguji komposisi asam lemak lipid subkutan sapi Jersey dengan metode biosies pada berbagai umur dan menemukan konsentrasi C18:1 meningkat dengan semakin meningkatnya umur sapi, sejajar dengan penelitian Wood (1984) yang menemukan proporsi 41.5% dan 56.4% untuk 18:1 pada *heifer* muda dan *steer* tua. Wood *et al.*, (2008) juga melaporkan pada *steers* persilangan Aberden Angus bahwa proporsi C18:1 meningkat dari 28.6% pada umur 14 bulan menjadi 35.2 persen pada umur 24 bulan. Namun demikian dalam penelitian tersebut tercatat bahwa *steers* persilangan Aberden Angus yang berumur 14 bulan memiliki score lemak karkas 55 sedangkan yang berumur 24 bulan adalah 86. Ini mengusulkan bahwa perbedaan komposisi asam lemak 18:1 mungkin berhubungan dengan tingkat kegemukan terlepas dari umur.

Menurunnya 18:1 dari 65% persen pada *weaners* menjadi 60% pada *matures* dalam penelitian ini oleh karenanya mungkin disebabkan oleh tingkat kegemukan yang menurun dari sapi-sapi tua afkiran yang digunakan dalam penelitian ini relatif dibanding tingkat kegemukan sapi *weaners*. Penelitian khusus yang menguji perbedaan tingkat kegemukan terhadap komposisi asam lemak khususnya

terhadap asam lemak yang paling dominan dalam hal ini 18:1 cis-9 direkomendasikan.

Penelitian ini tidak menemukan satupun perbedaan dalam konsentrasi asam lemak baik jenuh maupun tak jenuh pada *inter-muscular adipose tissue lipids* antara weaners dan matures (Tabel 1).

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan sapi lepas sapih (weaners) cenderung mengandung SFA yang lebih rendah, yang dikontribusi oleh kecenderungan rendahnya kandungan Palmitic acid (C16:0), dan MUFA yang cenderung lebih tinggi, yang disebabkan oleh tingginya kandungan *oleic acid* (C18:1) pada *neutral lipid of muscle* dibanding sapi

matures. Karena SFA merupakan precursor kolesterol dan memicu penyakit jantung koroner, dan *oleic acid* justru mampu menekan efek kolesterol, maka penelitian ini mengusulkan daging karkas weaners lebih aman untuk dikonsumsi dibanding daging karkas sapi dewasa (*matures*).

Hasil penelitian ini, namun demikian harus diinterpretasikan dengan hati-hati karena ketiadaan data skor lemak karkas yang menyertai. Penelitian ini oleh karenanya merekomendasikan penelitian yang menguji perbedaan tingkat kegemukan dan score lemak karkas terhadap komposisi asam lemak terlepas dari pengaruh umur dan/atau status fisiologis.

DAFTAR PUSTAKA

- Bonanome, A and Grundy, S.M. 1988, *Effects of dietary acid on plasma cholesterol and lipoprotein levels*. New England Journal of Medicine, 318: 1244-1248.
- Kazala EC, Lozeman FJ, Mir PS, Laroche A, Bailey DR, Weselake RJ. 1999. *Relationship of fatty acid composition to intramuscular fat content in beef from crossbred Wagyu cattle*. Journal of Animal Science. 77(7): 1717-25.
- Kris-Etherton PM: *Monounsaturated fatty acids and risk of cardiovascular disease*. Circulation 1999, 100:1253.
- Leat, W. M. F. 1975. *Fatty acid composition of adipose tissue of Jersey cattle during growth and development*. Journal of Agricultural Science, 85: 551-558.
- Smith, S.B., Gill, C.A., Lunt, D.K. and Brooks, M.A. 2009. *Regulation of fat and fatty acid composition in beef cattle*. Asian-Australasian Journal of Animal Science. 22(9): 1225-1233.
- Ulbricht, T.L.V and Southgate, D.A.T. 1991. *Coronary heart disease: seven dietary factors*. The Lancet, 338: 985-992.
- Whetsell, M.S., Rayburn, E.B., Lozier, J.D. 2003. *Human Health Effects of Fatty Acids in Beef*. Fact Sheet: West Virginia University & U.S.D.A. Agriculture Research Service. Extension Service West Virginia University. Ref Type: Electronic Citation.
- Wood, J. D. 1984. *Fat deposition and the quality of fat tissue in meat animals*. In J. Wiseman (Ed.), *Fats in animal nutrition* (pp. 407-435) London: Butterworths.
- Wood, J.D., Enser, M., Fisher, A.V., Nute, G.R., Sheard, P.R., Richardson, R.I., Hughes, S.I., Whittington, F.M. 2008. *Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review*. Meat Science 78: 343-358

Tabel 1. Komposisi asam lemak *Neutral Lipids of Muscle* (NLM) dan *Inter-muscular Adipose Tissue* (IAT) sapi *weaners* dan *matures*

<i>Fatty Acids</i>		<i>Neutral Lipids of Muscle</i>			<i>Inter-muscular Adipose Tissue</i>		
		<i>Weaners</i>	<i>Matures</i>	Signifikansi	<i>Weaners</i>	<i>Matures</i>	Signifikansi
Capric Acid	C10:0	0,024± 0,006 ^a	0,063± 0,006 ^b	**	0,028 ± 0,004	0,031 ± 0,004	ns
Lauric Acid	C12:0	0,117± 0,029	0,106± 0,027	ns	0,073 ± 0,009	0,072 ± 0,008	ns
Tridecylic Acid	C13:0	0,026± 0,005	0,026± 0,004	ns	0,027 ± 0,004	0,026 ± 0,004	ns
Myristic Acid	C14:0	2,545± 0,323	3,321± 0,302	ns	2,654 ± 0,234	2,891 ± 0,217	ns
Pentadecylic Acid	C15:0	1,034± 0,101	0,978± 0,094	ns	1,184 ± 0,124	1,138 ± 0,115	ns
Palmitic Acid	C16:0	25,337± 1,336	29,105± 1,250	ns	25,304 ± 1,182	28,031 ± 1,094	ns
Margaric Acid	C17:0	1,943± 0,084	2,019± 0,079	ns	2,130 ± 0,134	2,270 ± 0,124	ns
Stearic Acid	C18:0	0,463± 0,043	0,459± 0,040	ns	0,450 ± 0,053	0,578 ± 0,049	ns
Arachidic Acid	C20:0	0,155± 0,072	0,149± 0,067	ns	0,051 ± 0,018	0,010 ± 0,016	ns
Behenic Acid	C22:0	0,145± 0,049	0,128± 0,046	ns	0,112 ± 0,013	0,096 ± 0,012	ns
Lignoceric Acid	C24:0	0,091± 0,54	0,100± 0,050	ns	0,094 ± 0,014	0,080 ± 0,013	ns
Total SFA		31,879± 1,651	36,453± 1,544	ns	32,217 ± 1,453	35,356 ± 1,345	ns
Miristoleic Acid	C14:1	0,095± 0,024 ^a	0,186± 0,023 ^b	*	0,079 ± 0,019	0,110 ± 0,018	ns
Palmitoleic Acid	C16:1	1,256± 0,207	1,855± 0,194	ns	1,084 ± 0,144	1,447 ± 0,133	ns
Oleic Acid	C18:1	65,748± 1,539 ^b	60,635± 1,440 ^a	*	65,759 ± 1,555	62,180 ± 1,439	ns
Gadoleic acid	C20:1	0,071± 0,031	0,119± 0,029	ns	0,034 ± 0,022	0,083 ± 0,020	ns
Erucic Acid	C22:1	0,213± 0,058	0,075± 0,054	ns	0,075 ± 0,016	0,046 ± 0,014	ns
Nervonic Acid	C24:1	0,036± 0,040	0,059± 0,038	ns	0,041 ± 0,012	0,049 ± 0,011	ns
Total MUFA		67,418± 1,609	62,928± 1,505	ns	67,072 ± 1,428	63,915 ± 1,322	ns
MUFA/SFA		2,158± 0,152	1,767± 0,143	ns	2,132 ± 0,120	1,840 ± 0,111	ns
Linoleic Acid (LA)	C18:2	0,154± 0,064	0,158± 0,060	ns	0,120 ± 0,012	0,110 ± 0,011	ns
α-Linolenic Acid (ALA)	C18:3	0,421± 0,134	0,417± 0,125	ns	0,524 ± 0,046	0,531 ± 0,043	ns
Arachidonic Acid (AA)	C20:4	0,020± 0,005	0,009± 0,004	ns	0,162 ± 0,025	0,143 ± 0,023	ns
Eicosapentaenoic Acid (EPA)	C20:5	0,014± 0,008	0,013± 0,007	ns	0,002 ± 0,001	0,004 ± 0,001	ns
Docosahexaenoic Acid (DHA)	C22:6	0,094± 0,024	0,023± 0,023	ns	0,013 ± 0,026	0,073 ± 0,024	ns