

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Peternakan

Peternakan Padayo Goat Farm terletak pada pemukiman penduduk di kawasan PT Semen Padang, Kelurahan Indarung, Kecamatan Lubuk Kilangan Kota Padang. Peternakan Padayo Goat Farm didirikan oleh Bapak Irwan pada tahun 2021, diawali dengan 40 ekor kambing perah. Saat ini jumlah kambing yang dipelihara mencapai 150 ekor dengan berbagai bangsa kambing antara lain Peranakan Etawa, Sapera, Jawarandu dan Anglo Nubian. Sistem pemeliharaan yang diterapkan peternakan Padayo Goat Farm adalah sistem intensif dimana kambing selalu dikandangkan sepanjang hari tanpa pengembalaan. Pemeliharaan ternak secara intensif lebih menguntungkan dalam suatu usaha karena memudahkan manajemen dan pengontrolan terhadap ternak sehingga dapat menjaga kesehatan dan meningkatkan produksi ternak. Ternak yang dipelihara secara intensif lebih mudah dalam melakukan pengontrolan dan melindungi kambing dari gangguan hewan lainnya.

Manajemen pakan meliputi pemberian hijauan berupa rumput lapangan serta pakan tambahan berupa ampas tahu atau konsentrat yang terdiri atas bungkil kedelai, ampas tempe, top mix, dan molases dengan rata-rata pemberian sekitar 3 kg per ekor per hari. Pakan yang cukup dan seimbang berpengaruh terhadap produksi susu, komposisi nutrisi susu, serta kondisi tubuh ternak laktasi. Manajemen kesehatan dilakukan melalui sanitasi kandang, pengamatan kondisi ternak, serta pemberian obat cacing dan vitamin secara berkala. Secara umum, kondisi ternak tergolong sehat, namun suhu lingkungan yang melebihi zona nyaman

dapat menimbulkan stres panas yang berdampak pada penurunan konsumsi pakan serta produksi dan kualitas susu.

4.2 Lemak Susu

Lemak susu yang didapatkan dari hasil penelitian pada bulan laktasi 1 hingga 4 berkisar antara 6,33% hingga 7,46% (Tabel 2).

Tabel 2. Rataan Lemak Susu (%)

Bulan Laktasi	Rata-rata Lemak
1	7,46 ± 2,91
2	7,32 ± 0,77
3	6,33 ± 2,50
4	6,66 ± 1,89
Total	6,96 ± 2,00

Berdasarkan Tabel 2 hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa bulan laktasi yang berbeda pada susu kambing memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap lemak susu kambing (Lampiran 2). Rata-rata lemak susu pada bulan laktasi berbeda berkisar antara 6,33% hingga 7,46% dengan rata-rata keseluruhan 6,96%. Nilai kadar lemak susu pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan standart minimum kadar lemak susu kambing grade premium yaitu $>4\%$ berdasarkan Thai Agricultural Standard (TAS 6006-2008). Tidak berbeda nyata kandungan lemak pada bulan laktasi berbeda disebabkan karena kandungan lemak susu tidak hanya dipengaruhi oleh bulan laktasi tetapi kandungan lemak susu dipengaruhi oleh faktor genetik, kondisi fisiologis kambing, manajemen pakan dan lingkungan.

Lemak susu disintesis oleh sel-sel epitel kelenjar ambing melalui dua jalur utama yaitu sintesis *de novo* dari asam lemak rantai pendek dan sedang yang berasal dari asam asetat dan beta-hidroksibutirat hasil fermentasi mikroba rumen serta

pengambilan langsung asam lemak rantai panjang dari sirkulasi darah yang berasal dari pakan maupun mobilisasi cadangan lemak tubuh. Keseimbangan antara kedua jalur pembentukan lemak ini menyebabkan tidak adanya perbedaan nyata antara bulan laktasi dengan lemak susu.

Secara fisiologis pada awal laktasi induk kambing mengalami *negative energi balance* dimana asupan pakan yang diberikan belum mampu untuk mencukupi kebutuhan energi untuk pemeliharaan tubuh dan produksi susu. Ketika ternak mengalami keseimbangan energi negatif, mengakibatkan ternak memobilisasi lipid yang tersimpan dalam jaringan lemak atau dari jaringan adiposa, dalam bentuk *Non-Esterifikasi Fatty Acid* (NEFA). Karena jaringan lemak ruminansia sangat kaya akan asam palmitat, stearat, dan oleat sehingga kandungan NEFA dalam plasma meningkat pada kelenjar ambing, sehingga mengakibatkan kadar lemak mengalami peningkatan (Toni *et al.*, 2011).

Pada bulan ke-2 dan ke-3 merupakan puncak dari produksi susu. Peningkatan volume produksi susu menyebabkan terjadinya *dilution effect* atau efek pengenceran, menyebabkan konsentrasi lemak menurun karena volume produksi susu meningkat pada puncak laktasi dalam periode laktasi (Toni *et al.*, 2011). Pada pertengahan masa laktasi, komposisi utama seperti kandungan lemak, protein, bahan kering non-lemak (NFDM), dan laktosa secara signifikan lebih rendah dibandingkan pada periode awal atau akhir laktasi. Pada akhir laktasi disebabkan karena volume produksi mulai menurun secara bertahap. Sehingga menyebabkan komponen padatan termasuk lemak mengalami peningkatan. Pada akhir laktasi ternak telah mencapai keseimbangan energi positif, sehingga

metabolisme tubuh lebih stabil dalam mensintesis komponen susu (Toni *et al.*, 2011).

Pakan merupakan faktor utama yang mempengaruhi kandungan lemak susu disetiap bulan laktasi. Kualitas pakan dan nutrisi yang diberikan kepada sapi perah sangat mempengaruhi produksi lemak dalam susu (Sudrajat dkk., 2021). Pakan yang mengandung hijauan (rumput) dalam presentase yang tinggi memiliki kandungan serat yang tinggi. Kandungan serat kasar (SK) hijauan pada penelitian ini sebesar 25,07%, lebih tinggi dibandingkan konsentrat sebesar 16,41% (Lampiran 1). Serat kasar hijauan di fermentasi mikrooba dalam rumen menjadi (*Volatile Fatty Acid /VFA*) yang terdiri dari asam butirat, asam propoinat dan asam asetat, asetat merupakan prekursor dalam mensintesa lemak susu. Asam asetat yang berasal dari hijauan berpengaruh terhadap kadar lemak, asam asetat akan menuju ambing untuk sintesa *de novo* lemak susu (Mahardika, dkk. 2016). Kadar lemak susu akan mengalami penurunan disebabkan karena asupan asetat dalam rumen kurang dari 40% atau lebih besar dari 60% dari total asam lemak terbang (VFA).

4.3. Asam lemak Jenuh (SFA)

Pada penelitian ini ditemukan 10 jenis asam lemak jenuh (Saturated Fatty Acid) yaitu asam kaprilat (C8:0), asam kaprat (C10:0), asam laurat (C12:0), asam tridekanoat (C13:0), asam miristat (C14:0), asam pentadekanoat (C15:0), asam palmitat (C16:0), asam margararat (C17:0), asam stearat (C18:0) dan asam henaikosanoate (C21:0). Persentase asam lemak jenuh yang ditemukan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rataan SFA Susu Kambing pada Bulan Laktasi Berbeda (%)

Asam Lemak Jenuh	Bulan Laktasi			
	1	2	3	4
Kaprilat	0,50 ± 0,12	0,38 ± 0,26	0,61 ± 0,07	0,53 ± 0,19
Kaprat	1,88 ± 0,81	3,22 ± 2,36	2,53 ± 0,28	2,43 ± 0,85
Laurat	1,66 ± 1,40	1,69 ± 1,02	2,09 ± 1,28	1,90 ± 0,87
Tridekanoat	0,07 ± 0,04	0,06 ± 0,05	0,04 ± 0,03	0,12 ± 0,07
Miristat	4,31 ± 2,73	5,39 ± 2,67	5,49 ± 1,69	5,43 ± 1,62
Pentadekanoat	0,82 ± 0,26 ^{ab}	0,98 ± 0,09 ^b	0,66 ± 0,06 ^a	0,89 ± 0,21 ^{ab}
Palmitat	19,78 ± 1,67	18,02 ± 1,41	24,75 ± 8,05	20,60 ± 1,83
Margarat	0,86 ± 0,23 ^b	0,65 ± 0,18 ^{ab}	0,47 ± 0,14 ^a	0,63 ± 0,05 ^{ab}
Stearat	30,31 ± 4,50	30,86 ± 7,07	25,31 ± 9,60	30,69 ± 3,22
Heneikosanoat	0,46 ± 0,32	0,47 ± 0,33	0,28 ± 0,19	0,46 ± 0,08
Total SFA	60,73	61,72	62,22	63,67

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisis keragaman rata-rata SFA pada bulan laktasi yang berbeda menunjukkan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap total asam lemak jenuh susu kambing (Lampiran 3). Bulan laktasi berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap asam lemak pentadekanoat dan asam margarat (Lampiran 6). Rata-rata total asam lemak jenuh pada penelitian ini berkisar antara 60,73% hingga 63,67%. Perbedaan yang tidak nyata pada total SFA susu kambing pada bulan laktasi berbeda disebabkan karena mekanisme antara asam lemak pakan dengan sintesis *de novo*. Hasil ini sejalan dengan penelitian Wu *et al.*, (2025) yang menjelaskan bahwa kandungan PUFA tidak berbeda nyata antar tahap laktasi, dan perbedaan pada SFA dan MUFA hanya terlihat pada perbandingan antar spesies bukan pada perubahan tahap laktasi dalam spesies yang sama.

Asam lemak jenuh merupakan asam lemak yang sebagian besarnya disintesis secara *de novo* dari *asetil-koenzim A* (CoA) terutama asam lemak C4-C14 dan sebagian asam lemak C16, dan setengah asam lemak C16 dan asam C18 diserap dari aliran darah (Bauman and Davis, 1974 dalam Harvantine *et al.*, 2009). Tidak

berbeda nyata total SFA pada setiap bulan laktasi disebabkan karena adanya mekanisme homeostasis kelenjar mammae untuk mempertahankan komposisi lemak susu meskipun terjadi perubahan kondisi fisiologis ternak.

Rendahnya kandungan lemak kasar (LK) pada hijauan sebesar 0,98% dibandingkan konsentrat sebesar 6.88% (Lampiran 1). Sebagian besar asam lemak susu berasal dari hasil sintesis *de novo* di kelenjar ambing yang menggunakan prekursor asetat dan butirir hasil dari fermentasi serat kasar hijauan, tidak melalui penyerapan langsung lemak pakan. Hasil ini sejalan dengan tingginya kandungan asam lemak stearat dan palmitat pada penelitian ini, stearat dan palmitat merupakan produk utama dari sintesis *de novo*.

Ramirez *et al* (2025) menyatakan bahwa mekanisme regulasi umpan balik *Acetyl-CoA Carboxylase* (ACACA) dan FASN di kelenjar mammae kambing sangat sensitif, sehingga mampu mengkompensasi perubahan pasokan prekursor dari sirkulasi dan mempertahankan laju sintesis *de novo* yang relatif konstan. Selain itu, Chilliard *et al.*, (2003) menjelaskan bahwa pada keseimbangan antara tiga jalur penyedia asam lemak ke kelenjar mammae yaitu sintesis *de novo*, penyerapan LCFA dari sirkulasi dan desaturasi asam lemak yang dipertahankan dalam keseimbangan yang relatif konstan. Sehingga komposisi SFA pada setiap bulan laktasi relatif stabil dan tidak berbeda nyata.

Asam lemak jenuh seperti asam kaprilat, asam kaprat, asam laurat, asam tridekanoat, asam miristat dan asam heneikosanoat juga tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P>0,05$) pada setiap bulan laktasi (Lampiran 6). Asam kaprilat berkisar antara 0,38% hingga 0,61%, asam kaprat berkisar antara 1,88% hingga 3,22%, asam laurat berkisar antara 1,66% hingga 2,09%, asam miristat berkisar

antara 4,31% hingga 5,49% dan asam heneikosanoat berkisar antara 0,28% hingga 0,47% pada bulan laktasi ke-1 hingga ke-4. Asam kaprilat, kaprat, dan laurat merupakan asam lemak rantai sedang (*Medium Chain Fatty Acid/ MCFA*) yang disintesis melalui jalur *de novo* di kelenjar ambing dan tidak dipengaruhi oleh jenis hijauan yang diberikan, mengakibatkan kadarnya relatif stabil pada setiap bulan laktasi (Tasse dan Aka, 2014). Asam tridekanoat, miristat dan heneikosanoat merupakan asam lemak rantai panjang (*Long Chain Fatty Acid/LCFA*) yang dipengaruhi oleh jenis pakan dan aktivitas mikroba rumen, pada penelitian ini kambing diberikan pakan yang seragam pada setiap bulan laktasi sehingga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Hasil ini menunjukkan profil SFA didominasi oleh asam stearat pada bulan ke-1 sebesar 30,31%, bulan ke-2 30,86%, bulan ke-3 25,31% dan bulan ke-4 30,69%. Jumlah asam lemak tertinggi kedua setelah stearat adalah palmitat yaitu pada bulan ke-1 sebesar 19,78%, bulan ke-2 18,02%, bulan ke-3 24,75% dan bulan ke-4 20,60%. Sesuai dengan penelitian Zailan (2018) yang menyatakan asam stearat merupakan salah satu komponen utama asam lemak jenuh yang terdapat dalam susu kambing.

Hasil penelitian ini menunjukkan asam stearat memiliki kadar yang tinggi pada setiap bulan laktasi dibandingkan dengan asam palmitat yang disebabkan karena mekanisme metabolisme lipid ruminansia terutama pada proses biohidrogenasi di rumen dan proses sintesis *de novo* di kelenjar mammae. Asam stearat adalah asam lemak tak jenuh yang berasal dari pakan seperti oleat dan linoleat yang mengalami biohidrogenasi oleh mikroba rumen yang menghasilkan

asam stearat sebagai produk akhirnya (Griinari *et al.*, 2000). Asam stearat diserap di usus halus, dan masuk ke dalam sirkulasi darah sebagai bagian trigliserida.

Asam stearat merupakan asam lemak jenuh rantai panjang yang bersifat netral dan dapat sedikit menurunkan kolesterol/LDL, karena asam stearat dalam tubuh manusia mengalami desaturasi oleh enzim *stearoyl-CoA desaturase* (SCD1) hepatic menjadi asam oleat yang bersifat kardioprotektif (Akshit *et al.*, 2024).

Pada Tabel 3. hasil analisis keragaman menunjukkan pada bulan laktasi berbeda memberikan pengaruh yang nyata $P < 0,05$ terhadap asam lemak pentadekanoat dan asam lemak margarat (Lampiran 6). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan pengaruh nyata yang paling tinggi pada bulan ke 2 yaitu 0,98% dan asam lemak margarin pada bulan ke 1 0,86%.

Perbedaan yang signifikan pada asam lemak pentadekanoat (C15:0) dan asam lemak margarin (C17:0) disebabkan karena aktivitas fermentasi rumen dan populasi mikroba rumen. Asam pentadekanoat dan asam margarin merupakan biomarker mikroba rumen. Asam pentadekanoat dan asam margarin adalah asam lemak rantai ganjil bercabang (OCFA) yang disintesis oleh mikroba rumen dari prekursor propionat (Vlaeminck *et al.*, 2006 dalam Liu *et al.*, 2019).

Tingginya asam lemak pentadekanoat (C15:0) pada pertengahan laktasi disebabkan karena pada bulan ke-2 laktasi ternak kambing memasuki fase puncak laktasi yang memerlukan pasokan energi yang maksimal dari fermentasi rumen. French *et al.*, (2012) menjelaskan bahwa sekresi C15:0 dan C17:0 dalam susu lebih tinggi dari aliran duodenalnya, melalui sintesis pascaabsorpsi dari propionat jaringan hewan. Pada fase puncak laktasi propionat yang lebih tinggi dari rumen

masuk ke sirkulasi darah sehingga menyediakan substrat untuk sintesis C15:0 de novo di kelenjar susu.

Tingginya asam lemak margarat (C17:0) pada awal laktasi disebabkan karena pada awal laktasi ternak mengalami *negative energi balance* (NEB) karena energi untuk sintesis susu melebihi asupan energi dari pakan. Sehingga tubuh mengaktifkan proses lipolisis yaitu proses pemecahan cadangan trigliserida dari jaringan adiposa subkutan dan perirenal untuk melepaskan asam lemak non-esterifikasi (NEFA) ke sirkulasi darah. French *et al.*, (2012) menjelaskan bahwa peningkatan rasio C17:0 pada awal laktasi berkaitan dengan mobilisasi lemak di jaringan adiposa, karena C17:0 lebih banyak tersimpan di jaringan adiposa.

Asam lemak rantai panjang seperti asam pentadekanoat adalah asam lemak jenuh rantai ganjil yang memiliki manfaat bagus terhadap kesehatan. Asam pentadekanoat berpotensi menurunkan risiko diabetes tipe 2, meningkatkan sensitivitas insulin, dan membantu memperbaiki fungsi mitokondria. Sedangkan asam margarat dalam plasma darah secara konsisten dikaitkan dengan penurunan risiko penyakit kardiovaskular dan diabetes tipe 2.

4.4 Asam Lemak Tak Jenuh (*Unsaturated Fatty Acid*)

Berdasarkan jumlah ikatan rangkapnya asam lemak tak jenuh (*Unsaturated Fatty Acid/UFA*) dibedakan menjadi dua yaitu: asam lemak tak jenuh tunggal (*Monounsaturated Fatty Acid/MUFA*) dan asam lemak tak jenuh ganda (*Polyunsaturated Fatty Acid/PUFA*).

4.4.1 Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (MUFA)

Pada penelitian ini ditemukan 3 jenis asam lemak tak jenuh tunggal yaitu asam palmitoleat (C16:1), asam heptadesenoat (C17:1) dan asam oleat (C18:1).

Persentase asam lemak tak jenuh tunggal dapat dilihat pada tabel 4:

Tabel 4. Rataan MUFA Susu Kambing pada Bulan Laktasi Berbeda (%)

Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal	Bulan Laktasi			
	1	2	3	4
Palmitoleat	$0,66 \pm 0,15^b$	$0,51 \pm 0,09^{ab}$	$0,54 \pm 0,05^{ab}$	$0,28 \pm 0,19^a$
Heptadesenoat	$0,27 \pm 0,12^b$	$0,12 \pm 0,09^a$	$0,13 \pm 0,02^{ab}$	$0,14 \pm 0,04^{ab}$
Oleat	$32,70 \pm 5,44$	$31,93 \pm 3,55$	$32,94 \pm 4,47$	$30,36 \pm 2,97$
Total MUFA	33,63	32,56	33,61	30,78

Keterangan: Angka dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisis keragaman MUFA menunjukkan bulan laktasi yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap total asam lemak tak jenuh tunggal (Lampiran 4). Bulan laktasi berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap asam lemak asam palmitoleat dan heptadesenoat (Lampiran 6). Rata-rata total asam lemak tak jenuh tunggal pada penelitian ini berkisar antara 30,78% hingga 33,63%. Hasil ini sejalan dengan Wu *et al.* (2025) yang menjelaskan bahwa asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) pada susu kambing Saanen berbeda antar tahap laktasi pada perbandingan antar spesies, dan tidak berbeda nyata dalam spesies yang sama.

Perbedaan yang tidak nyata pada total asam lemak tak jenuh tunggal di setiap bulan laktasi disebabkan karena aktivitas enzim *Stearoyl-CoA Desaturase-1* (SCD1) yang mengkatalis asam lemak jenuh menjadi MUFA melalui pembentukan ikatan rangkap cis antara karbon 9 dan 10, terutama dari asam palmitat (C16:0) menjadi asam palmitoleat (C16:1) dan dari asam stearat (C18:0) menjadi asam oleat (C18:1) (Tian *et al.*, 2022).

Berdasarkan Tabel 4. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa bulan laktasi berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar asam palmitoleat (C16:1) susu kambing (Lampiran 6). Rata-rata asam palmitoleat pada bulan ke 1, ke 2, ke 3, dan ke 4 yaitu 0,66%, 0,51%, 0,54% dan 0,28%. Kadar asam palmitoleat tertinggi terdapat pada bulan ke 1 sebesar 0,66% dan terendah terdapat pada bulan ke 4 sebesar 0,28%. Hasil ini sejalan dengan Fan *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa kadar asam palmitoleat dalam lemak susu berkisar antara 0,44-1,10%, meskipun dipengaruhi oleh bangsa, pakan, dan tahap laktasi.

Tingginya asam palmitoleat pada awal laktasi disebabkan karena terjadinya peningkatan aktivitas enzim SCD1 di kelenjar mammae. Enzim SCD1 merupakan enzim kunci yang mengkatalisis sintesis asam lemak tak jenuh tunggal dan sangat penting dalam metabolisme lemak susu. Enzim SCD1 mensintesis MUFA melalui desaturasi asam lemak jenuh menjadi asam lemak tak jenuh tunggal, yaitu asam palmitat (C16:0) menjadi asam palmitoleat (C16:1) dan asam stearat (C18:0) menjadi asam oleat (C18:1) (Tian *et al.*, 2022).

Peningkatan asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) pada awal laktasi dibandingkan dengan pertengahan dan akhir laktasi dipengaruhi oleh minggu laktasi (Curro *et al.*, 2019). Tingginya asam palmitoleat pada awal laktasi karena adanya mobilisasi jaringan adiposa akibat *negative energy balance* (NEB) sehingga menyediakan substrat bagi enzim SCD1, sehingga produksi asam palmitoleat meningkat (Martinez *et al.*, 2025). Penurunan kadar asam palmitoleat pada akhir laktasi disebabkan karena menurunnya aktivitas enzim SCD1.

Asam palmitoleat (C16:1) merupakan asam lemak tak jenuh tunggal yang berfungsi sebagai *lipokine*, yaitu molekul sinyal lipid yang disekresi dari jaringan

adiposa yang efek kesehatan. Asam palmitoleat adalah asam lemak yang bermanfaat bagi kesehatan, yaitu meningkatkan sensitivitas insulin pada otot rangka dan hati, mengurangi akumulasi lipid dihati (hepatosteatosi) dan menurunkan penyakit kardiovaskular (Frigolet *et al.*,2017).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa bulan laktasi berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar asam heptadesenoat (C17:1) susu kambing (Lampiran 6). Rata- rata asam heptadesenoat pada bulan ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4 yaitu 0,27%, 0,12%, 0,13% dan 0,14%. Kadar asam heptadesenoat tertinggi terdapat pada bulan ke-1 sebesar 0,27% dan terendah terdapat pada bulan ke-2 sebesar 0,12%. Tingginya kadar asam heptadesenoat (C17:1) pada awal laktasi disebabkan karena mekanisme mobilisasi lemak tubuh akibat kondisi *negative energy balance* (NEB) dan aktivitas fermentasi rumen.

Asam heptadesenoat merupakan hasil dari desaturasi asam margarin (C17:0) oleh enzim SCD1 yang menghasilkan ikatan rangkap *cis*-9 antara karbon 9 dan 10. Asam margarin (C17:0) tertinggi pada awal laktasi yang disebabkan karena mobilisasi cadangan lemak jaringan adiposa yang tinggi C17:0. Mobilisasi ini meningkatkan ketersediaan C17:0 sebagai substrat enzim SCD1 di kelenjar mammae untuk menghasilkan C17:1 (French *et al.*,2012). Asam heptadesenoat merupakan asam lemak rantai ganjil kelompok *Odd-and Branched Chain Fatty Acid* (OBCFA). Asam heptadesenoat termasuk kelompok OBCFA yang berasal dari lipid membran bakteri rumen (Kupczyński *et al.*, 2024).

Asam heptadesenoat (C17:1) bersama dengan asam margarin (C17:0) sebagai asam lemak rantai ganjil memberikan manfaat bagi kesehatan. Asam

heptadesenoat dapat membantu penurunan risiko penyakit kardiovaskular dan diabetes tipe 2.

Pada tabel 4. hasil analisis keragaman menunjukkan bulan laktasi tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar asam oleat (Lampiran 6). Rataan asam oleat (C18:1) berkisar antara 30,36% hingga 32,94%. Asam oleat merupakan asam lemak dominan pada asam lemak tak jenuh tunggal. Asam oleat merupakan asam lemak yang berasal bukan dari hasil sintesis *de novo* dalam kelenjar mammae melainkan berasal dari penyerapan sirkulasi darah hasil mobilisasi jaringan adiposa yang dilepaskan selama proses lipolisis. Stabilitasnya kandungan asam oleat pada pertengahan dan akhir laktasi disebabkan karena berkurangnya mobilisasi lemak dari jaringan adiposa (Fan *et al.*, 2023). Stabilitasnya kandungan asam oleat sepanjang bulan laktasi berkontribusi pada tidak berbeda nyata pada total MUFA.

4.4.2 Asam Lemak Tak Jenuh Ganda (PUFA)

Pada penelitian ini ditemukan 1 jenis asam lemak tak jenuh ganda yaitu asam linoleat (C18:2). Rataan asam lemak tak jenuh ganda dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rataan PUFA Susu Kambing pada Bulan Laktasi Berbeda (%)

Asam Lemak Tak Jenuh Ganda	Bulan Laktasi			
	1	2	3	4
Linoleic Acid	5,57 ± 1,43	5,59 ± 0,31	3,80 ± 1,51	5,53 ± 1,29

Hasil analisis keragaman rata-rata PUFA pada bulan laktasi yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap total asam lemak tak jenuh ganda (Lampiran 5). Rata-rata total asam lemak tak jenuh ganda pada penelitian ini berkisar antara 3,80% hingga 5,57%. Perbedaan yang tidak nyata pada

total PUFA susu kambing pada bulan laktasi berbeda disebabkan karena asam lemak tak jenuh ganda tidak disintesis melalui sintesis *de novo* tetapi berasal dari nutrisi pakan. Hasil ini sejalan dengan Wu *et al.* (2025) menjelaskan bahwa pada susu kambing Saanen, kadar PUFA tidak berbeda signifikan antar tahap laktasi disebabkan karena kandungan PUFA sebagian besar berasal dari pakan dan tidak dipengaruhi besar oleh perubahan fisiologis laktasi.

Asam lemak susu sekitar 60% berasal dari mobilisasi jaringan adiposa atau konsumsi pakan dan 40% berasal dari sintesis *de novo* di kelenjar mammae (Chilliard *et al.*, 2003). Asam linoleat (C18:2) merupakan asam lemak esensial yang tidak dapat disintesis *de novo* oleh tubuh mamalia, sehingga ketersediaan asam linoleat dalam susu sangat bergantung pada ketersediaan asam linoleat dalam pakan. Kandungan lemak kasar yang tinggi pada bungkil kedelai sekitar 13,73% yang merupakan salah satu komponen konsentrat pada pakan penelitian yang menjadi sumber asam lemak tak jenuh terutama asam linoleat. Asam linoleat akan mengalami biohidrogenasi di dalam rumen menjadi asam oleat pada susu (Griinari *et al.*, 2000).

Mekanisme biohidrogenase rumen memberikan pengaruh terhadap kadar PUFA. Asam linoleat yang masuk bersama pakan mengalami proses biohidrogenasi di dalam rumen sebelum diserap dan disekresikan ke dalam susu. Asam linoleat (C18:2) mengalami biohidrogenasi di dalam rumen menjadi *cis* 9, *trans*-11 CLA kemudian menjadi *trans*-11 C18:1 dan akhirnya menjadi asam stearat (C18:0). Proses biohidrogenasi merupakan proses perubahan asam lemak tak jenuh menjadi asam lemak jenuh melalui penambahan ion H⁺. Kandungan PUFA dan MUFA pada kambing Laoshan menunjukkan penurunan yang signifikan seiring

dengan kemajuan laktasi, tetapi baru terlihat pada hari ke 240 pasca partus (Fan *et al.*, 2023).

Asam lemak tak jenuh ganda memiliki manfaat untuk kesehatan yaitu membantu melindungi risiko serangan jantung, meningkatkan fungsi otak dan menurunkan risiko demensia. Asam linoleat berperan sebagai prekursor biosintesis asam arakidonat (C20:4n-6) dan asam eikosanoid yang penting bagi respon imun (Curro *et al.*, 2019).

4.5 Profil Asam Lemak Pada Bangsa Berbeda

4.5.1 Asam Lemak Jenuh (SFA)

Tabel. 6 . Rataan SFA Susu Kambing Pada Bangsa Berbeda (%)

Asam Lemak Jenuh	Bangsa	
	Peranakan Etawa	Sapera
Kaprilat	0,51 ± 0,93	0,50 ± 0,25
Kaprat	2,04 ± 0,87	2,99 ± 1,64
Laurat	1,76 ± 1,30	1,91 ± 0,82
Tridekanoat	0,06 ± 0,27	0,08 ± 0,71
Miristat	4,52 ± 2,12	5,79 ± 1,93
Pentadekanoat	0,82 ± 0,21	0,86 ± 0,20
Palmitat	19,89 ± 1,46	21,69 ± 6,42
Margarat	0,73 ± 0,25	0,58 ± 0,13
Stearat	30,35 ± 5,64	28,24 ± 7,21
Henaikosanoate	0,52 ± 0,17	0,36 ± 0,23
Total SFA	61,19 ± 4,16	62,99 ± 3,21

Berdasarkan Tabel 6 hasil uji-t rataan SFA pada bangsa berbeda memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap total asam lemak jenuh (Lampiran 7). Rata-rata asam lemak jenuh pada kambing Peranakan Etawa (PE) sebesar 61,19%%, dan pada kambing Sapera sebesar 62,99 %. Tidak adanya perbedaan nyata pada total SFA antara kedua bangsa sejalan dengan Mykhalko *et al* (2024) menjelaskan bahwa total asam lemak jenuh tidak berbeda signifikan ($P>0,05$) diantara bangsa kambing Saanen, Russian White, dan Ukrainian Local. Marcinkoniene dan Ciprovica (2023) menjelaskan tidak terdapat perbedaan

signifikan pada komposisi susu kambing Latvian Native, Saanen dan Crossbreed, termasuk asam lemak jenuh susu kambing, diakibat karena seluruh bangsa kambing dipelihara dengan pakan yang sama.

Tidak adanya perbedaan nyata pada kedua bangsa kambing disebabkan karena kambing PE dan Sapera dipelihara dengan manajemen dan pemberian pakan yang seragam hal ini menyebabkan tidak adanya perbedaan nyata. Boumediene *et al* (2025) menjelaskan bahwa pengaruh bangsa terhadap profil asam lemak susu kambing sering kali lebih kecil dibandingkan dengan pengaruh pakan yang diberikan. Faktor lain yang mempengaruhi tidak berbeda nyata total asam lemak jenuh yaitu kedekatan genetik antara kambing PE dan Sapera. Kambing Sapera merupakan hasil persilangan antara bangsa Saanen dengan kambing PE. Kambing Sapera memiliki genetis dari kambing PE. Abubakar *et al* (2026) menjelaskan perbedaan bangsa pada profil asam lemak lebih terlihat pada bangsa yang memiliki jarak genetik yang jauh seperti antara kambing Sokoto Red dengan Rahaji.

4.5.2 Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (MUFA)

Tabel 7. Rataan MUFA Susu Kambing Pada Bangsa Berbeda (%)

Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal	Bangsa	
	Peranakan Etawa	Sapera
Palmitoleat	0,60 ± 0,12	0,39 ± 0,18
Heptadesenoat	0,22 ± 0,09	0,11 ± 0,06
Oleat	32,71 ± 4,54	31,25 ± 0,82
Total MUFA	33,52 ± 4,63	31,76 ± 3,46

Hasil uji-t pada rata-rata MUFA pada bangsa berbeda memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap total MUFA (Lampiran 7). Rata-rata total asam lemak tak jenuh tunggal pada kambing Peranakan Etawa (PE) sebesar 33,52%, dan pada kambing Sapera sebesar 31,76%.

Tidak berbeda nyata total asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) disebabkan karena kambing PE dan Sapera memiliki kedekatan genetik. Kambing Sapera merupakan hasil persilangan antara kambing PE dengan kambing Saanen sehingga kambing Sapera memiliki genetik yang hampir sama. Hasil ini sejalan dengan Mykhalko *et al* (2024) menjelaskan bahwa total MUFA bangsa Saanen (26,65 %), Russian White (26,13 %) dan Ukrainian Local (25,18%) tidak berbeda signifikan antar bangsa. Marcinkoniene dan Ciprovica (2023) menjelaskan tidak adanya perbedaan asam lemak tak jenuh tunggal antar bangsa disebabkan karena bangsa kambing dipelihara pada kondisi pakan yang sama.

Tidak berbedanya nyata kandungan MUFA antar bangsa pada penelitian ini turut didukung oleh temuan pada ternak perah lain. Zou *et al* (2024) melaporkan bahwa kandungan asam oleat dan total MUFA susu sapi berbeda nyata antar bangsa yang memiliki jarak genetik jauh, sedangkan pada bangsa yang berkerabat dekat perbedaan tersebut menjadi tidak nyata karena aktivitas enzim desaturase pembentuk MUFA pada kelenjar ambing relatif seragam. Hasil ini memperkuat dugaan bahwa kedekatan genetik antara kambing PE dan Sapera, yang merupakan hasil persilangan dengan Saanen, menjadi salah satu penyebab tidak adanya perbedaan nyata pada total MUFA kedua bangsa dalam penelitian ini, serta faktor pakan yang diberikan secara seragam.

Pada asam lemak tak jenuh tunggal asam oleat (C18:1) merupakan komponen MUFA yang dominan pada kedua bangsa yaitu kambing PE sebesar 32,71% dan kambing Sapera sebesar 31,25 %. Asam oleat memiliki peranan penting dalam menurunkan risiko penyakit kardiovaskular dan memperbaiki profil lipid darah (Mykhalko *et al* 2024).

4.5.3 Asam Lemak Tak Jenuh Ganda (PUFA)

Tabel 8. . Rataan PUFA Susu Kambing Pada Bangsa Berbeda (%)

Asam Lemak Tak Jenuh Ganda	Bangsa	
	Peranakan Etawa	Sapera
Linoleat	5,18 ± 1,21	5,06 ± 1,57

Hasil uji-t pada rata-rata asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) pada bangsa berbeda susu kambing memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap total asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) (Lampiran 7). Rata-rata asam lemak tak jenuh ganda pada kambing Peranakan Etawa (PE) sebesar 5,18%, dan pada kambing Sapera sebesar 5,06 %. Total PUFA antara kambing PE dan kambing Sapera sejalan dengan hasil Marcinkoniene dan Ciprova (2023) menjelaskan bahwa kandungan PUFA pada susu kambing berkisar antara 2,6 % hingga 5,6 %.

Kandungan PUFA dalam susu kambing dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti bangsa pakan yang diberikan. Tidak berbeda nyata total PUFA pada bangsa kambing PE dengan kambing Sapera disebabkan karena kambing Sapera memiliki hubungan genetik yang dekat dengan kambing PE. Kambing Sapera merupakan kambing hasil persilangan antara kambing PE dan kambing Saanen. Pada penelitian ini pakan yang diberikan juga seragam pada setiap jenis bangsa.

Konsentrasi asam lemak tak jenuh ganda dalam susu bergantung pada ketersediaan substrat dalam pakan terutama kandungan asam linoleat dan linolenat yang tergantung pada hijauan atau suplementasi minyak nabati. Abubakar *et al* (2026) menjelaskan asam linoleat dan linolenat berbeda nyata antar bangsa teramati pada kondisi pemeliharaan dan jarak genetik antar bangsa yang berbeda seperti kambing Sokoto Red dan Rahaji.

Rendahnya kadar PUFA pada kedua bangsa dalam penelitian ini juga sejalan dengan temuan Bondoc *et al* (2023) pada susu kambing persilangan Anglo Nubian dan Boer di Filipina, yang melaporkan kadar PUFA tergolong rendah karena sebagian besar asam lemak tak jenuh ganda esensial seperti asam linoleat dan linolenat berasal dari pakan dan mengalami biohidrogenasi oleh mikroba rumen sebelum diserap ke dalam kelenjar ambing. Kondisi biosintesis yang bergantung pada pakan tersebut menjelaskan mengapa pengaruh bangsa terhadap PUFA relatif kecil dibandingkan pengaruh pakan, sehingga kambing PE dan Sapera yang dipelihara dengan pakan seragam pada penelitian ini menghasilkan kadar PUFA yang tidak berbeda nyata.

