



**PENGARUH KERAGAMAN GEN DGAT1 TERHADAP KADAR
KOLESTEROL DAN TRIGELISERIDA DARAH
DOMBA PADJADJARAN**

*(The Effect of DGAT1 Gene Diversity on Padjadjaran Sheep to
Cholesterol and Triglyceride Levels)*

Dedi Rahmat ¹⁾, Dudi ²⁾ dan Sayu Putu Yuni Paryati ³⁾

^{1,2}Fak. Peternakan Unpad

³Fak. Kedokteran Unjani

E-mail:

¹dedi.rahmat@unpad.ac.id

² dudi@unpad.ac.id

Abstrak

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh keragaman gen DGAT1 pada domba Padjadjaran terhadap kandungan kolesterol dan trigiserida darah. Ternak domba yang digunakan dalam penelitian ini merupakan domba Padjadjaran umur 1,5 tahun, yang telah diidentifikasi memiliki genotipe tertentu berdasarkan gen DGAT1. Total sampel domba yang digunakan sebanyak 15 ekor. Sampel yang digunakan terdistribusi dalam tiga genotipe (5 CC, 5 CT dan 5 TT). Penilaian komponen lemak meliputi: (1) Kandungan kolesterol total dan Kandungan Trigeliserida. Pemeriksaan kolesterol menggunakan metode: CHOD-PAP (*Cholesterol Oxidase-Peroxidase Aminoantipyrine Phenol*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar kolesterol total darah domba Padjajaran berada pada kisaran normal dan keragaman gen DGAT1 tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kolesterol darah. Dari ketiga genotype DGAT, menunjukkan kelompok CC memiliki kadar kolesterol total paling rendah, dibandingkan kelompok lainnya, sedangkan kadar trigliserida terendah didapatkan pada genotype TT, namun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan genotype CC dan CT.

Kata-kata kunci: domba Padjadjaran, gen DGAT1, kolesterol

Abstract

*The study was conducted to determine the effect of DGAT1 gene diversity on Padjadjaran sheep to cholesterol and triglyceride levels. The sheep used in this study is a 1.5-year-old Padjadjaran sheep, which has a specific genotype based on the DGAT1 gene. Total sample of sheep that used as many as 15 tail. The samples used were distributed in three genotypes (5 CC, 5 CT and 5 TT). Assessment of fat content are total cholesterol and Trigeliserida.,using cholesterol method: CHOD-PAP (*Cholesterol Oxidase-Peroxidase Aminoantipyrine Phenol*). The results showed that total DGAT1 did not significantly affect to blood cholesterol level. Of the three DGAT genotypes, the CC group had the lowest total cholesterol levels, compared to the other groups, while the*

triglyceride levels were low in the TT genotype, but not significantly different from the CC and CT genotypes.

Keywords : *Padjadjaran sheep, DGAT1, Choleseterol*

1 Pendahuluan

Domba lokal mempunyai posisi yang sangat strategis di masyarakat karena mempunyai fungsi ekonomis, sosial dan budaya serta merupakan sumber gen yang khas untuk digunakan dalam perbaikan bangsa domba di Indonesia. Dengan demikian domba lokal merupakan sumberdaya genetik (plasma nutfah) ternak yang dapat dikembangkan untuk pengembangan dan perbaikan mutu genetik bangsa domba secara nasional dengan tetap menjaga kemurnian dan kelestariannya.

Perbaikan mutu genetik domba lokal melalui seleksi kearah produktivitas tinggi dan domba pedaging berkualitas perlu dikembangkan secara nasional karena kontribusi daging domba terhadap produksi daging nasional hanya 66.500 ton (3,15%) dari total produksi daging dalam negeri (Direktorat Jenderal Peternakan, 2009). Kemajuan dalam bidang biologi molekuler memungkinkan upaya seleksi dapat dilakukan pada tingkat DNA, yaitu dengan cara mencari keragaman gen yang mengontrol sifat ekonomis komponen karkas dan kualitas daging.

Keempukan daging merupakan suatu komponen penting produksi daging karena memberikan pengaruh yang besar terhadap kepuasan konsumen (Schenkel *et al.*, 2006). Keempukan daging berkorelasi dengan kandungan lemak subkutan dan lemak intramuskular (Fiems *et al.*, 2000). Oleh sebab itu, gen yang berperan dalam metabolisme asam lemak dapat dijadikan sebagai kandidat gen untuk keempukan daging. Acyl CoA:Diacylglycerol O-acyltransferase 1 (DGAT1) merupakan enzim yang terdapat pada membran sel yang mengkatalisasi dua proses penting dalam sintesis trigliserida (triacylglycerols atau TAG) (Farese *et al.*, 2000).

Kandungan lemak pada domba disatu sisi dibutuhkan untuk keempukan, namun anggapan sebagian besar konsumen sering menganggap bahwa daging domba sebagai penyebab penyakit kolesterol. Dewasa ini kesadaran masyarakat akan kesehatan semakin tinggi, masyarakat mendambakan bahan pangan asal hewani dengan kandungan rendah lemak seperti kolesterol total dan trigliserida. Bahan makanan yang mengandung kolesterol dan trigliserida tinggi dapat menyebabkan gejala pankreatitis, pembesaran hati dan meningkatkan konsentrasi *very low density lipoprotein*(VLDL) yang kemudian akan meningkatkan resiko arteriosklerosis yang menyebabkan berbagai penyakit seperti stroke dan jantung koroner bahkan kematian. Oleh karena itu, perlu upaya menjadikan produk ternak yang rendah kolesterol dan trigliserida

Hasil penelitian pada domba Padjadjaran berdasarkan gen DGAT 1 diperoleh tiga kelompok Genotip yaitu CC, CT dan TT. Sampai sejauhmana keragaman genetik tersebut berpengaruh terhadap kandungan lemak dan kolesterol daging perlu dilakukan penelitian. Hasil studi literatur di negara lain menunjukkan bahwa keragaman pada gen DGAT1 berpengaruh nyata terhadap keempukan daging, susut masak, skor *marbling*, dan kandungan lemak intra muskular pada tiga bangsa domba lokal Cina. Hasil penelitian yang dilakukan Xu *et al.* (2009) menunjukkan bahwa keragaman pada gen DGAT1 berpengaruh nyata terhadap keempukan daging, susut masak, skor *marbling*, dan kandungan lemak intra muskular pada tiga bangsa domba lokal Cina, genotipe TT memiliki skor dan kandungan lemak intramuskular yang lebih tinggi, serta memiliki nilai (keempukan) dan susut masak yang lebih rendah. Mohammadi *etal.* (2013)

menunjukkan bahwa genotipe CC pada domba Iran memiliki bobot lemak ekor dan lemak punggung yang lebih tinggi.

2 Metodologi

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2014 di Breeding Station Domba Padjadjaran Fakultas Peternakan UNPAD.

2.2 Bahan dan Metoda Penelitian

Ternak Domba

Ternak domba yang digunakan dalam penelitian ini merupakan domba Padjadjaran umur 1,5 tahun, yang telah diidentifikasi memiliki genotipe tertentu berdasarkan gen DGAT1. Total sampel domba yang digunakan sebanyak 15 ekor. Sampel yang digunakan terdistribusi dalam tiga genotipe (5 CC, 5 CT dan 5 TT).

Pengambilan darah domba

Sebanyak 5 mL darah domba diambil dari vena jugularis menggunakan spuit, selanjutnya ditampung dalam tabung steril. Darah disentrifus untuk memisahkan serum dari komponen darah yang lain, selanjutnya dilakukan pemeriksaan terhadap kolesterol total, dan trigliserida.

Pemeriksaan Kolesterol Total

Pemeriksaan kolesterol menggunakan metode: CHOD-PAP (*Cholesterol Oxidase-Peroxidase Aminoantipyrine Phenol*) dengan prinsip: pengukuran kolesterol total setelah oksidasi dan hidrolisa enzim indikator kolorimetri, yaitu *chinonimine* yang dihasilkan dan 4-aminoantipyrine dan phenol dengan hydrogen peroksida dengan bantuan katalis deraxida. Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 546 nm.

Serum dicampur dengan reagen pemeriksaan kolesterol, diinkubasi selama 10 menit pada suhu 37°C, kemudian dibaca hasilnya. Pembacaan absorbansi dengan reagen blanko dilakukan dalam 60 menit.

Pemeriksaan Trigliserida

Sebanyak 3 tabung reaksi disiapkan, masing-masing untuk standar, blanko dan sampel. Ke dalam tabung setiap tabung dimasukkan 1000 µL reagen trigliserida. Pada tabung sampel dimasukkan 10 µL sampel, diinkubasi selama 10 menit pada 37°C dan dibaca adsorbannya pada 546 nm.

Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh keragaman gen DGAT terhadap peubah yang diamati data dianalisis dengan analisis ragam dengan model matematika :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Peubah yang diamati

μ = Rataan umum

α_i = Pengaruh genotype ke i

ε_{ij} = Pengaruh galat

Untuk menguji perbedaan antar genotype diuji dengan uji jarak berganda Duncan.

3 Hasil dan Pembahasan

Pengaruh keragaman genotype DGAT1 terhadap kolesterol

Hasil pemeriksaan kolesterol darah domba Padjadjaran pada berbagai keragaman DGAT1 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Kolesterol Total Darah

| Ulangan | Genotype | | |
|-----------|----------|-----|-------|
| | TT | CC | CT |
| 1 | 111 | 118 | 135 |
| 2 | 113 | 122 | 137 |
| 3 | 198 | 127 | 126 |
| 4 | 99 | 103 | 128 |
| 5 | 119 | 125 | 258 |
| Total | 640 | 595 | 784 |
| Rata-rata | 128 | 119 | 156.8 |

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa rata-rata kadar kolesterol domba berkisar antara 128 – 156,8 mg/dl. Kandungan ini untuk domba masih termasuk kisaran normal karena kondisi normal kolesterol darah pada domba adalah 50–140 mg/dl. (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988; Meyer dan Harvey, 2004). Kandungan kolesterol domba Padjadjaran lebih rendah dari rata-rata kadar kolesterol darah berbagai jenis itik yang berkisar antara 136,7 mg/dl sampai dengan 203,3 mg/dl (Wijaya, V G, dkk 2013). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa keragaman gen DGAT1 tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kolesterol darah.

Nutrisi merupakan komponen lingkungan yang memiliki pengaruh terbesar terhadap kualitas daging dan karkas. Cerdeno *et al.* (2006) melaporkan adanya pengaruh pakan terhadap kandungan lemak internal, skor penggemukan, dan tebal lemak subkutan. Penelitian yang dilakukan Jaturasitha *et al.* (2009) pada sapi lokal Thailand menunjukkan bahwa sapi yang diberikan campuran rumput dan legum memiliki warna daging yang lebih terang dan lebih empuk dari sapi yang diberikan rumput saja. Kandungan lemak dan kolesterol pada sapi yang diberikan legum dan rumput lebih tinggi dari yang diberikan rumput saja. Hal tersebut mengindikasikan bahwa energi pakan yang lebih tinggi menghasilkan kandungan lemak karkas yang lebih tinggi (Soeparno, 2005).

Acyl CoA:Diacylglycerol O-acyltransferase 1 (DGAT1) merupakan enzim yang terdapat pada membran sel yang mengkatalisasi dua proses penting dalam sintesis trigliserida (*triacylglycerols* atau TAG) (Farese *et al.*, 2000). Reaksi tersebut menyebabkan penggabungan asam *acyl CoA* dengan digliserida yang disuplai dari proses hidrolisis asam phosphatidic dalam

gliserol phosphat pathway, atau dari penambahan acyl terhadap monoacylglycerol dalam monoacylglycerol pathway. Sejauh ini, terdapat dua *acyl CoA*, yaitu *Acyl CoA : Diacylglycerol O-acyltransferase 1* (DGAT1) dan *Acyl CoA:Diacylglycerol O-acyltransferase 2* (DGAT2) (Cases et al., 2001). Enzim DGAT1 dihubungkan dengan peranan yang penting dalam proses laktasi. Betina yang mengalami defisiensi enzim tersebut tidak mampu menghasilkan susu, yang sangat dimungkinkan tidak terjadinya sintesis trigliserida dalam kelenjar ambing (Smith et al., 2000). Pada sapi, DGAT dianggap sebagai enzim yang sangat berpengaruh terhadap produksi dan komposisi susu (Farnir et al., 2002).

Faktor genetik yang sangat berpengaruh terhadap keempukan diantaranya gen *calpastatin* (Lonergan dan Lonergan, 2005; Casas et al., 2006; Schenkel et al., 2005), *leptin* (Schenkel et al., 2005), *thyroglobulin* (Casas et al., 2007) dan *myostatin* F94L (Esmailzadeh et al., 2008). Variasi kadar kalpastatin sangat tergantung pada spesies (Koochmaraie et al., 1991) dan jenis otot (Geesink dan Koochmaraie, 1999), semakin tinggi aktifitas kalpastatin akan menurunkan keempukan daging postmortem (Woodward et al. 2000). Pengaruh yang nyata dari gen RYR1 (*ryanodinereceptorlocus*) dan PRKAG3 (Protein kinase adenosinemonophosphate gamma 3 subunit) terhadap beberapa sifat kualitas daging babi telah dilaporkan Otto et al. (2007). Penanda *melanocortin-4 receptor* (MC4R) dan *highmobilitygroupA* Thook 1 (HMG1) berpengaruh nyata terhadap susut masak, *lactatedehydrogenase A* (LDHA), kalpastatin dan *ATPaseCa2+transportingfasttwitch 1* (ATP2A1) berpengaruh terhadap pH dan kandungan lemak intramuskular.

Pengaruh keragaman genotype DGAT terhadap Trigeliserida

Hasil pemeriksaan Trigeliserida darah domba Padjadjaran pada berbagai keragaman DGAT1 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Trigeliserida Darah

| Ulangan | Genotype | | |
|-----------|----------|-------|-------|
| | TT | CC | CT |
| 1 | 159 | 145 | 145 |
| 2 | 143 | 142 | 196 |
| 3 | 133 | 135 | 156 |
| 4 | 140 | 166 | 135 |
| 5 | 153 | 169 | 142 |
| Total | 728 | 757 | 774 |
| Rata-rata | 145.6 | 151.4 | 154.8 |

Berdasarkan hasil analisis ragam, genotype DGAT 1 tidak berpengaruh nyata terhadap kadar trigeliserida darah. Ditinjau dari segi nutrisi, komponen lemak yang penting adalah trigliserida, fosfolipida kolesterol, dan vitamin yang terlarut dalam lemak. Trigeliserida mengandung asam-asam lemak jenuh dan tidak jenuh. Asam lemak jenuh pada daging meliputi stearat dan palmitat, sedangkan asam-asam lemak tidak jenuh pada daging antara lain oleat, linoleat, dan linolenat (Soepamo, 1989). Trigeliserida adalah bentuk lemak lain yang bisa berasal dari makanan atau dibentuk sendiri oleh tubuh. Memiliki trigliserida yang tinggi sering diikuti juga oleh kolestrol total dan LDL yang tinggi, serta kolestrol HDL yang rendah.

Kadar trigeliserida darah domba Padjadjaran lebih rendah dibandingkan dengan kadar trigliserida darah itik berkisar antara 293,33 sampai 753,34 mg (Wijaya, dkk 2013). Rendahnya

kandungan trigeliserida menunjukkan bahwa domba Padjadjaran memiliki daging dengan kualitas baik, dengan kadar kolesterol rendah.

4 Kesimpulan

Kadar kolesterol total darah domba Padjadjaran berada pada kisaran normal dan keragaman gen DGAT1 tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kolesterol darah. Dari ketiga genotype DGAT, menunjukkan kelompok CC memiliki kadar kolesterol total paling rendah, sedangkan kadar trigliserida terendah didapatkan pada genotype TT, namun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan genotype CC dan CT.

5 Daftar Pustaka

- Casas E *et al.* (2006). Effect of calpastatin and micro-calpain markers in beef cattle on tenderness traits. *J Anim Sci* 84:520-525.
- Casas E *et al.* (2007). Assessing the association of single nucleotide polymorphisms at the thyroglobulin gene with carcass traits in beef cattle. *J Anim Sci* 85:2807-28014.
- Cerdeno A, Vieira C, Serrano E, Lavin P, Mantecon AR. (2006). Effects of feeding strategy during a short finishing period on performance, carcass and meat quality in previously-grazed young bulls. *Meat Sci* 72:719-726.
- Direktorat Jenderal Peternakan. (2009). *Statistik Peternakan 2009*. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan Departemen Pertanian RI.
- Farese JR R.V., Cases S., Smith S.J., (2000). Triglyceride synthesis: insights from the cloning of diacylglycerol acyltransferase. *Current Opinion in Lipidology* 11, 229-234.
- Farnir F, Grisart B, Coppieters W, Riquet J, et al. (2002). *Simultaneous mining of linkage and LD to fine map QTL in outbred half-sib pedigrees: revisiting the location of a QTL with major effect on milk production on bovine chromosome 14*. *Genetics* 161: 275-287.
- Geesink GH, Koohmaraie M. (1999). Effect of calpastatin on degradation of myofibrillar proteins by μ -calpain under postmortem condition. *J Anim Sci* 77:2685-2692
- Jaturasitha S, Norkeaw R, Vearasilp T, Wicke M, Kreuzer M. (2009). Carcass and meat quality of Thai native cattle fattened on Guinea grass (*Panicum maxima*) or Guinea grass-legume (*Stylosanthes guianensis*) pastures. *Meat Sci* 81:155-162.
- Koohmaraie M, Whipple G, Kretcmar DH, Crouse JD, Mersmann HJ. (1991). Postmortem proteolysis in *longissimus* muscle from beef, lamb and pork carcasses. *J Anim Sci* 69:617-624.
- Lonergan E, Lonergan SM. (2005). Mechanism of water holding capacity of meat: the role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat Sci* 71:194-204
- Meyer D J dan J W Harvey .(2004.) *Veterinary Laboratory Interpretation and Diagnosis*. W B Saunders Company Philadelphia
- Schenkel FS *et al.* (2005). Association of single nucleotide polymorphisms in the leptin gene with carcass and meat quality traits of beef cattle. *J Anim Sci* 83:2009-2020.
- Schenkel F.S., S.P. Miller, Z. Jiang, I.B. Mandel, X. Ye, H. Li, and J.W. Hilton. (2006). Association of a single nucleotide polymorphism in the calpastatin gene with carcass and meat quality traits of beef cattle. *J Anim Sci*. 84 : 291 – 299.
- Smith J B dan Mangkoewidjaja (1988) *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Universitas Indonesia Press. Jakarta

- Smith S.J., Cases S., Jensen D.R., Chen H.C., Sande E., Tow B., Sanan D.A., Raber J., Eckel R.H., Farese JR R.V., (2000). Obesity resistance and multiple mechanisms of triglyceride synthesis in mice lacking Dgat. *Nature Genetics* 25, 87-90.
- Spelman RJ, Ford CA, McElhinney P, Gregory GC, et al. (2002). Characterization of the DGAT1 gene in the New Zealand dairy population. *J. Dairy Sci.* 85: 3514-3517.
- Soeparno. (2005). *Ilmu dan Teknologi Daging*. Edisi ke-5. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wijaya V G, Ismoyowati dan D M Saleh (2013) Kajian Kadar Kolesterol dan Trigeliserida Darah Berbagai Jenis Itik Lokal yang pakannya disuplementasi dengan Probiotik. *Jurnal Ilmu Peternakan* 1(2):661-668
- Woodward BW, DeNise SK, Marchello JA. 2000. Evaluation of calpastatin activity measures in ante- and postmortem muscle from half-sib bulls and steers. *J Anim Sci* 78:804-809