ZIRAA'AH, Volume 46 Nomor 1, Pebruari 2021 Halaman 112-118 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

PENGARUH MUTASI PADA GEN LEPTIN TERHADAP TEBAL LEMAK PUNGGUNG DAN SKOR KONDISI TUBUH PADA SAPI PERANAKAN ONGOLE

(The Effect of Mutation on Leptin Gene to Backfat Thickness And Body Condition Score In Ongole Grade Cattle)

N. Hilmia[1], M.F. Wiyatna[1], D. Rahmat.[1], Dudi[1], R.A. Rosidin[2], D.N.Hadi[3]
[1)]Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor Sumedang Jawa Barat, Indonesia
[2)]Alumni Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Tahun 2020
[3)]BPPT-SP Cijeungjing Ciamis
Penulis Koresponden: nena.hilmia@unpad.ac.id

Article Submitted: 15-12-2020
Article Accepted: 19-01-2021

ABSTRACT

The mutation on the leptin gene affects leptin function as one of the hormones which contribute to body fat deposition. This research aims to find out the effect of leptin gene mutation on amino acids 25th (R25C and R25H) towards backfat thickness and Body Condition Score (BCS) in Ongole Grade cattle. The study was conducted with a quasi-experimental method, using a completely randomized design. The treatments in this study were genotype differences were, namely CC, TT, and AA. This research used sixteen heads of Ongole Grade Cattle aged ± 2 years and was reared for 60 days intensively. The feed consisted of forage and concentrate with a ratio of 25: 75, equal to 3% of body weight based on dry matter, and drinking water was given ad libitum. The backfat thickness was measured using ultrasound (USG) performed on the depth of 8.8-13 cm, with 4.5-6.5 MHz frequency, BCS was assessed visually by using 1 – 5 score. The backfat thickness data were analyzed by variance component and BCS data was analyzed by Kruskal Wallis. The results showed an average of backfat thickness CC, TT, and AA genotype were 3.14 mm, 2.9 mm, and 3.57 mm, respectively. The body condition score for CC, TT, and AA genotypes were 3.54, 3.63, and 3.46 respectively. The Mutation of the leptin gene on R25C and R25H has no effect on backfat thickness and body condition score in PO cattle.

Keywords: *Leptin, Backfat thickness, Body Condition Score, Mutation*.

PENDAHULUAN

Sapi Peranakan Ongole (PO) memiliki konformasi tubuh lebih besar dibandingkan dengan sapi lokal lainnya, sehingga potensial untuk dikembangkan dalam mendukung ketersediaan daging nasional. Produktifitasnya cukup tinggi, dengan pertambahan bobot badan harian 0,68 kg pada pemeliharaan integrasi sapi sawit (Handiwirawan dan Trisnamurti, 2015), 0,903+0.088 kg pada pemeliharaan intensif dengan pakan berbasis shorgum (Aditia dkk, 2013). Produktivitas ternak merupakan hasil interaksi kemampuan genetic individu dengan lingkungannya. Kemampuan genetic ternak berkaitan

ZIRAA'AH, Volume 46 Nomor 1, Pebruari 2021 Halaman 112-118 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

dengan gen-gen yang dimiliki individu yang bersifat permanen dan diturunkan pada generasi selanjutnya.

Salah satu hormon yang berkaitan dengan produktifitas adalah Leptin, yang dikode oleh gen leptin. Gen ini berkontribusi dalam pertambahan bobot badan dan distribusi lemak, karena hormone leptin yang dihasilkannya berperan dalam pengendalian energy dalam tubuh dan asupan makanan. Penelitian Bluher and Mantzoros (2009) pada manusia tentang obesitas, menunjukkan terdapat korelasi positif antara banyaknya mesangerRNA (mRNA) leptin pada jaringan lemak dan konsentrasi serum leptin dengan massa lemak tubuh. Beberapa penelitian pada sapi menunjukkan mutasi pada sekuen nukleotida gen leptin atau sering disebut dengan SNP *(single nucleotide polymorphism)* pada pengkodean asam amino ke 25 atau R25C /C1047T/Arg25Cys/C1180T yang mengubah asam amino Arginin menjadi Sistein dan berdampak pada perubahan kerja fisiologis hormon leptin dalam mengatur metabolisme energy (Kononof *et al.* 2005; Fortes *et al*. 2009). Mutasi gen leptin pada posisi tersebut dilaporkan berasosiasi terhadap ketebalan lemak punggung (Shin and Chung, 2007). Selanjutnya Munoz *et al.*,(2008) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara polimorfisme gen leptin dengan ketebalan lemak punggung dan luas udamaru pada sapi Colombian Creole, sehingga berpotensi untuk seleksi genetiknya. Penelitian Woronuk *et al.*, (2012) mengidentifikasi adanya korelasi yang nyata antara frekuensi alel T dan ketebalan lemak punggung, pada sapi yang bergenotipe CT dan CC memiliki lemak punggung yang lebih rendah dibandingkan genotipe TT.

Lemak didaerah punggung pada karkas berguna untuk melindungi karkas selama proses pendinginan, agar tidak rusak dan tidak ada perubahan warna karkasyang akan mengurangi nilai karkas. Tebal lemak pungung memiliki korelasi dengan BCS dimana proses pembentukan lemak akan terjadi setelah terbentuk secara optimal otot tubuh yang akan mempengaruhi konformasi tubuh secara keseluruhan. BCS merupakan indikator atau standar penilaian kondisi tubuh sapi apakah dalam kondisi baik atau tidak maupun sebagai standar penilaian kemampuan reproduksi. Informasi pengaruh mutasi gen Leptin pada sapi lokal masih terbatas , oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh mutasi pada gen leptin pada pengkodean asam amino ke 25 yaitu R25C dan R25H terhadap tebal lemak punggung dan BCS pada sapi PO.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan Penelitian

Ternak penelitian yang digunakan adalah 16 ekor sapi PO betina berumur ± 2 tahun yang telah diidentifikasi genotipenya berdasarkan mutase titik (*Single Nucleotide Polymorphism/*SNP) R25C (perubahan asam amino Arginin menjadi Sistein) dan R25H (perubahan asam amino Arginin menjadi Histidin), yang terdiri dari 3 genotipe yakni CC, TT, dan AA.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimental semu (*Quarsi experimental*) dengan Rancangan Lingkungan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan sapi PO. Perlakuan pada penelitian ini adalah perbedaan genotipe yakni perlakuan 1 (P1) genotipe CC, perlakuan 2 (P2) genotipe TT dan perlakuan 3 (P3) genotipe AA, masing-masing sebanyak 7, 2, dan 7 ekor. Sapi penelitian ditempatkan pada kandang individu secara acak. Pemeliharaan sapi PO dilakukan selama selama 60 hari, yang sebelumnya sudah diadaptasikan dengan pakan penelitian yaitu hijauan (tebon jagung) 25% dan konsentrat 75%. Jumlah pakan yang diberikan berdasarkan kebutuhan bahan kering 3% dari bobot badan, dengan pemberian air ad libitum.

ZIRAA'AH, Volume 46 Nomor 1, Pebruari 2021 Halaman 112-118 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

Peubah yang Diukur

(1) Tebal Lemak Punggung

Tebal lemak punggung diukur dengan pengambilan citra ultrasonografi (USG) dengan kedalaman 8,8 – 13 cm diatas bagian rusuk ke 12 – 13, menggunakan frekuensi 4,5 – 6,5 MHz, (Jakaria dkk., 2017).

(2) Body Condition Score

BCS dinilai dengan skala 1 – 5, dimana nilai 1diberikan pada sapi dengan tubuh sangat kurus, nilai 2 untuk sapi kurus, nilai 3 untuk sapi dengan tubuh sedang, nilai 4 untuk sapi gemuk, nilai 5 jika sapi sangat gemuk. Diantara nilai-nilai utama itu terdapat nilai 0.25; 0,5; 0,75 untuk menggambarkan nilai yang berada diantaranya.

Analisis Statistik

Analisis mengenai pengaruh perbedaan genotipe terhadap tebal lemak punggung dilakukan dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA). Data penilaian mengenai BCS bersifat ordinal sehingga data dianalisis dengan menggunakan metode Kruskal-Wallis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tebal Lemak Punggung

Salah satu kriteria penilaian kualitas karkas adalah ketebalan lemak punggung karena lemak punggung akan melindungi karkas dari suhu penyimpanan. Lemak punggung yang terlalu tebal akan merugikan produsen daging karena harus dibuang, jika terlalu tipis akan merusak dan mempengaruhi warna karkas ketika proses pelayuan (*aging*). Hasil pengukuran tebal lemak punggung berdasarkan genotipe pada sapi PO disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tebal Lemak Punggung (mm) sapi PO pada Berbagai Genotip berdasarkan mutase Gen Leptin

Individu	Genotipe		
	CC	TT	AA
1	3,1	2,4	2,4
2	2,5	3,4	3,9
3	3,0	-	3,9
4	4,0	-	2,9
5	3,7	-	2,4
6	3,2	-	5,1
7	2,5	-	4,4
Rataan	3,14	2,9	3,57

Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan kisaran ketebalan lemak punggung sapi PO yaitu 2,4 – 5,1 mm. Hasil penelitian yang diperoleh relatif lebih rendah dari hasil penelitian Prayitno dkk (2015) yang menyatakan bahwa pada sapi Sumba Ongole yang diberi pakan dengan tingkat energi yang berbeda tebal lemak punggung berkisar antara 0,57 – 0,78 cm.

Hasil analisis ragam menunjukkan genotipe yang berbeda, tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap tebal lemak punggung. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan genotype pada gen leptin yang terjadi karena adanya mutasi SNP R25C dan R25H yang berdampak pada perubahan asam amino arginin menjadi sistein maupun histidin tidak berpengaruh kepada ketebalan lemak punggung. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Barendse dkk (2005) pada sapi *Bos taurus* dan *Bos indicus*, tidak ditemukan hubungan antara mutasi SNP R25C pada gen leptin (LEP/Kpn2I) dengan tebal lemak punggung, skor marbling, lemak

ZIRAA'AH, Volume 46 Nomor 1, Pebruari 2021 Halaman 112-118 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

intramuskular dan total lemak. Selanjutnya penelitian Fortes dkk (2009) menyatakan keragaman pada gen leptin berdasarkan SNP R25C, tidak berpengaruh terhadap tebal lemak punggung, marbling, luas udamaru dan total lipid pada 147 ekor sapi dengan jenis yang berbeda (*Bos indicus* dan *Bos taurus*). Meskipun demikian banyak penelitian lain yang menyatakan bahwa keragaman gen leptin memiliki pengaruh terhadap tebal lemak punggung diantaranya Nkrumah (2003) dalam hasil penelitiannya menyebutkan bahwa homozigot pada alel timin lebih cepat dalam proses pembentukan lemak, begitu pula dalam skor tebal lemak punggung dengan menggunakan *ultrasound* didapatkan, homozigot alel timin (TT) lebih tinggi dibandingkan dengan heterozigot dan homozigot alel sitosin (CC) (P<0,05). Hasil penelitian Waronouk *et al.*, (2012) menjelaskan bahwa perbedaan genotipe berdasarkan mutasi R25C pada gen leptin berpengaruh pada ketebalan lemak punggung, genotipe CC, CT dan TT masing-masing tebal lemak punggungnya sebesar 6,28± 0.01; 6,49b ± 0.01; 6,79c ± 0.02 mm.

Perbedaan hasil penelitian diduga disebabkan banyak faktor, diantaranya, bangsa, umur, pakan dan manajemen maupun pengaruh dari gen lain yang terlibat dalam metabolisme pembentukan dan deposisi lemak. Pembentukan lemak secara signifikan terjadi setelah tercapainya pembentukan otot yang maksimal pada saat ternak mencapai dewasa tubuh, pada saat itu pertumbuhan otot mulai menurun dan deposisi lemak mulai meningkat. Setiap bangsa ternak mencapai dewasa tubuh pada umur yang berbeda. Sudarmono dan Bambang (2008) menyatakan sapi potong tropis pada umumnya lambat dewasa, berat maksimal baru dicapai pada umur 5 tahun. Gen yang berkaitan dengan deposisi lemak ekspresinya akan dipengaruhi oleh pakan baik kualitas maupun kuantitas. Jika nutrisi yang tersedia pada pakan hanya untuk memenuhi keberlangsungan hidup pokok (*maintenance*), maka mutasi pada gen yang mempengaruhi lemak tidak akan terekspresikan dengan baik (Corva dkk, 2009), termasuk mutasi gen leptin yang memiliki pengaruh terhadap konsumsi pakan, keseimbangan energi dan komposisi tubuh. Pembentukan lemak dan metabolisme lemak sangat kompleks karena melibatkan banyak hormon didalamnya. Pembentukan serta deposisi lemak dipengaruhi juga oleh hormon leptin, ghrelin, adiponectin dan insulin (Altiner dkk, 2017).

Skor Kondisi Tubuh (*Body Condition Scor/BCS*)

Skor kondisi tubuh (BCS) merupakan penilaian ternak yang paling sederhana untuk menilai kondisi tubuh ternak karena BCS menjadi indikator praktis yang cukup akurat, berkaitan dengan cadangan lemak yang tersedia ketika dibutuhkan oleh ternak.

Hasil penelitian pengamatan BCS berdasarkan keragaman gen leptin pada sapi PO, disajikan pada Tabel 2. Hasil pengamatan sapi PO penelitian menunjukkan kisaran nilai BCS terendah 3,00 dan tertinggi 3,75 dengan median 3,50.

Berdasarkan nilai yang diperoleh BCS sapi PO memiliki kondisi tubuh yang cukup, artinya sapi penelitian dalam kondisi tidak terlalu kurus, namun tidak terlalu gemuk.

Hasil analisis data penelitian dengan uji Kruskall Wallis menunjukkan perbedaan genotipe karena adanya mutasi pada gen leptin R25C dan R25H, tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap BCS.

ZIRAA'AH, Volume 46 Nomor 1, Pebruari 2021 Halaman 112-118 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

Tabel 2. Hasil Penaksiran BCS Sapi PO pada Berbagai Genotip berdasarkan mutase pada Gen Leptin

Individu	Genotipe		
	CC	TT	AA
1	3,75	3,75	3,50
2	3,75	3,50	3,00
3	3,50	-	3,75
4	3,25	-	3,75
5	3,25	-	3,50
6	3,75	-	3,75
7	3,50	-	3,00
Median	3,50	3,63	3,50

Hasil penelitian ini, sejalan dengan penelitian Moussavi *et al.,* (2006) yang menunjukkan tidak ada pengaruh perbedaan genotipe AA dan AB pada sapi perah Iran dengan BCS. Selanjutnya hasil penelitian Mappanganro dkk., (2014) pada sapi Bali, yang mengemukakan tidak terdapat hubungan keragaman gen leptin dengan skor kondisi tubuh.

Skor kondisi tubuh sapi penelitian semua genotipe sama, tidak dipengaruhi oleh mutase yang terjadi pada gen leptin. Hal ini diduga disebabkan beberapa faktor, diantaranya sampel yang terbatas, terutama pada genotipe TT hanya 2 ekor. Penelitian Fortes *et al.*(2009) menunjukkan frekuensi alel T yang rendah dengan hanya ditemukan 4 ekor sapi bergenotipe TT, menyebabkan sulitnya, analisis hubungan polimorphisme gen Leptin dengan sifat-sifat karkas, BCS merupakan gambaran kondisi pertumbuhan yang berkaitan dengan perkembangan otot dan deposisi lemak yang dapat digolongkan pada sifat kuantitatif. Karakteristik sifat ini dipengaruhi oleh banyak pasangan gen, sehingga diduga leptin bukan major gen yang mempengaruhi pertumbuhan dan deposisi lemak yang akan berdampak pada BCS. Proliferasi dan hypertropi sel otot dipengaruhi oleh gen – gen yang berkaitan dengan pertumbuhan diantaranya *growth hormone* (GH), *insulin-like growth factor* (IGF), *growth hormone receptor* (GHR), *myostatin* dan lain-lain. Sellick dkk., (2007) mengemukakan bahwa gen *myostatin* dapat menghasilkan otot yang lebih besar. Selanjutnya, Robinson dkk., (2014) mengemukakan bahwa pada beberapa sapi terdapat mutasi gen *myostatin* yang merupakan gen utama dan berkolerasi positif terhadap hiperplasia (peningkatan jumlah sel) otot sehingga meningkatkan nilai otot. Deposisi lemak sendiri dalam pembentukannya dipengaruhi oleh banyak hormon, Altiner dkk (2017) menyebutkan bahwa pembentukan serta deposisi lemak dipengaruhi oleh hormon adiponectin, insulin, ghrelin dan leptin.

Holtenius dkk., (2003) juga menemukan bahwa konsentrasi leptin tidak berhubungan dengan BCS setelah *calving*, sapi perah yang tidak bunting. Beberapa penelitian telah mengindikasikan bahwa BCS sapi perah pada periode kering lebih memungkinkan memiliki asosiasi yang lebih dekat dengan adiponectin daripada dengan leptin (Locher dkk, 2015). Pada pernyataan tersebut dapat disimpulkan leptin bukanlah satu – satunya yang mempengaruhi BCS.

KESIMPULAN

Mutasi pada gen Leptin yaitu R25C dan R25H yang menyebabkan perubahan asam amino, tidak mempengaruhi tebal lemak punggung dan *Body Condition Score* (BCS) pada sapi PO.

ZIRAA'AH, Volume 46 Nomor 1, Pebruari 2021 Halaman 112-118 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

DAFTAR PUSTAKA

Aditia , E.L., R. Priyanto, M. Baihaq, B.W. Putra1 dan M. Ismail. 2013. Performa Produksi Sapi Bali Dan Peranakan Ongole Yang Digemukan Dengan Pakan Berbasis Sorghum. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan. Vol. 01 No. 3: 155-159

Altiner Aysen , Isil Sahin , Tanay Bilal, Handan Aydin Vural. 2017. *Effect Of Garcinia Cambogia Extract On Serum Leptin, Ghrelin, Adiponectin And Insulin Levels And Body Weights In Rats Fed With High Lipid Diet*. Slov Vet Res 2018; 55 (1): 13 - 21

Barendse WJ, Bunch RJ dan Harrison BE. 2005. *The leptin C73T missense mutation is not associated with marbling and fatness traits in a large gene mapping experiment in Australian cattle*. Animal Genetics 36:71-93

Bluher, S., Mantzoros CS. 2009. *Leptin in Humans: Lessons From Translational Research*. Am J Clin Nutr. Mar;89(3):991S-7S.

Corva PM, Fernández Macedo G V., Soria LA, Papaleo Mazzucco J, Motter M, Villarreal EL, Schor A, Mezzadra CA, Melucci LM, Miquel MC. 2009. *Effect of leptin gene polymorphisms on growth, slaughter and meat quality traits of grazing Brangus steers*. Genet Mol Res. 8:105-116.

Crews, D. H., J. D. Nkrumah, J. Yu and S. S. Moore. 2004. *Association of single nucleotide polymorphisms in the bovine leptin gene with feedlot and carcass characteristics of crossbred steers*. Can. J. Anim. Sci. 84:749-750

Fortes, M. R. S., Curi, R. A., Chardulo, L. A. L., Silveira, A. C., Assumpção, M. E. O. D., Visintin, J. A., & Oliveira, H. N. de. (2009). *Bovine gene polymorphisms related to fat deposition and meat tenderness*. Genetics and Molecular Biology, 32(1), 75–82.

Handiwirawan E. dan B. Tiesnamurti. 2015. Pertambahan Bobot Badan Sapi Bali dan PO yang Digemukkan Berdasarkan Skor Temperamen. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* 2015: 27-33.

Holtenius, K., S. Agenäs, C. Delavaud, and Y. Chilliard. 2003. *Effects of feeding intensity during the dry period. Part 2*. Metabolic and hormonal responses. J. Dairy Sci. 86:883–891.

Jakaria, H. Khasanah, R. Priyanto, M. Baihaqi, dan M. F. Ulum. 2017. *Prediction of Meat Quality in Bali Cattle Using Ultrasound Imaging*. Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture. Vol. 42 (2) : 59-65.

Kononoff, P. J., H. M. Deobald, E. L. Stewart, A. D. Laycock, dan F. L. S. Marquess. 2005. *The Effect of A Leptin Single Nucleotide Polymorphism on Quality Grade, Yield Grade, and Carcass Weight of Beef Cattle*. J. Anim. Sci. 83 : 927-932.

Locher, L., S. Häussler, L. Laubenthal, S. P. Singh, J. Winkler, A. Kinoshita, Á. Kenéz, J. Rehage, K. Huber, H. Sauerwein, and S. Dänicke. 2015. *Effect of increasing body condition on key regulators of fat metabolism in subcutaneous adipose tissue depot and circulation of nonlactating dairy*

ZIRAA'AH, Volume 46 Nomor 1, Pebruari 2021 Halaman 112-118 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

cows. J. Dairy Sci. 98:1057–1068.

Mappanganro R, D. P. Rahardja, H. Sonjaya. 2014. Hubungan Antara Gen Leptin Dengan Skor Kondisi Tubuh Induk Sapi Bali Dan Persilangannya. J. Sains & Teknologi, Vol.14 No.3 : 232 – 240.

Nkrumah JD, Li C, Basarab JA, Guercio S, Meng Y, Murdoch BM, Hansen C, Moore SS. 2003. *Association of a single nucleotide polymorphism in the bovine leptin gene with feed intake, feed efficiency, growth, feeding behaviour, carcass quality and body composition*. Can J Anim Sci. 84:211-219.

Priyanto R, A. Asnafiah, E.L. Aditia, M. Baihaqi dan M. Ismail. 2015. Peningkatan Produksi dan Kualitas Daging Sapi Lokal Melalui Penggemukan Berbasis Serealia pada Taraf Energi yang Berbeda. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI). Vol. 20 (2): 108–114.

Robinson, D. L., L. M. Cafe, dan W. A. McKiernan. 2014. *Heritability of Muscle Score and Genetic and Phenotypic Relationships with Weight, Fatness and Eye Muscle Area in Beef Cattle*. J. Animal Production Science. Vol. 54 (9) : 1443-1448.

Sellick, G. S., Wayne S. P., Chris A. M., Neil G. C., Allan M. C., Herman W. R., dan Cynthia B. 2007. *Effect of Myostatin F94L on Carcass Yield in Cattle*. J. Animal Genetics. Vol 38 (5) : 440 – 446.

Shin, S. C dan E. R Chung. 2007. *Association of SNP Marker in the Leptin Gene with Carcass and Meat Quality Traits in Korean Cattle.* Division of Animal Science and Resources. Asian-Aust, J. Anim. Sci. Vol. 20, No. 1 : 1-6.

Woronuk, G.N., F.L. Marquess, S.T. James, J. Palmer, T . Berryere, H. Deobald., S. Howie, and P.J. Kononoff.2012. Association of leptin genotypes with beef cattle characteristics. Anim. Genet: 1–3.