

IDENTIFIKASI KERAGAMAN GEN DQA DAN ASOSIASINYA DENGAN SIFAT PERTUMBUHAN DAN REPRODUKSI PADA DOMBA

RAZIAH SRI WAHYUNI



**ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Identifikasi Keragaman dan Asosiasinya dengan Sifat Pertumbuhan dan Reproduksi pada Domba” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni Tahun 2026

Raziah Sri Wahyuni
D1501241013

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

RAZIAH SRI WAHYUNI. Identifikasai Keragaman gen DQA dan Asosiasinya dengan Sifat Pertumbuhan dan Reproduksi pada Domba. Dibimbing oleh ASEP GUNAWAN dan JAKARIA.

Gen DQA merupakan bagian dari *Major Histocompatibility Complex (MHC) Class II* yang berperan dalam sistem imun dan dilaporkan berkaitan dengan sifat pertumbuhan dan reproduksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis polimorfisme gen DQA dan hubungannya dengan sifat pertumbuhan dan reproduksi pada domba. Sebanyak 500 domba digunakan untuk mengidentifikasi polimorfisme gen DQA yang terdiri dari 300 anak domba hasil persilangan Garut × Garut (GG), Dorper × Garut (DG), Batur × Garut (BG), dan Suffolk × Garut (SG) untuk sifat pertumbuhan dan 200 domba betina Garut untuk sifat reproduksi. Analisis deskriptif dilakukan untuk memberikan gambaran karakteristik data sifat produksi dan reproduksi pada populasi domba. Identifikasi polimorfisme gen DQA (g.255889636 C>G) dilakukan menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction-Restriction Fragment Length Polymorphism (PCR-RFLP)* dengan enzim restriksi *Eco53k1*. Analisis asosiasi gen DQA dengan sifat pertumbuhan dan reproduksi menggunakan *General Linear Model (GLM)*. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata bobot lahir dan bobot sapih domba Indonesia masing-masing sebesar $2,6 \pm 0,04$ kg dan $13,06 \pm 0,21$ kg. Persilangan GG menunjukkan performa pertumbuhan tertinggi baik pada bobot lahir maupun bobot sapih dibandingkan DG, BG, dan SG. Rata-rata *litter size* adalah $1,87 \pm 0,06$ ekor, menunjukkan tingkat kelahiran kembar yang tinggi pada populasi yang diamati. Mortalitas anak domba tercatat sebesar $31,5 \pm 2,9$ %, sedangkan *pregnancy rate* mencapai $87 \pm 1,58$ %, mencerminkan efisiensi reproduksi yang relatif baik pada populasi domba yang diamati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gen DQA bersifat polimorfik yang ditandai dengan adanya tiga macam genotipe yaitu genotipe CC (n = 328 ; 66 %), genotipe CG (n = 120 ; 24 %), dan genotipe GG (n = 52 ; 10 %). Keragaman genotipe gen DQA tidak berada dalam kesetimbangan Hardy-Weinberg. Hasil analisis menunjukkan bahwa gen DQA (g.255889636 C>G) secara nyata berasosiasi ($P < 0,05$) terhadap bobot lahir ($P < 0,05$), dimana domba dengan genotipe CG memiliki bobot badan yang lebih tinggi dibandingkan genotipe CC dan GG untuk sifat pertumbuhan. Tetapi tidak ditemukan efek signifikan terhadap bobot sapih, *pregnancy rate*, *litter size*, dan mortalitas ($P > 0,05$) pada populasi domba yang diamati. Penelitian ini memberikan wawasan baru mengenai peran gen DQA dalam sifat-sifat pertumbuhan, khususnya berat lahir, serta potensinya sebagai penanda genetik untuk seleksi domba yang tumbuh cepat.

Kata kunci: Asosiasi, Gen DQA, Polimorfisme, Sifat Pertumbuhan, Sifat Reproduksi

SUMMARY

RAZIAH SRI WAHYNI. Identification of DQA Gene Polymorphisme and Their Association with Growth and Reproductive Traits in Sheep. Supervised by ASEP GUNAWAN and JAKARIA.

The DQA gene is part of the Major Histocompatibility Complex (MHC) class II and plays a role in the immune system and it has been reported to be associated with growth and reproductive traits. This study aims to analyze DQA gene polymorphisms and their association with growth and reproductive traits in sheep. A total of 500 sheep were used to identify DQA gene polymorphisms, comprising 300 lambs from Garut×Garut (GG), Dorper×Garut (DG), Batur×Garut (BG), and Suffolk×Garut (SG) crosses for growth traits and 200 Garut ewes for reproductive traits. Descriptive analysis was conducted to provide an overview of the characteristics of production and reproductive trait data in the sheep population. Identification of DQA gene polymorphisms (g.255889636 C>G) was performed using the polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism (PCR-RFLP) method with the Eco53k1 restriction enzyme. Analysis of the association between the DQA gene and growth and reproductive traits used the General Linear Model (GLM). The results of the descriptive analysis show that the average birth weight and weaning weight of Indonesian sheep were 2.6 ± 0.04 kg and 13.06 ± 0.21 kg, respectively. The GG crossbreed exhibited the highest growth performance in terms of both birth weight and weaning weight compared to the DG, BG, and SG crossbreeds. The average litter size was 1.87 ± 0.06 lambs, indicating a high rate of twin births in this population. The lamb mortality rate was recorded at $31.5 \pm 2.9\%$, while the pregnancy rate reached $87 \pm 1.58\%$, reflecting relatively good reproductive efficiency in the observed sheep population. The results of the study indicate that the DQA gene is polymorphic, characterized by the presence of three genotypes: the CC genotype (n=328; 66%), the CG genotype (n=120; 24%), and the GG genotype (n=52; 10%). The genotype diversity of the DQA gene is not in Hardy-Weinberg equilibrium. Analysis results indicate that the DQA gene (g.255889636 C>G) is significantly associated ($P < 0.05$) with birth weight ($P < 0.05$), where sheep with the CG genotype have higher body weight compared to the CC and GG genotypes regarding growth traits. However, no significant effects were found on weaning weight, pregnancy rate, litter size, and mortality ($P > 0.05$) in the observed sheep population. This study provides new insights into the role of the DQA gene in growth traits, particularly birth weight, as well as its potential as a genetic marker for the selection of fast-growing sheep.

Keywords: Association, DQA gene, Growth traits, Polymorphisms, Reproduction traits



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

IDENTIFIKASI KERAGAMAN GEN DQA DAN ASOSIASINYA DENGAN SIFAT PERTUMBUHAN DAN REPRODUKSI PADA DOMBA

RAZIAH SRI WAHYUNI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan

**ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:
drh. Mokhamad Fakhrol Ulum, M.Si., PhD



IPB University
— Bogor Indonesia —

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

Judul Tesis : Identifikasi Keragaman Gen DQA dan Asosiasinya dengan Sifat
Pertumbuhan dan Reproduksi pada Domba
Nama : Raziah Sri Wahyuni
NIM : D1501241013

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. agr. Asep Gunawan, S.Pt., M.Sc



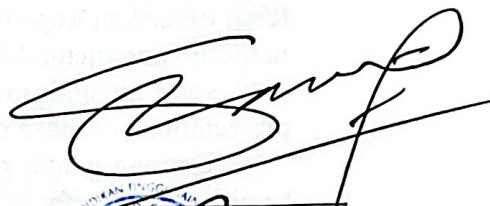
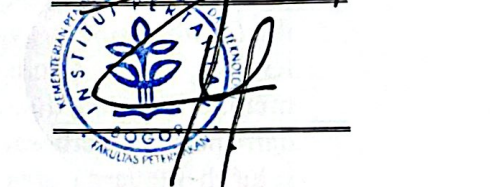
Pembimbing 2:
Prof. Dr. Jakaria, S.Pt., M.Si



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Cece Sumantri, M.Sc
NIP 19591212 198603 1 004

Dekan Fakultas Peternakan:
Prof. Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr
NIP 19670506 199103 1 001




PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Juni 2025 sampai bulan Desember 2025 ini ialah Ilmu Pemuliaan dan Genetika Ternak, dengan judul "Identifikasi Keragaman Gen DQA dan Asosiasinya dengan Sifat Pertumbuhan dan Reproduksi pada Domba".

Penyusunan tesis ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. agr. Asep Gunawan, S.Pt., M.Sc. dan Prof. Dr. Jakaria, S.Pt., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dengan penuh kesabaran memberikan arahan, bimbingan, serta berbagai masukan yang sangat berharga selama proses penelitian hingga penyusunan tesis ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan khususnya kepada Prof. Dr. Ir. Cece Sumantri, M.Sc. selaku Kepala Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Dr. Astari Apriantini, S.Gz., M.Sc. selaku Sekretaris Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Mba Okta dan Mba Dina atas dukungan, fasilitas, dan bantuan yang diberikan selama penulis menempuh studi. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi atas beasiswa PMDSU (Program Magister Menuju Doktor untuk Sarjana Unggul) yang telah diberikan kepada penulis. Dukungan beasiswa ini menjadi salah satu faktor penting yang menjadikan penulis untuk menyelesaikan studi dan penelitian dengan baik, serta menjadi motivasi untuk terus berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di masa mendatang.

Dengan penuh rasa hormat dan kasih sayang, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta ayah (alm. Darmawi) dan ibu (almh. Asnimar) yang akan selalu diingat sepanjang masa, serta orang tua angkat tercinta, ayah (Endri, S.Pd) dan ibu (Leli Arjani, S.Pd), yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral maupun material, serta menjadi sumber kekuatan dan motivasi terbesar dalam setiap langkah penulis. Terima kasih juga kepada seluruh keluarga atas perhatian, pengertian, dan kasih sayang yang tiada henti. Tidak lupa, penulis juga menyampaikan terima kasih kepada sahabat-sahabat tercinta dan rekan seperjuangan yang selalu memberikan semangat, dukungan, serta menjadi tempat berbagi dalam suka dan duka selama proses studi dan penyusunan tesis ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2026

Raziah Sri Wahyuni

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	i
DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR LAMPIRAN	iii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Penelitian	4
2.3.1 Kode Etik Hewan Penelitian	4
2.3.2 Ternak Penelitian	4
2.3.3 Identifikasi Gen DQA	5
2.3.4 Ekstrasi DNA	6
2.3.5 Amplifikasi Fragmen DNA Menggunakan PCR	6
2.3.6 PCR-RFLP	7
3.4 Analisis data	7
III HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 Fenotipe Sifat Pertumbuhan dan Reproduksi pada Domba	9
3.2 Polimorfisme Genetik Gen DQA	11
3.3 Asosiasi Keragaman Gen DQA dengan Sifat Pertumbuhan Domba	13
3.4 Asosiasi Keragaman Gen DQA dengan Sifat Reproduksi Domba	15
IV SIMPULAN DAN SARAN	17
4.1 Simpulan	17
4.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	23
RIWAYAT HIDUP	26



DAFTAR TABEL

1	Panjang produk genotyping gen DQA	7
2	Analisis deskriptif sifat pertumbuhan pada domba	9
3	Analisis deskriptif sifat reproduksi pada domba	10
4	Nilai frekuensi alel, genotipe, dan keseimbangan hardy-weinberg populasi domba	12
5	Hasil asosiasi gen DQA dengan sifat pertumbuhan pada domba	13
6	Hasil asosiasi gen DQA dengan sifat reproduksi pada domba	15

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian	3
2	Variasi sifat pertumbuhan anak domba berdasarkan kelompok umur dan persilangan antar rumpun	5
3	Variasi sifat reproduksi domba betina garut	5
4	Alur desain primer	6
5	Penempelan primer gen DQA	7
6	Hasil analisis molekuler gen DQA menggunakan metode PCR dan PCR-RFLP	12
7	Interaksi gen DQA dengan gen-gen lain terkait sifat pertumbuhan	15

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 sekuen primer gen DQA dan situs pemotongan enzim <i>Eco35k1</i>	23
2	Lampiran 2 hasil analisis asosiasi keragaman gen DQA dengan sifat pertumbuhan pada Domba	24
3	Lampiran 3 hasil analisis asosiasi keragaman gen DQA dengan sifat reproduksi pada Domba	24