

**IDENTIFIKASI DEL.11 GEN *MYOSTATIN*
PADA SAPI LIMOUSIN JANTAN (*Bos taurus*)
MENGUNAKAN METODE PCR-RFLP**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Sains**



**Fasya Saffara Nabila
1308621064**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**IDENTIFIKASI DEL.11 GEN MYOSTATIN PADA SAPI LIMOUSIN
JANTAN (*Bos taurus*) MENGGUNAKAN METODE PCR-RFLP**

Nama Mahasiswa : Fasya Saffara Nabila
No Registrasi : 1308621064

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 197909162005011004		13/08/2025
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.</u> NIP. 197905042009122002		13/08/2025
Ketua	: <u>Prof. Dr. Ratna Komala, M.Si.</u> NIP. 196408151989032002		12/08/2025
Sekretaris/Penguji I	: <u>Dr. Elsa Lisanti, S.Pt., M.Si.</u> NIP. 197104202001122002		08/08/2025
Anggota			
Pembimbing I	: <u>Prof. Dr. Yulia Irmidayanti, M.Si.</u> NIP. 196507232001122001		11/08/2025
Pembimbing II	: <u>Dr. Sutikno, M.Si.</u> NIP. 198006032020121001		11/08/2025
Penguji II	: <u>Dr. Elsa Fitri Ana, S.Keb.Bd, M.Ked.trop</u> NIP. 199002162022032003		12/08/2025

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 28 Juli 2025

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **“Identifikasi Del.11 Gen *Myostatin* Pada Sapi Limousin Jantan (*Bos taurus*) Menggunakan Metode PCR-RFLP”** yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Biologi Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 20 Juli 2025



Fasya Saffara Nabila

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fasya Saffara Nabila
NIM : 1308621064
Fakultas/Prodi : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Biologi
Alamat email : fasyanabila36@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Identifikasi Del.11 Gen *Myostatin* pada Sapi Limousin Jantan (*Bos taurus*) Menggunakan

Metode PCR-RFLP

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 10 Agustus 2025

Penulis

(Fasya Saffara Nabila)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala berkat, rahmat, hidayah dan kekuatan yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dengan segala kekurangannya mampu menyelesaikan skripsi ini. Jenis penelitian yang dipilih adalah penelitian sains yang dilaksanakan sejak bulan April 2025 dengan judul “Identifikasi Del.11 Gen *Myostatin* Pada Sapi Limousin Jantan (*Bos taurus*) Menggunakan Metode PCR-RFLP”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada ibu Prof. Dr. Yulia Irnidayanti, M. Si dan bapak Dr. Sutikno, S.Pt., M. Si selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II yang dengan sabar membimbing penulis dari proses awal penulisan porposal penelitian, pelaksanaan, hingga penulisan skripsi ini berhasil diselesaikan. Terima kasih kepada ibu Dr. Elsa Lisanti, S.Pt., M. Si dan ibu Dr. Elsa Fitri Ana, S.Keb.Bd., M.Ked.Trop. atas segala saran, masukan serta bantuan yang diberikan kepada penulis selama penulisan skripsi ini. Terima kasih kepada ibu Prof. Dr. Ratna Komala, M.Si. selaku ketua sidang atas saran dan masukannya. Terima kasih kepada Pusat Riset Zoologi Terapan (PRZT) – Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), yang telah membantu penyediaan alat dan mengizinkan penulis melakukan pengambilan data. Terima kasih kepada ibu Dr. Tri Handayani Kurniati, M. Si. selaku Koordinator Program Studi Biologi yang telah membantu memberikan arahan dan bantuan administrasi selama penyelesaian studi ini. Tak lupa, penulis berterima kasih kepada bapak dan ibu dosen Program Studi Biologi yang telah memberikan ilmu, kritik, saran, dan pembelajaran berharga kepada penulis selama menjalani masa studi.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orangtua penulis, Ayahanda Muhamad Arizal dan Ibunda Minah. Terima kasih yang tak terhingga atas kasih sayang, pengertian dan dukungan finansial yang tidak pernah terputus bagi penulis, bahkan meskipun artinya harus mengorbankan kebutuhan finansial lainnya untuk membiayai studi ini. Terima kasih telah percaya bahwa penulis mampu menyelesaikan studi ini, bahkan disaat penulis merasa tidak percaya pada diri sendiri. Terima kasih kepada adik atas dukungan moral yang terkadang tidak penulis sadari tetapi selalu menguatkan. Terima kasih kepada keluarga besar atas

dukungan materiil dan moral, dan berbincang tanpa saling membandingkan kehidupan.

Terima kasih kepada teman-teman di kampus yang telah mengisi kehidupan perkuliahan dari awal PKKMB hingga lulus. Teman-teman Biologi A 2021, teman-teman di Kabinet *Hippocampus* BEMP Biologi, dan teman-teman KSP Macaca UNJ yang telah menjadi bagian dari suka dan duka kehidupan organisasi di kampus. Terima kasih juga kepada sahabat penulis tersayang, Eha, Fadli, Ira, Ruby, Salsa, Wahida dan Zalfa yang telah bersama sejak semester satu hingga saat ini dan seterusnya yang telah berjuang bersama serta saling mendukung selama penyelesaian studi ini.

Semoga segala kebaikan dan doa yang telah diberikan oleh semua pihak dibalas dengan keberkahan oleh Allah SWT. Penulis selalu mendoakan yang terbaik untuk semuanya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Untuk itu, diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan kedepannya. Semoga penelitian skripsi ini memberikan manfaat bagi pembaca.

Jakarta, 20 Juli 2025



Fasya Saffara Nabila

ABSTRAK

FASYA SAFFARA NABILA. Identifikasi Del.11 Gen *Myostatin* pada Sapi Limousin Jantan (*Bos taurus*) Menggunakan Metode PCR-RFLP. Skripsi, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Dibimbing oleh Prof. Dr. Yulia Irnidayanti, M.Si dan Dr. Sutikno, M.Si. Juli 2025.

Gen *myostatin* merupakan gen pengatur utama perkembangan otot rangka dan dikenal sebagai penghambat pertumbuhan otot. Mutasi delesi 11 basa pada ekson 3 gen *myostatin* diketahui menyebabkan hilangnya fungsi protein Myostatin, sehingga meningkatkan massa otot rangka (*double muscling*). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan mutasi del.11 pada gen *myostatin* dan menghitung frekuensi alel serta nilai heterozigositas pada populasi sapi Limousin Jantan asal BBIB Lembang dan Singosari. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Sebanyak 30 sampel DNA dari semen beku sapi Limousin jantan dianalisis dengan primer spesifik *myostatin* dan enzim restriksi *NmuCI* (*Tsp45I*) menggunakan *Polymerase Chain Reaction-Restriction Fragment Length Polymorphism* (PCR-RFLP) kemudian dihitung frekuensi genotipe, frekuensi alel, serta nilai heterozigositas pengamatan (H_o) dan heterozigositas harapan (H_e). Hasil elektroforesis menunjukkan semua sampel memiliki satu pita DNA berukuran 451 bp, yang mengindikasikan genotipe homozigot normal (+/+). Genotipe heterozigot (+/del.11) maupun homozigot mutan (del.11/del.11) tidak ditemukan pada populasi yang diteliti. Hasil ini diperkuat melalui analisis sekuensing. Frekuensi alel del.11 sebesar 0 dan alel normal sebesar 1, sehingga populasi bersifat monomorfik dengan nilai heterozigositas pengamatan (H_o) dan harapan (H_e) sebesar 0. Hasil ini menunjukkan bahwa mutasi del.11 tidak ditemukan pada populasi sapi Limousin jantan yang diteliti.

Kata kunci. Delesi, Homozigot, Monomorfik, Mutasi, Sekuensing

ABSTRACT

FASYA SAFFARA NABILA. Identification of Del.11 *Myostatin* Gene in Male Limousin Cattle (*Bos taurus*) Using PCR-RFLP Method. Undergraduate Thesis, Biology Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta. Supervised by Prof. Dr. Yulia Irnidayanti, M.Si and Dr. Sutikno, M.Si. July 2025.

The *myostatin* gene is a key regulator of skeletal muscle development and is known to inhibit muscle growth. An 11-base deletion mutation in exon 3 of the *myostatin* gene is known to cause loss of *Myostatin* protein function, resulting in increased skeletal muscle mass (double muscling). This study aimed to identify the presence of the del.11 mutation in the *myostatin* gene and to calculate the allele frequency and heterozygosity values in a population of male Limousin cattle from BBIB Lembang and Singosari. The method used in this study was a quantitative method with a descriptive approach. A total of 30 DNA samples from frozen semen of male Limousin cattle were analyzed with *myostatin* specific primers and the restriction enzyme *NmuCI* (*Tsp45I*) using Polymerase Chain Reaction-Restriction Fragment Length Polymorphism (PCR-RFLP) then the genotype frequency, allele frequency, observed heterozygosity (H_o) and expected heterozygosity (H_e) values were calculated. Electrophoresis results showed that all samples had one DNA band measuring 451 bp, indicating a normal homozygous genotype (+/+). Neither heterozygous (+/del.11) nor homozygous mutant (del.11/del.11) genotypes were found in the studied population. This result was confirmed by sequencing analysis. The frequency of the del.11 allele was 0 and the normal allele was 1, indicating that the population was monomorphic with observed (H_o) and expected (H_e) heterozygosity values of 0. These results indicate that the del.11 mutation was not found in the studied male Limousin cattle population.

Keywords. *Deletion, Homozygot, Monomorphic, Mutation, Sequencing*

DAFTAR ISI

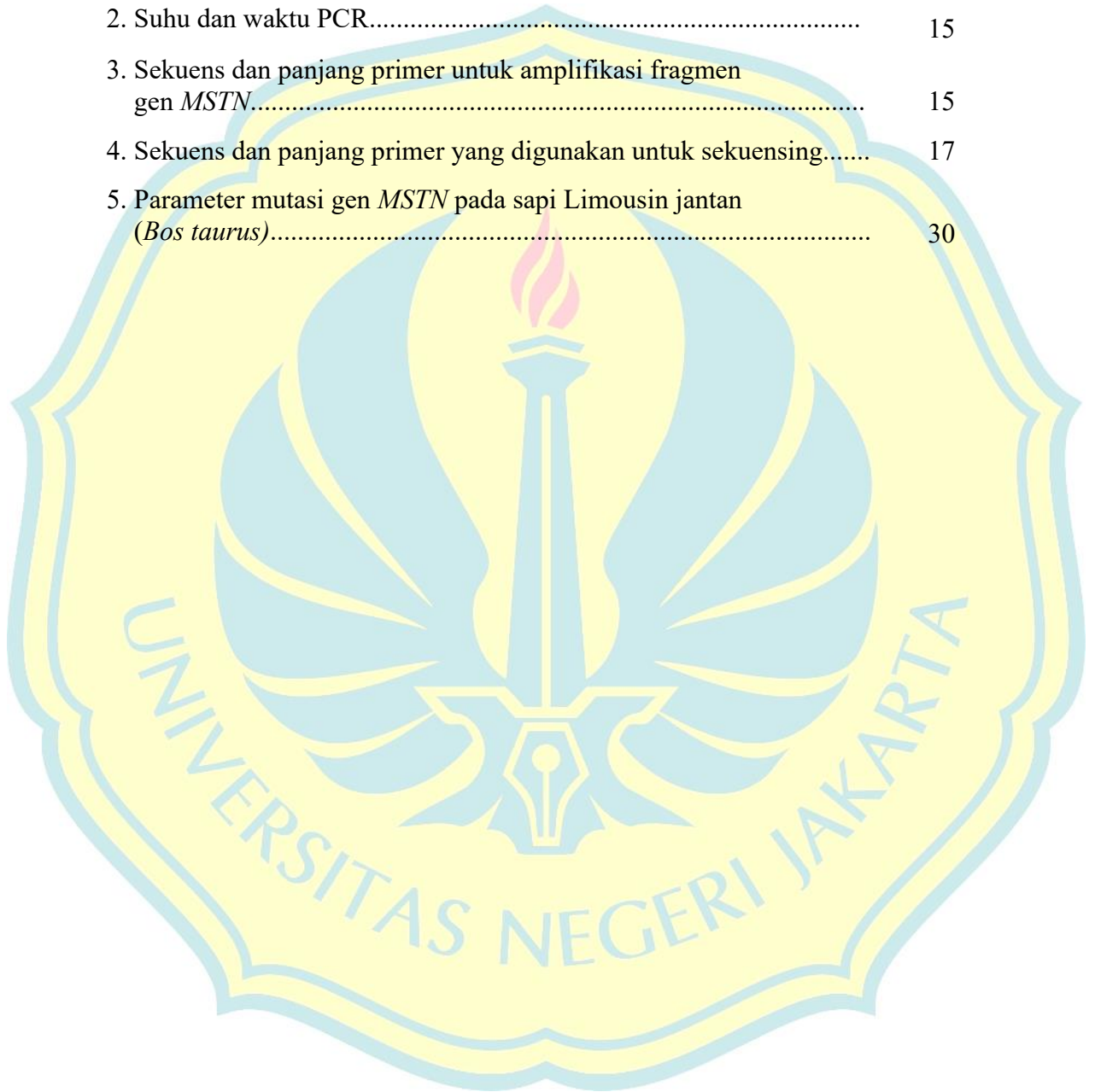
	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
 BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	 5
A. Sapi Limousin.....	5
B. Gen <i>Myostatin</i>	6
C. Mutasi Del.11.....	8
D. Polymerase Chain Reaction-Restriction Fragment Length Polymorphism (PCR-RFLP).....	9
E. Sekuensing.....	10
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	 12
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
B. Metode Penelitian.....	12
1. Alat dan Bahan.....	12
2. Prosedur Penelitian.....	13
C. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data.....	17
D. Alur Penelitian.....	19
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 20
A. Hasil Amplifikasi PCR Gen <i>MSTN</i>	20
B. Hasil Genotipe dengan Metode RFLP.....	21
C. Hasil Sekuensing Gen <i>MSTN</i>	25
D. Frekuensi Alel Gen <i>MSTN</i> , Heterozigositas Pengamatan (Ho) dan Harapan (He) sapi Limousin Jantan.....	30
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 32
A. Kesimpulan.....	32

B. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	41
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	49



DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Campuran bahan reaksi PCR.....	14
2. Suhu dan waktu PCR.....	15
3. Sekuens dan panjang primer untuk amplifikasi fragmen gen <i>MSTN</i>	15
4. Sekuens dan panjang primer yang digunakan untuk sekuensing.....	17
5. Parameter mutasi gen <i>MSTN</i> pada sapi Limousin jantan (<i>Bos taurus</i>).....	30



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Sapi Limousin.....	6
2. Ilustrasi pola potongan fragmen DNA gen <i>MSTN</i> menggunakan enzim restriksi <i>NmuCI</i> (<i>Tsp45I</i>).....	16
3. Diagram alur penelitian.....	19
4. Visualisasi hasil elektroforesis produk PCR gen <i>MSTN</i> sepanjang 451 bp dengan gel agarosa 2%.....	21
5. Visualisasi hasil elektroforesis PCR-RFLP gen <i>MSTN</i> pada sapi Limousin jantan menggunakan enzim restriksi <i>NmuCI</i> (<i>Tsp45I</i>) dengan gel agarosa 2%.....	22
6. Perbedaan alel normal (+) dan del.11 gen <i>MSTN</i>	23
7. Visualisasi kromatogram hasil sekuensing.....	27
8. Hasil penyejajaran nukleotida sekuens gen <i>MSTN</i> pada sapi Limousin jantan (sampel sapi Limousin jantan dengan Genotipe +/+ dan Genotipe – (del.11/del.11)) dengan gen <i>MSTN</i>	29
9. Alat dan bahan kegiatan ekstraksi DNA.....	46
10. Alat dan bahan kegiatan PCR-RFLP.....	47
11. Alat, bahan, kegiatan elektroforesis dan hasil elektroforesis.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil sekuensing.....	41
2. Analisis data.....	44
3. Dokumentasi alat, bahan dan kegiatan penelitian.....	46
4. Surat izin penelitian.....	48

