

SKRIPSI

**PERANCANGAN PRIMER MULTIPLEX PCR GEN LIPL32
DAN 16S RRNA UNTUK DETEKSI SEROVAR *Leptospira*
interrogans SECARA IN SILICO**



**REGINA KARIMA PUTRI FARAHDIBA
NIM. P07134222002**

**PROGAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN YOGYAKARTA
TAHUN 2026**

SKRIPSI

**PERANCANGAN PRIMER MULTIPLEX PCR GEN LIPL32
DAN 16S RRNA UNTUK DETEKSI SEROVAR *Leptospira*
interrogans SECARA IN SILICO**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan
Teknologi Laboratorium Medis



**REGINA KARIMA PUTRI FARAHDIBA
NIM. P07134222002**

**PROGAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN YOGYAKARTA
TAHUN 2026**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi

Perancangan Primer Multiplex PCR Gen lipL32 dan 16S rRNA untuk Deteksi
Serovar *Leptospira interrogans* Secara In Silico

*In Silico Design of Multiplex PCR Primers Targeting lipL32 and 16S rRNA Genes
for the Detection of Leptospira interrogans Serovars*

Disusun oleh:

REGINA KARIMA PUTRI FARAHDIBA
P07134222002

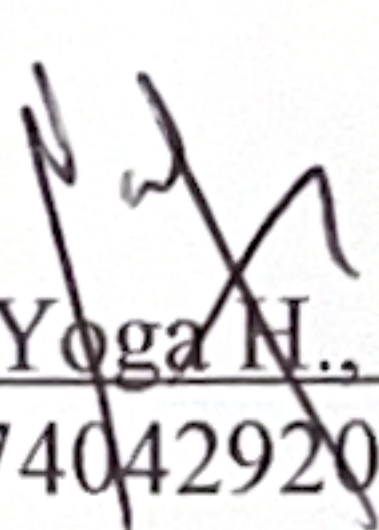
Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal:

28 April 2026

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Narendra Yoga H., ST., M.Biotech
NIP. 197404292003121002


Zulfikar Husni Faruq, S.ST., M.Si.
NIP. 198907252019021001

Yogyakarta, 28 April 2026




Muji Rahayu, S.Si., Apt., M.Sc.
NIP. 196606151985112001

**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

PERANCANGAN PRIMER MULTIPLEX PCR GEN LIPL32 DAN 16S RRNA
UNTUK DETEKSI SEROVAR *Leptospira interrogans* SECARA IN SILICO

Disusun oleh:

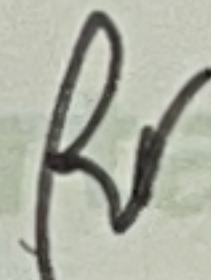
REGINA KARIMA PUTRI FARAHDIBA
P07134222002

Telah dipertahankan dalam seminar di depan dewan penguji

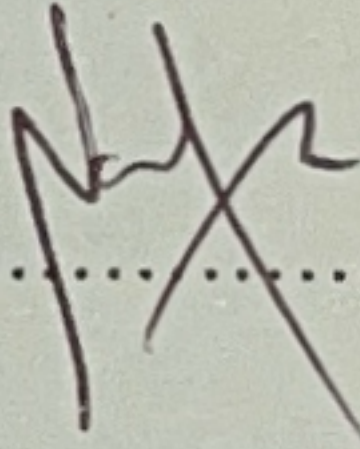
Pada tanggal: 04 Mei 2026

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

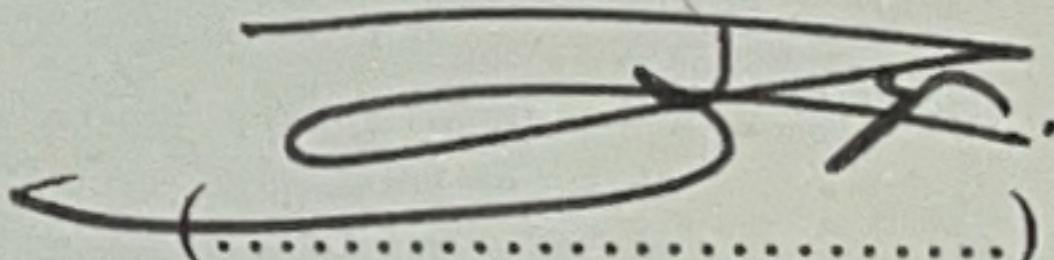
Ketua,
Bambang Supriyanta, S.Si., M.Sc
NIP. 196204101984031003

(.....) 

Anggota,
Dr. Narendra Yoga H., ST., M.Biotech.
NIP. 197404292003121002

(.....) 

Anggota,
Zulfikar Husni Faruq, S.ST., M.Si.
NIP. 198907252019021001

(.....) 



Yogyakarta, 04 Mei 2026
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

Muji Rahayu, S.Si., Apt., M.Sc.
NIP. 196606151985112001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Regina Karima Putri Farahdiba

NIM : P0713422202

Tanda Tangan :



Tanggal : 28 April 2026

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Regina Karima Putri Farahdiba
NIM : P07134222002
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Yogyakarta **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas skripsi saya yang berjudul:

”Perancangan Primer Multiplex PCR Gen *lipL32* dan *16S rRNA* untuk Deteksi Serovar *Leptospira interrogans* Secara *In Silico*”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Poltekkes Kemenkes Yogyakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada tanggal : 28 April 2026
Yang menyatakan



(Regina Karima Putri Farahdiba)

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Regina Karima Putri Farahdiba
NIM : P07134222002
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Yogyakarta **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas skripsi saya yang berjudul:

”Perancangan Primer Multiplex PCR Gen *lipL32* dan *16S rRNA* untuk Deteksi Serovar *Leptospira interrogans* Secara *In Silico*”

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Poltekkes Kemenkes Yogyakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada tanggal : 28 April 2026
Yang menyatakan

materai

(Regina Karima Putri Farahdiba)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis. Skripsi ini terwujud atas bimbingan, pegarahan dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Iswanto, S.Pd., M.Kes. selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta
 2. Muji Rahayu, S.Si., Apt., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta
 3. Sujono, SKM, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta
 4. Bambang Supriyanta, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Dewan Penguji
 5. Dr. Narendra Yoga Hendarta, S.T., M.Biotech selaku Pembimbing Utama
 6. Zulfikar Husni Faruq, S.ST., M.Si. selaku Pembimbing Pendamping
 7. Kedua orang tua dan adik penulis yang selalu memberikan dukungan material dan moral
 8. Sahabat - sahabat yang selalu membantu serta memberikan inspirasi kepada penulis
 9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini
- Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Yogyakarta, 14 April 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Ruang Lingkup.....	5
E. Manfaat Penelitian	5
F. Keaslian Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Telaah Pustaka	10
B. Kerangka Teori.....	33
C. Pertanyaan Penelitian	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	35
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	35
B. Alur Penelitian	36
C. Waktu dan Tempat Penelitian	36
D. Subjek dan Objek Penelitian	37
E. Batasan Istilah	37
F. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	38
G. Instrumen dan Bahan Penelitian.....	39
H. Prosedur Penelitian	40
I. Manajemen Data.....	42
J. Etika Penelitian.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
A. Hasil Penelitian	45

B. Pembahasan.....	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	91
A. Kesimpulan	91
B. Saran.....	97
Daftar Pustaka	98
LAMPIRAN	104

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Keaslian penelitian oleh Khaki dkk. (2023)	7
Tabel 2. Keaslian penelitian oleh Rakhmiantri (2020).....	7
Tabel 3. Keaslian penelitian oleh Vishakarma dkk. (2021).....	8
Tabel 4. Jenis Serovar <i>Leptospira interrogans</i> yang Ada di Indonesia.....	13
Tabel 5. Parameter yang harus diperhatikan dalam perancangan primer multiplex PCR.....	32
Tabel 6. Data Sekuens Gen 16s rRNA yang Digunakan	48
Tabel 7. Daerah Konservatif 100% Gen 16s rRNA <i>Leptospira meyeri</i>	49
Tabel 8. Data Sekuens Gen LipL32 <i>Leptospira interrogans</i> serovar Hardjo yang Digunakan.....	50
Tabel 9. Daerah Konservatif Gen LipL32 <i>Leptospira interrogans</i> serovar Hardjo	50
Tabel 10. Data Sekuens Gen LipL32 <i>Leptospira interrogans</i> serovar Bataviae yang Digunakan.....	52
Tabel 11. Daerah Konservatif Gen LipL32 <i>Leptospira interrogans</i> serovar Bataviae.....	53
Tabel 12. Data Sekuens Gen LipL32 <i>Leptospira interrogans</i> serovar Pyrogenes yang Digunakan.....	54
Tabel 13. Daerah Konservatif Gen LipL32 <i>Leptospira interrogans</i> serovar Pyrogenes	55
Tabel 14. Kandidat Primer Gen 16s rRNA <i>Leptospira meyeri</i> (Acc: ANIL01000019) yang dihasilkan oleh Primer-BLAST	56
Tabel 15. Kandidat Primer Gen lipL32 <i>Leptospira interrogans</i> serovar Hardjo (Acc : AY461905) yang dihasilkan oleh Primer-BLAST	57
Tabel 16. Kandidat Primer Gen lipL32 <i>Leptospira interrogans</i> serovar Bataviae (Acc : CP186608) yang dihasilkan oleh Primer-BLAST.....	58
Tabel 17. Kandidat Primer Gen lipL32 <i>Leptospira interrogans</i> serovar Pyrogenes (Acc : CP186591) yang dihasilkan oleh Primer-BLAST	59
Tabel 18. Hasil Analisis Struktur Sekunder Kandidat Primer <i>Leptospira meyeri</i> (Acc: ANIL01000019)	62
Tabel 19. Hasil Analisis Struktur Sekunder Kandidat Primer <i>Leptospira interrogans</i> serovar Hardjo (Acc : AY461905)	63
Tabel 20. Hasil Analisis Struktur Sekunder Kandidat Primer <i>Leptospira interrogans</i> serovar Bataviae (Acc : CP186608)	64
Tabel 21. Hasil Analisis Struktur Sekunder Kandidat Primer <i>Leptospira interrogans</i> serovar Pyrogenes (Acc : CP186591)	65
Tabel 22. Nilai delta G pada simulasi multiplex PCR.....	68
Tabel 23. Pasangan primer dengan nilai Delta G terendah.....	68
Tabel 24. Hasil Uji Similaritas Primer Forward 3 <i>Leptospira meyeri</i> (Acc: ANIL01000019).....	70
Tabel 25. Hasil Uji Similaritas Primer Reverse 3 <i>Leptospira meyeri</i> (Acc: ANIL01000019).....	71
Tabel 26. Hasil Uji Similaritas Primer Forward 4 <i>Leptospira interrogans</i> serovar Hardjo (Acc : AY461905).....	72

Tabel 27. Hasil Uji Similaritas Primer Reverse 4 <i>Leptospira interrogans</i> serovar Hardjo (Acc : AY461905).....	73
Tabel 28. Hasil Uji Similaritas Primer Forward 8 <i>Leptospira interrogans</i> serovar Bataviae (Acc : CP186608).....	74
Tabel 29. Hasil Uji Similaritas Primer Reverse 8 <i>Leptospira interrogans</i> serovar Bataviae (Acc : CP186608).....	75
Tabel 30. Hasil Uji Similaritas Primer Forward 9 <i>Leptospira interrogans</i> serovar Pyrogenes (Acc : CP186591).....	76
Tabel 31. Hasil Uji Similaritas Primer Reverse 9 <i>Leptospira interrogans</i> serovar Pyrogenes (Acc : CP186591).....	77

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Leptospira interrogans</i> serovar copenhageni (Ajay dkk., 2003).	14
Gambar 2 Struktur Membran <i>Leptospira</i> (Haake & Matsunaga, 2010)	15
Gambar 3. Tahapan Reaksi PCR	23
Gambar 4. Posisi Penempelan Primer.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keterangan Layak Etik	105
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian.....	106
Lampiran 3. Prosedur Perancangan Primer Secara In Silico	109