



# DETEKSI MOLEKULER *Plasmodium* sp. PADA *Macaca fascicularis* MENGUNAKAN PENANDA GEN SITOKROM B DAN *SSU rRNA* DARI SAMPEL DARAH DAN USAP REKTAL

RANI ANGGRAENI



DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Deteksi Molekuler *Plasmodium* sp. pada *Macaca fascicularis* Menggunakan Penanda Gen Sitokrom b dan *SSU rRNA* dari Sampel Darah dan Usap Rektal” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Mei 2026

Rani Anggraeni  
G3401201025

## ABSTRAK

RANI ANGGRAENI. Deteksi Molekuler *Plasmodium* sp. pada *Macaca fascicularis* Menggunakan Penanda Gen Sitokrom b dan *SSU rRNA* dari Sampel Darah dan Usap Rektal. Dibimbing oleh RADEN RORO DYAH PERWITASARI dan UUS SAEPULOH.

*Plasmodium* sp. merupakan parasit penyebab penyakit malaria pada manusia. Dalam siklus penularannya, monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) berperan sebagai inang penting penyakit zoonosis ini. Informasi mengenai deteksi infeksi *Plasmodium* sp. pada primata masih terbatas, terutama pemilihan penanda gen molekuler dan penggunaan sampel non-invasif. Penelitian ini bertujuan mendeteksi *Plasmodium* sp. pada *M. fascicularis* menggunakan penanda gen sitokrom b (*cyt b*) dan *small subunit ribosomal RNA (SSU rRNA)*, membandingkan dan menghitung persentase keberhasilan amplifikasi DNA sampel darah dan usap rektal. Deteksi *Plasmodium* terhadap 23 sampel darah dan 23 sampel usap rektal dilakukan menggunakan PCR dengan marka gen sitokrom b (170 pb dan 90 pb) dan gen *SSU rRNA* parsial (1640 pb) lalu divisualisasi menggunakan elektroforesis dengan gel agarose 2% dan pewarna ethidium bromida. Seluruh sampel darah terdeteksi positif *Plasmodium* sp. pada kedua gen penanda sedangkan sampel usap rektal hanya menghasilkan amplikon pada sitokrom b (90 pb) sebesar 13% yaitu W0163, W0139 dan 170702A. Hasil-hasil ini mengindikasikan dapat dilakukannya deteksi *Plasmodium* sp. melalui sampel usap rektal, meskipun tingkat keberhasilannya lebih kecil dibandingkan sampel darah pada *M. fascicularis*.

**Kata kunci:** malaria, marka gen, non-invasif, PCR, zoonosis



## ABSTRACT

RANI ANGGRAENI. Molecular Detection of *Plasmodium* sp. in *Macaca fascicularis* Using *Cytochrome b* and *SSU rRNA* Gene Markers from Blood and Rectal Swab Samples. Supervised by RADEN RORO DYAH PERWITASARI and UUS SAEPULOH.

*Plasmodium* sp. is a major parasitic protozoan responsible for malaria in humans. In its transmission cycle, long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) serve as important reservoir hosts. However, information of detecting malaria infections in non-human primates remains limited. In this study, *Plasmodium* sp. infection in *M. fascicularis* was detected using cytochrome b (*cyt b*) and *small subunit ribosomal RNA (SSU rRNA)* gene markers, followed by calculation and comparison of DNA amplification success rates between blood and rectal swab samples. DNA was isolated from 23 blood samples and 23 rectal swab samples. Detection was performed using PCR targeting cytochrome b fragments (170 bp and 90 bp) and a partial *SSU rRNA* gene fragment (1640 bp), with amplification products visualized by 2% agarose gel electrophoresis stained with ethidium bromide. All blood samples tested positive for *Plasmodium* sp. for both gene markers. In contrast, detection from rectal swab samples was successful in only 13% of samples using the cytochrome b 90 bp marker, specifically in samples W0163, W0139, and 170702A. These findings demonstrate that *Plasmodium* sp. can be detected from rectal swab samples; however, the detection success rate is substantially lower than that obtained from blood samples in *M. fascicularis*.

**Keywords:** gene marker, malaria, non-invasive, PCR, zoonosis



@Hak cipta milik IPB University

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.*



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.

# **DETEKSI MOLEKULER *Plasmodium* sp. PADA *Macaca fascicularis* MENGGUNAKAN PENANDA GEN SITOKROM B DAN *SSU rRNA* DARI SAMPEL DARAH DAN USAP REKTAL**

**RANI ANGGRAENI**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Biologi

**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
Prof. Dr. Aris Tri Wahyudi, M.Si



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.



Judul Skripsi : Deteksi Molekuler *Plasmodium* sp. pada *Macaca fascicularis*  
Menggunakan Penanda Gen Sitokrom b dan *SSU rRNA* dari  
Sampel Darah dan Usap Rektal

Nama : Rani Anggraeni  
NIM : G3401201025

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Raden Roro Dyah Perwitasari  
M.Sc

---

Pembimbing 2:

Dr. Uus Saepuloh S.Si., M.Biomed.

---

Diketahui oleh

Ketua Departemen Biologi

Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si  
NIP 196507201991031002

---

Tanggal Ujian:  
(29 April 2026)

Tanggal Lulus:

## 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 Januari 2024 sampai bulan Maret 2024 dengan judul “Deteksi Molekuler *Plasmodium* sp. pada *Macaca fascicularis* Menggunakan Penanda Gen Sitokrom b dan *SSU rRNA* dari Sampel Darah dan Usap Rektal”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr .Ir. Raden Roro Dyah Perwitasari M.Sc. dan Dr. Uus Saepuloh S.Si. Mbiomed yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik Prof. Dr. Ir. Lisdar A. Manaf, moderator seminar Dr. Ir. Achmad Farajallah M. Si, dan penguji luar komisi pembimbing Prof. Dr. Aris Tri Wahyudi, M.Si serta keluarga besar Departemen Biologi IPB University. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Prof. Drh. Huda S Darusman, MSi, PhD, Ketua Pusat Studi Satwa Primata LPPM-IPB yang telah memberi izin penelitian, Yuliana S.Si, M.Si sebagai penanggung jawab Laboratorium Bioteknologi, Bella Fatima Dora Zaelani SSi, M.Si, Ellis Dwi Ayuningsih A.Md, Mad Ramdan beserta staf Laboratorium Pusat Studi Satwa Primata yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada keluarga tercinta Bapakku Rahmat Hidayat, Umiku Ai Nurhasanah, Tete Resti Fauziah, ponakan tersayang Riffa Quenza Irawan serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan untuk sahabat dekat (Aisy Ainiyya Afif, Silva R, Anisah Fatma Friza, Janatul Nurdiah, Ervina Ning K), Oppah Lovers, rekan biologi angkatan 57, para alumni OWA, BPH IPB Mengajar, kakak S2 S3 serta siapapun yang pernah singgah di kehidupan penulis yang selalu perhatian dan senantiasa selalu memberi semangat.

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

Bogor, Mei 2026

*Rani Anggraeni*



## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	4
2.3.1 Persiapan Sampel	4
2.3.2 Ekstraksi DNA <i>Macaca fascicularis</i>	4
2.3.3 Deteksi Molekuler <i>Plasmodium</i> sp.	5
2.4 Analisis Data	6
III HASIL DAN PEMBAHASAN	7
3.1 Hasil	7
3.1.1 Hasil Ekstraksi DNA	7
3.1.2 Amplifikasi Gen Sitokrom b dan <i>SSU rRNA</i> dengan <i>Polymerase Chain Reaction (PCR)</i>	9
3.2 Pembahasan	13
3.2.1 Ekstraksi DNA	13
3.2.2 Amplifikasi Gen Sitokrom b dan <i>SSU rRNA</i> dengan <i>Polymerase Chain Reaction (PCR)</i>	14
IV SIMPULAN DAN SARAN	17
4.1 Simpulan	17
4.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
RIWAYAT HIDUP	21

## DAFTAR TABEL

1	Primer yang digunakan untuk mendeteksi <i>Plasmodium</i> sp.	6
2	Konsentrasi dan kemurnian DNA sampel darah dan usap rektal asal <i>M. fascicularis</i>	8
3	Hasil amplifikasi PCR DNA sampel darah dan usap rektal <i>M. fascicularis</i> terhadap penanda gen sitokrom b dan <i>SSU rRNA</i> dalam deteksi <i>Plasmodium</i> sp.	12

## DAFTAR GAMBAR

1	Proses ekstraksi DNA	5
2	Amplikon PCR sampel darah <i>M. fascicularis</i> dengan gel agarose 2% dan pewarna etidium bromida berhasil diamplifikasi pada kedua penanda gen <i>SSU rRNA</i> (1640 pb) dan sitokrom b (170 pb dan 90 pb).	9
3	Amplikon PCR sampel usap rektal <i>M. fascicularis</i> dengan gel agarose 2% dan pewarna etidium bromida hanya berhasil diamplifikasi pada penanda gen sitokrom b amplikon 90 pb yaitu sampel 5, 6 dan 22 yang menunjukkan hasil positif <i>Plasmodium</i> sp.	10
4	Amplikon <i>hemi-nested</i> PCR tiga sampel usap rektal <i>M. fascicularis</i> pada penanda gen sitokrom b amplikon 90 bp yang menunjukkan hasil positif <i>Plasmodium</i> sp.	11
5	Tingkat keberhasilan PCR sampel darah dan usap rektal <i>M. fascicularis</i>	13