

KARAKTERISASI ISOLAT BAKTERI BERPIGMENT MERAH MENGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV-VIS DAN POTENSI AKTIVITAS ANTIOKSIDANNYA

SELNO PRINTA BR TARIGAN



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Karakterisasi Isolat Bakteri Berpigmen Merah Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dan Potensi Aktivitas Antioksidannya” 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, Juni 2026

Selno Printa Br Tarigan
G3401221032

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@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.

ABSTRAK

SELNO PRINTA BR TARIGAN. Karakterisasi Isolat Bakteri Berpigmen Merah Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dan Potensi Aktivitas Antioksidannya. Dibimbing oleh IMAN RUSMANA dan ALINA AKHDIYA.

Pigmen merah bakteri dihasilkan oleh prodigiosin maupun karotenoid pada bakteri fotosintetik dan non-fotosintetik sehingga tidak dapat dibedakan berdasarkan warna saja. Pigmen alami memiliki aktivitas antioksidan yang berperan menangkal radikal bebas penyebab penyakit degeneratif. Penelitian ini bertujuan membandingkan spektrum panjang gelombang serapan pigmen merah bakteri fotosintetik dan non-fotosintetik serta mengukur aktivitas antioksidannya. Tiga isolat (IRA5, IRA9 dari perairan laut; SR3 dari perairan danau) dikarakterisasi morfologi koloni secara makroskopik dan sel melalui pewarnaan Gram. Pigmen diekstraksi menggunakan aseton dengan lisis mekanik dan sentrifugasi 10.000xg, lalu dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis pada rentang 300–1000 nm terhadap ekstrak kasar pigmen, supernatan, dan kultur bakteri. Aktivitas antioksidan diuji dengan metode DPPH pada enam variasi konsentrasi (5–300 µg/mL) dan dianalisis menggunakan regresi linear ln konsentrasi terhadap persen inhibisi untuk memperoleh IC₅₀. Ketiga isolat memiliki koloni berwarna merah, *circular*, tepian rata, elevasi *convex*, permukaan halus berlendir, dan sel batang pendek Gram negatif. Isolat IRA5 dan IRA9 menunjukkan puncak serapan 468–532 nm mengindikasikan prodigiosin, sedangkan SR3 menunjukkan puncak serapan 463–531 nm (karotenoid) dan 800–870 nm (bakterioklorofil) khas bakteri fotosintetik anoksigenik. Nilai IC₅₀ IRA5, IRA9, dan SR3 berturut-turut 196,60; 223,71; dan 196,04 µg/mL, dikategorikan lemah hingga sangat lemah dibandingkan asam askorbat (7,86 µg/mL).

kata kunci: Bakterioklorofil, DPPH, Karotenoid, Prodigiosin, Spektrum serapan.



ABSTRACT

SELNO PRINTA BR TARIGAN. Characterization of Red-Pigmented Bacterial Isolates Using UV-Vis Spectrophotometer and Their Potential Antioxidant Activity. Supervised by IMAN RUSMANA and ALINA AKHDIYA.

Bacterial red pigments are produced by prodigiosin and carotenoids in photosynthetic and non-photosynthetic bacteria, so they cannot be distinguished based on color alone. Natural pigments have antioxidant activity that plays a role in warding off free radicals that cause degenerative diseases. This study aims to compare the absorption wavelength spectrum of red pigments of photosynthetic and non-photosynthetic bacteria and measure their antioxidant activity. Three isolates (IRA5, IRA9 from marine waters; SR3 from lake waters) were characterized by macroscopic colony morphology and cells through Gram staining. Pigments were extracted using acetone with mechanical lysis and centrifugation at 10,000×g, then analyzed with a UV-Vis spectrophotometer at a range of 300–1000 nm against crude pigment extracts, supernatants, and bacterial cultures. Antioxidant activity was tested by the DPPH method at six concentration variations (5–300 µg/mL) and analyzed using linear regression of ln concentration against the percentage of inhibition to obtain IC₅₀. All three isolates had red, circular colonies with flat edges, convex elevations, smooth, slimy surfaces, and short, Gram-negative rods. Isolates IRA5 and IRA9 showed absorption peaks at 468–532 nm, indicating prodigiosin, while SR3 showed absorption peaks at 463–531 nm (carotenoids) and 800–870 nm (bacteriochlorophyll), typical of anoxygenic photosynthetic bacteria. The IC₅₀ values of IRA5, IRA9, and SR3 were 196.60; 223.71; and 196.04 µg/mL, respectively, categorized as weak to very weak compared to ascorbic acid (7.86 µg/mL).

keywords: Absorption spectrum, Bacteriochlorophyll, Carotenoids, DPPH, Prodigiosin.



@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 20XX
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.

KARAKTERISASI ISOLAT BAKTERI BERPIGMENT MERAH MENGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV-VIS DAN POTENSI AKTIVITAS ANTIOKSIDANNYA

SELNO PRINTA BR TARIGAN

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

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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
Prof. Dr. Ir. Raden Roro Dyah Perwitasari, M.Sc.



@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.

Judul Skripsi : Karakterisasi Isolat Bakteri Berpigmen Merah Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dan Potensi Aktivitas Antioksidannya

Nama : Selno Printa Br Tarigan

NIM : G3401221032

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.



Pembimbing 2:
Dr. Alina Akhdiya, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Biologi:
Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.
196507201991031002



Tanggal Ujian:
12 Juni 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena atas kasih dan penyertaan-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2025 sampai bulan Januari 2026 ini ialah analisis bakteri berpigmen merah dan potensi antioksidannya dengan judul “Karakterisasi Isolat Bakteri Berpigmen Merah Menggunakan Spektrofotometer-UV-Vis dan Potensi Aktivitas Antioksidannya”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pihak yang sudah membantu dalam proses penelitian ini:

1. Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa memberikan kekuatan, kesehatan, hiburan, dan berkat dalam proses penelitian.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si. dan Ibu Dr. Alina Akhdiya, S.Si., M.Si. yang sudah banyak memberikan masukan, arahan, dan motivasi selama proses penelitian hingga penyusunan karya ilmiah ini selesai dan selalu mempermudah urusan penulis selama penelitian dan selalu bersabar menghadapi penulis yang memiliki banyak kekurangan.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Raden Roro Diah Perwitasari, M.Sc sebagai dosen penguji yang sudah membantu penulis dalam memperbaiki penyusunan karya ilmiah ini dan memberikan ilmu serta wawasan yang baru.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Biologi yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan ilmu yang sangat berharga kepada penulis. Tenaga Kependidikan (Tendik) Biologi yang telah membantu dan mempermudah urusan administrasi penulis selama masa perkuliahan hingga akhir.
5. Keluarga terkasih, bapak Abdi Tarigan, mamak Dora Nerita Br Keliat, dan abang Winder Anugrah Tarigan yang selalu mendukung dalam materi dan selalu menguatkan untuk tidak menyerah dalam berbagai hambatan yang dialami oleh penulis, memberikan motivasi setiap harinya selama penyusunan karya ilmiah ini, dan senantiasa menanyakan kabar penulis selama perkuliahan.
6. Teman-teman seperjuangan Shierley Astryella dan A'isyah Muthiah Rahma yang selalu turut hadir menghibur, memberikan bantuan, dan mendukung penyelesaian karya ilmiah dan juga teman teman IR Crew yang sudah banyak membantu dalam penelitian terkhususnya Sinar Arya Saputri dan Azzahra Putri Rohendi.
7. Sahabat terbaik penulis, Nadya Haprima Indah Sagala dan Dea Nadia Ginting yang selalu hadir dalam hari-hari terberat penulis, memberikan bantuan, menghibur, dan turut ikut dalam proses penyelesaian karya ilmiah dan perayaan setiap proses perjalanan selama kuliah. Tidak ketinggalan juga dengan kumpulan seksi repot yang selalu turut hadir merayakan perjalanan selama kuliah.

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

Bogor, Juni 2026

Selno Printa Br Tarigan

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
III HASIL DAN PEMBAHASAN	5
3.1 Hasil	5
3.1.2 Karakterisasi Morfologi Koloni dan Sel	6
3.1.3 Karakterisasi Pigmen Bakteri	8
3.1.4 Uji Aktivitas Antioksidan	10
3.2 Pembahasan	15
IV SIMPULAN DAN SARAN	20
4.1 Simpulan	20
4.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	24
RIWAYAT HIDUP	28



DAFTAR TABEL

1	Karakteristik Makroskopik dan Mikroskopik isolat bakteri IRA5, IRA9, dan SR3	6
2	Bobot basah (biomassa sel) ketiga isolat hasil pemanenan kultur cair dengan sentrifugasi	11
3	Uji aktivitas antioksidan ekstrak kasar pigmen isolat IRA5, IRA9, dan SR3 dalam meredam radikal DPPH	15

DAFTAR GAMBAR

1	Kultur isolat IRA5, IRA9, dan SR3 di media TSA, A. IRA5, B. IRA9, C. SR3 sebagai tahap verifikasi; D. IRA5, E. IRA9, F. SR3 di media TSB sebagai tahap peremajaan selama 7 hari	5
2	Karakter morfologi koloni isolat IRA5(A), IRA9(B), dan SR3(C) diinkubasi selama 7 hari didepan lampu pijar. Morfologi sel bakteri, isolat IRA5 (D), isolat IRA9 (E), dan isolat SR3(F) diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 1000x.	7
3	Kromatogram spektrum serapan UV-Vis isolat IRA5 pada 3 perlakuan, A. Ekstrak kasar pigmen, B. Supernatan, C. Kultur bakteri	9
4	Kromatogram spektrum serapan UV-Vis isolat IRA9 pada 3 perlakuan, A. Ekstrak kasar pigmen, B. Supernatan, C. Kultur bakteri	9
5	Kromatogram spektrum serapan UV-Vis isolat SR3 pada 3 perlakuan A. Ekstrak kasar pigmen, B. Supernatan, C. Kultur bakteri	10
6	Grafik hubungan konsentrasi ekstrak dengan persen inhibisi isolat IRA5	11
7	Grafik hubungan Ln konsentrasi dengan persen inhibisi isolat IRA5	12
8	Grafik hubungan konsentrasi ekstrak dengan persen inhibisi isolat IRA9	12
9	Grafik hubungan Ln konsentrasi dengan persen inhibisi isolat IRA9	13

DAFTAR LAMPIRAN

1	Rata-rata persen inhibisi aktivitas antioksidan isolat IRA5	25
2	Rata-rata persen inhibisi aktivitas antioksidan isolat IRA9	26
3	Rata-rata persen inhibisi aktivitas antioksidan isolat SR3	27