



PRODUKSI MELANIN OLEH BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa* CRB 64 PADA BEBERAPA MEDIUM PERTUMBUHAN DAN POTENSINYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN

PUSPITASARI GITA RAHMANI



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 mengumunkan 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 “Produksi Melanin oleh Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* CRB 64 pada Beberapa Medium Pertumbuhan dan Potensinya sebagai Antioksidan” 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, Juli 2026

Puspitasari Gita Rahmani
G3401221100



ABSTRAK

PUSPITASARI GITA RAHMANI. Produksi Melanin oleh Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* CRB 64 pada Beberapa Medium Alternatif dan Potensinya Sebagai Antioksidan. Dibimbing oleh ARIS TRI WAHYUDI dan M. EKA PRASTYA

Melanin adalah pigmen alami berupa biopolimer kompleks yang terbentuk melalui polimerisasi oksidatif senyawa fenol dan indol, serta memiliki aktivitas antioksidan. Minat industri terhadap produksi melanin alami terus meningkat, namun tingginya biaya L-tirosin sebagai prekursor utama menjadi kendala produksi massal. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kemampuan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* strain CRB 64 dalam memproduksi melanin serta menentukan aktivitas antioksidannya menggunakan media alternatif berbahan limbah agroindustri, yaitu ekstrak kacang kedelai, kulit melon, dan kulit semangka, yang dipilih karena berpotensi menekan biaya produksi dan lebih ramah lingkungan. Berdasarkan identifikasi molekuler, isolat CRB 64 memiliki kekerabatan terdekat dengan *P. aeruginosa* strain DSM 50071. Biosintesis melanin dilakukan melalui inkubasi 7 dan 14 hari; warna media semakin gelap seiring waktu inkubasi, dengan rendemen tertinggi pada hari ke-14. Spektrum UV-Vis menunjukkan puncak serapan pada wilayah UV yang menurun bertahap ke wilayah cahaya *visible*, dengan tingkat kemurnian berbeda antar media. Karakterisasi mengindikasikan melanin yang dihasilkan termasuk kelompok eumelanin, dengan jalur biosintesis melibatkan L-DOPA sebagai intermediat, ditunjukkan oleh peningkatan konsentrasi L-DOPA selama proses biosintesis. Aktivitas antioksidan diuji dengan metode DPPH dan dinyatakan sebagai IC₅₀. Nilai IC₅₀ pada media tirosin, kedelai, kulit melon, dan kulit semangka berturut-turut 383,51 ± 13,22; 328,96 ± 3,96; 359,63 ± 5,44; dan 536,24 ± 17,20 µg/mL.

Kata kunci: Antioksidan, eumelanin, limbah agroindustri, media alternatif, *Pseudomonas aeruginosa* CRB 64.



ABSTRACT

PUSPITASARI GITA RAHMANI. Melanin Production by *Pseudomonas aeruginosa* CRB 64 in Various Alternative Media and its Antioxidant Potential. Supervised by ARIS TRI WAHYUDI and M. EKA PRASTYA

Melanin is a naturally occurring, complex biopolymer pigment formed through the oxidative polymerization of phenolic and indolic compounds, and it exhibits antioxidant activity. Industrial interest in natural melanin production continues to grow; however, the high cost of L-tyrosine, the primary precursor for melanin synthesis, remains a major constraint to large-scale production. This study aimed to evaluate the melanin-producing capacity of *Pseudomonas aeruginosa* strain CRB 64 and to determine the antioxidant activity of the resulting melanin using alternative media derived from agroindustrial waste namely soybean extract, melon rind, and watermelon rind selected for their potential to reduce production costs while offering a more environmentally sustainable approach. Molecular identification revealed that isolate CRB 64 is closely related to *P. aeruginosa* strain DSM 50071. Melanin biosynthesis was carried out over 7 and 14 day incubation periods, the medium progressively darkened over time, with a higher melanin yield obtained on day 14. UV-Vis spectral analysis showed absorption peaks in the ultraviolet region that gradually declined toward the visible region, with varying degrees of purity among the media. Characterization results indicated that the melanin produced belongs to the eumelanin group, with a biosynthetic pathway involving L-DOPA as an intermediate, evidenced by increasing L-DOPA concentrations during biosynthesis. Antioxidant activity was assessed via the DPPH assay and expressed as IC₅₀ values, which were 383.51±13.22, 328.96±3.96, 359.63±5.44, and 536.24±17.20 µg/mL for the tyrosine, soybean, melon rind, and watermelon rind media, respectively.

Keyword: Antioxidant, agroindustrial waste, alternative media, eumelanin, *Pseudomonas aeruginosa* CRB 64



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 2026¹
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.



PRODUKSI MELANIN OLEH BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa* CRB 64 PADA BEBERAPA MEDIUM PERTUMBUHAN DAN POTENSINYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN

PUSPITASARI GITA RAHMANI

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:
1. Prof. Dr. Ir. Miftahudin, M.Si.

Judul Skripsi : Produksi Melanin oleh Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* CRB 64
pada Beberapa Medium Pertumbuhan dan Potensinya sebagai
Antioksidan

Nama : Puspitasari Gita Rahmani
NIM : G3401221100

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Aris Tri Wahyudi, M.Si.



Digitally signed by:
Aris Tri Wahyudi

Date: 3 Agu 2026 11:00:09 WIB
Verify at dsign.ipb.ac.id



Pembimbing 2:
Dr. M. Eka Prastya, M.Si., S.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.
NIP 196507201991031002



Digitally signed by:
Iman Rusmana

Date: 3 Agu 2026 13:14:23 WIB
Verify at dsign.ipb.ac.id

Tanggal Ujian:
21 Juli 2026

Tanggal Lulus:
21 Juli 2026

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 2026 sampai bulan Mei 2026 ini ialah “Produksi Melanin oleh Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* CRB 64 pada Beberapa Medium Pertumbuhan dan Potensinya sebagai Antioksidan”. Dengan rasa hormat penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini, terkhusus:

1. Prof. Dr. Aris Tri Wahyudi, M.Si. dan Dr. M Eka Prastya, S.Si., M.Si. selaku pembimbing yang selalu memberikan saran, mengarahkan, motivasi, dan dukungan selama proses penelitian dan penyelesaian tugas akhir ini.
2. Dr. Ir. Ibnul Qayim selaku pembimbing akademik, Dr. Dra. Nisa Rachmania Mubarik, M.Si. selaku dosen moderator kolokium, Prof. Dr. Ir. Raden Roro Dyah Perwitasari, M.Sc. selaku dosen moderator seminar hasil, Prof. Dr. Ir. Miftahudin, M.Si. selaku dosen penguji sidang skripsi, dan seluruh dosen Departemen Biologi IPB yang senantiasa mencurahkan ilmu, arahan, dan masukkan selama masa perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
3. Seluruh tenaga kependidikan Departemen Biologi IPB yang senantiasa memudahkan pengurusan administrasi serta kegiatan di laboratorium selama penelitian dan masa perkuliahan penulis.
4. Keluarga tercinta, Bapak Ahmad Jauhari, Ibu Laela Nurfalalah, Kakak Muhammad Haydar Maulana, Kakak Fauzan Fathurohman, dan Kakak Tazkya Aliya Yasmin selaku keluarga dan saudara/i penulis yang senantiasa mengiringi dengan doa yang tak pernah usai, kasih sayang, dan dukungan secara moril serta materil sepanjang masa perkuliahan penulis.
5. Uwa Dede Robiatul Adawiyah, Uwa Iin Ichwandini, Kakak Amalia Nur Utami, Kakak Lazuardi Firdaus, dan Kakak Zahra Nur Ichwandini selaku keluarga terdekat penulis di Bogor atas segala dukungan, saran, dan motivasi yang telah diberikan.
6. Sabila Nurfazrin, Herni Natasha Aulia, Azzahra Gyanika, Kakak Orhinta Mutiara Jati, Kakak Pratika Viogenta, dan rekan bimbingan lainnya tidak bisa penulis tuliskan satu-satu yang senantiasa membantu sekaligus memudahkan selama proses penelitian.
7. Ryan Rachmatalhafiz, Regu Tulip, Weki Weki, Pijar Desa, Trio Macan, Orcinus Aegis, Dufan, D'Mandals, dan seluruh sahabat penulis yang telah menghadirkan kenangan indah sekaligus bermakna dari awal hingga akhir masa perkuliahan.

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

Bogor, Juli 2026

Puspitasari Gita Rahmani



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
3.1 Waktu dan Tempat	3
3.2 Alat dan Bahan	3
3.3 Prosedur Kerja	3
3.4 Analisis Data	6
III HASIL DAN PEMBAHASAN	7
3.1 Hasil	7
3.2 Pembahasan	14
IV SIMPULAN DAN SARAN	17
4.1 Simpulan	17
4.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	21
RIWAYAT HIDUP	28

DAFTAR TABEL

1	Kesamaan terdekat sekuen gen 16s rRNA isolat bakteri terpilih dengan sekuen referensi pada database GenBank berdasarkan analisis BLAST-N	8
2	Jumlah produksi rendemen melanin isolat bakteri CRB 64 pada masa inkubasi hari ke-7 dan hari ke-14	9
3	Nilai IC ₅₀ aktivitas antioksidan ekstrak melanin dan asam askorbat pada berbagai media pertumbuhan	10
4	Kuantifikasi dan rasio A _{650nm} /A _{500nm} ekstrak melanin pada berbagai media pertumbuhan	11
5	Konsentrasi L-DOPA ekstrak melanin media tirosin <i>broth</i> selama masa inkubasi 14 hari	12

DAFTAR GAMBAR

1	Morfologi isolat bakteri CRB 64 makroskopis (A,B), mikroskopis (C), ditumbuhkan pada media King's B dengan waktu inkubasi 24 jam pada suhu $\pm 27^{\circ}\text{C}$	6
2	Visualisasi pita DNA gen 16S rRNA isolat CRB 64 pada gel agarosa 1,5%, dengan (M) 1 kb DNA <i>marker</i>	7
3	Pohon filogenetik bakteri CRB 64 dengan metode <i>Neighbor Joining</i> 1000x Bootstrap	7
4	Perubahan warna isolat bakteri pada berbagai media. Media tirosin <i>broth</i> (A), media kedelai (B) media kulit melon (C), media kulit semangka (D) dengan 0: sebelum diinokulasi, 2: umur 2 hari, 5: 5 hari, 11: 11 hari, 14: 14 hari	8
5	Visualisasi ekstrak melanin pada berbagai media pertumbuhan tirosin <i>broth</i> (A), media kedelai (B), media kulit melon (C), media kulit semangka (D)	9
6	Spektrum UV-Vis ekstrak melanin dari media tirosin <i>broth</i> , media kedelai, media kulit melon, media kulit semangka, dan melanin sintetik	11

DAFTAR LAMPIRAN

1	Komposisi medium King's B	22
2	Komposisi medium <i>Tyrosine Broth</i>	22
3	Kurva standar antioksidan	22
4	Kurva standar melanin sintetik	22
5	Kurva standar L-DOPA	23
6	Sekuensing <i>Pseudomonas aeruginosa</i> CRB 64 gen 16s rRNA	23
7	Perhitungan nilai IC ₅₀ aktivitas melanin antioksidan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> CRB 64 pada media tirosin <i>broth</i>	24
8	Perhitungan nilai IC ₅₀ aktivitas melanin antioksidan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> CRB 64 pada media kedelai	25



9	Perhitungan nilai IC50 aktivitas melanin antioksidan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> CRB 64 pada media kulit melon	26
10	Perhitungan nilai IC50 aktivitas melanin antioksidan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> CRB 64 pada media kulit semangka	27