

**RIZOBAKTERI *Serratia surfactantifaciens* DAN *Enterobacter
sichuanensis* SEBAGAI PEMACU TUMBUH
PADI SECARA *IN VITRO***

AZZAHRA GYANIKA



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

- 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 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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Rizobakteri *Serratia surfactantfaciens* dan *Enterobacter sichuanensis* sebagai Pemacu Tumbuh Padi secara *In Vitro*” 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

Azzahra Gyanika
G3401221024

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

AZZAHRA GYANIKA. Rizobakteri *Serratia surfactantfaciens* dan *Enterobacter sichuanensis* sebagai Pemacu Tumbuh Padi secara *In Vitro*. Dibimbing oleh ARIS TRI WAHYUDI dan SIPRIYADI.

Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR) merupakan kelompok bakteri yang berpotensi meningkatkan pertumbuhan tanaman, salah satunya melalui produksi fitohormon *indole-3-acetic acid* (IAA). Penelitian ini bertujuan menganalisis kemampuan produksi IAA oleh isolat rizobakteri, menguji pengaruhnya terhadap pertumbuhan benih padi secara *in vitro*, serta mengidentifikasi isolat potensial berdasarkan gen 16S rRNA. Sebanyak sembilan isolat rizobakteri asal rizosfer padi Pulau Enggano diuji kemampuan menghasilkan IAA menggunakan metode kolorimetri Salkowski dan diuji aktivitas pemacu tumbuhnya terhadap benih padi varietas IR64 secara *in vitro*. Isolat terbaik selanjutnya diidentifikasi berdasarkan karakteristik morfologi dan analisis sekuen gen 16S rRNA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesembilan isolat mampu menghasilkan IAA dengan konsentrasi bervariasi antara 3,410–21,902 µg/mL. Isolat KF.2.03 (9,283 µg/mL) dan KB.2.11 (3,410 µg/mL) menunjukkan kemampuan terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan kecambah padi dibandingkan kontrol, terutama pada parameter panjang radikula (KF.2.03: 10,078 cm; KB.2.11: 10,144 cm; kontrol: 8,985 cm) dan jumlah akar lateral (KF.2.03: 5,37; KB.2.11: 4,926; kontrol: 2,556). Kedua isolat merupakan bakteri Gram-negatif berbentuk basil pendek dengan ukuran sel masing-masing $1,7 \times 0,6 \mu\text{m}$ (KF.2.03) dan $2,2 \times 0,8 \mu\text{m}$ (KB.2.11). Analisis sekuen gen 16S rRNA menunjukkan isolat KF.2.03 berkerabat dengan *Enterobacter sichuanensis* strain WCHECL1597 (similaritas 94%, *bootstrap* 95%) dan isolat KB.2.11 berkerabat dekat dengan *Serratia surfactantfaciens* strain YD25 (similaritas 98%, *bootstrap* 66%). Kedua isolat berpotensi dikembangkan sebagai PGPR untuk mendukung pertumbuhan tanaman padi.

Kata kunci: *Enterobacter sichuanensis*, IAA, PGPR, *Serratia surfactantfaciens*

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.

ABSTRACT

AZZAHRA GYANIKA. *Serratia surfactantfaciens* and *Enterobacter sichuanensis* Rhizobacteria as *In Vitro* Rice Growth Promoters. Supervised by ARIS TRI WAHYUDI and SIPRIYADI.

Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR) are a group of bacteria that have the potential to enhance plant growth, in part through the production of phytohormone indole-3-acetic acid (IAA). This study aimed to analyze the IAA production capacity of rhizobacterial isolates, evaluate their effect on rice seedling growth *in vitro*, and identify potential isolates based on the 16S rRNA gene. A total of nine rhizobacterial isolates from the rice rhizosphere on Enggano Island were tested for their ability to produce IAA using the Salkowski colorimetric method, and their growth-promoting activity was assessed on IR64 rice seeds *in vitro*. The best isolates were then identified based on morphological characteristics and 16S rRNA gene sequence analysis. The results showed that all nine isolates were capable of producing IAA at concentrations ranging from 3.410 to 21.902 µg/mL. Isolates KF.2.03 (9.283 µg/mL) and KB.2.11 (3.410 µg/mL) showed the greatest ability to enhance rice seedling growth compared to the control, particularly in terms of radicle length (KF.2.03: 10.078 cm; KB.2.11: 10.144 cm; control: 8.985 cm) and the number of lateral roots (KF.2.03: 5.37; KB.2.11: 4.926; control: 2.556). Both isolates were Gram-negative, short rod-shaped bacteria, with cell sizes of $1.7 \times 0.6 \mu\text{m}$ (KF.2.03) and $2.2 \times 0.8 \mu\text{m}$ (KB.2.11). Analysis of the 16S rRNA gene sequence showed that isolate KF.2.03 was related to *Enterobacter sichuanensis* strain WCHECL1597 (94% similarity, 95% bootstrap), whereas isolate KB.2.11 was closely related to *Serratia surfactantfaciens* strain YD25 (98% similarity, 66% bootstrap). Both isolates have the potential to be developed as PGPR candidates to promote rice growth.

Keywords: *Enterobacter sichuanensis*, IAA, PGPR, *Serratia surfactantfaciens*



@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.

**RIZOBAKTERI *Serratia surfactantifaciens* DAN *Enterobacter
sichuanensis* SEBAGAI PEMACU TUMBUH
PADI SECARA *IN VITRO***

AZZAHRA GYANIKA

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:
1. Dr. Ivan Permana Putra, S.Si., M.Si.

- 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 : Rizobakteri *Serratia surfactantifaciens* dan *Enterobacter sichuanensis* sebagai Pemacu Tumbuh Padi secara *In Vitro*

Nama : Azzahra Gyanika

NIM : G3401221024

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Aris Tri Wahyudi, M.Si.

Pembimbing 2:

Dr. Sipriyadi, S.Si., M.Si.



Digitally signed by:
Aris Tri Wahyudi

Date: 30 Jul 2026 10:29:12 WIB
Verify at design@ipb.ac.id



Diketahui oleh

Ketua Departemen Biologi

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

NIP 196507201991031002



Digitally signed by:
Iman Rusmana

Date: 30 Jul 2026 11:34:17 WIB
Verify at design@ipb.ac.id

Tanggal Ujian:
21 Juli 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. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2026 hingga bulan Mei 2026 dengan judul “Rizobakteri *Serratia surfactantfaciens* dan *Enterobacter sichuanensis* sebagai Pemacu Tumbuh Padi secara *In Vitro*”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Aris Tri Wahyudi, M.Si. selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Dr. Sipriyadi, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua atas bimbingan, arahan, motivasi, serta masukan selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Raden Roro Dyah Perwitasari, M.Sc. selaku dosen moderator seminar hasil, Bapak Dr. Ivan Permana Putra, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji, serta Bapak Dr. Berry Juliandi, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik atas saran dan masukan yang diberikan. Penulis juga berterima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Aris Tri Wahyudi, M.Si. selaku kepala Laboratorium Mikrobiologi serta kepada Ibu Heni, Bapak Aldian, Ibu Neng, dan Bapak Endan selaku staf laboratorium serta akademik atas bimbingan dan arahan serta fasilitas laboratorium yang diberikan selama penelitian. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada tim penelitian Bapak Prof. Dr. Aris Tri Wahyudi, M.Si. khususnya Kak Orhinta Mutiara Jati, S.Si., M.Si, Kak Shafira Qurrata A'yuni, S.Si., Kak Della Indah Medani, S.Si. atas segala bantuan, dukungan, dan kerja sama selama pelaksanaan penelitian serta penyusunan karya ilmiah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Herni Natasha Aulia, Puspitasari Gita Rahmani, dan Sabila Nur Fazrin sebagai teman satu bimbingan yang sangat suportif dalam membantu penulis dan memberikan dukungan.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Dedi Haryadi dan Ibu Lili Yuliah, serta kakak penulis Gyandi Fergiliawan, S.Kom., atas doa, kasih sayang, pengorbanan, dan dukungan yang tiada henti. Tanpa cinta, doa, dan dukungan dari ayah, ibu, dan kakak tercinta, penulis tidak akan mampu mencapai pada tahap ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada sahabat-sahabat penulis, yaitu Nasywa Nazhifah Putri, Farah Syahidah N, Zahara Intan M, Adila Arwa A.Z, Maulia Naully S.P, Dea Adrianu, Chesa Devi A.Y, Faiza Utami, Hawa Ramadina, M Fadillah Nugroho, Kak Asmahan Almas Huwaida, S.Si., Gisna Azzahra, Fayza Alena, Tantrie Nurcahya I, Silvi Nurrahmah, Chista Nabila R, Virna Amalia N.P, Jamila Rahmatusyifa, Fawzya Luthfia S.D, Maghfira N dan Gita Anisa S, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, serta nasihat terbaik kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada keluarga besar Biologi 59, HIMABIO 2024/2025, serta rekan-rekan laboratorium mikrobiologi yang telah menemani dan memberikan banyak pengalaman berharga selama masa studi di IPB University.

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

Bogor, Juli 2026

Azzahra Gyanika



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
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
2.3.1 Peremajaan Isolat Rizobakteri	3
2.3.2 Uji Produksi IAA oleh Rizobakteri	3
2.3.3 Uji Viabilitas Benih	4
2.3.4 Uji Pemacu Tumbuh Tanaman Padi secara <i>In Vitro</i>	4
2.3.5 Pengamatan Karakteristik Morfologi Isolat Rizobakteri	5
2.3.6 Identifikasi Rizobakteri Berdasarkan Sekuen 16S rRNA	5
2.4 Analisis Data	6
III HASIL DAN PEMBAHASAN	8
3.1 Hasil	8
3.1.1 Kemampuan Produksi IAA oleh Rizobakteri	8
3.1.2 Kemampuan Rizobakteri dalam Memacu Tumbuh Tanaman Padi secara <i>In Vitro</i>	9
3.1.3 Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Isolat Rizobakteri Potensial	10
3.1.4 Karakterisasi Molekuler Isolat Rizobakteri Potensial Berdasarkan Gen 16S rRNA	11
3.2 Pembahasan	14
IV SIMPULAN DAN SARAN	17
4.1 Simpulan	17
4.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	21
RIWAYAT HIDUP	27

DAFTAR TABEL

1	Pemacuan kecambah pertumbuhan padi varietas IR64 secara <i>in vitro</i> oleh isolat rizobakteri yang meliputi parameter panjang koleoptil, panjang radikula, jumlah akar lateral, berat kering, dan panjang plumula	9
2	Kualitas dan kuantitas total DNA genom isolat KF.2.03 dan isolat KB.2.11 berdasarkan konsentrasi dan rasio absorbansi A260/280 serta A260/230 yang diukur menggunakan spektrofotometer NanoDrop	11
3	Kesamaan terdekat sekuen gen 16S rRNA isolat rizobakteri terpilih dengan sekuen referensi pada <i>database</i> GenBank berdasarkan analisis BLASTN	13

DAFTAR GAMBAR

1	Konsentrasi IAA yang diproduksi oleh bakteri rizosfer asal tanaman padi Pulau Enggano.	8
2	Pertumbuhan kecambah padi varietas IR64 pada umur 7 hari dengan metode Ragdoll.	10
3	Karakteristik morfologi koloni dan sel bakteri dari isolat rizobakteri potensial hasil uji pemacu tumbuh.	11
4	Produk amplifikasi gen 16S rRNA isolat rizobakteri terpilih yang divisualisasikan melalui elektroforesis pada gel agarosa 1,5%.	12
5	Pohon filogenetik berdasarkan sekuen gen 16S rRNA yang menunjukkan hubungan kekerabatan antara isolat rizobakteri terpilih dan spesies bakteri referensi.	14

DAFTAR LAMPIRAN

1	Deskripsi benih tanaman padi varietas IR64	22
2	Komposisi media (1L dan pH 7) dan reagen	23
3	Kurva standar IAA	24
4	Karakteristik makroskopis dan mikroskopis isolat rizobakteri hasil isolasi asal rizosfer tanaman padi Pulau Enggano	25
5	Hasil sekuensing gen 16S rRNA isolat rizobakteri potensial	26