

**POTENSI BAKTERI ENDOFIT DAUN JAMBLANG
(*Syzygium cumini*) SEBAGAI BIOKONTROL
Cercospora sp. PENYEBAB *Gray Leaf Spot*
PADA TANAMAN JAGUNG**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian syarat
memperoleh derajat Sarjana S1 Program Studi Biologi



Disusun oleh:

Amanda Novita Dewi
20106040009

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2524/Un.02/DST/PP.00.9/12/2025

Tugas Akhir dengan judul : Potensi Bakteri Endofit Daun Jambang Sebagai Biokontrol *Cercospora* sp. Penyebab Gray Leaf Spot Pada Tanaman Jagung

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AMANDA NOVITA DEWI
Nomor Induk Mahasiswa : 20106040009
Telah diujikan pada : Rabu, 17 Desember 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Lela Susilawati, S.Pd., M.Si., PhD.
SIGNED

Valid ID: 6948d6d7a392



Penguji I

Agessty Ika Nurlita, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6948c25b501f1



Penguji II

Dr. Arifah Khusnuryani, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6948d1a29ac3f



Yogyakarta, 17 Desember 2025
UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6948d6a77b3c

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Amanda Novita Dewi
NIM : 20106040009
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul **“Potensi Bakteri Endofit Daun Jamblang (*Syzygium cumini*) Sebagai Biokontrol *Cercospora* sp. Penyebab *Gray Leaf Spot* Pada Tanaman Jagung”** adalah hasil karya saya pribadi yang tidak mengandung plagiarisme dan tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penulis ambil sebagai acuan dengan tata cara yang dibenarkan secara ilmiah.

Jika terbukti pernyataan ini tidak benar, maka penulis siap mempertanggungjawabkan sesuai hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 20 Desember 2025

Yang menyatakan,



Amanda Novita Dewi
NIM. 20106040009

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UIINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UTN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Amanda Novita Dewi
NIM : 20106040009
Judul Skripsi : Potensi Bakteri Endofit Daun Jemblang Sebagai Biokontrol *Cercospora* Sp.
Penyebab *Gray Leaf Spot* Pada Tanaman Jagung

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, Desember 2025
Pembimbing


Lela Susilawati, S.Pd., M.Si., Ph.D.
NIP. 19790127 200901 2 004

**Potensi Bakteri Endofit Daun Jamblang (*Syzygium cumini*) Sebagai
Biokontrol *Cercospora* sp. Penyebab *Gray Leaf Spot* Pada Tanaman Jagung**

Amanda Novita Dewi

20106040009

ABSTRAK

Cercospora sp. menyebabkan penyakit *Gray Leaf Spot* pada beberapa tanaman hortikultura penting, termasuk jagung. Biokontrol merupakan salah satu strategi untuk mengendalikan patogen tanaman tanpa menimbulkan masalah lingkungan dan resistensi. Penelitian ini mengevaluasi bakteri endofit dari daun jambang (*Syzygium cumini*) terkait potensinya dalam menekan *Cercospora* sp. *secara in vitro*. Patogen diisolasi dari daun bergejala *Gray Leaf Spot* (GLS) dan dikarakterisasi secara morfologis. Uji patogenitas menunjukkan terpenuhinya Postulat Koch, dengan tanaman yang diinokulasi menunjukkan gejala GLS yang serupa. Lima isolat bakteri endofit berhasil diperoleh, semuanya dikonfirmasi non-patogenik melalui uji hipersensitivitas pada tanaman tembakau. Isolat EDJ3 menunjukkan kemampuan antagonistik tertinggi terhadap *Cercospora* sp., yaitu sebesar 37,7%. Uji silang (*cross-streak assay*) menunjukkan bahwa semua isolat kompatibel untuk digunakan dalam konsorsium, kecuali EDJ1 dan EDJ2. Bakteri endofit daun jambang EDJ3 merupakan agen biokontrol yang menjanjikan terhadap *Cercospora* sp., penyebab GLS.

Kata kunci: Bakteri endofit, Biokontrol, *Cercospora* sp., *Gray Leaf Spot*, *Syzygium cumini*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Endophytic Bacteria of Jamblang Daun Jamblang (*Syzygium cumini*) Leaves as Biocontrol of *Cercospora* sp. Causing Gray Leaf Spot in Maize

Amanda Novita Dewi

20106040009

ABSTRACT

Cercospora sp. cause destructive foliar diseases in several important horticultural crops, including corn. Biocontrol is one of the strategies to manage phytopathogens without causing environmental problems and resistance. This study evaluated endophytic bacteria from jamblang (*Syzygium cumini*) leaves for their potential to suppress *Cercospora* sp. in vitro. The pathogen was isolated from gray leaf spot (GLS) symptomatic leaves and morphologically characterized. Five endophytic bacterial isolates were obtained, all confirmed as non-pathogenic through hypersensitivity testing on tobacco plants. Isolate EDJ3 showed the highest antagonistic ability against *Cercospora* sp. at 37.7%. Cross-streak assays showed that all isolates were compatible for consortium use, except EDJ1 and EDJ2. Pathogenicity tests demonstrated the fulfillment of Koch's postulates, with inoculated plants reproducing GLS symptoms. Jamblang leaf endophyte EDJ3 is a promising biocontrol agent against *Cercospora* sp. the causal agent of GLS.

Keywords: Biocontrol, *Cercospora* sp., Endophytic bacteria, Gray Leaf Spot, *Syzygium cumini*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

Allah SWT. berfirman,

فَإِذَا عَزَمْتَ فَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُتَوَكِّلِينَ

“Kemudian, apabila engkau telah membulatkan tekad, bertawakallah kepada Allah. Sesungguhnya Allah mencintai orang-orang yang bertawakal.”

(QS. Ali ‘Imran (3): 159)

وَمَنْ يَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ فَهُوَ حَسْبُهُ

“Siapa yang bertawakal kepada Allah, niscaya Allah akan mencukupkannya”

(QS At-Talaq (65): 3)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur atas rahmat Allah SWT. yang telah memberikan penulis kemudahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Berbagai kendala dan cerita sangat mewarnai proses penyusunan skripsi ini. Meski demikian, tidak lepas dari doa, dukungan dan bantuan dari seluruh pihak yang terlibat, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Tugas akhir ini penulis persembahkan untuk: Kedua orang tua tercinta Bapak Rabino dan Ibu Sukatmi, Kedua adik tersayang Gibran Achmad Altamis dan Muhammad Nahar Shidiq dan Penulis sendiri Amanda Novita Dewi. Terimakasih atas segalanya, semoga Allah selalu melindungi dan mempermudah urusan kita semua.



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillahirabbil 'alamin, segala puji dan syukur kepada Allah SWT. atas curahan karunia, rahmat, nikmat, rezeki dan ilmu-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam tak lupa senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW. semoga kelak mendapatkan syafaatnya di *yaumul akhir* nanti.

Skripsi yang berjudul “Potensi Bakteri Endofit Daun Jamblang Sebagai Biokontrol *Cercospora* sp. Penyebab *Gray Leaf Spot* Pada Tanaman Jagung” disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan studi S1 Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas atas bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan rendah hati penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati., M. Si. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Ika Nugraheni Ari Martiwi, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Agessty Ika Nurlita., S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik.
5. Ibu Lela Susilawati, S. Pd., M. Si., PhD., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan penulis banyak kesempatan, waktu, dan bimbingan mulai dari tahap awal hingga selesainya penyusunan skripsi ini.

6. Ibu Ethik Susiawati Purnomo, S.Si., dan Bapak Doni Eko Saputro, S.Pd.I., selaku PLP di Laboratorium Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Seluruh jajaran dosen dan tenaga pendidik Program Studi Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
8. Kedua orang tua penulis, Bapak Rabino dan Ibu Sukatmi. Terimakasih atas segala doa, dukungan, ridho, perjuangan, kasih sayang serta kepercayaan penuh yang diberikan kepada penulis sebagai anaknya.
9. Kedua adik tersayang, Gibran Achmad Altamis dan Muhammad Nahar Shidiq yang selalu menggemaskan dan selalu dirindukan saat jauh dari rumah. Terimakasih banyak untuk pengertian dan kerelaan atas banyaknya keinginan yang tertunda.
10. Untuk teman tumbuh penulis, Almh. Alvina Safitri. Meskipun banyak janji sederhana yang tidak bisa lagi dipenuhi bersama, tetapi dalam setiap langkah, kebahagiaan, dan hati penulis kamu tetap menjadi bagian dalam pencapaian ini.
11. Sahabat penulis, Arista Yunia Dyah Puspita dan Kirana Hayatiputri Rila beserta keluarga yang membersamai penulis menjalani kehidupan perantauan. Ucapan terimakasih sebesar-besarnya atas segala bentuk bantuan, perhatian, semangat dan kehadiran yang diberikan di setiap keadaan yang baik maupun sulit.
12. Ikhsa Anisa dan Nisya Salwa Putri Tania yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
13. Teman-teman seperjuangan penulis, Nurida Annisa Bayth, Dina Khairunnisa, Arina Sofiatul Farda, Anita Anggraini, dan Nabila Afira Shaibah yang selalu memberikan saran dan dukungan kepada penulis.
14. Seluruh teman-teman Biologi 2020 yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.
15. Serta semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan doa kepada penulis dalam penyelesaian skripsi yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Sebagai penutup, penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan senang hati penulis menerima segala bentuk saran dan kritik sebagai upaya pengembangan penelitian dan karya tulis ini. Penulis berharap bahwa skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca umumnya.

Yogyakarta, 14 Desember 2025

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Fungi Patogen <i>Cercospora</i> sp. Pada Jagung.....	6
B. Bakteri Endofit Pada Daun Jambalang Sebagai Agensia Biokontrol	9
C. Pemanfaatan Konsorsium Sebagai Agensia Biokontrol Fungi Patogen ...	12
BAB III METODE PENELITIAN	15
A. Waktu dan Tempat.....	15
B. Alat dan Bahan.....	15
C. Prosedur Kerja.....	15
1. Isolasi fungi patogen dari tanaman jagung yang terinfeksi.....	15
2. Uji Postulat Koch fungi patogen hasil isolasi pada tanaman jagung	16
3. Preparasi sampel daun jambalang dan isolasi bakteri endofit	17
5. Uji antagonis bakteri endofit terhadap fungi patogen penyebab GLS ..	19
6. Uji kompatibilitas antar isolat bakteri endofit.....	19
D. Analisis Data	20

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Hasil Penelitian	21
B. Pembahasan.....	28
BAB V PENUTUP.....	34
A. Kesimpulan	34
B. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
CURRICULUM VITAE.....	43



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan hasil pengamatan karakter morfologi makroskopis dan mikroskopis <i>Cercospora</i> sp.....	22
Tabel 2. Pengamatan karakteristik morfologi koloni isolat bakteri endofit daun jambang.....	25
Tabel 3. Hasil uji antagonis isolat bakteri endofit dengan fungi patogen.....	26
Tabel 4. Hasil uji kompatibilitas antar isolat bakteri endofit.....	27



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gejala GLS pada daun jagung (a) gejala awal nekrosis berwarna abu-abu; (b) lesi persegi panjang dengan tepi kuning kecoklatan. (Sumber: dokumentasi pribadi)	8
Gambar 2. Tanaman jamblang (<i>Syzygium cumini</i>) (dok. pribadi)	11
Gambar 3. Ilustrasi uji antagonis <i>dual culture</i> (a) fungi dan (b) endofit.	19
Gambar 4. Ilustrasi <i>cross-streak method</i> (a, b) vertikal; (c, d) horizontal.	20
Gambar 5. Penampakan hasil isolasi fungi patogen dari tanaman jagung dengan gejala penyakit <i>gray leaf spot</i> berumur 3 minggu pada media PDA (a) koloni tampak atas; (b) koloni tampak bawah; (c) konidia (40×10); dan (d) hifa bersepta (100×10). Lingkaran menunjukkan hifa yang bercabang dan bersepta.	21
Gambar 6. Hasil reisolasi dan karakterisasi Uji Postulat Koch. (a) dan (b) gejala GLS tampak pada daun yang diinokulasi konidia fungi; (c) permukaan koloni fungi tampak atas; (d) permukaan koloni fungi tampak bawah; (e) konidia fungi (40×10) dan (f) miselium fungi (40×10). Lingkaran menunjukkan hifa yang bercabang dan bersepta.	22
Gambar 7. Penampakan koloni tunggal isolat bakteri endofit daun jamblang dengan karakter morfologi koloni yang bervariasi (a) isolat EDJ1; (b) isolat EDJ2; (c) isolat EDJ3; (d) isolat EDJ4; dan (e) isolat EDJ5 (perbesaran 3×10).	23
Gambar 8. Penampakan morfologi sel isolat bakteri endofit daun jamblang perbesaran 100×10 (a) isolat EDJ1; (b) isolat EDJ2; (c) isolat EDJ3; (d) isolat EDJ4; dan (e) isolat EDJ5.	24
Gambar 9. Hasil pengamatan uji hipersensitif selama 4 hari. (a) EDJ1; (b) EDJ2; (c) EDJ3; (d) EDJ4; (e) EDJ5; (f) kontrol NB; dan (g) kontrol akuades.	25
Gambar 10. Pertumbuhan fungi pada uji <i>dual culture</i> . (a) Pertumbuhan fungi pada kontrol; (b) Pertumbuhan fungi dengan perlakuan EDJ3.	26
Gambar 11. Hasil uji kompatibilitas antar isolat EDJ. Gambar (a, b) hasil yang menunjukkan isolat yang kompatibel. Gambar (c) menunjukkan kombinasi isolat yang tidak kompatibel (<i>inhibition zone</i>). Lingkaran menunjukkan adanya inhibition zone antara isolat EDJ1- EDJ2.	27

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jagung menjadi salah satu tanaman agrikultur yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan bidang bahan baku industri seperti industri pakan. Kebutuhan produksi jagung semakin meningkat disertai dengan kebutuhan sebagai pakan ternak yang mendorong sektor pertanian untuk meningkatkan produktivitas jagung (Zulaiha *et al.*, 2012). Namun, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi produksi dan kualitas hasil panen salah satunya infeksi yang terjadi pada masa pra-panen dan pasca-panen (Thambugala *et al.*, 2020). Intensitas serangan penyakit meningkat apabila kondisi biotik dan abiotik mendukung perkembangan patogen yang didukung dengan penerapan sistem monokultur (Velásquez *et al.*, 2018).

Salah satu penyakit yang dapat menyerang tanaman jagung pada kondisi tersebut adalah *Gray Leaf Spot* yang disebabkan oleh *Cercospora sp.* Kasus penyakit GLS pada jagung di Indonesia belum banyak dilaporkan. Penyakit ini mengakibatkan nekrosis pada jaringan daun dan kekeringan parah yang secara signifikan menurunkan produktivitas tanaman dan hasil panen mencapai 20% – 80% (Nsibo *et al.*, 2024). *Cercospora sp.* juga mampu menyerang berbagai tanaman budidaya lainnya seperti padi, kopi, kacang tanah, kedelai, bayam, pisang, tembakau, *sugar beet* dan cabai (Groenewald *et al.*, 2003).

Umumnya penanganan patogen dan hama dilakukan dengan penggunaan pestisida. Akan tetapi, penggunaannya dalam jangka waktu panjang menyebabkan masalah pada lingkungan dan produk pertanian seperti keracunan serta menimbulkan resistensi (Illueca *et al.*, 2021). Fungisida dapat memicu mutasi pada enzim dan protein (*target site alteration*) yang menyebabkan patogen memiliki kemampuan untuk mengaktifkan pertahanan seluler dengan memompa keluar senyawa fungisida (*efflux pump activation*) dan menurunkan efektivitas fungisida

(Islam *et al.*, 2024). Oleh karena itu, diperlukan strategi pengendalian alternatif salah satunya dengan pengembangan mikroorganisme sebagai agen biokontrol dalam pengendalian penyakit tanaman yang menjaga keberlanjutan lingkungan.

Beberapa penelitian menunjukkan potensi agen biokontrol dalam menekan pertumbuhan patogen. Genus *Bacillus* dan *Pseudomonas* diketahui mampu menghambat pertumbuhan dan produksi toksin dari *Aspergillus* (Azeem *et al.*, 2022). Selain itu, Genus *Streptomyces* spp. telah banyak diteliti dan dimanfaatkan dalam strategi pengendalian hayati dalam menghambat pertumbuhan berbagai fungi patogen diantaranya *Magnaporthe oryzae*, *Rhizoctonia solani*, *Puccinia tritricina*, *F. verticillioides*, dan *Botrytis cinerea* (Khan *et al.*, 2023). Genus *Trichoderma* sebagai agen biokontrol mampu menghambat pertumbuhan *Alternaria*, *Botrytis*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Verticilium*, *Phytophthora*, *Sclerotinia*, *Penicillium*, dan *Lasioidiplodia* (Thambugala *et al.*, 2020).

Mikroorganisme endofit dinilai sebagai kandidat biokontrol yang potensial untuk dikembangkan karena kemampuannya dalam mengkolonisasi dan beradaptasi jaringan tanaman seperti patogen (Kashyap *et al.*, 2023). Bakteri endofit merupakan organisme yang hidup di organ tumbuhan seperti daun, batang, akar, dan biji yang membentuk interaksi mutualistik dengan tanaman inang serta mendukung kesehatan dan pertumbuhan tanaman hingga produksi metabolit sekunder (Afzal *et al.*, 2019). Beberapa penelitian melaporkan bahwa endofit memiliki potensi dalam menekan pertumbuhan patogen seperti *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (Rahma *et al.*, 2014), *Culvuria oryzae* (Resti *et al.*, 2022), *Peronoscleospora* spp. (Mugiasuti *et al.*, 2023) dan *Xanthomonas oryzae* (Djarmiko *et al.*, 2023; Halim *et al.*, 2020).

Beberapa penelitian melaporkan efektivitas endofit sebagai biokontrol terhadap penyakit *Gray Leaf Spot*. Pengujian *in-vitro* isolat bakteri endofit akar kopi Arabika (Sp4) menunjukkan aktivitas antagonis tertinggi sebesar 28,97% terhadap *C. coffeicola* pada tanaman kopi Arabika

(Febriyanti *et al.*, 2025). Perlakuan bakteri endofit tanaman *sugar beet* *B. subtilis* secara signifikan menurunkan keparahan penyakit oleh *C. beticola* (46,77%) dibandingkan tanaman tanpa perlakuan (89,78%) (Abdelfatah *et al.*, 2025). Selain itu, fungi endofit tanaman padi *Trichoderma* spp. dan *Aspergillus* sp2. menunjukkan aktivitas antagonis terhadap pertumbuhan *C. oryzae* sebesar 67,56% dan 67,52% (Manurung *et al.*, 2014).

Salah satu sumber potensial yang dapat dieksplorasi dalam memperoleh bakteri endofit berasal dari tanaman jamblang (*Syzygium cumini*) yang diketahui memiliki bioaktivitas sebagai anti-jamur, anti-mikroba, antioksidan, anti-alergi, anti-kanker, anti-inflamasi, gastroprotektif, hepatoprotektif dan kardioprotektif (Rizvi *et al.*, 2022). Aktivitas tersebut dipengaruhi oleh metabolit sekunder pada daun jamblang diantaranya flavonoid, alkaloid, saponin, terpenoid, steroid, antrakuinon, tanin, dan isocoumarin (Rizvi *et al.*, 2022; Samapti *et al.*, 2022). Beberapa penelitian melaporkan bahwa ekstraksi daun jamblang memiliki potensi dalam menghambat fungi patogen diantaranya *Aspergillus niger* (Samapti *et al.*, 2022), *Choanephora cucurbitarum* (Saroj *et al.*, 2015), *Candida albicans* (Pereira *et al.*, 2016), dan *Rhizoctonia solani* (Khan *et al.*, 2016). Metabolit sekunder yang diproduksi tanaman inang memiliki sifat sebagai antibakteri dan antifungi untuk mengendalikan fitopatogen (Narayanan *et al.*, 2022). Potensi bakteri endofit sebagai agen biokontrol fitopatogen juga didukung dengan kemampuannya memproduksi senyawa metabolit sekunder dan fitohormon yang sama dengan tanaman inang (Dewianty *et al.*, 2023).

Mekanisme biokontrol bakteri endofit dilakukan melalui *direct mechanism* dan *indirect mechanism*. Maciag *et al.* (2023) menjelaskan bahwa *direct mechanism* dapat dilakukan melalui parasitisme, antibiosis, produksi enzim litik, sedangkan *indirect mechanism* dilakukan untuk mengubah lingkungan agar tidak mendukung pertumbuhan patogen dan perkembangan penyakit seperti aktivasi SAR (*Systemic Acquired Resistance*) dan ISR (*Induced Systemic Resistance*). Secara lebih luas,

bakteri endofit juga dapat berkontribusi dalam mendorong pertumbuhan tanaman dan meningkatkan mekanisme pertahanan (Kashyap *et al.*, 2023).

Pemanfaatan biokontrol dengan strain tunggal memiliki mekanisme spesifik dalam mengendalikan fitopatogen. Agen biokontrol dalam bentuk kombinasi mikroba atau konsorsium dapat menyediakan beragam mekanisme pengendalian secara sinergis dan meningkatkan efektivitas dalam menekan pertumbuhan patogen (Jahuddin *et al.*, 2022). Oleh karena itu, pemanfaatan konsorsium bakteri endofit unggul dapat mengoptimalkan upaya pengendalian fitopatogen. Penelitian Resti *et al.* (2022) menunjukkan bahwa aplikasi konsorsium bakteri endofit lebih efektif menekan pertumbuhan *Culvuria oryzae* Bugnic dibandingkan isolat tunggal. Mugiastuti *et al.* (2023) melaporkan bahwa konsorsium bakteri mampu menurunkan intensitas serangan penyakit *downy mildew* oleh *Peronosclerospora* spp. mencapai 85,77%. Djatmiko *et al.* (2023) melaporkan bahwa konsorsium endofit dari akar padi menunjukkan kemampuan yang lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan *X. oryzae* dibandingkan isolat tunggal. Jahuddin *et al.* (2022) melaporkan konsorsium antara *B. subtilis* dan *B. wiedmannii* menghasilkan daya hambat sebesar 56,47 % terhadap pertumbuhan *F. solani*.

Tahapan awal yang penting dalam penerapan konsorsium adalah menyeleksi strain bakteri unggul yang kompatibel dan mampu berinteraksi positif dalam menentukan formulasi yang tepat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi endofit daun jambang dan aktivitas antagonisnya sebagai biokontrol terhadap fungi patogen *Cercospora* pada tanaman jagung dan skrining kompatibilitas antar isolat unggul.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik bakteri endofit hasil isolasi dari daun jambang (*Syzygium cumini*)?

2. Bagaimana kemampuan antagonis bakteri endofit daun jamblang terhadap pertumbuhan fungi patogen *Cercospora* sp. secara in vitro?
3. Bagaimana skrining kompatibilitas yang dihasilkan antar isolat bakteri endofit daun jamblang (*Syzygium cumini*)?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri endofit dari daun jamblang (*Syzygium cumini*).
2. Mengetahui kemampuan antagonis yang dihasilkan bakteri endofit daun jamblang terhadap pertumbuhan fungi patogen *Cercospora* sp.
3. Mengetahui potensi konsorsium yang dihasilkan antar isolat bakteri endofit daun jamblang.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi mengenai potensi bakteri endofit daun jamblang terhadap fitopatogen *Cercospora* sp. penyebab *Gray Leaf Spot* pada jagung serta sebagai data awal pembentukan konsorsium mikroba yang kompatibel untuk perkembangan agen biokontrol yang ramah lingkungan dalam mendukung pertanian berkelanjutan.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lima isolat bakteri endofit berhasil diisolasi dari daun jamblang (*Syzygium cumini*).
2. Kelima isolat bakteri endofit mampu menghambat pertumbuhan fungi patogen *Cercospora* sp. secara *in-vitro*. Isolat EDJ3 menunjukkan *growth inhibition* terbesar yaitu 37,7%.
3. Kelima isolat bakteri endofit menunjukkan kompatibilitas (tidak saling menghambat) kecuali isolat EDJ1 – EDJ2, sehingga isolat kompatibel potensial untuk dikembangkan sebagai konsorsium.

B. Saran

Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi isolat bakteri daun jamblang dan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut terkait kemampuan biokontrol isolat bakteri endofit daun jamblang secara *in-vivo*.
3. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi fungi patogen *Cercospora* sp. melalui pendekatan molekuler.
4. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan antagonis isolat bakteri endofit daun jamblang terhadap fitopatogen lainnya.
5. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan antagonis konsorsium isolat bakteri endofit dari daun jamblang terhadap *Cercospora* sp. dan fitopatogen lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelfatah, H. A., Bagy, H. M. M. K., Mohamed, M. S., Geddawy, M. M. A. El, Moftah, R. F., & Sallam, N. M. A. (2025). Biological control of *Cercospora* leaf spot disease of sugar beet using *Bacillus subtilis*. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 30(35), 1–11.
- Adedire, O. M., Pitan, A., Farinu, A. O., & Ogundipe, W. F. (2019). The biocontrol of soil transmitted *Cercospora capsici* with *Lactobacillus plantarum*. *Journal of Advances in Microbiology*, 18(3)(October), 1–8. <https://doi.org/10.9734/jamb/2019/v18i330173>
- Afzal, I., Shinwari, Z. K., Sikandar, S., & Shahzad, S. (2019). Plant beneficial endophytic bacteria: Mechanisms, diversity, host range and genetic determinants. *Microbiological Research*, 221(February), 36–49. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.micres.2019.02.001>
- Agarwal, P., Gaur, K. P., Tyagi, N., Puri, D., Kumar, N., & Kumar, S. S. (2019). An overview of phytochemical, therapeutic, pharmacological and traditional importance of *Syzygium cumini*. *Asian Journal of Pharmacognosy*, 3(1)(April), 5–17.
- Ahmed, M. F. A., Mikhail, S. P. H., & Shaheen, S. I. (2023). Performance efficiency of some biocontrol agents on controlling *Cercospora* leaf spot disease of sugar beet plants under organic agriculture system. *European Journal of Plant Pathology*, 167(2), 145–155. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10658-023-02729-5>
- Al-Rahbi, B. A. A., Al-Sadi, A. M., Al-Harrasi, M. M. A., Al-Sabahi, J. N., Al-Mahmooli, I. H., Blackburn, D., & Velazhahan, R. (2023). Effectiveness of endophytic and rhizospheric bacteria from *Moringa* spp. in controlling *Pythium aphanidermatum* damping-off of cabbage. *Plants*, 12(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/plants12030668>
- Apriyadi, A. R., Wahyuni, W. S., & Supartini, V. (2013). Pengendalian penyakit patik (*Cercospora nicotianae*) pada tembakau Na Oogst secara in-vivo dengan ekstrak daun gulma kipahit (*Tithonia diversifolia*). *Berkala Ilmiah Pertanian*, 1(2), 30–32.
- Awata, L. A. O., Tongoona, P., Danquah, E., Ifie, B. E., Suresh, L. M., Jumbo, M. B., And, P. W. M.-D., & Sitonik, C. (2019). Understanding tropical maize (*Zea mays* L.): the major monocot in modernization and sustainability of agriculture in sub-Saharan Africa. *Article in International Journal of Agricultural Research*, 7(January 2020), 32–77. <https://doi.org/doi.org/10.33500/ijaar.2019.07.004>
- Azeem, S., Agha, S. I., Jamil, N., Tabassum, B., Ahmed, S., Raheem, A., Jahan, N., Ali, N., & Khan, A. (2022). Characterization and survival of broad-spectrum biocontrol agents against phytopathogenic fungi. *Revista Argentina de Microbiologia*, 54(3), 233–242. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2021.10.005>
- Bekeko, Z., Fininsa, C., Hussien, S., Hussien, T., & Wegari, D. (2020). Resistance of some selected maize genotype to gray leaf spot disease (*Cercospora zeae-maydis*) in Ethiopia. *Journal of Genetic and Environmental Resources Conversation*, 6(1), 1–13.

<https://doi.org/https://doi.org/10.63799/>

- Berutu, L. H., Tantawi, A. R., & Wardani, D. K. (2023). Analisis perbandingan perkembangan penyakit bercak daun (*Cercospora capsici*) pada tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) di dataran tinggi dan dataran rendah selama musim hujan studi kasus di kabupaten karo dan deli serdang. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 11(2), 261. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v11i2.597>
- Bhunjun, C. S., Phillips, A. J. L., Jayawardena, R. S., Promputtha, I., & Hyde, K. D. (2021). Importance of molecular data to identify fungal plant pathogens and guidelines for pathogenicity testing based on koch's postulates. *Pathogens*, 10(9), 1–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/pathogens10091096>
- Bluhm, B. H., Dhillon, B., Lindquist, E. A., Kema, G. H. J., Goodwin, S. B., & Dunkle, L. D. (2008). Analyses of expressed sequence tags from the maize foliar pathogen *Cercospora zea-maydis* identify novel genes expressed during vegetative, infectious, and reproductive growth. *BMC Genomics*, 9, 1–17. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-9-523>
- Cheng, Z., Lv, X., Duan, C., Zhu, H., Wang, J., Xu, Z., Yin, H., Zhou, X., Li, M., Hao, Z., Li, F., Li, X., & Weng, J. (2023). Pathogenicity variation in two genomes of *Cercospora* species causing gray leaf spot in maize. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 36(1), 14–25. <https://doi.org/10.1094/MPMI-06-22-0138-R>
- Choth, S., Dhole, K., Phad, M., Attar, T., & Kolhe, S. (2023). A review on morphology: the role of jamun, *Syzygium cumini* in the treatment of diabetes & phytochemical study. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 5(10), 2287–2293. <https://doi.org/https://doi.org/10.15406/ijcam.2018.11.00374>
- Crous, P. W., Groenewald, J. Z., Groenewald, M., Caldwell, P., Braun, U., Thomas, C., Daniels, E. Y., & Ellis, C. (2006). Species of *Cercospora* associated with grey leaf spot of maize. *Studies in Mycology*, 55, 189–197. <https://doi.org/10.3114/sim.55.1.189>
- Danu, M. S., Chitranshi, S., Upadhyaya, B. K., Himani, Komal, Jaggi, R., & Chitranshi, M. (2025). Isolation and identification of bacterial endomicrobiome of *Syzygium cumini* from Faridabad, India. *Journal of Applied and Natural Science*, 17(2), 775–782. <https://doi.org/10.31018/jans.v17i2.6469>
- Dewianty, R., Triastuti Rahayu, & Yasir Sidiq. (2023). Test of hypersensitivity and antagonistic reaction of endophytic bacteria from klutuk banana (*Musa balbisiana*). *Bioeduscience*, 7(2), 222–230. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22236/jbes/11795>
- Dhami, N. B., Kim, S., Paudel, A., Shrestha, J., & Rijal, T. R. (2015). A review on threat of gray leaf spot disease of maize in Asia. *Journal of Maize Research and Development*, 1(1), 71–85. <https://doi.org/10.3126/jmrd.v1i1.14245>
- Dida, M., Lemessa, F., & Berecha, G. (2019). Morphological and cultural characterization of *Cercospora zea-maydis* tehon and daniels isolates in western oromia region, ethiopia. *Journal of Natural Sciences Research*, 9(21), 19–25.

<https://doi.org/https://doi.org/10.15192/PSCP.SA.2016.15.2.348355>

- Diro, D., & Lemessa, F. (2022). Assessment of maize grey leaf spot (*Cercospora zeae-maydis* Tehon and Daniels) in a main maize producing part of Western Oromia, Ethiopia. *International Journal of Plant Pathology and Microbiology*, 9(2), 9–18. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.22271/27893065>
- Djarmiko, H. A., Prihatiningsih, N., & Lestari, P. (2023). Bioprospection of single and a consortium endophytic bacteria of suboptimal field rice isolates as biocontrol of rice bacterial leaf blight pathogens. *Biodiversitas*, 24(5), 2710–2715. <https://doi.org/https://doi.org/10.13057/biodiv/d240524>
- Fahmi, T., & Sujitno, E. (2015). Productivity performance of maize varieties in the wet season in upland plateau of Bandung District, West Java. *Pros Sem Nas Masy Biodiv*, 1(7), 1674–1677. <https://doi.org/https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010725>
- Febriyanti, C., Warsito, K., & Setiawan, A. (2025). Antagonist test of the endophytic bacteria of arabica coffee root (*Coffea arabica* L.) against pathogenesis fungi *Cercospora coffeicola* Berk & Cooke causes of leaf spot disease. *JBIO: Journal Biosciences*, 11(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/jbio.v11i2.67905>
- Fitriana, Y., Suharjo, R., Swibawa, I. G., Purnomo, Lestari, P., & Merdiana, E. (2018). Influence of culture medium on the sporulation and viability of *Aspergillus* spp. and *Talaromyces* spp. entomopathogenic fungi. *Journal of Tropical Plant Pests and Diseases*, 18(1), 12–22. <https://doi.org/10.23960/j.hptt.11812-22>
- Galletti, S., Burzi, P. L., Cerato, C., Marinello, S., & Sala, E. (2008). *Trichoderma* as a potential biocontrol agent for *Cercospora* leaf spot of sugar beet. *BioControl*, 53, 917–930. <https://doi.org/10.1007/s10526-007-9113-1>
- Groenewald, J. Z., Nakashima, C., Nishikawa, J., Shin, H., Park, J., Jama, A. N., Groenewald, M., Braun, U., & Crous, P. W. (2003). Species concepts in *Cercospora*: spotting the weeds among the roses. *Studies in Mycology*, 75, 115–170. <https://doi.org/10.3114/sim0012>
- Halim, R. A., Hasan, N., & Ramachandran, K. (2020). Screening of endophytic bacteria as biocontrol agents against bacteria leaf blight (*Xanthomonas oryzae*). *HAYATI Journal of Biosciences*, 27(3), 215–220. <https://doi.org/https://doi.org/10.4308/hjb.27.3.215>
- Herdiantoro, D., Setiawati, M. R., & Simarmata, T. (2023). Reaksi hipersensitif daun tembakau oleh isolat bakteri pelarut kalium pada praformulasi pupuk hayati. *Soilrens*, 20(2), 72. <https://doi.org/10.24198/soilrens.v20i2.45266>
- Horbach, R., Navarro-Quesada, A. R., Knogge, W., & Deising, H. B. (2011). When and how to kill a plant cell: Infection strategies of plant pathogenic fungi. *Journal of Plant Physiology*, 168(1), 51–62. <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2010.06.014>
- Illueca, F., Vila-Donat, P., Calpe, J., Luz, C., Meca, G., & Quiles, J. M. (2021). Antifungal activity of biocontrol agents in vitro and potential application to reduce mycotoxins (Aflatoxin B1 and ochratoxin A). *Toxins*, 13(11), 1–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/toxins13110752>

- Indrawati, I., Rossiana, N., & Fathurrohman, M. F. (2021). Diversity of endophytic bacteria and microfungi in *Syzygium cumini* fruit from West Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 22(9), 3943–3948. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.13057/biodiv/d220941>
- Islam, T., Danishuddin, Tamanna, N. T., Matin, M. N., Barai, H. R., & Haque, M. A. (2024). Resistance Mechanisms of Plant Pathogenic Fungi to Fungicide, Environmental Impacts of Fungicides, and Sustainable Solutions. *Plants*, 13(19), 1–27. <https://doi.org/10.3390/plants13192737>
- Jahuddin, R. W. R., Munif, A., Sukarno, B. P. W., & Gusmaini, G. (2022). Effectivity of single isolates, mixtures, and consortium of endophytic bacteria against *Fusarium solani* and *Meloidogyne* spp. in vitro. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 17(6), 233–242. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14692/jfi.17.6.233-242>
- Jain, A., Chatterjee, A., Pilani, S., & Das, S. (2020). Synergistic consortium of beneficial microorganisms in rice rhizosphere promotes host defense to blight - causing *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. *Planta*, 252(November), 106. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00425-020-03515-x>
- Kashyap, N., Singh, S. K., Yadav, N., Singh, V. K., Kumari, M., Kumar, D., Shukla, L., Kaushalendra, Bhardwaj, N., & Kumar, A. (2023). Biocontrol screening of endophytes: Applications and limitations. *Plants*, 12(13), 1–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/plants12132480>
- Kazerooni, E. G., Sharif, A., Nawaz, H., Rehman, R., & Nisar, S. (2019). Maize (corn) - a useful source of human nutrition and health : a critical review. *International Journal of Chemical Adn Biochemical Sciences*, 15(January), 35–41.
- Khan, A., Jabeen, K., & Iqbal, S. (2016). Antifungal activity of *Syzygium cumini* L. against *Rhizoctonia solani*. *Pure and Applied Biology (PAB)*, 5(2), 193–199. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.19045/bspab.2016.50025>
- Khan, S., Srivastava, S., Karnwal, A., & Malik, T. (2023). *Streptomyces* as a promising biological control agents for plant pathogens. *Frontiers in Microbiology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1285543>
- Kukreti, A., Siddabasappa, C. B., Krishnareddy, P. M., Devanna, P., Basavapatna Subbanna, Y., Channappa, M., Reddy, N. K., Hashem, A., Alsayed, M. F., & Abd Allah, E. F. (2024). Comparative study of endophytic bacterial strains from non-host crops for enhancing plant growth and managing early blight in tomato. *Frontiers in Microbiology*, 15(November), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1487653>
- Lakshita, N., Poromarto, S. H., & Hadiwiyono, H. (2019). Ketahanan beberapa varietas padi terhadap *Cercospora oryzae*. *Agrotechnology Research Journal*, 3(2), 75–79. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v3i2.29976>
- Lestari, D., & Aini, L. Q. (2021). Pengujian konsorsium bakteri antagonis untuk mengendalikan penyakit bercak daun *Cercospora* dan virus kuning pada tanaman cabai merah besar (*Capsicum annum* L.) di kecamatan dampit kabupaten malang. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan*, 9(3), 107–114. <https://doi.org/10.21776/ub.jurnalhpt.2021.009.3.5>

- Maciag, T., Koziel, E., Rusin, P., Otulak-Koziel, K., Jafra, S., & Czajkowski, R. (2023). Microbial consortia for plant protection against diseases: more than the sum of its parts. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(15). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijms241512227>
- Manurung, I. R., Pinem, M. I., & Lubis, L. (2014). Antagonism test of endophytic fungi against *Cercospora oryzae* Miyake and *Culvularia lunata* (Wakk) Boed. from rice in laboratory. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(2337), 1563–1571. <https://doi.org/https://doi.org/10.32734/jaet.v2i4.8460>
- Maulidia, V., Agustinur, A., Sari, P. M., Lizmah, S. F., & Subandar, I. (2023). Identifikasi penyakit pada tanaman terung (*Solanum melongena* L.) di desa gunung kleng kecamatan meureubo kabupaten aceh barat. *Jurnal Agrotek Lestari*, 9(1), 32. <https://doi.org/10.35308/jal.v9i1.7834>
- Meisner, A., & De Boer, W. (2018). Strategies to maintain natural biocontrol of soil-borne crop diseases during severe drought and rainfall events. *Frontiers in Microbiology*, 9, 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02279>
- Minchev, Z., Kostenko, O., Soler, R., & Pozo, M. J. (2021). Microbial consortia for effective biocontrol of root and foliar diseases in tomato. *Frontiers in Plant Science*, 12, 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpls.2021.756368>
- Mirsam, H., Kalqutny, S. H., Suriani, Aqil, M., Azrai, M., Pakki, S., Muis, A., Djaenuddin, N., Rauf, A. W., & Muslimin. (2021). Indigenous fungi from corn as a potential plant growth promoter and its role in *Fusarium verticillioides* suppression on corn. *Heliyon*, 7(9). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07926>
- Mugiastuti, E., Manan, A., & Soesanto, L. (2023). Biological control of maize downy mildew with the antagonistic bacterial consortium. *Biodiversitas*, 24(9), 4644–4650. <https://doi.org/https://doi.org/10.13057/biodiv/d240904>
- Mugiastuti, E., Suprayogi, Prihatiningsih, N., & Soesanto, L. (2020). Short communication: Isolation and characterization of the endophytic bacteria, and their potential as maize diseases control. *Biodiversitas*, 21(5), 1809–1815. <https://doi.org/https://doi.org/10.13057/biodiv/d210506>
- Narayanan, M. M., Ahmad, N., Shivanand, P., & Metali, F. (2022). The role of endophytes in combating fungal- and bacterial-induced stress in plants. *Molecules*, 27(19). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/molecules27196549>
- Nega, A., Lemessa, F., & Berecha, G. (2016). Morphological characterization of *Cercospora zeae-maydis* (tehon and daniels) isolates in Southern and Southwestern. *Scientia Agriculturae*, 15(2), 348–355. <https://doi.org/https://doi.org/10.15192/PSCP.SA.2016.15.2.348355>
- Nsibo, D. L., Barnes, I., & Berger, D. K. (2024). Recent advances in the population biology and management of maize foliar fungal pathogens *Exserohilum turcicum*, *Cercospora zeina* and *Bipolaris maydis* in Africa. *Frontiers in Plant Science*, 15(August), 1–23. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1404483>

- Nunes, P. S. O., Lacerda-Junior, G. V., Mascarin, G. M., Guimarães, R. A., Medeiros, F. H. V., Arthurs, S., & Bettiol, W. (2024). Microbial consortia of biological products: Do they have a future? *Biological Control*, 188(September 2023). <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2024.105439>
- Nurbailis, Yanti, Y., Resti, Z., Djamaan, A., & Rahayu, S. D. (2023). Consortia of endophytic bacteria for controlling *Colletotrichum gloeosporioides* causing anthracnose disease in chili plant. *Biodiversitas*, 24(6), 3503–3511. <https://doi.org/https://doi.org/10.13057/biodiv/d240648>
- Paul, P. A., & Munkvold, G. P. (2005). Influence of temperature and relative humidity on sporulation of *Cercospora zae-maydis* and expansion of gray leaf spot lesions on maize leaves. *Plant Disease*, 89(6), 624–630. <https://doi.org/10.1094/PD-89-0624>
- Pellegrini, M., Ercole, C., Gianchino, C., Bernardi, M., Pace, L., & Del Gallo, M. (2021). *Fusarium oxysporum* f. sp. cannabis isolated from *Cannabis sativa* L.: In vitro and in planta biocontrol by a plant growth promoting-bacteria consortium. *Plants*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/plants10112436>
- Pereira, J. V., Freires, I. A., Castilho, A. R., Cunha, G., Alves, S., Rosalen, P. L., Alves, S., & Rosalen, P. L. (2016). Antifungal potential of *Sideroxylon obtusifolium* and *Syzygium cumini* and their mode of action against *Candida albicans*. *Pharmaceutical Biology*, 54(10), 2312–2319. <https://doi.org/https://doi.org/10.3109/13880209.2016.1155629>
- Prastio, R. A., Isnawati, I., & Rahayu, D. A. (2022). Isolasi, karakterisasi, dan identifikasi bakteri patogen pada tumbuhan kantong semar (*Nepenthes gracillis*). *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 11(2), 255–262. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26740/lenterabio.v11n2.p255-262>
- Prihatiningsih, N., Djatmiko, H. A., & Lestari, P. (2022). Antagonistic feature displayed by endophytic bacteria consortium for control rice pathogens. *Journal of Tropical Plant Pests and Diseases*, 22(2), 154–161. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26740/lenterabio.v11n2.p255-262>
- Rahma, H., Zainal, A., Surahman, M., Sinaga, M. S., & Giyanto. (2014). Potensi bakteri endofit menekan penyakit layu stewart (*Pantoea stewartii* subsp. *stewartii*) pada tanaman jagung. *Jurnal HPT Tropika*, 14(2), 121–127. <https://doi.org/https://doi.org/10.23960/j.hptt.214121-127>
- Ramadhani, S. H., Samingan, & Iswadi. (2017). Isolation and Identification of Endophytic Fungi in Leaves of Jamblang (*Syzygium cumini* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*, 2(2), 77–90.
- Resti, Z., Liswarni, Y., & Martinius. (2020). Endophytic bacterial consortia as biological control of bacterial leaf blight and plant growth promoter of rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 4(2), 134–145. <https://doi.org/https://doi.org/10.32530/jaast.v4i2.146>
- Resti, Z., Martinius, & Liswarni, Y. (2022). Kemampuan antagonis bakteri endofit dan konsorsiumnya terhadap pertumbuhan jamur *Culvularia oryzae* Bugnic. *JPT: Jurnal*

Proteksi Tanaman, 4(1), 35–43. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25077/jpt.6.1.34-42.2022>

- Resti, Z., Warnita, & Liswarni, Y. (2021). Endophytic bacterial consortia as biocontrol of purple blotch and plant growth promoters of shallots. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 741(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/741/1/012009>
- Rizvi, M. K., Rabail, R., Munir, S., Inam-Ur-Raheem, M., Qayyum, M. M. N., Kieliszek, M., Hassoun, A., & Aadil, R. M. (2022). Astounding health benefits of jamun (*Syzygium cumini*) toward metabolic syndrome. *Molecules*, 27(21). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/molecules27217184>
- Rouf, T. S., Prasad, K., & Kumar, P. (2016). Maize - a potential source of human nutrition and health: a review. *Cogent Food and Agriculture*, 2(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/23311932.2016.1166995>
- Samapti, M. M. S., Afroz, F., Rony, S. R., Sharmin, S., Moni, F., Akhter, S., Ahmed, S. F. U., & Sohrab, M. H. (2022). Isolation and identification of endophytic fungi from *Syzygium cumini* Linn and investigation of their pharmacological activities. *Scientific World Journal*, 2022. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2022/9529665>
- Saputri, N., Santosa, S. J., & Bahri, S. (2020). Kajian macam pupuk hayati terhadap intensitas penyakit bercak daun *Cercospora* sp. pada tanaman jagung hitam. *Innofarm: Jurnal Inovasi Pertanian*, 22(1), 50. <https://doi.org/10.33061/innofarm.v22i1.3534>
- Saroj, A., Pragadheesh, V. S., Palanivelu, Yadav, A., Singh, S. C., Samad, A., Negi, A. S., & Chanotiya, C. S. (2015). Anti-phytopathogenic activity of *Syzygium cumini* essential oil, hydrocarbon fractions and its novel constituents. *Industrial Crops and Products*, 74, 327–335. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.04.065>
- Silva, N. I. D. E., Brooks, S., Lumyong, S., & Hyde, K. D. (2018). Use of endophytes as biocontrol agents. *Fungal Biology Reviews*, 33(2), 133–148. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fbr.2018.10.001>
- Siregar, S. R. B., & Sari, M. S. (2021). Identification of disease and pathogen attack levels on corn (*Zea mays*) in BPP stabat. *Serambi Journal of Agricultural Technology*, 3(2), 83–90.
- Sopialena, Suyadi, & Noor, S. A. (2022). Ecosystem monitoring on leaves of leaf rust disease of maize (*Zea mays* L.). *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 37(1), 89–99. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/carakatani.v37i1.34920>
- Soto-Gómez, D., & Pérez-Rodríguez, P. (2022). Sustainable agriculture through perennial grains: Wheat, rice, maize, and other species. A review. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 325. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107747>
- Sumartini. (2017). Short communication: Biocontrol activity of phyllosphere fungi on mungbean leaves against *Cercospora canescens*. *Biodiversitas*, 18(2), 720–726. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d180240>

- Suresh, L. M., Gowda, M., Beyene, Y., Makumbi, D., Manigben, K. A., Burgueño, J., Okayo, R., Woyengo, V. W., & Prasanna, B. M. (2025). Identification of gray leaf spot-resistant donor lines in tropical maize germplasm and their agronomic performance under artificial inoculation. *Frontiers in Plant Science*, 16(March), 1–19. <https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1536981>
- Susilowati, S. H., Ariningsih, E., Saliem, H. P., Roosganda, E., Adawiyah, C. R., & Muksin. (2021). Opportunities and challenges to increase corn export from Gorontalo province of Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 672(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/672/1/012027>
- Thambugala, K. M., Daranagama, D. A., Phillips, A. J. L., Kannangara, S. D., & Promputtha, I. (2020). Fungi vs. fungi in biocontrol: An overview of fungal antagonists applied against fungal plant pathogens. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 10(November), 1–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.604923>
- Tondok, E. T., & Sa'adah, R. N. H. (2023). Isolation and morphological characterisation of *Cercospora janseana* infecting rice leaves. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 18(6), 255–263. <https://doi.org/10.14692/jfi.18.6.255-263>
- Triwidodo, H., & Listihani. (2021). Isolation, selection and determination of endophytic bacteria from bamboo, gamal, tulsi and alamanda. *Sustainable Environment Agricultural Science*, 5(2), 151–162. <https://doi.org/https://doi.org/10.22225/seas.5.2.4068.151-162>
- Velásquez, A. C., Castroverde, C. D. M., & He, S. Y. (2018). Plant–pathogen warfare under changing climate conditions. *Current Biology*, 28(10), R619–R634. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.03.054>
- Widjayanti, T., Kusuma, R. R., Aini, L. Q., Fitriani, C. D. A., Sektiono, A. W., Hadi, M. S., & Setiawan, Y. (2023). Screening of phyllospheric and endophytic bacteria as biocontrol agents of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. *Biodiversitas*, 24(4), 2072–2079. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240417>
- Wulandari, A. P., Triani, E., Sari, K., Prasetyani, M., Nurzaman, M., Purwati, R. D., Ermawar, R. A., & Nuraini, A. (2022). Endophytic microbiome of *Boehmeria nivea* and their antagonism against latent fungal pathogens in plants. *BMC Microbiology*, 22(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12866-022-02737-1>
- Zulaiha, S., Suprpto, & Dwinardi, A. (2012). Infestasi beberapa hama penting terhadap jagung hibrida pengembangan dari jagung lokal bengkulu pada kondisi input rendah di dataran tinggi andisol. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 1(1), 15–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.31186/naturalis.1.1.5913>

CURRICULUM VITAE

A. Biodata Pribadi

Nama Lengkap : Amanda Novita Dewi
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat Tanggal Lahir : Sukoharjo, 09 November 2002
Alamat Asal : Perum Telaga Murni Blok A
14/20 B Jl. Tawes 2, Cikarang
Barat, Bekasi 17530
Alamat Tinggal : Jl. Sapen GK 1/480 RT 26/8,
Demangan, Gondokusuman
Email : amandandewi@gmail.com
Nomor HP : 0812 9436 7663



B. Riwayat Pendidikan dan Pelatihan

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
TK	TK Al-Imaroh	2007 – 2008
SD	SDIT Al-Imaroh	2008 – 2014
SMP	SMPIT Al-Imaroh	2014 – 2017
SMA	MA Al-Imaroh	2017 – 2020
S1	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2020 – 2025

C. Pengalaman Pekerjaan

Magang di Laboratorium BLKK Yogyakarta 2023
Asisten Praktikum Sistematika Mikroba 2023 – 2024
Asisten Praktikum Bakteriologi 2024 – 2025
Asisten Praktikum Ekologi Mikroba 2024 – 2025
Asisten Praktikum Mikrobiologi Pangan 2024 – 2025
Asisten Praktikum Mikrobiologi Dasar 2024 – 2025
Asisten Praktikum Mikologi 2025 – 2026
Asisten Praktikum Virologi 2025 – 2026

D. Pengalaman Organisasi

Himpunan Mahasiswa Program Studi Biologi 2021 – 2022
Koperasi Mahasiswa UIN Sunan Kalijaga 2021 – 2022

E. Penghargaan

Presenter at the 7th International Conference on Science and Engineering (ICSE) 2025
Committee of the Biology Fair (Pekan Raya Biologi) 2021

F. Karya Tulis

Increasing The Potetial of Susukan Tourism Village, Comal District, Pemalang Regency Through Merchandise Branding and Strengthening the Role of Village. *ACCEPT* Vol. 3 No. 1 (2024).

G. Pengabdian Masyarakat

KKN Semester Antara Tahun Akademik 2022/2023 Angkatan ke-111

