UJI ANTAGONISME ISOLAT KAPANG ENDOFIT CABAI VARIETAS HIYUNG (*Capsicum frutescens* L.) ASAL KALIMANTAN SELATAN TERHADAP *Colletotrichum truncatum* SECARA *IN VITRO*

SKRIPSI

untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan

Program Sarjana Strata-1 Biologi

Oleh:

NADA ALYA

NIM 2211013220013

PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

BANJARBARU

2026

UJI ANTAGONISME ISOLAT KAPANG ENDOFIT CABAI VARIETAS HIYUNG (*Capsicum frutescens* L.) ASAL KALIMANTAN SELATAN TERHADAP *Colletotrichum truncatum* SECARA *IN VITRO*

SKRIPSI

untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Program Sarjana Strata-1 Biologi

Oleh:

NADA ALYA

NIM 2211013220013

PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU

2026

HALAMAN PENGESAHAN

UJI ANTAGONISME ISOLAT KAPANG ENDOFIT CABAI VARIETAS HIYUNG (*Capsicum frutescens* L.) ASAL KALIMANTAN SELATAN TERHADAP *Colletotrichum truncatum* SECARA IN VITRO

Oleh:

Nada Alya

NIM 2211013220013

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal: 11 Juni 2026

Pembimbing	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Witiyasti Imaningsih, S.Si., M.Si. NIP 198204132005012001		23 Juni 2026
Penguji 1	**Tanda Tangan**	**Tanggal**
Dr. Ir. Badruzsaufari, M.Sc. NIP 196405201991031002		23 Juni 2026
Penguji 2	**Tanda Tangan**	**Tanggal**
Dr. Dra. Evi Mintowati Kuntorini, M.Si. NIP 196901012002122001		23/06/2026

Banjarbaru, 23 Juni 2026

Koordinator Program Studi S1 Biologi

Dr. Muhamat, S.Si., M.Sc.

NIP 197408162002121002

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi yang berjudul "Uji Antagonisme Isolat Kapang Endofit Cabai Varietas Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) Asal Kalimantan Selatan terhadap *Colletotrichum truncatum* Secara *In Vitro*" ini adalah karya penelitian Saya sendiri dan tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis dengan acuan yang disebutkan sumbernya, baik dalam naskah karangan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, maka Saya bersedia menerima sanksi, baik skripsi beserta gelar sarjana Saya dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
2. Publikasi sebagian atau keseluruhan isi skripsi pada jurnal atau forum ilmiah harus menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Lambung Mangkurat sebagai institusinya. Apabila Saya melakukan pelanggaran dari ketentuan publikasi ini, maka Saya bersedia mendapatkan sanksi akademik yang berlaku.

Banjarbaru, 24 Juni 2026

Nada Alya

NIM 2211013220013

ABSTRAK

UJI ANTAGONISME ISOLAT KAPANG ENDOFIT CABAI VARIETAS HIYUNG *(Capsicum frutescens* L.) ASAL KALIMANTAN SELATAN TERHADAP *Colletotrichum truncatum* SECARA IN VITRO

(Nada Alya; Witiyasti Imaningsih; Program Studi S1 Biologi; 2026)

Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) merupakan komoditas unggulan Kalimantan Selatan yang produktivitasnya dapat menurun akibat penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum truncatum*. Pengendalian yang masih bergantung pada fungisida sintetik berpotensi menimbulkan resistensi patogen serta dampak negatif terhadap lingkungan, sehingga diperlukan alternatif pengendalian yang lebih aman dan berkelanjutan. Kapang endofit berpotensi sebagai agen pengendali hayati karena mampu menghasilkan senyawa bioaktif yang berperan dalam menekan pertumbuhan patogen. Penelitian ini bertujuan menguji kemampuan antagonis dan menganalisis mekanisme penghambatan kapang endofit asal cabai Hiyung terhadap *C. truncatum* secara *in vitro*. Penelitian dilakukan melalui serangkaian pengujian meliputi uji patogenesitas, antagonisme metode *dual culture*, sinergisme antarisolat, metabolit volatil dan non volatil, serta pengamatan mikoparasitisme dengan tiga kali pengulangan. Data dianalisis menggunakan persentase daya hambat (*percentage growth inhibition*/PGI), kemudian analisis statistik menggunakan uji normalitas dan homogenitas sebelum dianalisis dengan *One-Way* ANOVA dan uji lanjut Tukey pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan isolat *Nectria* sp. BJ 1, *Geotrichum* sp. BJ 2, dan *Fusarium* sp. BM 3 mampu menghambat pertumbuhan *C. truncatum* masing-masing sebesar 20,92%; 20,49%; dan 6,49%. Metabolit volatil isolat *Geotrichum* sp. BJ 2 menunjukkan daya hambat tertinggi sebesar 12,39%, sedangkan metabolit non volatil tertinggi sebesar 68,35%. Mekanisme penghambatan meliputi kompetisi, antibiosis, dan mikoparasitisme.

Kata kunci: antagonisme, antraknosa, cabai Hiyung, kapang endofit, patogen

ABSTRACT

ANTAGONISM TEST OF ENDOPHYTE FUNGI ISOLATS OF HIYUNG VARIETY CHILI (*Capsicum frutescens* L.) FROM SOUTH KALIMANTAN AGAINST *Colletotrichum truncatum* IN VITRO

(Nada Alya; Witiyasti Imaningsih; Undergraduate Biology Study Program; 2026)

Hiyung chili (*Capsicum frutescens* L.) is a superior commodity of South Kalimantan whose productivity can decrease due to anthracnose disease caused by *Colletotrichum truncatum*. Control that still relies on synthetic fungicides has the potential to cause pathogen resistance and negative impacts on the environment, so safer and more sustainable control alternatives are needed. Endophytic fungi have the potential as biological control agents because they are able to produce bioactive compounds that play a role in suppressing pathogen growth. This study aims to test the antagonistic ability and analyze the inhibitory mechanism of endophytic fungi from Hiyung chili against *C. truncatum* in vitro. The study was conducted through a series of tests including pathogenicity tests, dual culture method antagonism, synergism between isolates, volatile and non-volatile metabolites, and mycoparasitism observations with three repetitions. The data were analyzed based on percentage growth inhibition (PGI). Statistical analyses were performed through normality and homogeneity tests, followed by One-Way ANOVA and Tukey's post hoc test at a significance level of 5%. The results showed that isolates *Nectria* sp. BJ 1, *Geotrichum* sp. BJ 2, and *Fusarium* sp. BM 3 was able to inhibit the growth of *C. truncatum* by 20,92%, 20,49%, and 6,49%, respectively. The volatile metabolite of isolate *Geotrichum* sp. BJ 2 showed the highest inhibitory power at 12,39%, while the non-volatile metabolite showed the highest inhibitory power at 68,35%. The inhibitory mechanisms include competition, antibiosis, and mycoparasitism.

Keywords: antagonism, anthracnose, Hiyung chili, endophytic fungus, pathogen

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Biologi pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat, dengan judul "**Uji Antagonisme Isolat Kapang Endofit Cabai Varietas Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) Asal Kalimantan Selatan terhadap *Colletotrichum truncatum* Secara *In Vitro***". Penyusunan penelitian ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya bantuan serta kemurahan hati dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua tercinta yaitu Bapak Muhammad Rafiq dan Ibu Nadiroh, SE. serta saudara Mufid, S.Sos selaku saudara kandung yang telah memanjatkan doa yang tak pernah putus, kasih sayang yang selalu menjadi tempat pulang, serta pengorbanan yang diam-diam menguatkan setiap langkah penulis.
2. Prof. Drs. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan FMIPA ULM.
3. Dr. Muhamat, S.Si., M.Sc. selaku Koordinator Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah memberikan motivasi, doa, serta dukungan selama penulis menjalani masa perkuliahan.
4. Dr. Witiyasti Imaningsih, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing atas ilmu yang diberikan dan dengan penuh kesabaran dan ketulusan telah membimbing penulis dalam setiap tahap langkah penyusunan penelitian ini.
5. Dr. Ir. Badruzsaufari, M.Sc. dan Dr. Dra. Evi Mintowati Kuntorini, M.Si. selaku dosen penguji atas kesediaannya meluangkan waktu serta memberikan masukan dan arahan yang sangat berharga demi penyempurnaan penelitian ini.
6. Seluruh dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan keterampilan di bidang biologi kepada Penulis yang sangat bermanfaat dalam rangka memahami prinsip keilmuan dan keterampilan teknis yang diperlukan dalam proses penelitian ini.

7. Rekan-rekan mahasiswa biologi angkatan 2022 serta keluarga besar HIMABIO "APIDAE" Periode 2024 – 2025 dan BEM FMIPA ULM Periode 2023 – 2024. Terima kasih atas pengalaman berharga, kesempatan berharga, dukungan, perlakuan baik dan kebahagiaan yang diberikan sehingga Penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
8. Sahabat-sahabat yang telah membersamai penulis selama ini sebagai tempat untuk berbagi cerita, tempat kembali ketika langkah terasa berat, serta alasan untuk tetap percaya bahwa setiap proses memiliki waktunya.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menjadi sumber informasi dan referensi yang berguna bagi pembaca dan menjadi bagian dari upaya pengembangan ilmu pengetahuan. Semoga setiap proses, usaha, dan pembelajaran yang tertuang dalam karya ini dapat bernilai serta memberikan kontribusi bagi penelitian dan perkembangan ilmu di masa yang akan datang.

Banjarbaru, 24 Juni 2026

Penulis

Nada Alya

NIM 2211013220013

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI iii
ABSTRAK iv
ABSTRACT v
PRAKATA vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
BAB I. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) 5
2.1.1 Klasifikasi Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) 6
2.2 Kapang Endofit 7
2.2.1 Pengertian Kapang Endofit 7
2.2.2 Kelas Kapang Endofit 8
2.2.3 Metabolit Sekunder Kapang Endofit 9
2.2.4 Senyawa Antimikroba 10
2.2.5 Peran Kapang Endofit 11
2.2.6 Isolasi Kapang Endofit 15
2.2.7 Pemurnian Kapang Endofit 16
2.3 Kapang Patogen 16
2.4 Kapang Penyebab Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai 16
2.5 Kerangka Berpikir 19
BAB III. METODE PENELITIAN 20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 20

3.2 Alat dan Bahan Penelitian 20
3.2.1 Alat 20
3.2.2 Bahan 20
3.3 Rancangan Penelitian 20
3.4 Prosedur Kerja 22
3.4.1 Isolasi Kapang Endofit 22
3.4.2 Pemurnian Kapang Endofit 22
3.4.3 Seleksi Kapang Endofit Secara *in Vitro* (Uji Patogenesitas) 22
3.4.4 Uji Antagonis Isolat Kapang Endofit terhadap Kapang Patogen secara *In Vitro* 23
3.4.5 Uji Sinergisme Antar Kapang Endofit Terpilih 25
3.4.6 Uji Volatil dan Non Volatil Metabolit Kapang Endofit yang Berpotensi sebagai Agensia Antagonis Patogen 26
3.4.7 Mikoparasitisme 28
3.4.8 Identifikasi Isolat Kapang Endofit 29
3.5 Analisis Data 29
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 31
4.1 Hasil 31
4.1.1 Isolat Kapang Endofit Asal Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) .. 31
4.1.2 Patogenesitas Kapang Endofit Asal Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) 32
4.1.3 Antagonisme Isolat Kapang Endofit Asal Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) terhadap Kapang Patogen *Colletotrichum truncatum* secara *In Vitro* 33
4.1.4 Sinergisme Antar Kapang Endofit Asal Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) 36
4.1.5 Kemampuan Metabolit Kapang Endofit asal Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) terhadap Kapang Patogen *Colletotrichum truncatum* ... 37
4.1.6 Identifikasi Kapang Endofit Terpilih Asal Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) 40
4.1.7 Skoring Potensi Isolat Kapang Endofit Asal Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) Berdasarkan Seluruh Parameter Pengujian 42

4.2 Pembahasan 43
4.2.1 Patogenesitas Kapang Endofit Asal Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) terhadap Daun Cabai Hiyung 43
4.2.2 Antagonisme Kapang Endofit Asal Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) terhadap Kapang Patogen *Colletotrichum truncatum* 45
4.2.3 Sinergisme Antar Kapang Endofit 48
4.2.4 Karakteristik 3 Isolat Kapang Endofit Terpilih Asal Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) (Isolat *Nectria* sp. BJ 1, Isolat *Geotrichum* sp. BJ 2 dan Isolat *Fusarium* sp. BM 3) 50
4.2.5 Kemampuan Metabolit Volatil dan Non Volatil Metabolit Kapang Endofit Asal Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) terhadap Kapang Patogen *Colletotrichum truncatum* 52
4.2.6 Skoring Potensi Isolat Kapang Endofit Asal Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) Berdasarkan Seluruh Parameter Pengujian 56
BAB V. PENUTUP 58
5.1 Simpulan 58
5.2 Saran 58
DAFTAR PUSTAKA 59
LAMPIRAN 70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kebun cabai Hiyung (a, b), buah cabai (c) dan tanaman cabai dewasa (d) (Imaningsih *et al.*, 2023). 5

Gambar 2. Morfologi makroskopis dan mikroskopis dari delapan isolat berbeda dari kapang *Colletotrichum truncatum* (Srideepthi *et al*., 2017) 18

Gambar 3. Tanaman cabai yang menunjukkan gejala penyakit antraknosa akibat infeksi *Colletotrichum truncatum* (a) pada daun; (b) pada buah; (c) pada ranting atau cabang (Jojy *et al*., 2024). 19

Gambar 4. Alur Kerangka Berpikir Penelitian 19

Gambar 5. Diagram Alir Rancangan Penelitian 21

Gambar 6. Rancangan uji antagonis dengan metode *dual culture* (a); kontrol kapang patogen/endofit (b). 24

Gambar 7. Letak kedua isolat pada cawan petri, A = Kapang Antagonis; B = Kapang Antagonis 25

Gambar 8. Ilustrasi uji volatil kapang endofit asal cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) terhadap kapang patogen *Colletotrichum truncatum* .. 27

Gambar 9. Ilustrasi uji mikoparasitisme 28

Gambar 10. Isolat khamir (yeast) yang ditemukan dari hasil isolasi biji cabai Hiyung 7 hari setelah inokulasi, isolat 1 (a); isolat 2 (b); tampak depan (1); tampak belakang (2). 31

Gambar 11. Isolat terpilih asal biji dan buah cabai Hiyung 7 hari setelah inokulasi isolat BJ 1 (a); isolat BJ 2 (b); isolat BM 3 (c); tampak depan (1); tampak belakang (2). 32

Gambar 12. Uji patogenesitas kapang endofit terhadap daun cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) hari ke-5 isolat BJ 1 (a); isolat BJ 2 (b); isolat BM 3 (c); kontrol (d). 32

Gambar 13. Antagonisme kapang endofit terhadap kapang patogen *Colletotrichum truncatum*, isolat BJ 1 (a); isolat BJ 2 (b); isolat BM 3 (c); tampak depan (1); tampak belakang (2). 34

Gambar 14. Interaksi penghambatan kapang endofit asal cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) terhadap kapang patogen *Colletotrichum truncatum*

perbesaran 100x. Isolat BJ 1 (mikoparasitisme) (a); isolat BJ 2 (antibiosis) (b); isolat BM 3 (mikoparasitisme) (c)..... 35
Gambar 15. Kemampuan metabolit volatil kapang endofit terhadap kapang patogen *Colletotrichum truncatum*, isolat BJ 1 (a); isolat BJ 2 (b); isolat BM 3 (c) dan kontrol patogen (d). 38
Gambar 16. Kemampuan metabolit non volatil kapang endofit terhadap kapang patogen *Colletotrichum truncatum*, isolat BJ 1 (a); isolat BJ 2 (b); isolat BM 3 (c) dan kontrol patogen (d). 40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kategori Persentase Penghambatan (*Growth Inhibition Category*/GIC) 25
Tabel 2. Skala Penilaian Bell (Bell *et al*., 1982) 26
Tabel 3. Persentase penghambatan kapang endofit dengan kapang patogen *Colletotrichum truncatum* menggunakan metode biakan ganda pada uji antagonis. 33
Tabel 4. Sinergisme antar kapang endofit dengan metode biakan ganda pada uji antagonis. 36
Tabel 5. Interaksi Pertumbuhan Antar Isolat Kapang Endofit 36
Tabel 6. Kemampuan Metabolit Volatil Kapang Endofit Asal Cabai Hiyung terhadap Kapang Patogen *Colletotrichum truncatum*. 38
Tabel 7. Kemampuan Metabolit Non Volatil Kapang Endofit Asal Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) terhadap Kapang Patogen *Colletotrichum truncatum*. 39
Tabel 8. Identifikasi Kapang Endofit Asal Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) secara Makroskopis dan Mikroskopis. 41
Tabel 9. Karakteristik Morfologi Makroskopis Koloni Kapang Endofit Asal Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) 42
Tabel 10. Skoring Potensi Isolat Kapang Endofit Berdasarkan Seluruh Parameter Pengujian..... 42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Data Statistik..... 70