

**PENGARUH PANAS DAN KEKERINGAN TERHADAP VIABILITAS
ISOLAT MIKROBA ANTAGONIS *Trichoderma sp.* YANG TELAH
DIENKAPSULASI UNTUK MENEKAN PENYAKIT MOLER PADA
BAWANG MERAH SECARA *IN VITRO***



DIVAYONA BEGIDINA BR TARIGAN

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2026**

**PENGARUH PANAS DAN KEKERINGAN TERHADAP VIABILITAS
ISOLAT MIKROBA ANTAGONIS *Trichoderma sp.* YANG TELAH
DIENKAPSULASI UNTUK MENEKAN PENYAKIT MOLER PADA
BAWANG MERAH SECARA *IN VITRO***

Oleh

**Divayona Begidina Br Tarigan
2210517220016**

**Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat**

**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2026**

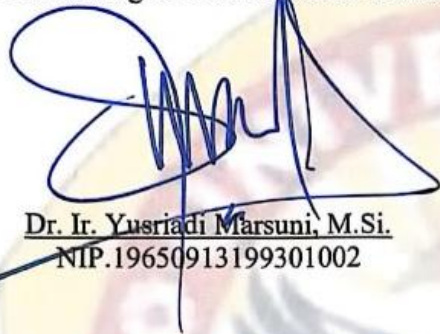
LEMBAR PENGESAHAN

Judul Proposal : Pengaruh Panas dan Kekeringan Terhadap Viabilitas Isolat Mikroba Antagonis *Trichoderma sp.* yang Telah Dienkapsulasi Untuk Menekan Penyakit Moler Pada Bawang Merah Secara *In Vitro*.

Nama : Divayona Begidina Br. Tarigan

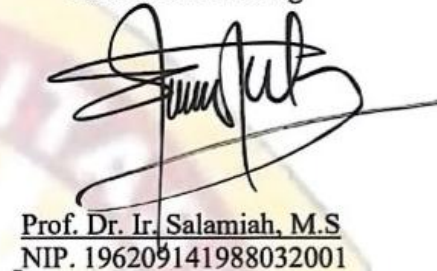
NIM : 2210517220016

Diketahui oleh,
Koordinator Program Studi Proteksi Tanaman



Dr. Ir. Yusriadi Marsuni, M.Si.
NIP.19650913199301002

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Salamiah, M.S
NIP. 196209141988032001



Tanggal Lulus: 30 September 2026

RINGKASAN

DIVAYONA BEGIDINA BR TARIGAN. Pengaruh Panas dan Kekeringan Terhadap Viabilitas Isolat Mikroba Antagonis *Trichoderma sp.* yang Telah Dienkapsulasi Untuk Menekan Penyakit Moler Pada Bawang Merah Secara *In Vitro*, dibimbing oleh Salamiah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari panas dan kekeringan terhadap isolat mikroba antagonis *Trichoderma sp.* yang telah dienkapsulasi untuk menekan penyakit moler pada tanaman bawang merah secara *In Vitro*. Penelitian tersebut dilakukan dari bulan September 2025 hingga Februari 2026 di Laboratorium Fitopatologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan dua kali percobaan, percobaan pertama 6 perlakuan dan percobaan kedua 5 perlakuan dengan tiga pengulangan pada setiap perlakuan. Untuk percobaan pertama, Perlakuan terdiri atas t0 (disimpan selama 0 hari), t1 (disimpan selama 1 hari), t2 (disimpan selama 3 hari), t3 (disimpan selama 4 hari), dan t4 (disimpan selama 5 hari). Untuk percobaan kedua, perlakuan terdiri atas n0 (disimpan dalam suhu ruang), n1 (penyimpanan dengan suhu 20°C), n2 (penyimpanan dengan suhu 30°C), n3 (penyimpanan dengan suhu 35°C), dan n4 (penyimpanan dengan suhu 40°C). Variabel yang diamati adalah diameter pertumbuhan isolat mikroba pada media PDA. Data dianalisis menggunakan uji Bartlett, analisis ragam (ANOVA), dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa t0 menunjukkan hasil rata-rata jari-jari koloni tertinggi sebesar 33,03 mm dan terendah pada t5 sebesar 30,8 mm. Pada perlakuan suhu juga berpengaruh sangat nyata dengan rata-rata jari-jari koloni tertinggi terlihat pada perlakuan n0 sebesar 35 mm dan terendah pada perlakuan n4 sebesar 29,45 mm. keseluruhan perlakuan yang dilakukan masih mampu membentuk koloni meskipun telah mengalami dedahan suhu dan kekeringan yang beragam.

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Medan, Provinsi Sumatra Utara pada tanggal 26 Februari 2005. Penulis merupakan anak kedua, dari pasangan Bapak Polo Tarigan dan Ibu Rusni Br. Ginting.

Penulis memulai pendidikan formal di Taman Kanak-Kanak Methodist Berastagi dan menyelesaikan pada tahun 2010. Pendidikan dasar ditempuh di Sekolah Dasar Methodist Berastagi hingga tahun 2016. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Methodist Berastagi dan tamat pada tahun 2019, kemudian menyelesaikan pendidikan menengah atas di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Berastagi pada tahun 2022. Pada pertengahan tahun 2022, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Proteksi Tanaman, Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menempuh pendidikan di Program Studi Proteksi Tanaman, penulis aktif dalam kegiatan organisasi kemahasiswaan melalui Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPROTEKTAN). Pada periode 2022-2023 dalam Kabinet Azadirachta, penulis menjadi anggota magang pada Departemen Kesekretariatan. Serta pada periode 2025-2026 dalam Kabinet Raksadarma penulis menjadi anggota aktif pada Departemen Kesekretariatan. Dalam bidang akademik, penulis ikut berpartisipasi menjadi asisten dosen dalam matakuliah Gulma Lahan Basah pada tahun 2025.

Pada tahun 2024, penulis mengikuti Program Pertukaran Mahasiswa Merdeka (PMM) Batch 4 yang dilakukan selama 1 semester di Institut Pertanian Bogor. Dalam program tersebut, penulis mendapatkan banyak pengalaman baru dalam berbagai bidang seperti beradaptasi di lingkungan akademik yang baru, meningkatkan kemampuan bersosialisasi dan kerja sama dengan tim, meningkatkan wawasan kebangsaan serta mempelajari metode belajar yang baru. Penulis juga menjadi Pemakalah dalam Seminar Nasional IPTEK Terapan (SIPTEKTERA) 2026 yang diselenggarakan oleh Politeknik Negeri Lampung pada tahun 2026 dengan mempresentasikan hasil dari penelitian yang dilakukan dengan topik utama dari skripsi tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, nikmat, dan kekuatan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi "Pengaruh Panas dan Kekeringan Terhadap Viabilitas Isolat Mikroba Antagonis *Trichoderma sp.* yang Telah Dienkapsulasi Untuk Menekan Penyakit Moler Pada Bawang Merah Secara *In Vitro*." sebagai syarat dalam memperoleh gelar S1.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan pendidikan hingga skripsi tersebut terdapat banyak kendala serta permasalahan yang dihadapi, namun penulis sangat bersyukur berkat kehadiran banyak orang di sekitar penulis yang memberikan berbagai hal baik doa, kasih sayang, dukungan, dan semangat kepada penulis dalam berbagai situasi maupun kondisi yang dihadapi. Oleh karena itu, dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Polo Tarigan, Bapak tersayang, terima kasih atas setiap kerja keras, pengorbanan, dan tanggung jawab yang Bapak berikan untuk keluarga. Terima kasih karena selalu berusaha memberikan yang terbaik dan mendukung penulis hingga dapat menyelesaikan pendidikan ini. Semoga pencapaian ini dapat menjadi salah satu hal yang membuat Bapak bangga dan menjadi sedikit balasan atas segala perjuangan Bapak selama ini.
2. Ibu Rusni Br. Ginting, Mamak tersayang, terima kasih untuk kasih sayang, doa, perhatian, dan kekuatan yang selalu Mamak berikan. Terima kasih telah menjadi tempat penulis pulang, bercerita, dan mendapatkan semangat ketika keadaan terasa berat. Setiap pencapaian penulis tidak pernah terlepas dari doa dan dukungan Mamak. Semoga skripsi ini dapat menjadi salah satu bentuk kecil dari rasa terima kasih penulis atas segala yang telah Mamak berikan.
3. Dean D. Tigan Elcielo, kakak tersayang, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Terima kasih atas perhatian, dukungan, nasihat, dan kebersamaan yang diberikan selama ini. Semoga kita selalu dapat saling mendukung dan menjadi keluarga yang tetap kuat dalam setiap keadaan.
4. Kedua adik tersayang, Bredita Kiten Br. Tarigan dan Jeyvin Brenata Tarigan, terima kasih telah menjadi sumber kebahagiaan dan semangat bagi penulis. Terima kasih untuk setiap cerita, tawa, dan kebersamaan yang sering kali menjadi penghibur di tengah hari-hari yang melelahkan. Semoga kalian tumbuh menjadi pribadi yang baik dan mampu meraih apa pun yang kalian impikan.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Salamiah, M.S. selaku dosen pembimbing, terima kasih atas waktu, ilmu, arahan, kesabaran, dan bimbingan yang telah diberikan selama proses penelitian hingga penyelesaian skripsi ini. Setiap masukan dan koreksi yang diberikan sangat membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini dengan lebih baik. Semoga segala ilmu dan kebaikan yang Ibu berikan menjadi berkat dan mendapat balasan terbaik dari Tuhan Yang Maha Esa.
6. Sahabat tersayang, Josua Shaputra Surbakti dan Rona Bernike Sinuhaji, terima kasih telah menemani perjalanan penulis selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi. Terima kasih atas waktu, bantuan, cerita, tawa, dan dukungan yang diberikan di berbagai keadaan. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi ketika penulis membutuhkan teman untuk bercerita maupun sekadar melewati hari-hari yang melelahkan. Semoga persahabatan ini tetap terjaga meskipun nantinya kita menempuh jalan masing-masing.
7. Teman-teman seperjuangan, Nada, Rakhel, Amel, Nazwa Nazelina, dan teman-teman lainnya, terima kasih atas kebersamaan, bantuan, cerita, dan berbagai pengalaman selama masa perkuliahan. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan yang

penyuh dengan tugas, praktikum, penelitian, revisi, dan berbagai cerita yang nantinya akan menjadi kenangan. Semoga setelah perjalanan ini selesai, kita tetap dapat mengingat masa-masa perjuangan ini dengan senyuman.

8. PERMATA, sekaligus anggota MARKAS, terima kasih atas kebersamaan, doa, dukungan, dan setiap pengalaman yang telah dibagikan selama ini. Terima kasih telah menjadi salah satu tempat penulis bertumbuh, belajar, melayani, dan menemukan banyak cerita berharga di tengah kesibukan perkuliahan. Semoga kebersamaan dan persaudaraan yang telah terjalin dapat terus menjadi berkat bagi kita semua.
9. Untuk diri sendiri, terima kasih karena telah bertahan dan memilih untuk terus melangkah sampai sejauh ini. Terima kasih telah melewati berbagai rasa lelah, takut, ragu, dan hari-hari yang tidak selalu mudah. Tidak semua orang mengetahui proses yang telah dilalui, tetapi diri sendiri tahu seberapa besar perjuangan untuk sampai pada titik ini. Terima kasih karena tidak menyerah dan tetap menyelesaikan apa yang telah dimulai. Hari ini, izinkan diri sendiri untuk merasa bangga, karena akhirnya berhasil sampai di halaman terakhir dari perjalanan ini.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan doa, bantuan, dukungan, dan kebaikan selama proses pendidikan hingga penyelesaian skripsi ini. Mungkin tidak semua kebaikan dapat penulis balas dan tidak semua nama dapat penulis sebutkan, tetapi setiap kebaikan tersebut akan selalu penulis ingat sebagai bagian dari perjalanan ini.

Banjarbaru, 23 September 2026

Divayona Begidina Br. Tarigan

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR.....	ii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang.....	1
Rumusan Masalah	3
Hipotesis	3
Tujuan Penelitian.....	3
Manfaat Penelitian.....	4
BAHAN DAN METODE.....	4
Waktu dan Tempat Penelitian.....	4
Bahan dan Alat	4
Bahan	4
Alat	4
Rancangan Penelitian	4
Persiapan Penelitian.....	5
Sterilisasi Alat (menggunakan sterilisasi kering)	5
Pembuatan media PDA.....	5
Persiapan Agensia Antagonis <i>Trichoderma</i> sp.....	5
Pelaksanaan Penelitian	6
Pembuatan Enkapsulat.....	6
Penanaman Enkapsulat pada Media PDA	6
Variabel Pengamatan	7
Pengaruh Dedahan Kekeringan	7
Pengaruh Dedahan Suhu	7
Analisis Data.....	8
HASIL DAN PEMBAHASAN	9
Pengaruh Dedahan Kekeringan Terhadap Viabilitas Isolat.....	10
Pengaruh Dedahan Suhu Terhadap Viabilitas Isolat	12
KESIMPULAN DAN SARAN	18
Kesimpulan	18
Saran	18
DAFTAR PUSTAKA.....	19
LAMPIRAN.....	21

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Analisis ragam.....	8
2.	Hasil analisis ragam pengaruh dedahan kekeringan terhadap viabilitas isolat mikroba antagonis yang telah dienkapsulasi.....	12
3.	Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan suhu penyimpanan terhadap viabilitas isolat mikroba antagonis yang telah dienkapsulasi.....	16
4.	Pengamatan diameter koloni enkapsulat yang disimpan selama 0 hari (6 hari pengamatan)	24
5.	Pengamatan diameter koloni enkapsulat yang disimpan selama 1 hari (6 hari pengamatan)	24
6.	Pengamatan diameter koloni enkapsulat yang disimpan selama 2 hari (6 hari pengamatan).....	24
7.	Pengamatan diameter koloni enkapsulat yang disimpan selama 3 hari (6 hari pengamatan).....	25
8.	Pengamatan diameter koloni enkapsulat yang disimpan selama 4 hari (6 hari pengamatan).....	25
9.	Pengamatan diameter koloni enkapsulat yang disimpan selama 5 hari (6 hari pengamatan).....	25
10.	Pengamatan diameter koloni enkapsulat yang disimpan dalam suhu ruang (kontrol)	26
11.	Pengamatan diameter koloni enkapsulat yang disimpan dalam suhu 20°C...	26
12.	Pengamatan diameter koloni enkapsulat yang disimpan dalam suhu 30°C...	26
13.	Pengamatan diameter koloni enkapsulat yang disimpan dalam suhu 35°C...	27
14.	Pengamatan diameter koloni enkapsulat yang disimpan dalam suhu 40°C...	27

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Teknik Ekstrusi	6
2.	Kurva pertumbuhan koloni <i>Trichoderma</i> sp. terenkapsulasi pada berbagai lama dedahan kekeringan	9
3.	Kurva pertumbuhan koloni <i>Trichoderma</i> sp. terenkapsulasi pada berbagai perlakuan suhu penyimpanan.	13
4.	Sterilisasi alat.....	29
5.	Pembuatan media PDA.....	29
6.	Penuangan media.....	29
7.	Pembuatan enkapsulat	29
8.	Penimbangan bobot basah enkapsulat	29
9.	Enkapsulat yang sudah dikeringkan	29
10.	Penanaman enkapsulat pada media	29
11.	Perlakuan suhu menggunakan inkubator	29
12.	Pengukuran diameter perkembangan enkapsulat	29

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Tata Letak Percobaan di Laboratorium.....	2
2.	Tabel Pengamatan	24
3.	Skema penelitian.....	28
4.	Dokumentasi penelitian	29
5.	Analisis uji kekeringan.....	30
6.	Analisis uji suhu	35