

KAJIAN PENGGUNAAN SENYAWA AKTIF JAMUR *Lasiodiplodia theobromae* TERHADAP AKTIVITAS MALTASE KECAMBAH KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.)

(SKRIPSI)

Oleh

**Rifqi Fawaz Ulloh Yazeid
2114051061**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2026**

ABSTRACT

STUDY ON THE USE OF ACTIVE COMPOUNDS FROM THE FUNGUS *Lasiodiplodia theobromae* ON MALTASE ACTIVITY IN MUNG BEAN SPROUTS (*Vigna radiata* L.)

By

RIFQI FAWAZ ULLOH YAZEID

This study aims to determine the effect of the active compounds from the fungus *Lasiodiplodia theobromae* on the activity of the maltase in mung bean sprouts. The experiment used a single-factor Randomized Complete Block Design (RCBD), where the best fraction from the extraction results-indicated by the highest germination rate-was further tested for maltase activity at six concentration levels: 0 ppm (control), 0.25 ppm, 0.5 ppm, 0.75 ppm, 1 ppm, and 1.25 ppm, with each treatment repeated four times. Data were analyzed using analysis of variance to estimate error and determine significance between treatments, followed by the Least Significant Difference (LSD) test at the 5% level. The results showed that the active compounds of *L. theobromae* significantly affected maltase activity, with the concentration of 0.5 ppm yielding the best result by maintaining enzyme activity at (0.406 μ /mL), which was not significantly different from the control (0.430 μ /mL). Furthermore, this treatment supported optimal sprout growth, producing the second-highest number of germinated seeds (22.25 seeds) by day 7, while maintaining good sprout vigor without any symptoms of inhibition

Keywords: *Lasiodiplodia theobromae*, maltase, mung bean, *Vigna radiata*

ABSTRAK

KAJIAN PENGGUNAAN SENYAWA AKTIF JAMUR *Lasiodiplodia theobromae* TERHADAP AKTIVITAS MALTASE KECAMBAH KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.)

Oleh

RIFQI FAWAZ ULLOH YAZEID

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh senyawa aktif jamur *Lasiodiplodia theobromae* terhadap aktivitas enzim maltase pada kecambah kacang hijau. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan perlakuan tunggal. Fraksi terbaik dari hasil ekstraksi yang menunjukkan perkecambahan tertinggi diuji lebih lanjut pada aktivitas maltase dengan enam taraf konsentrasi yaitu 0 ppm (kontrol), 0,25 ppm, 0,5 ppm, 0,75 ppm, 1 ppm, dan 1,25 ppm. Setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali. Data dianalisis menggunakan sidik ragam untuk menduga galat dan uji signifikansi guna mengetahui perbedaan antar perlakuan. Analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa aktif *L. theobromae* berpengaruh terhadap aktivitas maltase. Konsentrasi 0,5 ppm memberikan hasil terbaik dalam mempertahankan aktivitas maltase sebesar (0,406 μ /mL), yang tidak berbeda nyata dengan kontrol (0,430 μ /mL). Perlakuan ini juga mendukung pertumbuhan optimal kecambah, dengan jumlah biji berkecambah tertinggi kedua (22,25 biji) pada hari ke-7. Vigor kecambah tetap baik dan tidak menunjukkan gejala penghambatan.

Kata kunci: *Lasiodiplodia theobromae*, maltase, kacang hijau, *Vigna radiata*

KAJIAN PENGGUNAAN SENYAWA AKTIF JAMUR *Lasiodiplodia theobromae* TERHADAP AKTIVITAS MALTASE KECAMBAH KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.)

Oleh

RIFQI FAWAZ ULLOH YAZEID

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANI AN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi

: **KAJIAN PENGGUNAAN SENYAWA AKTIF
JAMUR *Lasiodiplodia theobromae* TERHADAP
AKTIVITAS MALTASE KECAMBAH
KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.)**

Nama Mahasiswa

: **Rifqi Fawaz Ullah Yazeid**

Nomor Induk Mahasiswa

: 2114051061

Program Studi

: Teknologi Hasil Pertanian

Jurusan

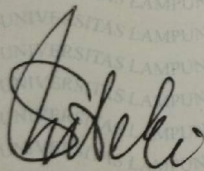
: Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas

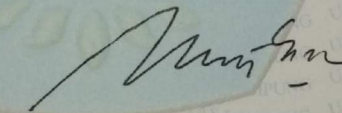
: Pertanian

MENYETUJUI

1. **Komisi Pembimbing**

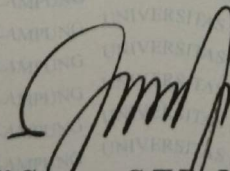


Dr. Ir. Subeki, M.Si., M.Sc.
NIP. 19680409 199303 1 002



Prof. Dr. Dra. Maria Erna Kustiyawati, M.Sc.
NIP. 19611129 198703 2 010

2. **Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**

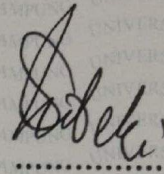


Dr. Erdi Suposo, S.T.P., M.T.A., C.EIA.
NIP. 19721006 19803 1 005

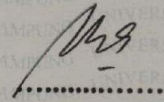
MENGESAHKAN

1. Tim penguji

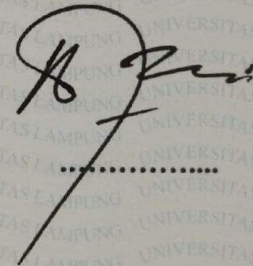
Ketua : **Dr. Ir. Subeki, M.Si., M.Sc**



Sekretaris : **Prof. Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P
NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **04 Mei 2026**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Rifqi Fawaz Ulloh Yazeid

NPM : 2114051061

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan penelitian yang telah saya lakukan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, Juni 2026
Pembuat Pernyataan



Rifqi Fawaz Ulloh Yazeid
2114051061

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Terbanggi Besar , Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung, pada tanggal 30 Desember 2003, sebagai anak kedua dari Tiga bersaudara, pasangan Bapak Iwan Faisal dan Ibu Nurhasanah. Penulis menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Dasar 1 Poncowati, Terbanggi Besar pada tahun 2015, Sekolah Menengah Pertengahan 2 Terbanggi Besar pada tahun 2018, dan Sekolah Menengah Atas 1 Terbanggi Besar pada tahun 2021, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur tes Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Banjar Ratu , Kecamatan Gunung Labuhan, Kabupaten Waykanan, Provinsi Lampung pada bulan Januari - Februari 2024. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Pemukasakti Manisindah Way Kanan pada bulan Juli - Agustus 2024 dengan judul laporan “Analisis Mutu *Mix Juice* dan *Raw Syrup* pada Ekstraksi Nira Tebu dalam Produksi Gula di PT. Pemukasakti Manisindah Kabupaten Way Kanan”. Selama menjadi mahasiswa, penulis tergabung dalam organisasi kemahasiswaan yaitu anggota bidang Pengabdian Masyarakat Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung periode 2023/2024.

SANWACANA

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas Rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Kajian penggunaan senyawa aktif jamur *Lasiodiplodia theobromae* terhadap aktivitas maltase kecambah kacang hijau (*Vigna radiata* L.)” dengan baik. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.TA., C.EIA., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Ir. Subeki, M.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing pertama dan pembimbing akademik atas waktu, bimbingan, ilmu, arahan, saran dan motivasi yang diberikan selama masa perkuliahan, proses penelitian hingga penyelesaian skripsi.
5. Ibu Prof. Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan saran, arahan, saran, waktu dan motivasi selama proses penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P., selaku dosen pembahas yang telah memberikan saran dan evaluasi terkait penelitian dan penyelesaian skripsi ini.
7. Ayahanda Iwan Faisal dan Ibunda Nurhasanah terimakasih sebesar-besarnya penulis berikan atas segala bentuk bantuan, semangat, motivasi dan doa yang diberikan selama ini. Terimakasih selalu menjadi alasan penulis bertahan

meski ditengah keputusasaan. Setiap doa yang dipanjatkan, setiap pengorbanan yang dilakukan, selalu menjadi cahaya yang menerangi langkah penulis. Maafkan penulis jika perjuangan ini terasa begitu lama, begitu sulit, dan penuh dengan air mata. Terimakasih atas nasihat yang selalu diberikan meski terkadang pikiran kita tak sejalan, terimakasih atas kesabaran dan kebesaran hati menghadapi penulis yang keras kepala Bapak dan Ibu menjadi penguat dan pengingat paling hebat. Terimakasih sudah menjadi tempat penulis untuk pulang.

8. Kepada kedua saudara peneliti Frizka Lexvia Yazeid dan Shofia Ailsa Catriona Yazeid, saudara yang sangat peneliti sayangi dan sangat berarti bagi peneliti, saudara yang saling mengusahakan satu sama lain, yang telah menjadi anak kuat dan penguat satu sama lain. Peneliti tidak akan ada di titik ini jika bukan karena mereka, doa dan harapan baik akan selalu peneliti gaungkan untuk kedua kakak dan adik peneliti semoga kita bahagia, kompak, sukses dan bisa membanggakan kedua orang tua.
9. Kepada Juliandro Ragil, Salsabila Khalisah, Nyoman Tri Gangga, atas dukungan, bantuan, dan doa selama kita Bersama di perkuliahan. Serta Mba Melia Terimakasih atas pengalaman, segala bantuan, dukungan, dan motivasi yang diberikan kepada penulis.
10. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, yaitu Seltalani terima kasih selalu menemani dikala duka maupun suka, yang telah menjadi warna yang tidak pernah pudar, menjadi rasa yang tidak pernah hambar untuk selalu memberikan semangat atas segala kerumitan perjalanan ini. Semoga ikatan ini tidak akan pernah selesai dan selalu bersama untuk merangkai cerita yang baru.
11. Keluarga besar Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2021 yang telah saling mengingatkan, memberi dukungan dalam menyelesaikan skripsi dan kebersamaan selama ini.
12. Terakhir kepada sosok jiwa yang selalu bisa tersenyum tetapi memegang dunia dikepalanya, Laki-laki sederhana bermimpi selangit Rifqi Fawaz Ulloh Yazeid Terima kasih telah bekerja keras dan bertahan sejauh ini. Untuk setiap malam yang dihabiskan dalam kelelahan, setiap pagi yang disambut dengan kekhawatiran, namun tetap dijalani dan berhasil dilalui. Terima kasih kepada

hati yang tetap ikhlas, meski banyak hal yang terjadi di luar prediksi. terima kasih kepada jiwa yang tetap kuat, meski berkali-kali hampir menyerah karena kondisi. Terima kasih kepada raga yang terus melangkah, meski lelah menghadapi tekanan tapi tetap diperjuangkan. Teruslah belajar dan mensyukuri nikmat yang tuhan berikan. Dan ribuan terimakasih diucapkan kepada diri sendiri karna sudah mampu mempertanggung jawabkan semua kepercayaan yang sudah diberikan termasuk menyelesaikan skripsi ini sampai selesai dengan jerih payah sendiri.

Bandar Lampung, Juni 2026
Pembuat Pernyataan

Rifqi Fawaz Ulloh Yazeid

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran	3
1.4 Hipotesis Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Jamur <i>Lasiodiplodia theobromae</i>	6
2.2 Senyawa <i>Lasiodiplodia theobromae</i>	7
2.3 Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> L.)	8
2.4 Perkecambahan.....	10
2.5 Metode Ekstraksi dan Isolasi.....	11
III. METODE PENELITIAN	15
3.1 Tempat dan Waktu	15
3.2 Bahan dan Alat	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian	16
3.4.1 Preparasi Sampel	16
3.4.2 Ekstraksi dan Isolasi Jasmonic Acid	16
3.5 Pengamatan	18
3.5.1. Uji Aktivitas Maltase	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Kultur Jamur <i>Lasiodiplodia theobromae</i>	23

4.2 Komponen Aktif Kultur <i>Lasiodiplodia theobromae</i>	26
4.3 Aktivitas Maltase	33
4.4 Morfologi Makroskopis Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> L.).....	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil pertumbuhan koloni jamur <i>L. theobromae</i> pada media PDA.....	24
2. Nilai Rf (<i>Retention factor</i>) fraksi A dan B.....	27
3. Senyawa hasil pengujian LC-MS pada fraksi B	30
4. Hasil uji lanjut BNT 5% pengaruh senyawa aktif jamur <i>L. theobromae</i> kecambah kacang hijau (<i>Vigna radiata</i> L.).	34
5. Aktivitas maltase kecambah kacang hijau (<i>Vigna radiata</i> L.).....	46
6. Uji barlett aktivitas maltase kecambah kacang hijau (<i>Vigna radiata</i> L.).....	46
7. Analisis ragam aktivitas maltase kecambah kacang hijau (<i>Vigna radiata</i> L.)	47
8. Uji lanjut BNT aktivitas maltase kecambah kacang hijau (<i>Vigna radiata</i> L.).....	47
9. Pengamatan pertumbuhan kecambah kacang hijau (<i>Vigna radiata</i> L.)	50
10. Pengamatan pertumbuhan kecambah kacang hijau (<i>Vigna radiata</i> L.)	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Perkembangan cendawan <i>L. theobromae</i> pada media PDA	7
2. Struktur kimia, a). Asam jasmonat, b). Metil jasmonat	8
3. Biji kacang hijau	10
4. Kecambah Kacang hijau	10
5. Diagram alir isolasi senyawa aktif dari jamur <i>lasiodiplodia theobromae</i>	17
6. Diagram alir isolasi maltase kecambah.....	20
7. Diagram alir uji aktivitas maltase	21
8. Diagram alir uji aktivitas maltase kontrol.....	21
9. Hasil pertumbuhan kultur media PDB, a) Hari ke-1, b) Hari ke-21	25
10. Hasil TLC fraksi kolom kromatografi	27
11. Kromatogram senyawa fraksi b	29
12. Struktur kimia senyawa hasil pengujian LC-MS	33
13. Hasil pertumbuhan kecambah kacang hijau dengan senyawa murni jamur <i>L. theobromae</i> dengan berbagai perlakuan hari ke-7.....	37
14. Proses isolasi dan ekstraksi jamur <i>L. theobromae</i>	48
15. Proses pengamatan pengaplikasian senyawa aktif jamur <i>lasiodiplodia theobromae</i>	49

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Indonesia merupakan negara yang berbasis agraris, yang artinya sebagian warganya menggantungkan hidup sebagai petani. Salah satu tanaman pangan di Indonesia adalah kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Tanaman ini menempati urutan ketiga sebagai tanaman jenis legum yang memiliki potensi besar sebagai peluang usaha agrobisnis di Indonesia. Permintaan yang tinggi setiap tahun untuk kacang hijau sebagai bahan pangan, pakan, dan keperluan industri menjadikannya salah satu komoditas strategis (Abidin, 2022). Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat pada tahun 2015 produksi kacang hijau sempat mengalami peningkatan sebesar 10,99% (26,87 ribu ton) dari tahun 2014, Tahun berikutnya yakni 2016 hingga 2018 produksi kacang hijau nasional terus mengalami penurunan berturut-turut dari 253.985 ton, 241.334 ton, dan 234.718 ton di tahun 2018. Nilai total ekspor kacang hijau Indonesia tahun 2016 - 2020 berturut-turut sebesar USD 28.250.000, USD 30.026.000, USD 30.049.000, USD 35.969.000 dan USD 51.485.000. Kacang hijau mudah dipasarkan karena permintaannya terus meningkat, didukung oleh harga yang relatif tinggi. Namun, peningkatan permintaan tersebut belum diimbangi dengan perluasan lahan tanam maupun peningkatan volume produksinya.

Tanaman kacang hijau merupakan jenis tanaman asal daerah tropis yang termasuk dalam keluarga polong-polongan (*Fabaceae*) dan menghasilkan biji. Proses pertumbuhan tanaman ini secara alami dimulai dengan perkecambahan biji, dimana tahap awalnya ditandai oleh munculnya radikula pada testa biji. Perkecambahan merupakan proses terbentuknya kecambah pada biji (Plantula). Kecambah dapat didefinisikan sebagai tumbuhan kecil yang baru muncul dari biji dan hidupnya masih sangat tergantung pada persediaan makanan yang terdapat di

dalam biji. Kecambah tersebut akan tumbuh dan berkembang menjadi semai atau anakan (Hasanah, 2018).

Rendahnya kemampuan biji untuk berkecambah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain tingkat kematangan benih, ukuran biji, kondisi dormansi, dan adanya penghambat perkecambahan (Wimudi dan Fuadiyah, 2021). Menurut Prasetyo (2020), permasalahan utama yang terjadi secara komersil yaitu kecambah yang dihasilkan memiliki akar yang panjang, batang yang ramping serta sulit berkecambah. Kecambah berakar pendek dan besar merupakan hal yang paling sulit untuk dicapai, terutama karena rendahnya kemampuan biji untuk berkecambah. Dalam meningkatkan kemampuan biji dalam berkecambah, dapat dilakukan berbagai perlakuan yang bertujuan untuk merangsang proses perkecambahan. Salah satu cara yang umum digunakan adalah pemberian senyawa organik yang dikenal sebagai zat pertumbuhan alami.

Salah satu upaya lainnya untuk merangsang proses perkecambahan dengan zat pertumbuhan alami dari senyawa alami yang diperoleh hasil ekstraksi jamur *Lasiodiplodia theobromae* melalui aplikasi senyawa metabolit sekunder, seperti asam jasmonat. Asam Jasmonat merupakan senyawa bersifat volatil (mudah menguap) yang terbentuk melalui biosintesis dari asam linoleat bebas oleh enzim lipoksigenase dan berfungsi menghambat pertumbuhan beberapa bagian tumbuhan tertentu dan sangat kuat mendorong terjadinya penuaan daun, pertumbuhan umbi, pembungaan, perkecambahan dan aktivitas lainnya. Beberapa komponen aktif berhasil diekstraksi dan isolasi dari jamur *L. theobromae*, namun hingga saat ini belum diketahui komponen aktif dari ekstrak jamur *L. theobromae* yang berfungsi meningkatkan kualitas perkecambahan kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian pengujian perkecambahan dari ekstrak jamur *L. theobromae* untuk meningkatkan kualitas perkecambahan kacang hijau (*Vigna radiata* L.).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian senyawa aktif jamur *Lasiodiplodia theobromae* terhadap aktivitas maltase kecambah kacang hijau (*Vigna radiata* L.)

1.3 Kerangka Pemikiran

Proses pertumbuhan tanaman kacang hijau dimulai dengan perkecambahan biji, dimana tahap awalnya ditandai dengan munculnya radikula pada testa benih. Perkecambahan kacang hijau sering kali mengalami masalah yang membuat pertumbuhan kurang maksimal. Salah satu penyebab utama kegagalan perbanyakan tanaman secara generatif melalui biji adalah kemampuan biji yang rendah untuk melakukan perkecambahan. Selain itu kacang hijau yang dihasilkan kurang maksimal menyebabkan hasil kecambah memiliki akar yang panjang, batang yang ramping (Prasetyo, 2020). Kemampuan tanaman untuk berkecambah dapat ditingkatkan dengan tambahan zat pertumbuhan alami. Zat pertumbuhan alami seringkali dilakukan untuk mengoptimalkan pertumbuhan vegetatif dan reproduktif tanaman, auksin merupakan salah satu contoh yang mampu merangsang pertumbuhan dan perakaran (Satria, 2011). Senyawa lain seperti jasmonat juga diketahui memiliki peran penting dalam regulasi pertumbuhan dan respon fisiologis tanaman.

Jamur *L. theobromae* menghasilkan berbagai senyawa metabolit sekunder, termasuk jasmonat, sikloheksana, sikloheksenona, indon, laktol, mellein, dan fenol (Salvatore *et al.*, 2020). Sejalan dengan itu, Yang *et al.* (2004) mendapatkan bahwa kultur filtrat cendawan *L. theobromae* menghasilkan senyawa yang memiliki aktivitas biologis yang disebut senyawa theobroksida. Aktivitas jamur *L. theobromae* berhubungan dengan kandungan senyawa theobroksida yang dapat berfungsi sebagai zat pengatur pertumbuhan. Aktivitas metabolik senyawa theobroksida diduga berkaitan dengan sintesis asam jasmonat (*jasmonic acid*) dan metil jasmonat (*metil ester*) (Hasibuan, 2015). Sirhindi *et al.* (2020) mendapatkan bahwa aplikasi asam jasmonat dan metil jasmonat dapat meningkatkan

perkecambahan serta efisiensi fotosistem dalam fotosintesis pada *Brassica oleracea*.

Cara memperoleh senyawa aktif dari jamur *Lasiodiplodia theobromae*, dilakukan serangkaian tahapan ekstraksi dan isolasi berdasarkan metode He *et al.* (2004). Tahap awal, jamur diambil dari pohon mangga yang terinfeksi, kemudian ditumbuhkan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan diinkubasi pada suhu 25°C hingga membentuk spora. Identifikasi jamur dilakukan berdasarkan morfologi spora. Setelah itu, isolat jamur dikultur dalam media *Potato Dextrose Broth* (PDB) selama 21 hari pada suhu 25°C. Filtrat hasil kultur kemudian dipekatkan dan diekstraksi menggunakan pelarut etil asetat (EtOAc). Residu yang diperoleh selanjutnya dimurnikan dengan kromatografi kolom menggunakan fase gerak secara bertahap yaitu 100% CHCl₃, 3% MeOH-CHCl₃, 20% MeOH-CHCl₃, dan 100% MeOH. Berdasarkan uji *Thin Layer Chromatography* (TLC), aktivitas senyawa ditemukan pada fraksi hasil elusi 3% MeOH-CHCl₃. Fraksi aktif tersebut kemudian dilanjutkan dengan kromatografi kolom menggunakan campuran 25% EtOAc/Heksan. Hasil fraksi akhir selanjutnya diidentifikasi menggunakan *Liquid Chromatography-Mass Spectrometry* (LC-MS) untuk mengetahui komponen senyawa aktifnya. Senyawa aktif yang diperoleh selanjutnya dilakukan pengamatan pengujian aktivitas maltase.

Senyawa aktif yang diperoleh diaplikasikan pada kecambah kacang hijau untuk melihat pengaruhnya terhadap aktivitas maltase. Maltase merupakan enzim hidrolitik yang berperan dalam mengkatalisis perubahan maltosa menjadi glukosa. Glukosa yang dihasilkan merupakan sumber energi utama yang digunakan dalam proses metabolisme selama perkecambahan (Kartikorini, 2016). Aktivitas maltase dapat dijadikan sebagai indikator dalam menilai tingkat metabolisme energi pada kecambah. Pemberian senyawa aktif dari jamur *L. theobromae* dengan variasi konsentrasi akan mempengaruhi aktivitas maltase pada kecambah kacang hijau. Interaksi antara senyawa aktif dan enzim dapat menyebabkan perubahan pada struktur maupun fungsi enzim (Ernits *et al.*, 2021), sehingga berdampak pada kemampuan enzim dalam mengkatalisis reaksi. Perubahan aktivitas enzim ini

selanjutnya akan mempengaruhi jumlah glukosa yang dihasilkan, yang pada akhirnya berdampak pada proses metabolisme dan pertumbuhan kecambah.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah senyawa aktif jamur *Lasiodiplodia theobromae* berpengaruh terhadap aktivitas maltase kecambah kacang hijau (*Vigna radiata* L.)

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jamur *Lasiodiplodia theobromae*

Jamur *Lasiodiplodia theobromae* atau *Botryodiplodia theobromae* merupakan jenis jamur polifag yang mampu menginfeksi berbagai jenis tanaman berkayu melalui jaringan nekrotik. Menurut penelitian Punithalingam. (1980) dalam alves *et al.* (2008) *L. theobromae* tersebar luas secara geografis tetapi paling umum di daerah tropis dan subtropis. Terdapat beberapa spesies *Lasiodiplodia* seperti *Lasiodiplodia theobromae*, *Lasiodiplodia pseudotheobromae*, *Lasiodiplodia crassispora*, *Lasiodiplodia brasiliense*, *Lasiodiplodia egyptiace*, *Lasiodiplodia euphorbicola*, *Lasiodiplodia hormozganensis*, dan *Lasiodiplodia jatrophiicola* (Correia *et al.*, 2016). *L. theobromae* bersifat plurivora dan telah dikaitkan dengan sekitar 500 inang (Salamiah dan Arsyad, 2008). Menurut Alexopoulos *et al.* (2007), klasifikasi *Lasiodiplodia* sebagai berikut

Domain	: <i>Eukaryota</i>
Kingdom	: <i>Fungi</i>
Filum	: <i>Deuteromycota</i>
Kelas	: <i>Deuteromycetes</i>
Ordo	: <i>Sphaeropsidales</i>
Famili	: <i>Sphaeropsidaceae</i>
Genus	: <i>Lasiodiplodia</i>
Spesies	: <i>Lasiodiplodia sp.</i>

L. theobromae salah satu kompleks jamur tanah yang bersifat parasite lemah dan mampu hidup secara saprofit fakultatif pada saat tidak ada tanaman inang. Sebagai parasit tanaman, cendawan patogen tersebut cenderung memanfaatkan peluang dengan menginfeksi tanaman melalui luka atau jaringan yang sudah mati, terutama pada bagian tanaman yang bersifat berdaging atau berkayu.

L. theobromae memiliki kemampuan untuk menyebabkan kerusakan berbagai jaringan tanaman, seperti busuk buah, hawar daun, busuk ujung batang, gumosis, kanker batang, dan mati ujung (Wolagole *et al.*, 2023).

Penampakan morfologi dari *L. theobromae* yaitu miselium yang terbenam dan dangkal pada media PDA. Media OA (*Oatmeal Agar*) dan PDA (*Potatoes Dextrose Agar*) membentuk miselia aerial yang lebat dan berwarna coklat tua setelah 7 hari isolasi. Jamur ini mengembangkan piknidia muncul dalam klaster di dalam stromata awalnya bersifat hialin, kemudian berkembang menjadi 1-septa, Stromata berbentuk bulat dengan leher panjang, dan berwarna hitam kehijauan. (Monteiro *et al.*, 2020). Menurut Gandjar *et al.* (1999), Fialid berbentuk silindris dan berukuran 5 - 12 μm x 2 - 4 μm , sementara konidia memiliki dua sel saat matang, berukuran 22 - 28 μm x 12 - 15 μm , berbentuk elips, berwarna coklat tua, dan memiliki garis-garis longitudinal. Pematangan konidia *L. theobromae* berjalan lambat. Perkembangan cendawan *L. theobromae* pada media PDA dapat disajikan pada Gambar 1.



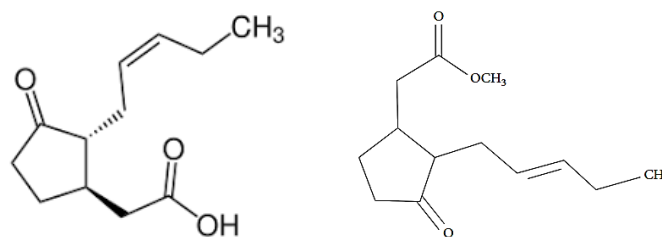
Gambar 1. Perkembangan cendawan *L. theobromae* pada media PDA
Sumber : Hasibuan (2015).

2.2 Senyawa *Lasioidiplodia theobromae*

Jamur *Lasioidiplodia theobromae* menghasilkan senyawa dengan aktivitas biologis dikenal sebagai senyawa *theobroksida*. Menurut Gao *et al.* (2005) dalam Hasibuan *et al.* (2015) *theobroksida* merupakan senyawa berbahan alami dari *epoxy cyclohexene* yang diteliti dapat menginduksi pembungaan tanaman *morning glory*

(*Pharbitis nil*) dan aplikasi theobroksida mampu meningkatkan produksi ubi pada beberapa tanaman penghasil ubi. *Theobroksida* berperan dalam memodulasi berbagai proses fisiologis dalam tanaman, termasuk pengaruhnya terhadap biosintesis hormon tanaman seperti asam jasmonat dan giberelin (Purba, 2021). Syahbuddin *et al.* (2015) menyatakan bahwa aplikasi filtrat cendawan *L. theobromae* yang lebih dikenal senyawa *theobroksida* menunjukkan pengaruh dengan cara menekan pertumbuhan tanaman pada peubah tinggi tanaman, luas daun dan jumlah daun.

Theobroksida terbentuk melalui jalur biosintesis yang melibatkan enzim-enzim tertentu, termasuk lipoksigenase, yang juga berperan dalam pembentukan asam jasmonat dari asam linoleat. Struktur kimia theobroksida menunjukkan adanya karakteristik yang mendukung aktivitas biologisnya, meskipun detail spesifik mengenai struktur ini masih perlu dieksplorasi lebih lanjut (Gandjar *et al.*, 1999). Aktivitas metabolik senyawa *theobroksida* diduga berhubungan dengan sintesis asam jasmonat (*jasmonic acid*) dan metil ester (*metil jasmonat*) (Chen *et al.*, 2010). Struktur kimia asam jasmonat dan metil jasmonat dapat disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Kimia: a) *Asam jasmonat*, b) *Metil jasmonat*
Sumber: Cesari *et al.*, (2014)

2.3 Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan tanaman jenis legum yang termasuk dalam keluarga *Fabaceae*. Kacang hijau merupakan salah satu tanaman sumber protein nabati yang penting dan banyak dibudidayakan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Kacang hijau juga dapat tumbuh dalam dua tipe, yaitu tipe tegak dan tipe menjalar. Jenis yang paling sering dibudidayakan di Indonesia yaitu

tipe tegak, yang biasanya tumbuh setinggi 30-60 cm serta memiliki batang dan daun yang berbulu. Tanaman ini memiliki masa panen yang cukup singkat, yakni sekitar 55 hingga 60 hari, dan dapat tumbuh di lahan marginal dengan tanah yang kurang subur. Pertumbuhan optimal kacang hijau terjadi pada tanah dengan pH 5,5 hingga 6,5 (Sihotang, 2023). Secara taksonomi, tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) mempunyai klasifikasi Menurut Hasanah *et al.* (2018), sebagai berikut.

Kingdom : *Plantae*
 Divisi : *Spermatophyta*
 Kelas : *Dicotyledonae*
 Ordo : *Leguminales*
 Famili : *Leguminosae*
 Genus : *Vigna*
 Spesies : *Vigna radiata* L.

Kacang hijau juga mampu beradaptasi dengan baik pada berbagai jenis tanah, seperti latosol dan regosol (Amalia, 2025). Kacang hijau memiliki sistem akar tunggang bercabang dengan bintil akar untuk membantu nutrisi. Batangnya tegak, berbentuk bulat, berbulu, dengan tinggi 30-110 cm, bercabang menyebar, dan berwarna hijau hingga coklat muda (Pratama, 2023). Daunnya majemuk, terdiri atas tiga helai per tangkai, berbentuk oval dengan ujung runcing, dan berwarna hijau muda hingga tua. Bunganya berbentuk kupu-kupu, berwarna kuning pucat atau kehijauan, hermaprodit, dan mekar pagi hari (Rukmini, 2017).

Kacang hijau merupakan suku polong-polongan mengandung bahan baku berprotein nabati tinggi yang kaya akan manfaat. Menurut Setyaningsih (2021), dalam 100 g kacang hijau mengandung 22 g protein yang kaya akan asam amino lisin (7,94%), lemak 1,64 g, karbohidrat 63,55 g, air 11,42 g abu 2,36 g dan serat 2,46%. Kacang hijau juga mengandung mineral kalsium dan fosfor yang relatif tinggi sebesar 125 mg. Tanaman kacang hijau memiliki proses pasca panennya relatif mudah, resiko kegagalan panen kecil, harga jual tinggi dan relatif stabil dan dapat langsung dikonsumsi baik dalam bentuk segar maupun olahan, sehingga

menjadikannya komoditas yang sangat praktis dan bernilai ekonomis (Nizan, 2021). Biji tanaman kacang hijau dapat disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Biji kacang hijau
Sumber: Ganesan dan Xu (2018).

2.4 Perkecambahan

Proses perkecambahan benih pada dasarnya adalah sebuah susunan perkembangan yang kompleks melibatkan perubahan dari aspek biokimia, fisiologi, dan morfologi. Perkecambahan biji dapat diartikan sebagai proses terjadinya metabolisme pada biji sehingga dapat menghasilkan pertumbuhan dari bentuk kecambah membentuk plumula dan radikula. Umumnya radikula akan keluar dari kulit biji dan tumbuh ke arah bawah, membentuk sistem akar. Proses ini melibatkan serangkaian perubahan fisiologis yang kompleks yang memungkinkan embrio dalam biji untuk berkembang menjadi individu baru. Embrio yang sebelumnya berada dalam bentuk biji mengalami perubahan fisiologis yang signifikan, sehingga dapat memulai pertumbuhan (Ningsih *et al.*, 2019). Kecambah kacang hijau dapat disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kecambah Kacang hijau
Sumber: Ganesan dan Xu (2018)

Tipe perkecambahan benih dapat dibedakan menjadi dua yaitu *epigeal* dan *hipogeal*. Umumnya tipe *epigeal* pada proses perkecambahanya dimulai dengan munculnya

radikula yang diikuti oleh pemanjangan *hipokotil*, sehingga membawa *kotiledon* dan *plumula* ke permukaan tanah. Sedangkan tipe *hipogeal*, radikula muncul terlebih dahulu diikuti dengan pemanjangan *plumula*, sementara *hipokotil* tidak memanjang ke atas permukaan tanah dan *kotiledon* tetap berada di dalam kulit biji di bawah tanah (Wijayatno dan Samodra, 2021). Proses perkecambahan juga dipengaruhi oleh faktor *internal* dan *eksternal*. Faktor *internal* yang berpengaruh yaitu pada tingkat kematangan benih dan kondisi dormansi. Sedangkan, faktor *eksternal* yang dapat memengaruhi perkecambahan yaitu ketersediaan air, gas, suhu, cahaya, dan media tempat benih tumbuh (Taryana dan Sugiarti, 2020).

2.5 Metode Ekstraksi dan Isolasi

Isolasi merupakan salah satu teknik untuk pengambilan sampel mikroba tertentu dari lingkungan hidupnya untuk memperoleh kultur murni yang ditumbuhkan pada media buatan. Proses isolasi dapat dilakukan melalui penumbuhan pada media padat, sel dari mikroba atau mikroorganisme akan membentuk koloni sel yang baru pada tempatnya (Murtiyaningsih dan Nazmi, 2017). Kultur murni dibutuhkan dalam berbagai teknik mikrobiologi, termasuk untuk identifikasi mikroba. Mikroba dari satu spesies diperlukan untuk mengamati karakteristik morfologi, fisiologi, dan serologi. Prinsip utama isolasi mikroba adalah memperoleh mikroba yang diinginkan sebanyak mungkin sekaligus memisahkan satu jenis mikroba dari jenis lainnya (Badaring *et al.*, 2020).

Mikroba bisa diambil dari beragam sumber, termasuk tanah, air, sayuran, buah-buahan, tumbuhan, serta berbagai macam bahan makanan. Metode isolasi jamur secara umum dapat dilakukan dengan dua metode yaitu metode isolasi langsung (*Direct isolation method*) dan metode isolasi tidak langsung (*Indirect isolation method*) (Miranti *et al.*, 2015). Dasar pada metode isolasi dengan tujuan agar memperoleh spesies individu dan koloni dapat dipisahkan dengan sel. Menurut Arif *et al.* (2009), proses isolasi jamur yang telah membentuk tubuh buah dipotong kecil-kecil dan disterilkan menggunakan air steril dan alkohol 70%. Pemiakan dilakukan

dengan kertas saring atau langsung pada media PDA. Koloni dipindahkan berulang kali hingga diperoleh isolat murni.

Ekstraksi merupakan metode yang digunakan untuk memisahkan suatu campuran bahan menjadi komponen-komponen yang berbeda dari larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair (Kurniawati, 2017). Pada dasarnya proses ekstraksi perpindahan massa dimana pelarut organik menembus dinding sel simplisia, melarutkan zat aktif dalam rongga sel, dan mendistribusikannya ke pelarut. Proses ini berlangsung hingga konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel mencapai keseimbangan. Simplisia mengandung senyawa aktif yang larut serta senyawa tidak larut seperti serat, karbohidrat, dan protein. Senyawa aktifnya dapat digolongkan kedalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lainnya (Girsang, 2025).

Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai metode, disesuaikan dengan sifat dan tujuan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat. Sampel yang digunakan bisa berupa bahan segar atau kering. Sampel segar sering digunakan karena pelarut lebih mudah meresap dan risiko pembentukan polimer resin selama pengeringan dapat diminimalkan pembentukannya. Sampel kering memiliki keunggulan pada kadar airnya rendah, sehingga mengurangi risiko kerusakan senyawa akibat aktivitas mikroba (Simatupang, 2018). Proses pemisahan senyawa aktif dari bahan simplisia menggunakan pelarut cair termasuk kedalam ekstraksi padat cair. Ekstraksi padat cair terdiri dari maserasi, refluktasi, sokhletasi, dan perkolasi (Febrina *et al.*, 2015).

Maserasi adalah salah satu metode ekstraksi sederhana yang dilakukan dengan merendam simplisia dalam pelarut tunggal atau campuran pelarut pada suhu ruang dalam kondisi terlindung dari cahaya selama waktu tertentu. Maserasi sering digunakan dalam penelitian untuk mendapatkan ekstrak yang kaya akan senyawa aktif (Handoyo, 2020). Keunggulan maserasi terletak pada prosesnya yang sederhana, efektif dalam mengekstraksi senyawa yang diinginkan, biaya yang rendah, serta kemudahan pelaksanaannya. Selain itu, metode ini tidak melibatkan pemanasan, sehingga dapat mencegah kerusakan senyawa akibat suhu tinggi.

Kerugian utama dari metode ini adalah memerlukan waktu yang cukup lama, penggunaan pelarut yang relatif banyak, dan kemungkinan hilangnya beberapa senyawa. Namun, metode maserasi dapat mencegah kerusakan pada senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Ismayanti, 2022).

Pelarut merupakan cairan yang dapat melarutkan zat lain tanpa mengalami perubahan kimia pada bentuk cair maupun padat. Setiap molekul dalam pelarut saling terikat melalui gaya tarik antar molekul. Pemilihan pelarut adalah salah satu faktor kunci yang mempengaruhi proses ekstraksi. Kandungan dalam sebuah larutan, pelarut biasanya hadir dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan zat terlarut. Faktor yang perlu dipertimbangkan dalam memilih pelarut meliputi selektivitas, sifat pelarut, kemampuan ekstraksi, keamanan dari sifat toksik, kemudahan penguapan, serta biaya yang terjangkau (Isnaeni *et al.*, 2025). Ekstraksi dapat dibedakan menjadi tiga jenis berdasarkan polaritas pelarut yang digunakan, yaitu pelarut polar, semi-polar, dan non-polar.

Etil asetat merupakan senyawa organik yang tergolong ester, terbentuk dari reaksi antara etanol dan asam asetat. Etil asetat dapat dihasilkan melalui reaksi esterifikasi yang melibatkan etanol dan asam asetat, katalis digunakan untuk mempercepat proses pembentukan ester. Etil asetat adalah pelarut polar menengah yang volatil, tidak beracun, dan tidak higroskopis (Gusrini, 2016). Etil asetat sering digunakan sebagai pelarut karena etil asetat dapat menyaring senyawa-senyawa yang dapat memberikan salah satunya aktivitas antibakteri yang memiliki toksisitas rendah sebagai pelarut dan bersifat semi-polar, sehingga mampu melarutkan senyawa yang bersifat polar maupun non-polar. Etil asetat termasuk cairan tak berwarna dengan aroma yang khas, sering dimanfaatkan sebagai pelarut dalam berbagai aplikasi industri, seperti industri makanan, tinta, cat, dan plastik (Dewi, 2024).

Kloroform merupakan senyawa golongan organik yang tidak berwarna, memiliki titik leleh -63.5°C , titik didih 61°C , dan beraroma manis. Kloroform atau triklorometana memiliki rumus kimia yaitu CHCl_3 golongan senyawa haloalkana yang memiliki tiga atom halogen klor (Cl) terikat rantai karbon (C) nya.

Kloroform termasuk dalam kategori senyawa halogen organik karena memiliki ikatan antara karbon dan halogen, Senyawa halogen umumnya dapat ditemukan dalam alga atau rumput laut (Ferdina, 2015). Kloroform umumnya digunakan sebagai pelarut untuk minyak, lemak, karet, dan lilin. Selain itu, kloroform juga berfungsi sebagai bahan anestesi serta bahan baku dalam sintesis senyawa organik di laboratorium.

Metanol merupakan pelarut polar yang dikenal sebagai pelarut universal karena mampu mengekstrak tidak hanya komponen polar tetapi juga komponen non-polar. Metanol memiliki sifat yang ringan, tidak berwarna, mudah terbakar, mudah menguap dan memiliki berat molekul 32,04. Metanol juga dikenal memiliki indeks polaritas sebesar 5,1 (Holil dan Griana, 2020). Metanol dapat melarutkan beberapa kandungan metabolit sekunder seperti alkaloid, terpenoid, tannin, flavonoid, dan polifenol (Sinurat *et al.*, 2019).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Laboratorium Mutu Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung bulan Februari tahun 2025 hingga April tahun 2025.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, medium PDA (*Potato Dextrose Agar*), etil asetat, silika gel, CHCl_3 (Chloroform), CH_3OH (Metanol), *Potato Dextrose Broth* (PDB) dan hexane, alumunium foil, aquades, silika gel (1:1 v/v), isolat jamur *L. theobromae*, kacang hijau, larutan iodine, HCl 1N, larutan maltase, etanol 1%, buffer fosfat pH 7, asam askorbat 1 mM.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, cawan petri, autoklaf, inkubator, kertas saring Whatman No. 42, evaporator, kolom kromatografi, Rotary evaporator, pelat TLC (*Thin Layer Chromatography*), gelas ukur, Beaker glass, batang pengaduk, labu ukur 100 mL, gelas ukur, tabung reaksi, tabung sentrifugasi, mortar, timbangan analitik, spektrofotometer UV-Vis, pipet volumetric dan mikro.

3.3 Metode Penelitian

Percobaan menggunakan perlakuan tunggal yang dimasukkan dalam rancangan acak kelompok lengkap (RAKL). Fraksi terbaik dari hasil ekstraksi yang memiliki perkecambahan tertinggi dilakukan pengujian lebih lanjut terhadap aktivitas maltase dengan 6 taraf konsentrasi senyawa yaitu 0 ppm, 0,25 ppm, 0,5 ppm, 0,75

ppm, 1 ppm, 1,25 ppm. Pengulangan dilakukan sebanyak 4 kali. Data diuji dengan uji Tuckey. Data kemudian dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan pendugaan galat dan uji signifikansi untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Selanjutnya, data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%.

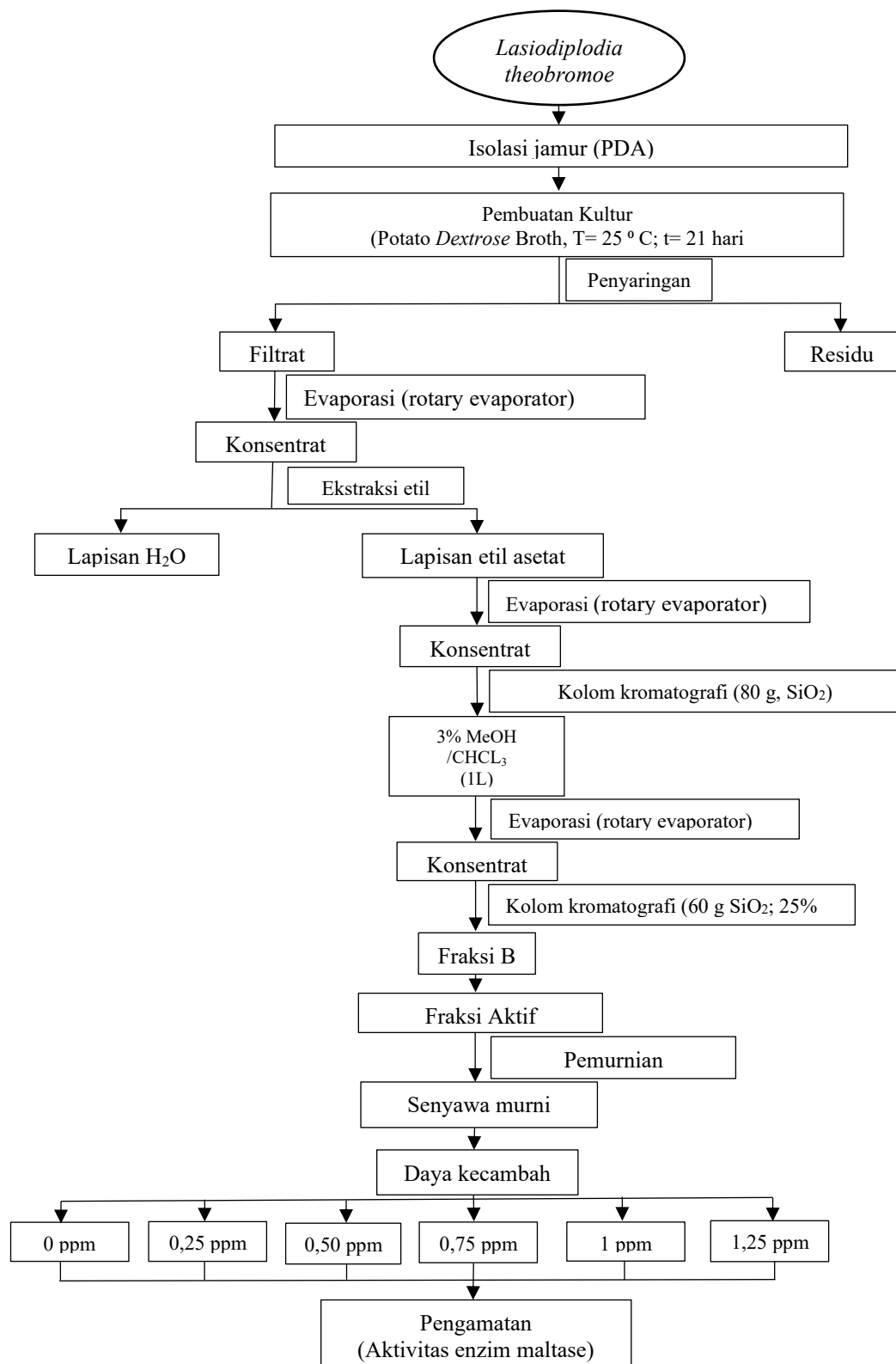
3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Preparasi Sampel

Kultur jamur *L. theobromae* diperoleh dari batang tanaman mangga yang telah mati. Langkah pertama yaitu jamur *L. theobromae* dikikis dari batang mangga, dilanjutkan dengan isolasi pada medium PDA (*Potato Dextrose Agar*).

3.4.2 Ekstraksi dan Isolasi Jasmonic Acid

Jamur *L. theobromae* diisolasi dari batang tanaman mangga pada medium PDA, kemudian dikultur dalam *Potato Dextrose Broth* (PDB) dan diinkubasi pada suhu 25°C selama 21 hari. Setelah inkubasi, kultur disaring dengan kertas saring Whatman No. 42 untuk memisahkan filtrat dari residu. Filtrat selanjutnya dipekatkan menggunakan rotary vacuum evaporator pada suhu 40°C hingga diperoleh konsentrat, yang kemudian diekstraksi dengan etil asetat sebanyak tiga kali untuk memisahkan fraksi air dan fraksi etil asetat. Fraksi etil asetat dipekatkan dengan rotary evaporator pada suhu 50°C selama 30 menit. Konsentrat yang dihasilkan kemudian difraksinasi menggunakan kromatografi kolom dengan 80 g silika dan 1 L eluen MeOH/CHCl₃ 3%. Hasil fraksinasi dipekatkan kembali, dilanjutkan dengan fraksinasi kolom menggunakan eluen etil asetat/heksan 25%. Fraksi aktif yang diperoleh ditampung dan diuji dengan kromatografi lapis tipis (KLT). Selanjutnya, dilakukan uji daya kecambah pada konsentrasi 0–1,25 ppm, dilanjutkan dengan uji aktivitas enzim maltase. Prosedur isolasi senyawa aktif dari jamur *L. theobromae* disajikan pada Gambar 5



Gambar 5. Diagram alir isolasi dan pemurnian senyawa aktif dari jamur *L. theobromae*

Sumber: He *et al.* (2004)

3.5. Pengamatan

3.5.1. Uji Aktivitas Maltase

A. Pembuatan Pereaksi dan Larutan Senyawa Murni

Metode fuwa (1954)

a) Pereaksi Iodine

Sebanyak 2 g KI dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan dilarutkan dengan akuades 10 mL, lalu ditambahkan 0,2 g dan ditambahkan akuades hingga tanda tera, kemudian dihomogenkan.

b) Larutan Maltase

Sebanyak 0,1 g pati ditambahkan ke dalam 100 mL akuades dan dipanaskan hingga larut.

c) Larutan HCl 1 N

HCl pekat 12 N diencerkan menjadi HCl 1 N sebanyak 100 mL di dalam lemari asam menggunakan Persamaan 3 sebagai berikut:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$12 \times V1 = 1 \times 100$$

$$V1 \text{ 8,33 mL}$$

Sebanyak 100 mL larutan HCl 1 N digunakan 8,33 mL HCl 12 N yang diencerkan dengan akuades sampai batas meniskus dalam labu ukur 100 mL yang kemudian dihomogenkan.

d) Pengenceran senyawa murni *L. theobromae*

Senyawa murni hasil pemurnian dengan HPLC dilarutkan dalam etanol 1% untuk membuat larutan induk dengan konsentrasi 100 ppm. Larutan perlakuan dengan berbagai konsentrasi dibuat dengan mengencerkan larutan induk tersebut menggunakan akuades di dalam lemari asam. Volume larutan induk yang diperlukan dihitung dengan rumus pengenceran:

$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$

Keterangan:

M_1 = Konsentrasi larutan induk (100 ppm)

V_1 = Volume larutan induk yang dibutuhkan (mL)

M_2 = Konsentrasi larutan perlakuan yang diinginkan (ppm)

V_2 = Volume akhir larutan perlakuan (250 mL)

Contoh perhitungan untuk larutan perlakuan 0,25 ppm:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$100 \text{ ppm} \times V_1 = 0,25 \text{ ppm} \times 250 \text{ mL}$$

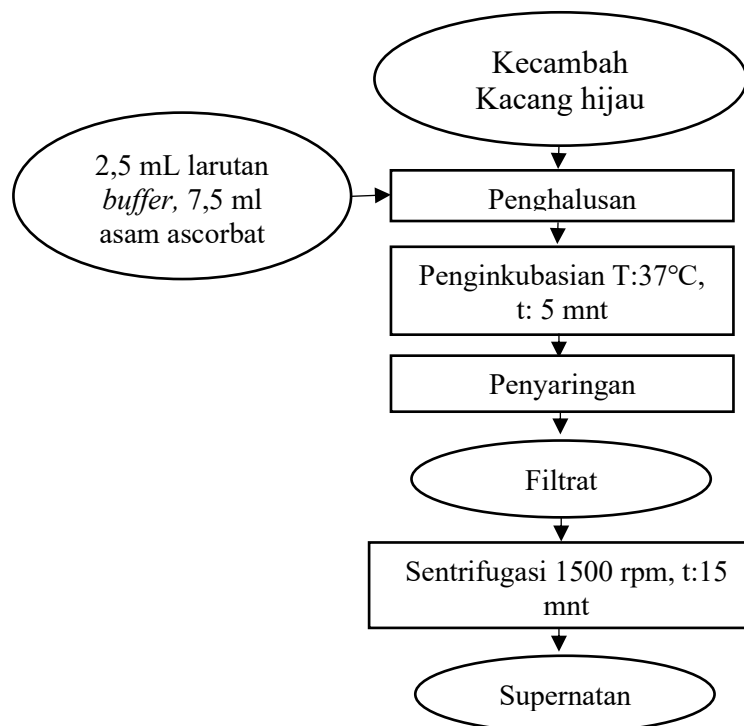
$$V_1 = (0,25 \times 250) / 100$$

$$V_1 = 0,625 \text{ mL}$$

Dengan cara yang sama, dihitung volume larutan induk untuk masing-masing konsentrasi perlakuan. Sebanyak 0,625 mL larutan induk diambil dan diencerkan dengan akuades hingga volume 250 mL untuk mendapatkan larutan perlakuan 0,25 ppm. Proses yang sama untuk konsentrasi 0,5; 0,75; 1; dan 1,25 ppm dengan volume larutan induk yang sesuai. Larutan dengan konsentrasi 0 ppm (kontrol) hanya berisi aquades tanpa penambahan senyawa aktif.

B. Isolasi Maltase

Kecambah 2 g digerus dengan mortal dan ditambahkan 2,5 ml larutan buffer fosfat (pH 7) yang mengandung 500 μL , 7,5 ml asam ascorbat 1 mM dan diinkubasi selama 5 menit pada suhu 37°C, setelah itu disaring menggunakan kertas saring. Kemudian filtrat yang diperoleh disentrifugasi dengan kecepatan 1500 rpm selama 15 menit. Supernatan diambil dan disimpan pada suhu 40°C sampai siap dilakukan pengukuran aktivitas maltase. Proses Isolasi maltase dari kecambah dapat disajikan pada Gambar 6.

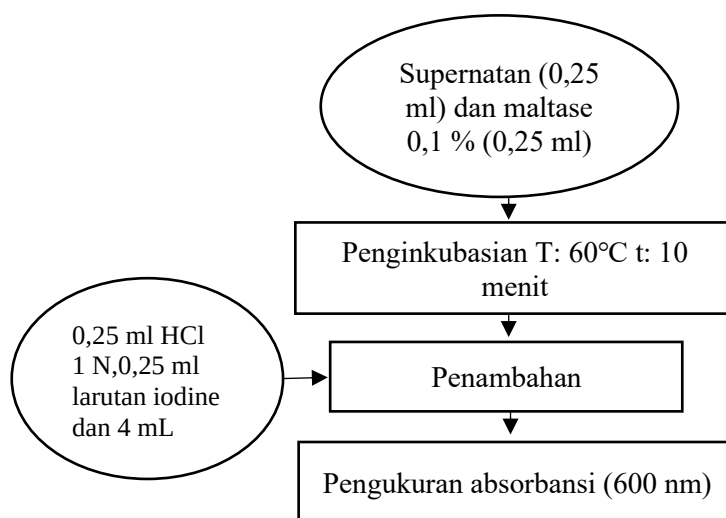


Gambar 6. Diagram alir isolasi maltase kecambah

C. Uji Aktivitas Maltase

a) Sampel

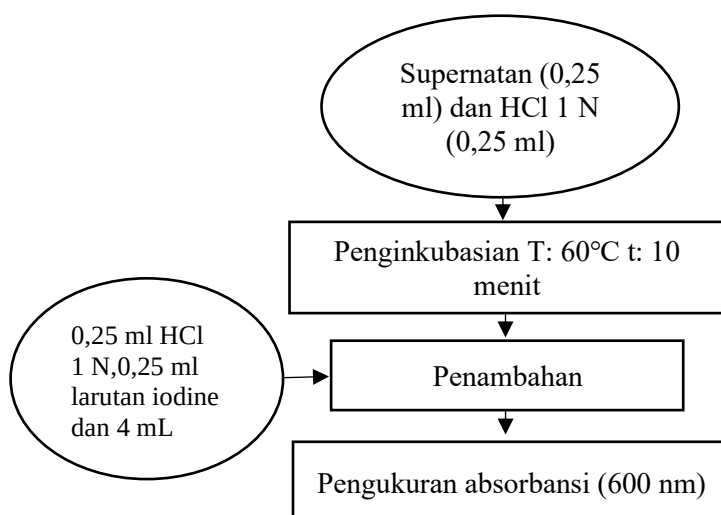
Sebanyak 0,25 mL supernatan ditambahkan 0,25 mL larutan maltase, lalu diinkubasi pada suhu 60°C selama 10 menit. Kemudian ditambahkan 0,25 mL HCl 1 N untuk menghentikan reaksi enzim, selanjutnya ditambahkan 0,25 mL pereaksi iodine, lalu ditambahkan 4 mL akuades dan diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada λ 600 nm. Proses uji aktivitas enzim maltase dapat disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram alir uji aktivitas maltase

b) Kontrol

Sebanyak 0,25 mL enzim ditambahkan 0,25 mL larutan HCl 1 N, lalu diinkubasi pada suhu 60°C selama 10 menit. Kemudian ditambahkan 0,25 mL larutan maltosa setelah enzim diinaktivasi dengan HCl 1 N, selanjutnya ditambahkan 0,25 mL pereaksi iodine, lalu ditambahkan 4 mL akuades dan diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada λ 600 nm. Proses uji aktivitas enzim maltase kontrol dapat disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram alir uji aktivitas maltase kontrol

Pengukuran aktifitas enzim dihitung dengan menggunakan rumus Fuwa (1954).

$$AU = \frac{A_{kontrol} - A_{sampel}}{A_{kontrol}} \times \frac{1}{0,25} \times FP$$

Keterangan:

AU = Aktivitas unit

$A_{kontrol}$ = Absorbansi kontrol

A_{sampel} = Absorbansi sampel

FP = Faktor pengenceran

V = Volume enzim = 0,25 mL

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Senyawa aktif dari jamur *Lasiodiplodia theobromae* berpengaruh terhadap aktivitas enzim maltase kecambah kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Senyawa aktif pada konsentrasi 0,5 ppm menghasilkan aktivitas enzim maltase sebesar 0,406 μ /mL yang tidak berbeda nyata dengan kontrol tanpa perlakuan 0 ppm sebesar 0,430 μ /mL, sedangkan pada konsentrasi lebih rendah 0,25 ppm dan lebih tinggi 0,75–1,25 ppm bersifat inhibisi atau menghambat aktivitas enzim. Kecambah konsentrasi 0,5 ppm menunjukkan pertumbuhan optimal dengan jumlah biji berkecambah tertinggi kedua setelah kontrol yaitu 23 biji pada hari ke-7, serta memperlihatkan vigor kecambah yang baik tanpa gejala penghambatan.

5.2 Saran

Saran yang diajukan dalam penelitian ini adalah untuk mengkaji mekanisme kerja senyawa aktif hasil isolasi dari jamur *L. theobromae* terhadap aktivitas enzim maltase dan proses perkecambahan kacang hijau (*Vigna radiata* L.) dapat difokuskan pada pengamatan perubahan aktivitas enzimatis serta respons fisiologis kecambah setelah pemberian senyawa aktif *L. theobromae* pada berbagai tingkat konsentrasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2022. Paradigma Usaha Tani Tanaman Ternak Terintegrasi Optimal: Perspektif Sumber Daya Terbatas dan Musim Berbeda. Penerbit Nem. 99 hlm.
- Alves, A., Crous, P.W., Correia, A., and Phillips, A.J.L. 2008. Morphological and molecular data reveal cryptic speciation in *Lasiodiplodia theobromae*. *Fungal Diversity*. 28: 1-13.
- Amalia, f. 2025. Respon Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) yang diberi pupuk kotoran kelelawar dan pupuk kotoran sapi di desa Setia Bumi Kecamatan Seputih Banyak Kabupaten Lampung Tengah (doctoral dissertation, uin raden intan lampung). 235 hlm.
- Arnanto, D., Maryani, Y., Koswara, G. I., dan Kusumawati, D. E. 2024. Efektivitas Auksin Dan Giberelin Terhadap Umur Berbunga Dan Panen Tanaman Koro Pedang (*Cannaalia ensiformis*). Viabel: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian, 18(1), 70-75.
- Abriyani, E., Nurfadhilla, F., dan Fariza, W. 2024. Analisis Karakterisasi Senyawa Obat dan Identifikasi Menggunakan Metode Spektrometri Massa: Tinjauan Literatur. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(20), 270-284.
- Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian dan BPS. 2020. Neraca Bahan Makanan (NBM) Indonesia 2018-2020. Kementerian Pertanian. 36-48.
- Cesari, I. M., Carvalho, E., Figueiredo Rodrigues, M., Mendonça, B. D. S., Amôedo, N. D., and Rumjanek, F. D. 2014. Methyl jasmonate: putative mechanisms of action on cancer cells cycle, metabolism, and apoptosis. *International journal of cell biology*, 2014(1), 572097.
- Dewi, I. 2024. Analisis Kualitatif Kandungan Parasetamol pada Sediaan Jamu Pegal Linu di Wilayah Tulikup Gianyar menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 3(1), 24-29.
- Darussalam dan Nisa, C. 2021. Pengaruh Konsentrasi Asam Jasmonat terhadap Perkecambahan Biji. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(2), 45-52.

- Ernits, K., Kjeldsen, C., Persson, K., Grigor, E., Alamäe, T., & Visnapuu, T, 2021. Structural Insight into a Yeast Maltase—The Ba AG2 from *Blastobotrys adenivorans* with Transglycosylating Activity. *Journal of Fungi*, 7(10), 816.
- Elfasyari, T. Y., Putri, M. A., & Andayani, R. 2020. Analisis Rhodamin B pada Lipstik Impor yang Beredar di Kota Batam secara Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri UV-Vis. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 17(1), 54-61.
- Fan, D., Li, J., Wang, Y., & Zhang, X. 2020. Toluene induces hormetic response of soil alkaline phosphatase and the potential enzyme kinetic mechanism. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 206, 111123.
- Fuwa, H. 1954. A new method for microdetermination CF amylase activity by the use of amylose as the substrate. *The journal of Biochemistry*, 41(5), 583-603.
- Fincher, G. B. 1989. Molecular and cellular biology associated with endosperm mobilization in germinating cereal grains. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 40(1), 305-346.
- Febrina, L., Rusli, R., dan Muflihah, F. 2015. Optimalisasi ekstraksi dan uji metabolit sekunder tumbuhan libo (*Ficus variegata* Blume). *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 3(2), 74-81.
- Ganesan, K., and Xu, B. 2018. A critical review on phytochemical profile and health promoting effects of mung bean (*Vigna radiata* L). *Food Science and Human Wellness*, 7(1), 11-33.
- Girsang, I. R. 2025. Perbandingan senyawa metabolit sekunder serbuk simplisia dan ekstrak etanol daun kelor (*moringa oleifera* l.) Dengan metode uji warna (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Medan). 230 hlm.
- Gandjar, I., Samson, R.A., Vermeulen, K.V.D.T., Oetari, A., Santoso, I. 1999. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Jakarta (ID): Yayasan Obor Indonesia. 12-36.
- Hasanah, F., M, S. Sari., S, legowo., A, Saefullah dan S, Fatimah. 2018. Pengaruh Intensitas Spektrum Cahaya Warna Merah dan Hijau terhadap Perkecambahan dan Fotosintesis Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Gravity*. Vol. 4. No. 2. ISSN : 442-515.
- Hasanah, Fikriyah. Saefullah dan, Asep. 2018. Pengaruh Intensitas Spektrum Cahaya Warna Merah dan Hijau Terhadap Perkecambahan dan Fotosintesis Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Gravity*. 4(2):25-35.

- Handoyo, D. L. Y. 2020. Pengaruh Lama Waktu maserasi (perendaman) terhadap kekentalan ekstrak daun sirih (*Piper betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1), 34-41.
- Hasibuan, S., Tantawi, A. R., dan Gusmeizal, G. 2015. Aktivitas Filtrat Cendawan *Lasioidiplodia theobromae* sebagai Inhibitor Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus spp. L.*). *Jurnal Agro*, 2(2), 14-21.
- He, Guochun., Matura, Hideyuki., Yoshihara, & Teruhiko. 2004. Isolation Of An Amethylene-C-Butyrolactone Derivative, A Toxin From The Plant Pathogen *Lasioidiplodia theobromae*. *Phytochemistry*. 65(3): 2803–2807.
- Holil, K., dan Grian, T. P. 2020. Analisis fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak daun kesambi (*Schleira oleosa*) metode DPPH. *Journal of Islamic Pharmacy*, 5(1), 28-32.
- Isnaeni, I., Fatima, A. S. A., Husada, F. R. D. P., Khairi, R. J. N., Topayuda, H. M., Salsabila, N., dan Permata, D.V. 2025. Perbandingan Pemilihan Solvent Berdasarkan Greener Solvent Guide. *Camellia: Clinical, Pharmaceutical, Analytical and Pharmacy Community Journal*, 4(2).
- Ismayanti, A. N. 2022. Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Masker Gel Peel-Off Sebagai Antioksidan Dari Berbagai Ekstrak Tumbuhan. *Journal of Pharmacopolium*, 5(2).
- Junaidi, J., dan Ahmad, F. 2021. Pengaruh Suhu Perendaman terhadap Pertumbuhan VIGORBIJI kopi lampung (*coffeacanephora*). *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(7), 1911-1916.
- Kartikorini, N. 2016. Analisa kadar gula (sukrosa) buah mangga berdasarkan varietasnya. *Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak Dan Tanaman*. 17(1), 31-44
- Kurniawati, A. 2017. Pengaruh jenis pelarut pada proses ekstraksi bunga mawar dengan metode maserasi sebagai aroma parfum. *Journal of Creativity Student*, 2(2), 74-83.
- Kono, A., Reffi, & Amalo, D. 2020. Pengaruh Salinitas Terhadap Perkecambahan dan Aktivitas Enzim Maltase pada Kecambah Padi Hitam Timor. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Undana*. 48(2), 137–142.
- Mangurana, W. O. I., Yusnaini, Y., dan Sahidin, S. 2019. Analisis LC-MS/MS (*Liquid Chromatograph Mass Spectrometry*) dan metabolit sekunder serta potensi antibakteri ekstrak n-heksana spons *calyspongia aerizusa* yang diambil pada kondisi tutupan terumbu karang yang berbeda di perairan teluk staring. *Jurnal biologi tropis*, 19(2), 131-141.

- Miranti, A. K., Rukmi, M. I., dan Supriyadi, A. 2015. Diversitas Kapang Serasah Daun Talok (*Muntingia calabura* L.) Di Kawasan Desa Sukolilo Barat, Kecamatan Labang, Kabupaten Bangkalan, Madur. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 16(2), 58-64.
- Monteiro, F., Diniz, I., Pena, A. R., Baldé, A., Catarino, L., and Batista, D. 2020. First report of three *Lasiodiplodia* species (*L. theobromae*, *L. pseudotheobromae*, and *L. caatinguensis*) causing cashew gummosis in Guinea-Bissau (West Africa). *Plant Disease*, 104(9), 2522-2522.
- Murtiyaningsih, H., dan Hazmi, M. 2017. Isolasi dan uji aktivitas enzim selulase pada bakteri selulolitik asal tanah sampah. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 15(2).
- Ningsih, M. S., Suliansyah, I., Anwar, A., dan Yusniwati, Y. 2019. Pengaruh Bahan Pertanaman terhadap Kualitas Benih yang Dihasilkan pada Tanaman Bengkuang. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 3(1), 122-128.
- Nizan, M. F. 2021. *Pengaruh Kapur Dan Pupuk Hijau Hydrilla Verticillata Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Kacang Hijau (Vigna radiata L.) Pada Tanah Gambut* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).12-26.
- Nurlatifah, D., dan Setiati, Y. 2016. Pengaruh zat pengatur tumbuh Giberelin (GA3) dan pemangkasan terhadap pertumbuhan dan hasil Tanaman Rami (*Boehmeria nivea*, L. Gaud). *ilib. uinsgd. ac. id.* 35(1), 136-144.
- Parwati, D. 2023. Pengaruh Konsumsi Sari Kacang Hijau Terhadap Kelancaran Asi Ibu Menyusui. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 4(2), 220-224.
- Prasetyo, A. V. 2020. Pengaruh medan magnet terhadap diameter perkecambahan kacang hijau. *Jurnal Fisika: Fisika Sains dan Aplikasinya*, 5(1), 66-70.
- Pratiwi, S. A., Februyani, N., dan Basith, A. 2023. Skrining dan Uji Penggolongan Fitokimia dengan Metode KLT pada Ekstrak Etanol Kemangi (*Ocimum basilicum* L) dan Sereh Dapur (*Cymbopogon ciratus*). *Pharmacy Medical Journal*, 6(2), 140-147.
- Pratama, I. 2023. Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Cair (Poc) Eceng Gondok dan Kompos Ampas Tebu terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.). 24-30.
- Purba, M. Y. 2021. Respon Pertumbuhan Bayam Hijau (*Amarathus* Spp.) Dengan Konsentrasi Dan Interval Waktu Pemberian Ekstrak *Lasiodiplodia Theobromae*.16-20.

- Repas, T. S., Gillikin, J. W., and Ghabrial, S. A. 2017. Jasmonic Acid-Dependent Increases in the Level of Specific Polypeptides and Transcripts in Soybean Suspension Cultures. *Plant Physiology*, 95(3), 877-881.
- Romadhon Badaring, D., Muhammad, F., dan Bahri, A. 2020. Identifikasi Morfologi Mikroba Pada Ruangan Water Closet Jurusan Biologi Universitas Negeri Makassar, 8-16
- Rendowaty, A., Djamaan, A., dan Handayani, D. 2017. Waktu kultivasi optimal dan aktivitas antibakteri dari ekstrak etil asetat jamur simbiosis *Aspergillus unguis* (WR8) dengan *Haliclona fascigera*. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 4(2), 49-54.
- Rukmini, A. 2017. Pengaruh dosis pupuk kandang Sapi terhadap pertumbuhan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) pada kondisi kadar air tanah yang berbeda (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).24(1). 28-42.
- Satria, F. 2011. Pengaruh Beberapa Konsentrasi Atonik Pada Pertumbuhan Setek Buah Naga Berdaging Merah (*Hylocereus costaricensis* (Web) Britton & Rose). Universitas Andalas. Padang. 65-76.
- Setyaningsih, I. R., Inti, M., Nurhidayat, E., Rokim, A. M., Nurhuda, M., azharry Rohmadan, A. R., dan Maryani, Y. 2021. Kajian macam pupuk organik dan penyiraman terhadap hasil dan kualitas kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Pertanian Agros*, 23(1), 9-17.
- Sihotang, J. A. 2023. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing Dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Pada Tanah Ultisol. 7(2), 283-289
- Sinurat, A. A. P., Renta, P. P., Herliany, N. E., Negara, B. F., dan Purnama, D. 2019. Uji Aktivitas antibakteri ekstrak metanol rumput laut *Gracilaria edulis* terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Enggano*, 4(1), 105-114.
- Sofwan, N., Triatmoko, A. H., dan Ifitah, S. N. 2018. Optimalisasi ZPT (zat pengatur tumbuh) alami ekstrak bawang merah (*Allium cepa* fa. *Ascalonicum*) sebagai pemacu pertumbuhan akar stek tanaman buah tin (*Ficus carica*). *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 3(2), 46-48.
- Taryana, Y., dan Sugiarti, L. 2020. Pengaruh Media Tanam Terhadap Perkecambahan Benih Kopi Arabika (*Coffea Arabica* L). *Jurnal Agrosains Dan Teknologi*, 4(2), 64-69.

- Wijayatno, N., dan Samodra, J. 2021. Pengenalan Augmented Reality (AR) tentang proses perkecambahan epigeal dan hipogeal sebagai media belajar. *JoLLA: Journal of Language, Literature, and Arts*, 1(10), 1405-1422.
- Wimudi, M., dan Fuadiyah, S. 2021. Pengaruh Cahaya Matahari Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* .Vol. 1, No. 1, pp. 587-592.
- Yusuf, M., Rafli, M., Faisal, F., Wirda, Z., dan Lukman, L. 2024. Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Cair (POC) Urien Sapi dan Pemangkasan Pucuk Terhadap Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi*, 3(1), 21-25.
- Yang, X., Chen, L., and Zhang, Y. 2004. Studies on the physiological activity of theobroxide. *Journal of Plant Growth Regulation*, 43(2), 145-156.