

**POTENSI EKSTRAK DAUN BANDOTAN, SERAI WANGI, DAN
ECENG GONDOK SEBAGAI BIOFUNGISIDA TERHADAP
Pestalotiopsis sp. PENYEBAB PENYAKIT GUGUR DAUN
TANAMAN KARET**

SKRIPSI

OLEH

SELLI NURUL AGNELIA

208210051



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 8/8/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)8/8/25

**POTENSI EKSTRAK DAUN BANDOTAN, SERAI WANGI, DAN
ECENG GONDOK SEBAGAI BIOFUNGISIDA TERHADAP
Pestalotiopsis sp. PENYEBAB PENYAKIT GUGUR DAUN
TANAMAN KARET**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Medan Area*



**OLEH
SELLI NURUL AGNELIA
208210051**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 8/8/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)8/8/25

JUDUL SKRIPSI : POTENSI EKSTRAK DAUN BANDOTAN SERAI WANGI DAN ECENG GONDOK SEBAGAI BIOFUNGISIDA TERHADAP *Pestalotiopsis* sp. PENYEBAB PENYAKIT GUGUR DAUN TANAMAN KARET

NAMA : SELLI NURUL AGNELIA

NPM : 208210051

FAKULTAS : PERTANIAN

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing


Dr. Ir. H. Zulheri Noer, M.P
Pembimbing

Diketahui oleh:


Dr. Siswa Panjang Hernosa, SP., M.Si
Dekan Fakultas Pertanian


Angga Ade Sahfitra, SP., M.Sc
Ka. Prodi Agroteknologi

Tanggal Lulus: 18 Maret 2025

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang saya susun ini, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dalam dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 20 Mei 2025



Selli Nurul Agnelia
208210051

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Selli Nurul Agnelia
Npm : 208210051
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non Ekklusif** (*Non-Exklusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “Potensi Ekstrak Daun Bandotan, Serai Wangi dan Eceng Gondok Sebagai Biofungisida Terhadap *Pestalotiopsis* sp. Penyebab Penyakit Gugur Daun Pada Tanaman Karet” Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan hak bebas royalti noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media atau formatkan, mengola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Medan
Pada Tanggal : 20 Mei 2025
Yang menyatakan



Selli Nurul Agnelia

ABSTRAK

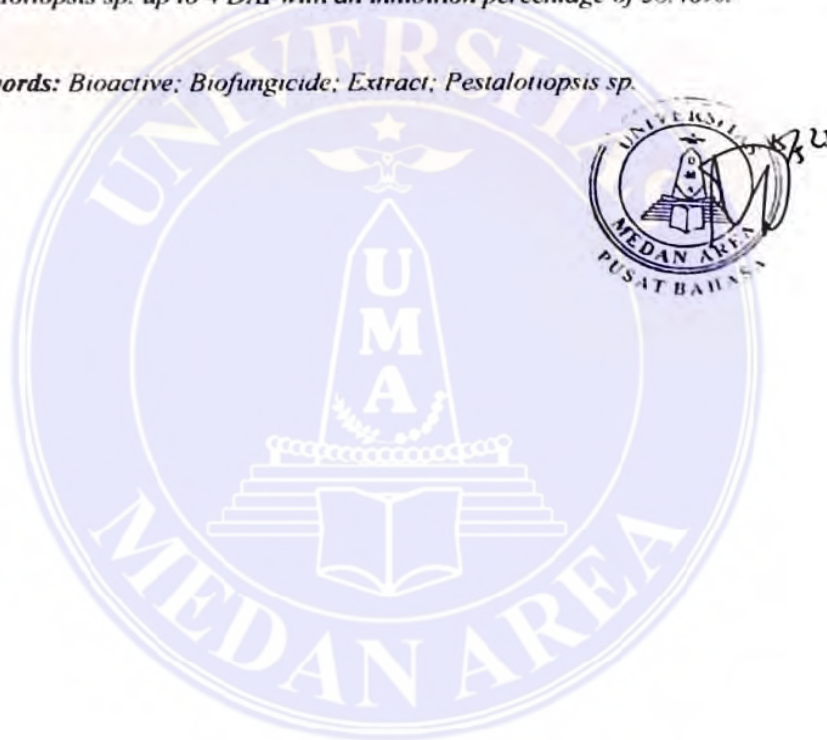
Daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.), serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle)) dan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan tumbuhan hidup liar di alam serta mengandung metabolit sekunder yang dapat menghambat pertumbuhan cendawan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.), serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle)) dan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) sebagai biofungisida terhadap penyebab gugur daun (*Pestalotiopsis* sp.) pada tanaman karet (*Hevea brasiliensis*). Isolat *Pestalotiopsis* sp. didapatkan dari hasil koleksi Laboratorium Proteksi Tanaman Universitas Medan Area. Hasil analisis fitokimia ekstrak daun bandotan, serai wangi dan eceng gondok diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder yang termasuk dalam golongan flavonoid, alkaloid, triterpenoid, steroid, saponin, dan tanin yang berperan sebagai antimikroba. Uji daya hambat diameter koloni dari ekstrak daun bandotan, serai wangi, dan eceng gondok terhadap jamur *Pestalotiopsis* sp. secara *in vitro* dilakukan dalam cawan petri dengan metode kultur jamur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun tersebut berpotensi sebagai biofungisida, Perlakuan BD₁ ekstrak daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) 5% merupakan perlakuan yang terbaik yang mampu menghambat pertumbuhan diameter koloni *Pestalotiopsis* sp. sampai 4 HSI dengan persentase penghambat sebesar 38,46%.

Kata Kunci: Bioaktif; Biofungisida; Ekstrak; *Pestalotiopsis* sp.

ABSTRACT

Bandotan leaves (*Ageratum conyzoides* L.), citronella (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle), and water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) are wild plants that contain secondary metabolites capable of inhibiting fungal growth. The research aimed to determine the effectiveness of bandotan leaf extract (*Ageratum conyzoides* L.), citronella (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle), and water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) as biofungicides against the cause of leaf fall (*Pestalotiopsis* sp.) in rubber plants (*Hevea brasiliensis*). The *Pestalotiopsis* sp. isolate was obtained from the Plant Protection Laboratory collection of Universitas Medan Area. The results of the phytochemical analysis of bandotan leaf extract, citronella, and water hyacinth revealed the presence of secondary metabolite compounds including flavonoids, alkaloids, triterpenoids, steroids, saponins, and tannins which functioned as antimicrobials. The test for inhibitory power on the colony diameter of *Pestalotiopsis* sp. fungus by the extracts of bandotan leaf, citronella, and water hyacinth was carried out in vitro in petri dishes using the fungal culture method. The research results showed that the leaf extracts had potential as biofungicides. The BD_1 treatment with 5% bandotan leaf extract (*Ageratum conyzoides* L.) was the best treatment, capable of inhibiting the colony diameter growth of *Pestalotiopsis* sp. up to 4 DA1 with an inhibition percentage of 38.46%.

Keywords: Bioactive; Biofungicide; Extract; *Pestalotiopsis* sp.



RIWAYAT HIDUP



Selli Nurul Agnelia dilahirkan Kota Medan, Sumatera Utara pada tanggal 19 Februari 2003. Lahir dari orang tua Agus Susanto (Ayah) dan Lila Wati (Ibu) merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Pendidikan sekolah dasar SD Negeri 060843 Medan tahun 2014. Setelah itu, melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama SMP Negeri 43 Medan dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2017. Selanjutnya menyelesaikan pendidikan sekolah menengah pertama SMA Negeri 3 Medan pada tahun 2020. Pada tahun 2020, penulis menjadi mahasiswa di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area pada Program Studi Agroteknologi.

Selama menjalani perkuliahan, penulis mengikuti kegiatan MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka) di INSTIPER YOGYAKARTA tahun 2022 dan tahun 2023, melaksanakan kegiatan praktik kerja lapangan (PKL) yang dilaksanakan di PT. Socfindo Aek Loba.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Potensi Ekstrak Daun Bandotan, Serai Wangi, dan Eceng Gondok Sebagai Biofungisida Terhadap *Pestalotiopsis* sp. Penyebab Penyakit Gugur Daun Pada Tanaman Karet”**

Skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan srata satu pada program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Pada Kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan rasa hormat kepada:

1. Bapak Dr. Siswa Panjang Hernosa, SP, M.Si, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Bapak Angga Ade Sahfitra, S.P., M.Sc, selaku ketua prodi Agroteknologi Universitas Medan Area
3. Bapak Dr. Ir. Zulheri Noer, M.P., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, motivasi, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Saipul Sihotang, S.Si, M.Biotek, yang telah membantu penulis terkait proses penelitian skripsi ini.
5. Seluruh Dosen dan Staf akademika FP UMA yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan bantuan selama penulis menempuh masa perkuliahan.
6. Kedua orang tua, Ayahanda Agus Susanto dan Ibunda Lila Wati tercinta yang telah mengasuh dan membesarkan penulis dengan rasa cinta dan kasih sayang yang tulus dan tak terhingga sampai akhir hayat serta telah

memberikan dorongan, semangat, doa serta cinta kasih yang begitu dalam kepada penulis.

7. Saudara kandung saya, Agga Fajar Maulana, S. Kom dan Hadi Guna Winata, S.T yang telah memberikan doa, semangat, serta dukungan kepada penulis.
8. Teman seperjuangan penulis Siti Sucitra, SP., Saprelli Harefa, SP., dan Briand Pramudya M. Simamora, SP. Terima kasih telah banyak membantu serta memberikan semangat kepada penulis selama proses penulisan skripsi.
9. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Agroteknologi 2020 yang telah membantu dan mendukung penulis selama proses penulisan skripsi ini.
10. Terakhir, untuk diri saya sendiri Selli Nurul Agnelia atas segala kerja keras dan semangatnya yang tidak menyerah dalam mengerjakan tugas akhir skripsi ini. Terima kasih kepada jiwa dan raga yang masih kuat hingga sekarang.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih serta bermanfaat bagi para pembaca.

Medan, 20 Mei 2025



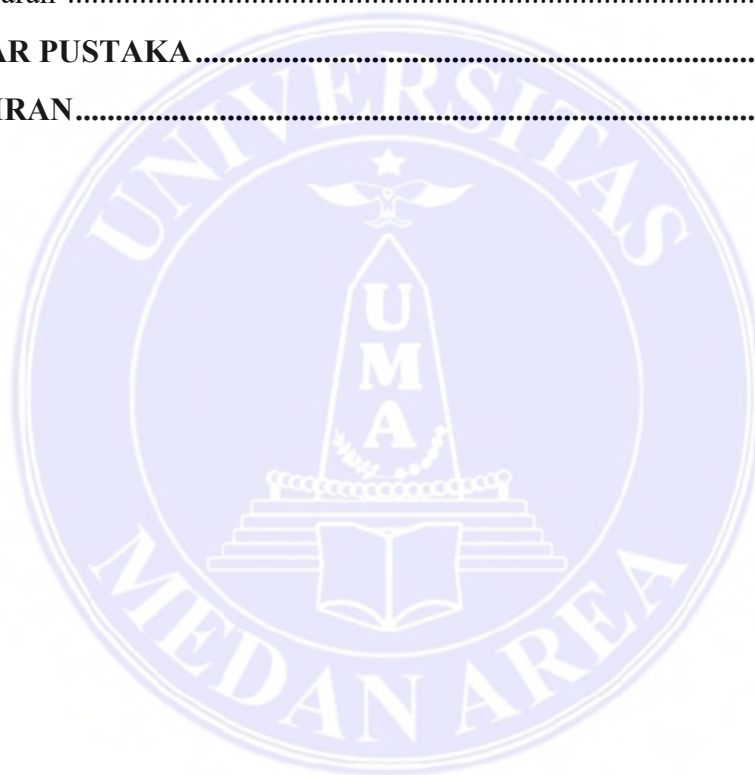
Selli Nurul Agnelia

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Hipotesis Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tanaman Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>).....	6
2.2 Penyakit Pada Tanaman Karet	7
2.2.1 Gugur Daun <i>Pestalotiopsis</i> sp.....	7
2.3 Tanaman Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	11
2.3.1 Morfologi Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	11
2.3.2 Kandungan Senyawa Kimia Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	12
2.4 Tanaman Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> (L) Rendle))	13
2.4.1 Morfologi Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> (L) Rendle))	14

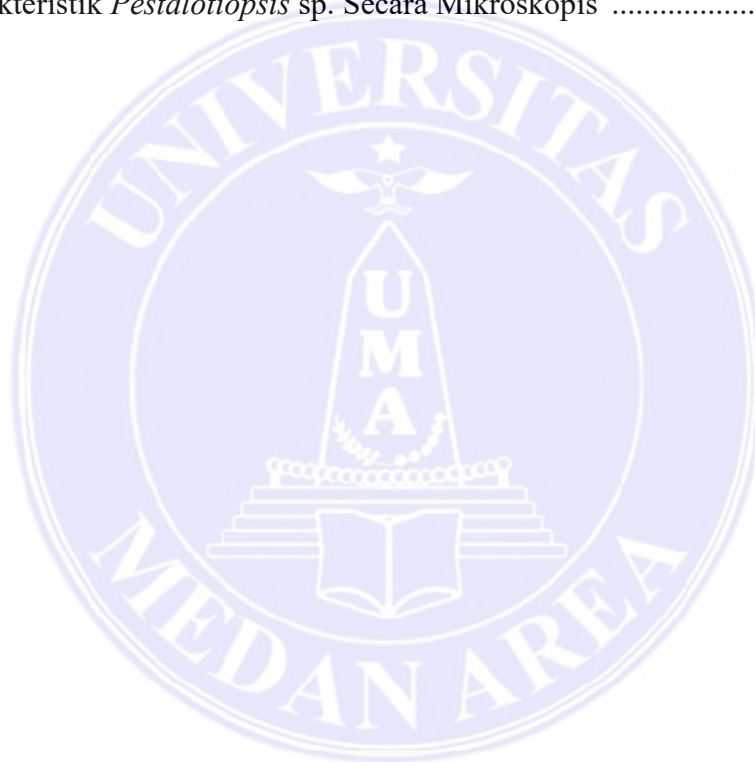
2.4.2 Kandungan Senyawa Kimia Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> (L) Rendle))	15
2.5 Tanaman Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>).....	15
2.5.1 Morfologi Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>).....	16
2.5.2 Kandungan Senyawa Kimia Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	17
III. METODE PENELITIAN	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	18
3.3 Metode Penelitian	18
3.4 Metode Analisa Data Penelitian.....	20
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.5.1 Sterilisasi Alat dan Bahan.....	21
3.5.2 Pembuatan <i>Potato Dextrose Agar</i> (PDA).....	21
3.5.3 Penyiapan Simplisia Bandotan, Serai Wangi, dan Eceng Gondok.....	22
3.5.4 Penyiapan Ekstrak Simplisia Bandotan, Serai Wangi, dan Eceng Gondok	22
3.5.5 Pengenceran Ekstrak Pada Perlakuan	23
3.5.6 Isolat <i>Pestalotiopsis</i> sp.	24
3.5.7 Pengujian <i>In Vitro</i>	24
3.6 Parameter Penelitian	25
3.6.1 Uji Skrining Fitokima	25
3.6.2 Diameter Koloni <i>Pestalotiopsis</i> sp.	27
3.6.3 Parameter Hambatan Pertumbuhan <i>Pestalotiopsis</i> sp.	27
3.6.4 Morfologi Karakteristik Koloni <i>Pestalotiopsis</i> sp. Secara Makroskopis.....	28
3.6.5 Morfologi Mikroskopis <i>Pestalotiopsis</i> sp.....	28
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Uji Skrining Fitokimia Daun Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.), Daun Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> (L) Rendle)), Dan daun Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	29

4.2 Diameter Koloni <i>Pestalotiopsis</i> sp. Setelah Aplikasi Ekstrak Daun Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.), Daun Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> (L) Rendle), Dan Daun Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	33
4.3 Morfologi Karakteristik <i>Pestalotiopsis</i> sp. Secara Makroskopis Dan Mikroskopis	41
4.4 Morfologi Lisis <i>Pestalotiopsis</i> sp.	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	52



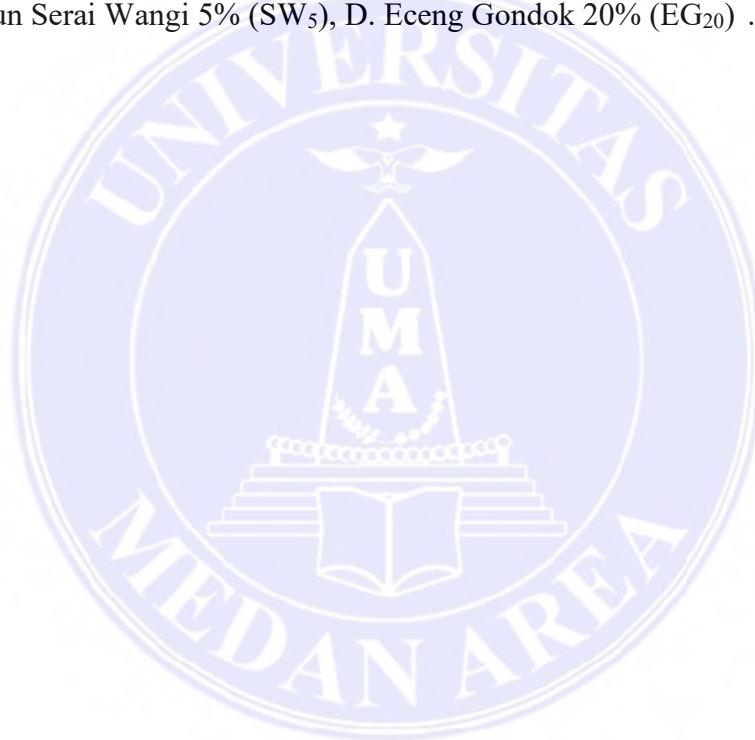
DAFTAR TABEL

No	Keterangan	Halaman
1.	Luas Perkebunan Tanaman Karet Tahun 2021-2023 Pada Tanaman Karet Sumatera Utara	1
2.	Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Bandotan, Daun Serai Wangi dan Daun Eceng Gondok	30
3.	Diameter (cm) Koloni Jamur <i>Pestalotiopsis</i> sp pada 1-4 hari setelah inokulasi (HSI) Dengan Pemberian ekstrak Daun Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.), Daun Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> (L) Rendle)) dan Daun Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)...	34
4.	Karakteristik <i>Pestalotiopsis</i> sp. Secara Makroskopis	41
5.	Karakteristik <i>Pestalotiopsis</i> sp. Secara Mikroskopis	43



DAFTAR GAMBAR

No	Keterangan	Halaman
1.	Gejala Gugur Daun <i>Pestalotiopsis</i> sp.	7
2.	Tanaman Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	11
3.	Tanaman Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> (L) Rendle))	13
4.	Tanaman Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	16
5.	Teknik Pengukuran Diameter Koloni Fungi	27
6.	Persentase Pertumbuhan Diameter Koloni <i>Pestalotiopsis</i> sp. Terhadap Ekstrak Daun Bandotan, Serai Wangi Dan Eceng Gondok	36
7.	Morfologi Hifa dan Konidia <i>Pestalotiopsis</i> sp. A. Tanpa Perlakuan (K ₀), B. Ekstak Daun Bandotan (BD ₅), C. Ekstrak Daun Serai Wangi 5% (SW ₅), D. Eceng Gondok 20% (EG ₂₀)	44



DAFTAR LAMPIRAN

No	Keterangan	Halaman
1.	Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Bandotan	52
2.	Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Serai Wangi	53
3.	Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Eceng Gondok	54
4.	Data Diameter (cm) Koloni <i>Pestalotiopsis</i> sp. Pada 1 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	55
5.	Daftar Sidik Ragam Diameter Koloni <i>Pestalotiopsis</i> sp. Pada 1 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	55
6.	Data Diameter (cm) Koloni <i>Pestalotiopsis</i> sp. Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	56
7.	Daftar Sidik Ragam Diameter Koloni <i>Pestalotiopsis</i> sp. Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	56
8.	Data Diameter (cm) Koloni <i>Pestalotiopsis</i> sp. Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	57
9.	Daftar Sidik Ragam Diameter Koloni <i>Pestalotiopsis</i> sp. Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	57
10.	Data Diameter (cm) Koloni <i>Pestalotiopsis</i> sp. Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	58
11.	Daftar Sidik Ragam Diameter Koloni <i>Pestalotiopsis</i> sp. Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	58
12.	Data Diameter Persentase Hambatan (cm) koloni <i>Pestalotiopsis</i> sp. Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	59
13.	Daftar Sidik Ragam Diameter Persentase Hambatan (cm) koloni <i>Pestalotiopsis</i> sp. Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	59
14.	Dokumentasi Kegiatan Pengambilan Sampel	60
15.	Dokumentasi Kegiatan Pengujian Skrining Fitokimia.....	60
16.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian	60
17.	Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.) A. Tanin, B. Steroid, C. Triterpenoid, D. Flavonoid, E. Alkaloid, F. Saponin	61
18.	Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> (L) (Rendle)) A. Tanin, B. Steroid, C. Triterpenoid, D. Flavonoid, E. Alkaloid, F. Saponin	61
19.	Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>) A. Tanin, B. Steroid, C. Triterpenoid, D. Flavonoid, E. Alkaloid, F. Saponin	62
20.	Dokumentasi Kegiatan: Penyaringan Hasil Maserasi Ekstrak Daun A. Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.), B. Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> (L) Rendle)), C. Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	62
21.	Dokumentasi Kegiatan: Hasil Pengujian Masing-Masing Perlakuan Ekstrak Daun Bandotan, Serai Wangi dan Eceng Gondok	63

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam perekonomian di Indonesia. Karet juga salah satu komoditas ekspor Indonesia yang cukup besar sebagai penghasil devisa negara utama dari sektor perkebunan dengan nilai ekspor sebesar US\$ 3,52 milyar pada tahun 2019 (BPS Nasional, 2023).

Provinsi Sumatera Utara merupakan salah satu daerah sentral produksi karet di Indonesia. Berdasarkan data perkembangan karet di Sumatera Utara dalam 3 tahun terakhir.

Tabel 1. Luas Perkebunan Tanaman Karet Tahun 2021-2023 Pada Tanaman Karet Sumatera Utara

LOKASI		TAHUN		
		2021	2022	2023
Perkebunan Besar Negara	Lahan (ha)	32.972	31.521	28.346
	Produksi (ton)	35.972	31.424	26.965
Perkebunan Besar Swasta	Lahan (ha)	49.324	43.108	46.242
	Produksi (ton)	24.438	34.850	32.372
Perkebunan Rakyat	Lahan (ha)	300.074	305.021	268.685
	Produksi (ton)	262.111	250.556	209.865

Sumber : (BPS Nasional, 2023).

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Nasional, (2023) Indonesia memiliki luas areal dan hasil produksi budidaya tanaman karet pada tahun 2021 sampai dengan 2023 mengalami penurunan dalam produksi lateks. Terjadinya penurunan produksi karet Indonesia ini disebabkan oleh serangan hama dan penyakit.

Produksi tanaman karet dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis klon, cara budidaya, lingkungan, dan gangguan dari berbagai penyakit. Penyakit pada tanaman karet terdapat pada semua stadia pertumbuhan karet, seperti tanaman entres, tanaman pembibitan, tanaman belum menghasilkan, dan tanaman menghasilkan. Sebagian besar penyakit penting pada tanaman karet memiliki gejala tajuk mengeras, seperti penyakit jamur, akar putih, kanker batang serta gugur daun. (Manalu, 2024).

Pengendalian yang sering dipilih oleh para petani tanaman karet untuk mengatasi infeksi jamur patogen yaitu dengan aplikasi fungisida sintetik yang diketahui dapat berdampak buruk bagi lingkungan. Untuk jangka panjang pengaplikasian fungisida sintetik yang tidak bertanggung jawab dapat menjadikan patogen menjadi resisten yang dapat merusak lingkungan. Oleh karena itu diperlukan pengendalian lain yang aman bagi lingkungan dan kesehatan manusia dengan cara mengalihkan pengendalian kimiawi dengan fungisida berbahan nabati atau yang disebut biopestisida (Sutriadi *et al.*, 2019).

Biofungisida atau pestisida nabati dapat digunakan sebagai alternatif pengganti fungisida sintetik dalam mengendalikan penyakit tanaman. Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan biopestisida berasal dari bahan alami. Selain tidak berbahaya bagi kesehatan manusia dan ramah lingkungan, biofungisida juga murah, efektif dan dapat dibuat dari bahan-bahan alam di sekitar rumah dan mudah terurai. (Setyawati dan Yuliani, 2024).

Tumbuhan yang memiliki potensi mengendalikan penyakit tanaman yang berbahan alami dalam pembuatan biofungisida antara lain tumbuhan bandotan (*Ageratum conyzoides* L.), serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle)), dan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*).

Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) diketahui memiliki sifat “Pestisida” baik sebagai insektisida maupun sebagai pestisida nabati. Tumbuhan ini dilaporkan memiliki senyawa aktif atau metabolit sekunder yang terkandung didalamnya antara lain adalah dari golongan alkaloid, saponin, flavonoid, steroid, tannin dan phenol, kadar bahan aktifnya cukup tinggi sehingga mampu mengendalikan berbagai (Organisme Pengganggu Tanaman) OPT atau dikenal sebagai pestisida nabati multiguna (Munira *et al.*, 2021).

Serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle)) juga dikenal sebagai rumput-rumputan dapat berfungsi sebagai pestisida nabati. Sebuah penelitian telah menunjukkan bahwa geraniol dan sitronelal yang terkandung dalam minyak atsiri yang dihasilkan dari serai wangi memiliki sifat antimikroba dan antijamur serta ekstrak daun serai wangi berguna untuk menghentikan pertumbuhan jamur pada jamur batang karet (Lely *et al.*, 2017).

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan salah satu gulma yang memiliki senyawa alelopati yang berpotensi sebagai antimikroba, antifungi dan antialga. Ekstrak eceng gondok berpotensi sebagai biofungisida, karena senyawa fenol, alkaloid, terpenoid dan flavonoid dapat memberikan efek toksisitas serta senyawa bioaktif tersebut mampu mengganggu permeabilitas membran sel sehingga mengakibatkan penghancuran dinding sel lisis pada cendawan (Setyawati dan

Yuliani, 2024). Studi yang dilakukan Noer, *et al.*, (2023), pemanfaatan daun keladi tikus (*Typhonium flagelliforme*) dapat menghambat perkembangan *Pestalotiopsis sp.* secara *in vitro* dengan persentase hambatan diameter koloni sebesar 43,35%.

Penggunaan tumbuhan Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.), (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle)) dan (*Eichhornia crassipes*) belum pernah dilakukan untuk pengendalian penyakit gugur daun *Pestalotiopsis sp.* secara *in-vitro*. Oleh karena itu, pemanfaatan ketiga tumbuhan di atas di duga memiliki potensi sebagai biofungisida untuk mengendalikan *Pestalotiopsis sp.* penyebab penyakit gugur daun pada tanaman karet, untuk menjawab pernyataan tersebut perlu dilakukan penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah pemberian ekstrak daun bandotan (*Agertaum conyzoides* L.), daun serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle)), dan daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dapat digunakan sebagai biofungisida terhadap penyakit gugur daun (*Pestalotiopsis sp.*) pada tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) secara *in-vitro*?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui potensi ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.), daun serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle)), dan daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) sebagai biofungisida dalam mencegah *Pestalotiopsis sp.* yang merupakan penyebab penyakit gugur daun karet (*Hevea brasiliensis*) secara *in-vitro*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Didapatnya konsentrasi ekstrak daun bandotan (*Agertum conyzoides* L.), daun serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle)), dan daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) sebagai biofungisida terhadap penyebab penyakit gugur daun (*Pestalotiopsis* sp.) pada tanaman karet (*Hevea brasiliensis*).
2. Sebagai bahan informasi bagi petani dalam penggunaan pestisida nabati dari ekstrak tumbuhan bandotan, serai wangi, dan eceng gondok terhadap penyakit gugur daun yang menyerang tanaman karet.
3. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata satu (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

1.5 Hipotesis Penelitian

Pemberian konsentrasi yang berbeda dari ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.), daun serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle)), dan daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dapat menghambat pertumbuhan *Pestalotiopsis* sp. penyebab penyakit gugur daun tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) secara *in- vitro*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*)

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan tanaman tahunan yang digolongkan sebagai tanaman perkebunan yang tumbuh diberbagai wilayah Indonesia. Di Indonesia, karet sebagai komoditi unggul tanaman perkebunan yang dapat meningkatkan divisa negara. Tanaman karet termasuk dalam famili Euphorbiace, di Indonesia disebut dengan nama lain rambung, getah, gota, kejai, ataupun hapea. (Sulistiani *et al.*, 2020).

Menurut Sulistiani *et al.*, (2020), secara taksonomi tanaman karet diklasifikasi sebagai berikut: Divisi: *Spermatophyta*, Subdivisi: *Angiospermae*, Class: *Dicotyledoneae*, Subclass: *Monoclamydae*, Ordo: *Tricoccae*, Famili: *Euphorbiaceae*, Genus: *Hevea*, Species: *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. Beberapa spesies karet juga telah dikenal, yaitu *H. brasiliensis*, *H. benthamiana*, *H. spruceana*, *H. guinensis*, *H. collina*, *H. pauciflora*, *H. rigidifolia*, *H. nitida*, *H. confusa*, *H. microphylla*. Dari jumlah spesies karet tersebut, hanya *H. Brasiliensis* yang mempunyai nilai ekonomi sebagai tanaman komersil, karena spesies ini banyak menghasilkan lateks.

Salah satu penyebab turunnya produksi karet disebabkan adanya serangan hama dan penyakit, diantaranya adalah penyakit gugur daun karet yang disebabkan *Pestalotiopsis* sp. *Pestalotiopsis* sp. merupakan salah satu penyakit pada tanaman karet. Patogen ini dapat menimbulkan kerugian produksi karet mencapai 45% *Pestalotiopsis* sp. diketahui mulai meningkat keberadaannya di perkebunan karet Indonesia pada tahun 2017 tepat pertama kali terdeteksi di Sumatera dan dengan

cepat menyebar ke provinsi lain (Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian, 2019). Patogen ini telah menyebar ke beberapa wilayah sentra tanaman karet Indonesia dengan tingkat serangan yang berbeda-beda, di Sumatera Utara serangan mencapai sebesar 50%, Sumatera Selatan sebesar 25-75%, Jawa Timur sebesar 25% dan Lampung sebesar 50% (Febbiyanti dan Fairuza, 2019).

Hal ini tentunya terjadi adanya beberapa faktor pendukung salah satunya kondisi iklim yang ideal bagi beragam penyakit khusus tanaman karet untuk tumbuh dan berkembang sangat baik di beberapa wilayah Indonesia. Adanya serangan hama dan penyakit memerlukan pengendalian hama dan penyakit yang dapat mempertahankan tingkat produksi yang diinginkan (Silitonga dan Hendarti, 2023).

2.2 Penyakit Pada Tanaman Karet

2.2.1 Gugur Daun *Pestalotiopsis* sp.



Gambar 1. Gejala Gugur Daun *Pestalotiopsis* sp.
Sumber: Internet, 2025

Secara taksonomi *Pestalotiopsis* sp. termasuk klasifikasi : Kingdom: *Fungi*, Divisi: *Ascomycota*, Kelas: *Sordariomycetes*, Ordo: *Xylariales*, Famili: *Sporocadaceae*, Genus: *Pestalotiopsis*, Spesies: *Pestalotiopsis* sp. (Yosephine *et al.*, 2020).

Penyakit gugur daun karet yang umumnya terdapat di Indonesia disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum gleosporioides* Penz Sacc., *Oidium heveae* B.A. Steinm., dan *Corynespora cassicola* (Berk & Curt) Wei. Gugur daun *Colletotrichum* pertama kali dilaporkan di Indonesia pada tahun 1918. Gejala pada daun muda adalah daun mengeriput, menggulung, ujung daun mati, dan gugur. Gejala pada daun tua terdapat bercak kecil berwarna hitam, berlubang, dan bagian ujung mati. Serangan berat menyebabkan gugur daun dan tajuk mengeras. Gugur daun *Oidium* pada tahun 1938. Gejala permukaan pada daun terdapat lapisan putih seperti tepung yang merupakan massa konidia cendawan. Daun yang terserang terlihat pucat, mengering, dan serangan berat mengakibatkan daun gugur (Kusdiana, 2020). Gugur daun *Corynespora* pertama kali dilaporkan di Indonesia pada tahun 1980. Gejala pada daun karet terdapat bercak seperti sirip ikan dan warna daun menjadi kuning atau coklat kemudian gugur (Situmorang *et al.*, 2020).

Penyakit gugur daun *Pestalotiopsis* sp. yang disebabkan oleh cendawan *Pestalotiopsis* sp. pada tanaman karet telah menjadi penyakit yang merugikan sejak tahun 2017 di pertanaman karet Indonesia. *Pestalotiopsis* sp. merupakan patogen bersifat parasit lemah yang menginfeksi luka-luka pada bagian daun karet. Spora jamur (konidium) yang dibawa oleh angin, untuk jarak dekat spora dapat terbawa oleh percikan air dan serangga. Sehingga penyebarannya sangat cepat dan mengakibatkan gugurnya daun secara terus menerus. Penyebaran *Pestalotiopsis* sp. pada tanaman karet diawali proses infeksi pada bagian

daun secara langsung atau melalui luka-luka pada bagian tanaman, kemudian patogen berkembang dalam jaringan parenkim, lalu menetap dan berkembang dalam berkas pembuluh (Noer, *et al.*, 2023).

Penyakit gugur daun disebabkan oleh cendawan *Pestalotiopsis* sp. tersebut memiliki gejala awal yang menunjukkan adanya berupa bercak daun berbentuk bulat berwarna cokelat muda dan cokelat tua. Pada setiap helai daun terdapat satu bercak atau lebih. Gejala bercak terdapat pada daun berwarna hijau sampai hijau tua berumur lebih dari 1 bulan. Daun yang terserang patogen dapat mengalami perubahan warna menjadi kuning atau oranye. Patogen dapat menyerang semua jenis klon dan infeksi berat yang dapat menyebabkan daun karet menjadi gugur lebih dari 90% (Febbiyanti dan Fairuza, 2019).

Adanya kejadian penyakit gugur daun di wilayah Sumatera dapat menurunkan produksi lateks hingga 45%. Pada umumnya penurunan produksi lateks akibat penyakit gugur daun dapat mencapai 7% sampai 45% tergantung keparahan penyakit. Penurunan produksi tersebut dapat menurunkan juga capaian produktivitas nasional serta pendapatan petani dan pelaku usaha karet (Herliyana *et al.*, 2022).

Cendawan *Pestalotiopsis* sp. memiliki bentuk aseksual dan seksual. Bentuk aseksual dari *Pestalotiopsis* sp. adalah piknidium, sedangkan seksualnya adalah peritisiium. Menurut penelitian Febbiyanti dan Fairuza (2019), menyebutkan bahwa karakter morfologi *Pestalotiopsis* sp. memiliki warna koloni yang berubah-ubah seiring dengan bertambahnya umur

biakan, yaitu warna koloni putih yang lama kelamaan akan muncul bintik-bintik hitam dan bagian dasar koloni bewarna kuning kecoklatan.

Pestalotiopsis sp. memiliki miselia bersekat, konidia berbentuk fusiform, bersel lima, lurus atau sedikit melengkung dan kadang-kadang berbentuk selulosa. Sel-sel terdiri dari tiga sel bagian tengah yang berwarna/berfigmen dan sel hialin dibagian apikal dan bagian basal. Sel apikal sedikit memanjang atau menyempit ke ujung, sedangkan sel basal/hialin agak silindrik. Semua bagian konidiospora yang hialin yaitu sel apikal, dan sel basal. Semua bagian mudah berubah bentuk dan akan mengkerut apabila disimpan lama (Noer, *et al.*, 2023).

Terdapat beberapa jenis spesies yang teridentifikasi penyebab penyakit gugur daun karet di Indonesia, yaitu *Pestalotiopsis clavata*, *Pestalotiopsis microspore*, *Neopestalotiopsis clavispora*, dan *Pestalotiopsis linearis*. Patogen ini menyerang semua jenis klon yang ada di kebun Percobaan Balai Penelitian Sambawa di Sumatera Selatan. Persentase serangan yang diakibatkan patogen ini adalah dapat mencapai 25-75% yang mengakibatkan gugurnya daun-daun dan mengeras. Jika dilihat dari tingkat luasan serangan *Pestalotiopsis* sp. tertinggi pada provinsi Sumatera Utara yaitu di Perusahaan Negara (PN) sebesar 9.263,34 (Ha) dan Perusahaan Swasta (PS) di Provinsi Sumatera Selatan sebesar 1.3788,48 (Ha). Kemudian dilanjutkan oleh provinsi Lampung, Jawa Timur, Sulewesi Tengah, Jawa Tengah dan lain-lainnya (Fitria, 2021).

2.3 Tanaman Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.)



Gambar 2. Tanaman Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.)
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025

Ageratum conyzoides L. atau dikenal di Indonesia dengan tanaman bandotan merupakan tanaman yang tumbuh dilingkungan tropis yang dapat dijumpai. Bandotan banyak dijumpai di sawah, lahan budidaya, hutan, perkarangan, dan pinggir jalan. Bandotan menjadi salah satu gulma berdaun lebar yang seringkali tumbuh lebih dominan pada suatu lahan dibandingkan gulma lainnya. Daya tumbuh tumbuhan ini sangat tinggi sehingga mudah tumbuh meluas dan menjadi gulma yang sangat merugikan untuk para petani. Tumbuhan bandotan memiliki efek alelopati yaitu peristiwa suatu gulma dapat mengeluarkan suatu senyawa kimia yang dapat meracuni atau menekan pertumbuhan tumbuhan lain yang ada disekitarnya (Avia, 2020).

2.3.1 Morfologi Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Menurut Silalahi (2018) klasifikasi dari tanaman bandotan yaitu sebagai berikut: Kingdom: *Plantae*, Divisi: *Magnoliophyta*, Kelas: *Magnoliopsida*, Sub Kelas: *Asteridae*, Ordo: *Asterales*, Famili: *Asteraceae*, Genus: *Ageratum*, Spesies: *Ageratum conyzoides* L.

Bandotan adalah tumbuhan tahunan, yang tumbuh tegak, bercabang-cabang, dan dapat tumbuh hingga kurang lebih 1 m. Batang dan daunnya ditutupi rambut putih kecil, bunganya berwarna ungu dan putih, serta buahnya berwarna hitam dan mudah tersebar. Akar dari tumbuhan bandotan yaitu akar serabut. Tumbuhan bandotan memiliki batang berbentuk bulat dan dilapisi bulu halus berwarna putih. Batang bandotan memiliki bentuk percabangan batang monopoliad semu. Daun bandotan berbentuk bulat telur dengan tepi daun yang bergerigi dan ujung daun meruncing. Permukaan daun bandotan dilapisi dengan bulu halus. Bunga tumbuhan bandotan termasuk bunga majemuk dan memiliki dua macam warna yaitu putih dan ungu tergantung jenisnya. Semua bagian dari tanaman bandotan dapat digunakan sebagai obat (Astuti, 2015).

2.3.2 Kandungan Senyawa Kimia Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Bandotan dapat digunakan sebagai obat tradisional karena mengandung kandungan senyawa fitokimia yang bermanfaat seperti terpenoid, alkaloid, saponin dan fenolik yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Suryati *et al.*, 2016). Bandotan diketahui mempunyai aktivitas antiseptik dan haemostatik. Senyawa yang diduga memiliki aktivitas antibakteri, antioksidan dan antiinflamasi dalam tanaman bandotan yaitu flavonoid.

Daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) mengandung senyawa terpenoid, fenol, saponin, asam lemak dan alkaloid. Tanaman bandotan mengandung senyawa-senyawa metabolit sekunder seperti asam amino, kumarin, β -sitosterol, tanin, dan alkaloid. Senyawa fenol secara umum telah

dikenal sebagai desinfektan yang digunakan untuk membunuh mikroorganisme patogen. Senyawa polifenol telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri. Beberapa penelitian lain menunjukkan bahwa bandotan dapat dijadikan bahan pengobatan untuk demam, rematik, sakit kepala, sakit perut, obat pneumonia, obat diare, diabetes, dan HIV/AIDS (Munira *et al.*, 2020).

2.4 Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle))



Gambar 3. Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle))

Dokumentasi: Sumber Pribadi, 2025

Indonesia memiliki berbagai jenis tanaman atsiri yang berpotensi untuk dikembangkan salah satunya adalah serai wangi. Tanaman yang dikenal sebagai “*Citronella Oil of Java*” merupakan tanaman tahunan dari famili Poaceae. Beberapa tahun terakhir ini, pemanfaatan tanaman serai wangi berkembang sangat luas dalam berbagai industri farmasi, kosmetik, parfum, hingga industri pestisida. Tanaman serai wangi berbeda dengan tanaman sereh dapur baik secara morfologi maupun biokimia (Kaur dan Bhardwaja, 2021).

Tanaman serai wangi merupakan tanaman aromatik yang relatif mudah dibudidayakan dan dapat tumbuh pada berbagai kondisi lingkungan. Secara umum serai wangi diperbanyak melalui tunas. Tanaman yang diperbanyak secara vegetatif

biasanya memiliki tingkat keragaman genetik yang rendah. Dimanfaatkan sebagai fungisida alami yang mampu menghambat pertumbuhan jamur batang karet (Iskarlia *et al.*, 2014).

2.4.1 Morfologi Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle))

Tanaman serai wangi merupakan tanaman dengan habitus terna perennial. Serai wangi merupakan tanaman dari suku poaceae yang sering disebut dengan suku rumput-rumputan. Akar tanaman serai wangi memiliki akar yang besar, akarnya merupakan jenis akar serabut yang berimpang pendek (Istianto, 2025). Tanaman serai wangi terutama pada batang dan daunnya mengandung zat-zat seperti geraniol, metil heptenon, terpen-terpen, terpenalkohol, asam-asam organik dan terutama sitronelal yang bisa dimanfaatkan sebagai penghalau nyamuk.

Klasifikasi tanaman serai wangi yaitu: Divisi: Spermatophyta, Sub Divisi: Angiospermae, Kelas: *Monocotyledoneae*, Ordo: *Poales*, Famili: *Poaceae*, Genus: *Cymbopogon*, Spesies: *Cymbopogon nardus* L. (Syukur dan Trisilawati, 2019).

Batang tanaman serai wangi bergerombol dan berumbi, serta lunak dan berongga. Isi batangnya merupakan pelepah umbi untuk pucuk dan berwarna putih kekuningan. Namun ada juga yang berwarna putih keunguan atau kemerahan. Selain itu, batang tanaman serai wangi juga bersifat kaku dan mudah patah. Batang tanaman ini tumbuh tegak lurus di atas tanah (Istianto, 2025).

Daun tanaman serai wangi berwarna hijau dan tidak bertangkai. Daunnya kesat, panjang, runcing dan daun tanaman ini memiliki bentuk seperti pita yang makin ke ujung makin runcing dan berbau citrus ketika daunnya diremas. Daunnya juga memiliki tepi yang kasar dan tajam. Tulang daun tanaman serai tersusun sejajar. Letak daun pada batang tersebar. Panjang daunnya sekitar 50-100 cm, sedangkan lebarnya kira-kira 2 cm. Daging daun tipis, serta pada permukaan dan bagian bawah daunnya berbulu halus (Istianto, 2025).

2.4.2 Kandungan Senyawa Kimia Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle))

Minyak atsiri, flavonoid, saponin, tanin, dan triterpenoid adalah senyawa bioaktif yang paling umum ditemukan dalam serai wangi (Iskarlia *et al.*, 2014). Serai wangi merupakan anggota dari famili Poaceae, juga dikenal sebagai rumput-rumputan, dapat berfungsi sebagai pestisida nabati. Tanaman serai wangi mengandung senyawa saponin yang terbukti efektif menghambat pertumbuhan bakteri gram positif (Astuti, 2015). Tanaman serai wangi juga mengandung flavonoid yang berkhasiat sebagai antiinflamasi, antioksidan, antikanker dan juga sebagai antibakteri.

2.5 Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)



Gambar 4. Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025

Eceng gondok merupakan jenis tumbuhan air yang tergolong sebagai tanaman gulma. Eceng gondok memiliki sifat yang kuat dalam persaingan dilingkungannya dan cenderung untuk cepat berkembang biak. Hal tersebut disebabkan kandungan nutrisi pada air yang tinggi yakni nitrogen, potassium dan fosfat kandungan tersebutlah yang menyebabkan cepatnya pertumbuhan eceng gondok. Eceng gondok dikatakan sebagai tanaman gulma karena melimpahnya eceng gondok dapat menghalangi sinar cahaya matahari masuk ke dalam air yang dibutuhkan untuk kehidupan dan menghambat suplai oksigen ke dasar perairan (Putra *et al.*, 2020).

2.5.1 Morfologi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

Klasifikasi tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) adalah sebagai berikut: Divisi: *Spermatophyta*, Sub divis: *Angiospermae*, Kelas: *Monocotyledoneae*, Suku: *Pontederiaceae*, Marga: *Eichhornia*, Spesies: *Eichornia crassipes* Solms.

Eceng gondok merupakan tanaman yang hidup di perairan dengan cara mengapung dengan memiliki nama latin *Eichornia crassipes*. Perkembang biakan eceng gondok terjadi secara vegetatif maupun secara

generatif. Eceng gondok memiliki ciri utama yakni hidup dengan mengapung di permukaan air dan memiliki akar serabut yang dimana tanaman ini memiliki tinggi antara 40- 80 cm dengan bentuk daunnya tunggal, berbentuk oval dan berwarna hijau. Eceng gondok biasa dijumpai di kolam-kolam dangkal, rawa-rawa, danau dan perairan yang relatif memiliki arus air tenang. Eceng gondok memiliki kecepatan tumbuh yang tinggi sehingga dianggap sebagai gulma yang dapat merusak lingkungan perairan (Putra *et al.*, 2020).

2.5.2 Kandungan Senyawa Kimia Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

Eceng gondok juga mengandung senyawa flavonoid (luteolin, apigenin, tricetin, chrysoeriol, kaempferol, azelaic acid, gossypetin, dan orientin), asam amino (metionin, valine, asam teonin glutamate, tryptofan, tyrosin, leusin, dan lysine), fosfor, protein, komponen organik, dan sianida. Ekstrak metanol eceng gondok menunjukkan bahwa tanaman eceng gondok memiliki kandungan metabolit sekunder sebagian besar menjadi alkaloid, komponen fenol, dan terpenoid (Raaini dan Devianti, 2022).

Daun eceng gondok memiliki aktivitas antioksidan dan antibakteri karena mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, steroid dan tanin. Senyawa tersebut dapat menghambat bakteri *S. mutans* dan *S. aureus* dengan cara merusak membran sel yang ditandai kebocoran asam nukleat dan protein (Susmitha, 2019).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Politeknik Teknologi Kimia Industri (PTKI). Jln. Medan Tenggara VII. Medan. Sumatera Utara. Pada bulan Mei sampai Agustus 2024.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: daun bandotan, daun serai wangi dan daun eceng gondok, isolat jamur *Pestalotiopsis* sp., alkohol 70%, spritus, plastik wrap, aluminium foil, tisu, kapas, methanol 96%, HCl 2 N, serbuk logam Mg, pereaksi Dragendorff, pereaksi Liebermann-Burchard, pereaksi meyer, pereaksi molish, larutan (III) klorida, larutan asam klorida 2 N, n-heksan, asam sulfat pekat, timbal (II) asetat, fungisida Nativo 75 WG (berbahan aktif *Trifloksistrobin* 25%) dan pereaksi FeCl₃ 1%.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu laminar air flow, gelas kimia, gelas ukur, pinset, mikroskop, kaca objek, cawan petri (90x20 mm), kertas label, jarum ose, cork borer, bunsen, spatula, handsprayer, timbangan analitik, mikropipet, labu erlenmeyer, beaker glass, oven, incubator, hot plate stirrer, autoclave, vacuum rotary evaporator, pipet tetes, plat tetes, tabung reaksi, botol tempat sampel, kamera dan alat tulis kantor (ATK).

3.3 Metode Penelitian

Pengujian *in vitro* dilakukan di laboratorium, yaitu menguji ekstrak bandotan (*Ageratum conyzoides* L.), serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L.)

Rendle)), dan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan jamur *Pestalotiopsis* sp.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial (RAL Non Faktorial). Faktor perlakuan konsentrasi ekstrak bandotan (*Ageratum conyzoides* L.), serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle)), dan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan notasi (Bandotan (BD), Serai Wangi (SW) dan Eceng Gondok (EG)) yang terdiri dari 14 taraf perlakuan.

K₀= Kontrol negatif (tanpa perlakuan)

K₁= Kontrol positif (fungisida sintesis berbahan aktif (*Trifloksistrobin*) 0,01%))

BD₅= Ekstrak bandotan 5%

BD₁₀= Ekstrak bandotan 10%

BD₁₅= Ekstrak bandotan 15%

BD₂₀= Ekstrak bandotan 20%

SW₅= Ekstrak serai wangi 5%

SW₁₀= Ekstrak serai wangi 10%

SW₁₅= Ekstrak serai wangi 15%

SW₂₀= Ekstrak serai wangi 20%

EG₅= Ekstrak eceng gondok 5%

EG₁₀= Ekstrak eceng gondok 10%

EG₁₅= Ekstrak eceng gondok 15%

EG₂₀= Ekstrak eceng gondok 20%

Maka diperoleh 14 taraf perlakuan. Selanjutnya untuk mencari ulangan yang digunakan dalam penelitian ini dihitung menurut perhitungan ulangan minimum pada Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial menggunakan rumus:

$$t(r-1) \geq 15$$

$$14(r-1) \geq 15$$

$$14r - 14 \geq 15$$

$$14r = 15 + 14$$

$$r = 29/14$$

$$r = 2,07 \text{ r atau 2 ulangan.}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka keseluruhan jumlah sampel dan perlakuan adalah sebagai berikut:

Jumlah seluruh perlakuan: 14 Perlakuan

Jumlah sampel biakan *Pestalotiopsis sp.*: 14 cawan petri

Jumlah keseluruhan sampel: 14 cawan petri

3.4 Metode Analisa Data Penelitian

Setelah data hasil penelitian diperoleh maka akan dilakukan analisis data dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan rumus sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_j + \Sigma_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j

μ = Nilai rata-rata umum

α_j = Pengaruh perlakuan ke-i (1, 2, 3, 4, 5)

Σ_{ij} = Galat percobaan dari perlakuan ke-i pada ulangan ke-j

Apabila hasil penelitian ini berpengaruh nyata, maka dilakukan pengujian lebih lanjut dengan uji jarak Duncan, dan apabila penelitian ini tidak berpengaruh nyata maka tidak perlu di uji lanjut.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi alat kering dengan cara membungkus semua peralatan menggunakan kertas kemudian dimasukkan dalam oven pada suhu 180°C selama 30 menit dari titik didih yaitu 121°C. Media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan aquades di sterilisasi basah menggunakan autoclave dengan tekanan 1,5 per square inci selam 15-20 menit.

3.5.2 Pembuatan *Potato Dextrose Agar* (PDA)

Media yang digunakan adalah media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dengan komposisi kentang 250 gr, agar-agar 20 gr, gula pasir 25 gr dan 1500 ml aquades. Pertama-tama kentang dikupas kemudian dicuci bersih dan dipotong dadu, setelah itu kentang direbus untuk diambil air rebusannya. Air rebusan tersebut merupakan hasil dari kentang yang direbus atau disebut juga ekstrak kentang sebelum disaring. Ekstrak kentang tersebut disaring dan ditambahkan gula dan agar-agar, kemudian diaduk sambil dipanaskan

agar tercampur homogen sampai mendidih dengan sempurna. PDA yang telah mendidih langsung disterilisasi menggunakan autoclave disterilkan selama 15 menit dengan suhu 121° C setelah disterilkan PDA yang berisi didalam erlenmeyer didinginkan dan dituangkan ke cawan petri.

3.5.3 Penyiapan Simplisia Bandotan, Serai Wangi, dan Eceng Gondok

Untuk memastikan identitas tanaman dan mencegah kesalahan pengambilan, tanaman diidentifikasi dengan mencocokkan keadaan morfologinya dengan kunci determinasi yang dibuat oleh (Mayasari dan Laoli, 2018). Kriteria daun yang digunakan terhindar dari penyakit dan hama, serta umur daun yang masih muda mengandung senyawa bioaktif yang paling tinggi. Penyiapan simplisia bandotan, serai wangi dan eceng gondok dalam penyediaan bahan segar untuk bandotan, serai wangi, dan eceng gondok sebanyak 3kg dilakukan secara manual dengan mengambil bagian daun. Kemudian daun disortir, dicuci hingga bersih, kemudian ditiriskan.

Setelah itu, daun bandotan, serai wangi, dan eceng gondok dikeringkan dengan suhu ruang antara 28°-30° C. Setelah kering, masing-masing daun dipotong kecil-kecil dan diblender sampai halus, kemudian diayak dengan ayakan 60 mesh untuk menghasilkan sekitar 500g bubuk dari campuran yang sudah halus.

3.5.4 Penyiapan Ekstrak Simplisia Bandotan, Serai Wangi, dan Eceng Gondok

Pembuat ekstrak masing-masing bahan diberikan dalam bentuk bubuk halus sebanyak 500g, dan kemudian direndam dengan pelarut

methanol sebanyak 5ℓ selama 3 x 24 jam. Setelah itu, larutan disaring menggunakan kertas saring, kemudian diuapkan selama lima hari menggunakan vacum rotary evaporator (Buchii/R205). Hasil filtrat dimasukkan ke dalam labu penguap yang telah ditimbang. Setelah penguapan selesai, labu yang mengandung ekstrak ditimbang dan perbedaan bobot antara kedua penimbangan tersebut digunakan untuk membuat larutan pekat ekstrak yang ditambahkan aquades dengan perbandingan 1:1.

Setelah itu, disimpan dalam lemari es ($\pm 40^{\circ}\text{C}$) untuk uji hayati, yang dimana ekstrak dilarutkan dengan pelarut aquades dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20%.

3.5.5 Pengenceran Ekstrak Pada Perlakuan

Ekstrak yang sudah disaring kemudian dipekatkan dengan alat vacuum rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak daun bandotan, daun serai wangi dan daun eceng gondok dengan konsentrasi 100%. Pada perlakuan kontrol negatif (konsentrasi 0%) membutuhkan aquades sebanyak 10 ml, sedangkan untuk perlakuan kontrol positif dengan fungisida sintetik berbahan aktif *Trifloksistrobin* konsentrasi 0,01% menggunakan aquades sebanyak 10 ml. Selanjutnya untuk konsentrasi 5% menggunakan 5 ml ekstrak daun bandotan ditambah 95 ml aquades, pada konsentrasi 10% menggunakan 10 ml ekstrak ditambah 90 ml aquades, pada konsentrasi 15% menggunakan 15 ml ekstrak bandotan ditambah 85 ml aquades, dan pada konsentrasi 20% menggunakan 20 ml ekstrak daun bandotan ditambah 80 ml aquades, kemudian untuk perlakuan lainnya yaitu

ekstrak daun serai wangi dan daun eceng gondok juga dilakukan dengan hal yang sama pada pengenceran ekstrak daun bandotan sebelumnya.

3.5.6 Isolat *Pestalotiopsis* sp.

Isolat *Pestalotiopsis* sp. diperoleh dari hasil koleksi Laboratorium Proteksi Tanaman Universitas Medan Area. Isolat *Pestalotiopsis* sp. dibiakkan selama 14 hari sampai tumbuh merata dan homogen, kemudian dibuat potongan-potongan miselium berbentuk bulat dengan diameter 6 mm menggunakan cork borer.

3.5.7 Pengujian *In Vitro*

Uji antifungi daya hambat ekstrak daun bandotan, daun serai wangi dan daun eceng gondok terhadap jamur *Pestalotiopsis* sp. secara *in vitro* dilakukan di dalam cawan petri dengan menggunakan metode difusi pada lempeng agar digunakan untuk melihat adanya aktivitas antifungi dari ekstrak daun bandotan, daun serai wangi dan daun eceng gondok.

Pengenceran ekstrak dengan menjadi 4 taraf konsentrasi (5, 10, 15, dan 20% dan kontrol (pelarut aquades dan fungisida sintesik). Persiapan ketiga, masing-masing ekstrak uji dengan konsentrasi 5, 10, 15, dan 20% dan kontrol (pelarut aquades dan fungisida sintesis) diteteskan ke cawan petri ke media PDA, lalu dihomogenkan. Setelah media tersebut padat, dilakukan inokulasi fungi patogen menggunakan jarum ose steril. Selanjutnya, diinkubasi pada suhu ruang selama 4×24 jam. Pertumbuhan fungi patogen diukur dengan jangka sorong. Pengulangan dilakukan

sebanyak 2 kali. Setelah inkubasi selama 1 x 24 jam/hari maka dilakukan pengamatan parameter.

3.6 Parameter Penelitian

3.6.1 Uji Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk menganalisis kandungan bioaktif yang berguna untuk pengujian antifungi pada cendawan. Adapun uji skrining fitokimia dari ekstrak daun bandotan, daun serai wangi dan daun eceng gondok yaitu :

a. Pemeriksaan Flavonoid

Sebanyak 0,5 gram serbuk simplisia dicampur dengan 100 ml air panas. Campuran di dididihkan selama kira-kira 5 menit, lalu disaring saat panas. Dalam 5 ml filtrat, ditambahkan 0,1g serbuk Mg, 1 ml HCl pekat, dan 2 ml amil alkohol. Semuanya dikocok dan dibiarkan terpisah. Warna merah, kuning, atau jingga pada lapisan amil alkohol menunjukkan bahwa flavonoid bersifat positif (Marjoni, 2016).

b. Pemeriksaan Tanin

Sebanyak 10 ml aquadest digunakan untuk mengekstrak 0,5 gram sampel. Setelah saring hasil ekstraksi, aquadest digunakan untuk mengencerkan filtrat sampai tidak berwarna. Pengenceran ini diambil sebanyak 2 ml dan ditambahkan dengan 1-2 tetes besi (III) klorida. Adanya tanin menunjukkan warna biru atau hijau kehitaman (Marjoni, 2016).

c. Pemeriksaan Saponin

Sebanyak 0,5g serbuk simplisia dimasukkan kedalam tabung reaksi dan dicampur dengan 10 ml aquadest panas. Setelah didinginkan, dikocok dengan kuat selama sekitar sepuluh menit, mencapai ketebalan 1-10 cm buih yang dihasilkan. Adanya saponin pada penambahan asam klorida 2 N menunjukkan bahwa buih tidak hilang (Marjoni, 2016).

d. Pemeriksaan Alkaloid

Setelah menimbang 0,5g serbuk simplisia, ditambahkan 1 ml HCL 2 N dan 9 ml aquadest. Kemudian dipanaskan di atas pemanas air selama 2 menit, kemudian dinginkan dan saring. Filtrat yang dihasilkan digunakan untuk pengujian. Diambil 10 tetes filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi dengan 2 tetes pereaksi meyer dan terbentuk endapan putih atau kuning. Selanjutnya diambil 10 tetes filtrat ditambahkan dengan 2 tetes pereaksi bouchardat dan terbentuk endapan coklat sampai hitam. Kemudian 10 tetes filtrat ditambahkan dengan 2 tetes pereaksi dragendrof dan terbentuk endapan jingga sampai merah coklat. Jika paling tidak 2 dari 3 pereaksi menghasilkan endapan yang sama, endapan tersebut dianggap positif mengandung alkaloid (Sentat, 2015).

e. Pemeriksaan Steroida/Triterpenoid

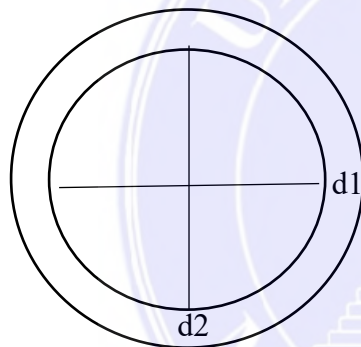
Sebanyak 1 g sampel di maserasi dengan 20 ml n-heksan selama 2 jam, lalu disaring. Filtrat diuapkan dalam cawan penguap. Pada sisa ditambahkan 2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes

asam sulfat pekat. Adanya steroida atau triterpenoid menandakan timbulnya warna ungu atau merah sebelum berubah menjadi hijau biru (Marjoni, 2016).

3.6.2 Diameter Koloni *Pestalotiopsis* sp.

Pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter koloni jamur masing-masing dari setiap konsentrasi perlakuan. Pengamatan ini dilakukan setiap hari dari satu hari setelah inokulasi (hsi) hingga empat hari setelah inokulasi.

$$\text{Diameter Koloni} = \frac{d1+d2}{2}$$



Keterangan:

D1: diameter koloni horizontal

D2: diameter koloni vertikal

Gambar 5. Teknik Pengukuran Diameter Koloni Fungi

3.6.3 Parameter Hambatan Pertumbuhan *Pestalotiopsis* sp.

Pengamatan ini dilakukan pada pengamatan 1 hari setelah inokulasi (hsi). Menurut Sumardiyono, C. dan Maryudani, (2009) daya hambat dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$T = \frac{D0 - Dn}{D0} \times 100\%$$

Keterangan:

T: tingkat penghambat (%)

D0: diameter pertumbuhan jamur pada cawan petri kontrol (0%)

Dn: diameter pertumbuhan jamur pada cawan petri perlakuan

3.6.4 Morfologi Karakteristik Koloni *Pestalotiopsis* sp. Secara Makroskopis

Isolat *Pestalotiopsis* sp. diamati secara makroskopis dengan pengamatan morfologi koloni. Ciri-ciri makroskopis diidentifikasi berdasarkan warna dan permukaan koloni, dasar koloni, serta garis-garis radial dari pusat koloni ke arah tepi koloni (Hasbunallah, 2023)

3.6.5 Morfologi Mikroskopis *Pestalotiopsis* sp.

Pengamatan morfologi mikroskopis *Pestalotiopsis* sp. dilakukan dengan melihat bagian hifa yang dibiakan di media PDA perlakuan ekstrak daun bandotan, serai wangi dan eceng gondok. Hifa jamur diambil menggunakan jarum ose, kemudian diletakkan pada objek kaca dan diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 40-80 kali. Perubahan warna pada hifa cendawan patogen, yang berubah menjadi bening dan kosong, kemudian putus, dan akhirnya hancur, menurut, perubahan warna cendawan patogen pada hifa ditandai dengan morfologi lisisnya warna menjadi bening dan kosong, kemudian putus dan akhirnya hancur (Herlyana, 2022).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Skrining fitokimia yang berasal dari ekstrak daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.), daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle) dan daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) mengandung metabolit sekunder: Flavonoid, Alkaloid, Tanin, Saponin dan Steroid/Terpenoid. Sehingga dapat menghambat pertumbuhan *Pestalotiopsis* sp. sebagai biofungisida secara *in-vitro*.
2. Pemberian ekstrak daun bandotan, daun serai wangi dan daun eceng gondok memiliki potensi sebagai biofungisida. Perlakuan BD₅ ekstrak daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) 5% menunjukkan hasil berpengaruh nyata pada 3 hari setelah inokulasi (HSI) dalam menghambat pertumbuhan *Pestalotiopsis* sp.

5.2 Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan konsentrasi ekstrak dari daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.), daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle) dan daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) sebagai biofungisida dalam mengendalikan *Pestalotiopsis* sp. secara *in-vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

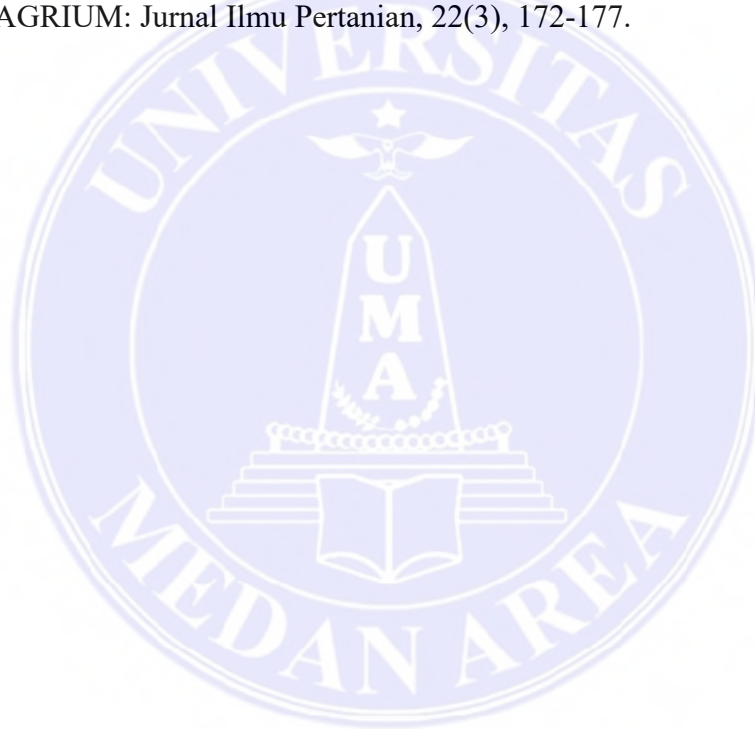
- Admi, M., Sari, Y., Rasmaidar, R., Amiruddin, A., Helmi, T. Z., Akmal, Y., & Isa, M. 2022. Sensitivity Test of Bandotan Leaf Extract (*Ageratum conyzoides*) Against *Pseudomonas aeruginosa* Bacteria. *The International Journal of Tropical Veterinary and Biomedical Research*, 7(1), 29-35.
- Amalia, R., Marfu'ah, N., & Amal, S. 2018. Aktivitas Antibakteri Serai Wangi (*C. nardus* (L) Rendle) Fraksi Eter terhadap Bakteri (*Staphylococcus aureus*) secara In Vitro. *Pharmasipha*, 2(1), 1-6.
- Arifin, M. 2019. Pengendalian hama terpadu: pendekatan dalam mewujudkan pertanian organik rasional. *Iptek Tanaman Pangan*, 7(2), 98-107.
- Astuti, H. 2015. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan ekstrak air daun bandotan (*Ageratum conyzoides*, L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Majalah Farmaseutik*, 11 (1), 290-293.
- Avia, J.M., Maria S.B., & Abdul K.K. 2020. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Tumbuhan Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) dan Waktu Pemberian Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Budidaya Pertanian*. 16(2): 124-131.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. 2019. Kebijakan dan Program Pemerintah Dalam Pengendalian Penyakit Gugur Daun Karet. <http://ditjenbun.pertanian.go.id>. Diakses Pada Tanggal 23 November 2023. Sumatera Utara.
- Fadlilaturrahmah, F., Wathan, N., Firdaus, A. R., & Arishandi, S. 2020. Pengaruh metode ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan dan kadar flavonoid daun kareho (*Callicarpa Longifolia* Lam). *Pharma Xplore: Jurnal Sains dan Ilmu Farmasi*, 5(1), 23-33.
- Fakhruzy, F. 2020. Optimalisasi Metode Maserasi Untuk Ekstraksi Tanin Rendemen Tinggi. *Menara Ilmu: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah*, 14(2).
- Febbiyanti, T. R. & Fairuza Z. 2019. Identifikasi Penyebab Kejadian Luar Biasa Penyakit Gugur Daun Karet DiIndonesia. *Jurnal Penelitian Karet*, 2019, 37 (2): 193-206.
- Fitria, P., Simangunsong, I. A., Handoko, H., & Barus, F. A. 2021. Studi Epidemiologi Dan Pola Penyebaran Penyakit Gugur Daun Karet (*Pestalotiopsis sp.*) Pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*). *Jurnal Agro Estate*, 8(1), 53-66.
- Fitriyani, Djangi, Muhammad, J., & Alimin. 2019. Pengaruh Penambahan Daun Eceng Gondok (*E. crassipes*) terhadap Umur Simpan Nira Aren (*Arenga Pinnata* M.) *Jurnal Chemica*. 15 (1).

- Fransiska, A. N., Masyrofah, D., Marlian, H., Sakina, I. V., & Tyasna, P. S. 2021. Identifikasi senyawa terpenoid dan steroid pada beberapa tanaman menggunakan pelarut n-heksan. *Jurnal Health Sains*, 2(6), 733-741.
- Hafsari, A. rahmi, Cahyanto, T., Sujarwo, T., & Lestari, R.I. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Serai Wangi (*C. nardus* (L) Rendle) terhadap *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. *Jurnal Istek*, 9(1), 141–161.
- Halimursyadah, Syamsuddin & Putri HA, 2017. Efektivitas Fungisida Nabati dalam Menghambat Aktivitas *Seed Born Pathogen* pada Benih Tomat secara In Vitro. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (SNP) Universitas Syiah Kuala*: 165-171.
- Hasbunallah, M. D., Hermawan, B., & Falahuddin, I. 2023. Isolasi Cendawan *Pestalotiopsis* sp. Penyebab Gugur Daun Circular Pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*). *Jurnal Multidisipliner Kapalamada*, 2(03), 193-200.
- Herliyana, E. N., Oktavianto, P., & Siregar, U. J. 2022. Identification and characterization of *Pestalotiopsis* sp. causing leaf spot and leaf blight on jabon (*Neolamarckia* spp.) in Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 23(12).
- Hersila, N., MP, M. C., Si, V. M., & Si, I. M. 2023. Senyawa Metabolit Sekunder (Tanin) pada Tanaman sebagai Antifungi. *Jurnal Embrio*, 15(1), 16-22.
- Iskarlia, G. R., L. Rahmawati, & U. Chasanah. 2014. Fungisida nabati dari tanaman serai wangi (*Cymbopogon nardus*) untuk menghambat pertumbuhan jamur pada batang karet (*Hevea brasillensis* Muell Arg). *Jurnal Sains dan Terapan Politeknik Hasnur* 3 (1): 1- 8.
- Istianto, M. 2025. Potensi Minyak Sereh Wangi Untuk Pengendalian Hama Pada Tanaman Buah. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 13(1), 50-58.
- Kaur, H., U. Bhardwaj, & R. Kaur. 2021. *Cymbopogon nardus* essential oil: a comprehensive review on its chemistry and bioactivity. *Journal of Essential Oil Research* 33(3): 205 – 220.
- Kusdiana, A. P. J. 2020. Diagnosis Penyakit Gugur Daun Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). *Jurnal Penelitian Karet*, 165-178.
- Lathifah, S., & Chatri, M. 2022. Potensi Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus Altilis Park.*) Sebagai Antifungi Terhadap Pertumbuhan *Sclerotium Rolfsii* Secara In-Vitro. *Jurnal Serambi Biologi*, 7(3), 283-289.
- Lely N, Pratiwi RI, & Imanda YLIL. 2017. Efektivitas Antijamur Kombinasi Ketokonazol dengan Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle). *Indonesian Journal of Applied Sciences*; 7(2): 10-15.
- Maisarah, M., & Chatri, M. 2023. Karakteristik dan fungsi senyawa alkaloid sebagai antifungi pada tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2), 231-236.
- Manalu, J. N. 2024. Hubungan Umur Daun Karet Dengan Kerentanan Penyakit Gugur Daun: *Corynespora Cassiicola* (Berk & Curt.) Wei. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 1(1), 31-38

- Mariati, N. W., & Rumondor, J. 2023. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas gingivalis*. PHARMACON, 12(3), 302-310.
- Marjoni Riza Mhd. 2016. Dasar-dasar Fitokimia. Cv. Trans Info Media. Jakarta Timur.
- Mayasari, U., & Laoli, M. T. 2018. Karakterisasi simplisia dan skrining fitokimia daun jeruk lemon (*citrus limon* (l.) burm. f.). KLOOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan, 2(1), 7-13.
- Mayasari, U., & Sapitri, A. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sereh Wangi Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan, 3(1), 15-19.
- Munira, M., Rodisa, F., & Nasir, M. 2020. Uji antibakteri kombinasi ekstrak daun Biduri (*Calotropis gigantea* L.) dan daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.). Jurnal SAGO Gizi dan Kesehatan, 1(2), 165-171.
- Najmah, N., Fitria, R., & Kurniawati, E. 2023. Skrining Fitokimia, Total Flavonoid dan Fenolik Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle). Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia dan Terapannya, 5(1), 62-70.
- Noer, Z., Manik, P. J., & Sihotang, S. 2023. Rat Taro Extract (*Typhonium flagelliforme* (Lodd.)) as A Biofungicide Against the Cause of Leaf Fall (*Pestalotiopsis* sp.) on Rubber Plants (*Hevea brasiliensis*). Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 9(6), 4699-4704.
- Octriana, Liza. 2018. Potensi Agen Hayati dalam Menghambat Pertumbuhan Phytium sp. Secara *In Vitro*. Jurnal Buletin Plasma Nulfah Vol.17 No.2 Th.2011: 138-142.
- Pengelly, A. 2016. The Constituents of Medical Plants: an Introduction to the Chemistry and Therapeutics of Herbal Medicines (2nd ed.). Australia: Allen Uwin.
- Priyoherianto, A., Suci, P. R., Fatimah, P. R. C., & Wijayanti, A. N. 2021. Uji aktivitas antidiabetes kombinasi ekstrak etanol daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) dan daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore) pada mencit. Jurnal : Insan Farmasi Indonesia, 4(1), 44-53.
- Putra, A. N., Ristianti, S., Musfiroh, & Syamsunarno, M. B. 2020. Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Sebagai Pakan Ikan Nila: Efek Pertumbuhan Dan Kecernaan Pakan. Journal of Local Food Security, 1, 77–82.
- Raaini, Nasution, I. S., & Devianti. 2022. Performance Monitoring of Greenhouse for Drying Water Hyacinth (*Eichhornia Crassipes*) Based on Arduino Nano Atmega 328 Microcontroller. Ilmiah Mahasiswa Pertanian, 7(4).

- Safrida, Y.D., & Rahmah, R. 2021. Uji Hambat Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* Linn) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. Jurnal Sains dan Kesehatan Darussalam (Akafarma-Aceh). 1(1), 17-45.
- Setyawati, F. D., & Yuliani, Y. 2024. Aktivitas Biofungisida Ekstrak Serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) dan Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Curvularia lunata*. LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi, 13(1), 32-43.
- Silalahi M. 2018. *Ageratum conyzoides* L. (pemanfaatan sebagai obat dan bioaktivitasnya). Jurnal : Dinamika Pendidikan. 11(3), 197–209.
- Silitonga, J. P., & Hendarti, I. 2023. Aktivitas Asap Cair Tempurung Kelapa Sebagai Biofungisida Terhadap Patogen Gugur Daun Karet *Pestalotiopsis sp.* Jurnal Industri Hasil Perkebunan, 18(1), 39-45
- Situmorang, A., Sinaga, M. S., Suseno, R., H i d a y a t, S. H., & S i s w a n t o, Darussamin, A. 2020. Status dan manajemen pengendalian penyakit gugur daun *Corynespora* di perkebunan karet. Prosiding Pertemuan Teknis, 97–118.
- Statistik, B. P. 2023. Statistik Karet Indonesia 2014. Badan Pusat Statistik, Jakarta, Indonesia.
- Sulistiani, H., Darwanto, I., & Ahmad, I. 2020. Penerapan Metode Case Based Reasoning dan K-Nearest Neighbor untuk Diagnosa Penyakit dan Hama pada Tanaman Karet. JEPIN. Jurnal : Edukasi Dan Penelitian Informatika, 6 (1), 23-28.
- Suryati, Linda R & Mukarlina. 2016. Kemampuan ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) dalam mempertahankan kesegaran buah tomat (*Solanum lycopersicum* L. var. Permata). Jurnal : Protobiont. 5(1), 14–19.
- Susmitha, A. N. (2019). Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap bakteri karies gigi *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA).
- Sutriadi, M. T., Harsanti, E. S., Wahyuni, S., & Wihardjaka, A. 2019. Pestisida nabati: prospek pengendali hama ramah lingkungan. Jurnal : Sumber daya Lahan, 13(2), 89-101.
- Syukur C, & Trisilawati O, 2019. Varietas Unggul Serai Wangi, Teknologi Budidaya dan Pasca Panen. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan).
- Tampubolon K, Sihombing FN, Purba Z, Samosir STS, & Karim S. 2018. Potensi Metabolit Sekunder Gulma sebagai Pestisida Nabati di Indonesia. Kultivasi; 17(3): 683-693.

- Wibiani, N. I. 2020. Ekstrak Daun Eceng Gondok Sebagai Biofungisida untuk Mengendalikan Penyakit Busuk Buah Fusarium pada Tomat. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian* , 22(3), 172-177.
- Wijaya, D. D. 2015. Screening Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian* , 22(3), 172-177.
- Wulandari, Y. D., & Sutarjo, G. A. 2021. Efektivitas Pemberian Ekstrak Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap Pencegahan Saprolegniasis Pada Telur Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 15(4), 245-251.
- Yosephine, I. O., Guntoro, G., Tistama, R., Adinugroho, P., & Dalimunthe, C. 2020. Penggunaan Mineral Kalium dan Silikon untuk Menekan Serangan Penyakit Gugur Daun Pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* L.). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 22(3), 172-177.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Bandotan



POLITEKNIK TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI

Jln. Medan Tenggara VII Telp. 061.7867810, Fax. 061.7862439 Medan 20228
<http://www.ptki.ac.id>

LAPORAN HASIL UJI

Nama Penguji : Selli Nurul Agnelia
Nama Sampel : Ekstrak Bandotan
Jenis Pengujian : Pengujian Skrining Fitokimia

Uji golongan	Ekstrak Bandotan	Perubahan Warna Yang Terjadi
Tanin	+	Terbentuknya warna coklat kehijauan atau biru kehitaman maka positif mengandung tanin
Steroid	+	Ekstrak bendotan terbentuknya warna hijau maka positif mengandung steroid
Triterpenoid	+	Ekstrak bendotan terbentuk warna merah atau ungu maka positif mengandung terpenoid
Flavonoid	+	Terbentuknya warna menjadi warna kuning atau kuning kehijauan menunjukkan adanya senyawa flavonoid
Alkaloid	+	Dengan penambahan pereaksi Wagner, positif mengandung alkaloid jika terbentuk endapan coklat
Saponin	+	Terbentuknya buih diatas permukaan yang tidak hilang

Medan, 28 Juli 2024

Kepala Laboratorium
Mikrobiologi/Teknologi Bioproses

(Dr. Gimelliya Saragih, ST, M.Si)

Lampiran 2. Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Serai Wangi



POLITEKNIK TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI

Jln. Medan Tenggara VII Telp. 061.7867810, Fax. 061.7862439 Medan 20228
<http://www.ptki.ac.id>

LAPORAN HASIL UJI

Nama Penguji : Selli Nurul Agnelia
Nama Sampel : Ekstrak Serai Wangi
Jenis Pengujian : Pengujian Skrining Fitokimia

Uji golongan	Ekstrak Serai Wangi	Perubahan Warna Yang Terjadi
Tanin	+	Terbentuknya warna coklat kehijauan atau biru kehitaman maka positif mengandung tanin
Steroid	+	Ekstrak sereh terbentuknya warna hijau maka positif mengandung steroid
Triterpenoid	+	Ekstrak sereh terbentuk warna merah atau ungu maka positif mengandung terpenoid
Flavonoid	+	Terbentuknya warna menjadi warna kuning atau kuning kehijauan menunjukkan adanya senyawa flavonoid
Alkaloid	+	Dengan penambahan pereaksi Wagner, positif mengandung alkaloid jika terbentuk endapan coklat
Saponin	+	Terbentuknya buih diatas permukaan yang tidak hilang

Medan, 28 Juli 2024

Kepala Laboratorium
Mikrobiologi/Teknologi Bioproses

(Dr. Gimelliya Saragih, ST, M.Si)

Lampiran 3. Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Eceng Gondok



POLITEKNIK TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI

Jln. Medan Tenggara VII Telp. 061.7867810, Fax. 061.7862439 Medan 20228
http://www.ptki.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

Nama Penguji : Selli Nurul Agnelia
Nama Sampel : Ekstrak Eceng Gondok
Jenis Pengujian : Pengujian Skrining Fitokimia

Uji golongan	Ekstrak Eceng Gondok	Perubahan Warna Yang Terjadi
Tanin	+	Terbentuknya warna coklat kehijauan atau biru kehitaman maka positif mengandung tanin
Steroid	+	Ekstrak Eceng Gondok terbentuknya warna hijau maka positif mengandung steroid
Triterpenoid	+	Ekstrak Eceng Gondok terbentuk warna merah atau ungu maka positif mengandung triterpenoid
Flavonoid	+	Terbentuknya warna menjadi warna kuning atau kuning kehijauan menunjukkan adanya senyawa flavonoid
Alkaloid	+	Dengan penambahan pereaksi Wagner, positif mengandung alkaloid jika terbentuk endapan coklat
Saponin	+	Terbentuknya buih diatas permukaan yang tidak hilang

Medan, 28 Juli 2024

Kepala Laboratorium
Mikrobiologi/Teknologi Bioproses

(Dr. Gimelliya Saragih, ST, M.Si)

Lampiran 4. Data Diameter (cm) Koloni *Pestalotiopsis* sp. Pada 1 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata-Rata
	1	2		
K0	1	1,2	2,2	1,1
K1	0,6	0,6	1,2	0,6
BD₅	0,6	0,6	1,2	0,6
BD₁₀	0,7	0,7	1,4	0,7
BD₁₅	0,9	0,7	1,6	0,8
BD₂₀	0,8	0,7	1,5	0,75
SW₅	0,9	0,7	1,6	0,8
SW₁₀	0,6	0,7	1,3	0,65
SW₁₅	0,8	0,7	1,5	0,75
SW₂₀	0,8	0,8	1,6	0,8
EG₅	0,7	0,6	1,3	0,65
EG₁₀	0,6	0,7	1,3	0,65
EG₁₅	0,6	0,7	1,3	0,65
EG₂₀	0,6	0,6	1,2	0,6
Total	10,2	10	20,2	-
Rataan	0,73	0,71	-	0,72

Lampiran 5. Daftar Sidik Ragam Diameter Koloni *Pestalotiopsis* sp. Pada 1 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

	db	JK	KT	F. HIT	0,5	0,1	Ket
Perlakuan	13	0,61	0,0469	1,1	2,51	3,75	tn
Galat	14	0,06	0,0428				
Total	28	0,55					

KK
20%

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

** : sangat nyata

KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 6. Data Diameter (cm) Koloni *Pestalotiopsis* sp. Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata-Rata
	1	2		
K0	1,7	1,9	3,6	1,8
K1	0,6	0,6	1,2	0,6
BD₅	1	1,2	2,2	1,1
BD₁₀	1,4	1,2	2,6	1,3
BD₁₅	1,4	1,5	2,9	1,45
BD₂₀	1,4	1,4	2,8	1,4
SW₅	1,6	1,4	3	1,5
SW₁₀	1,4	1,4	2,8	1,4
SW₁₅	1,6	1,4	3	1,5
SW₂₀	1,4	1,4	2,8	1,4
EG₅	1,4	1,6	3	1,5
EG₁₀	1,5	1,6	3,1	1,55
EG₁₅	1,7	1,8	3,5	1,75
EG₂₀	1,6	1,4	3	1,5
Total	19,7	19,8	39,5	-
Rataan	1,41	1,41	-	1,41

Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam Diameter Koloni *Pestalotiopsis* sp. Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

	db	JK	KT	F. HIT	0,5	0,1	Ket
Perlakuan	13	2,15	0,165	1,85	2,51	3,75	tn
Galat	14	2,14	0,152				
Total	28	4,29					

KK
10%

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

** : sangat nyata

KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 8. Data Diameter (cm) Koloni *Pestalotiopsis* sp. Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata-Rata
	1	2		
K0	2,5	2,9	5,4	2,7
K1	0,6	0,6	1,2	0,6
BD₅	1,7	1,6	3,3	1,65
BD₁₀	1,9	1,7	3,6	1,8
BD₁₅	2,1	2,1	4,2	2,1
BD₂₀	1,9	2,3	4,2	2,1
SW₅	2,2	2,1	4,3	2,15
SW₁₀	2,2	2,1	4,3	2,15
SW₁₅	2,2	2,2	4,4	2,2
SW₂₀	2,1	2	4,1	2,05
EG₅	2,3	2,3	4,6	2,3
EG₁₀	2,1	2,2	4,3	2,15
EG₁₅	2,2	2,4	4,6	2,3
EG₂₀	2,2	2	4,2	2,1
Total	28,2	28,5	56,7	-
Rataan	2,01	2,04	-	2,025

Lampiran 9. Daftar Sidik Ragam Diameter Koloni *Pestalotiopsis* sp. Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

	db	JK	KT	F. HIT	0,5	0,1	Ket
Perlakuan	13	5,985	2,17	2,59	2,51	3,75	*
Galat	14	11,705	0,836				
Total	28	17,69					

KK
25%

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

** : sangat nyata

KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 10. Data Diameter (cm) Koloni *Pestalotiopsis* sp. Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata-Rata
	1	2		
K0	3,8	4	7,8	3,9
K1	0,6	0,6	1,2	0,6
BD₅	2,5	2,3	4,8	2,4
BD₁₀	2,3	2,7	5	2,5
BD₁₅	3	3,1	6,1	3,05
BD₂₀	2,8	3,5	6,3	3,15
SW₅	3	2,8	5,8	2,9
SW₁₀	3	3,1	6,1	3,05
SW₁₅	3,3	3,5	6,8	3,4
SW₂₀	3	3,5	6,5	3,25
EG₅	3,4	3,3	6,7	3,35
EG₁₀	2,9	3	5,9	2,95
EG₁₅	3,2	3,3	6,5	3,25
EG₂₀	3	2,9	5,9	2,95
Total	39,8	41,6	81,4	-
Rataan	2,84	2,97	-	2,91

Lampiran 11. Daftar Sidik Ragam Diameter Koloni *Pestalotiopsis* sp. Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

	db	JK	KT	F. HIT	0,5	0,1	Ket
Perlakuan	13	14,97	1,15	1,1	2,51	3,75	tn
Galat	14	14,49	1,035				
Total	28	0,48					

KK
35 %

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

** : sangat nyata

KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 12. Data Diameter Persentase Hambatan (cm) koloni *Pestalotiopsis* sp. Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata-Rata
	1	2		
K0	0	0	0	0
K1	84,61	84,61	169,22	84,61
BD₅	35,89	41,02	76,91	38,45
BD₁₀	41,02	30,76	71,78	35,89
BD₁₅	23,07	20,51	43,58	21,79
BD₂₀	28,20	10,25	38,45	19,22
SW₅	23,07	28,20	51,27	25,63
SW₁₀	23,07	20,51	43,58	21,79
SW₁₅	15,38	10,25	25,63	12,81
SW₂₀	23,07	10,25	33,32	16,66
EG₅	12,82	15,38	28,20	14,10
EG₁₀	25,64	23,07	48,71	24,35
EG₁₅	17,94	15,38	33,32	16,66
EG₂₀	23,07	25,64	48,71	24,35
Total	376,85	335,83	712,68	-
Rataan	26,92	23,99	-	25,45

Lampiran 13. Daftar Sidik Ragam Diameter Persentase Hambatan (cm) koloni *Pestalotiopsis* sp. Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

	db	JK	KT	F. HIT	0,5	0,1	Ket
Perlakuan	13	98733,114	759485,492	0,5748	2,51	3,75	tn
Galat	14	184955,788	132111,277				
Total	28	283688,902					

KK
50%

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

** : sangat nyata

KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 14. Dokumentasi Kegiatan Pengambilan Sampel



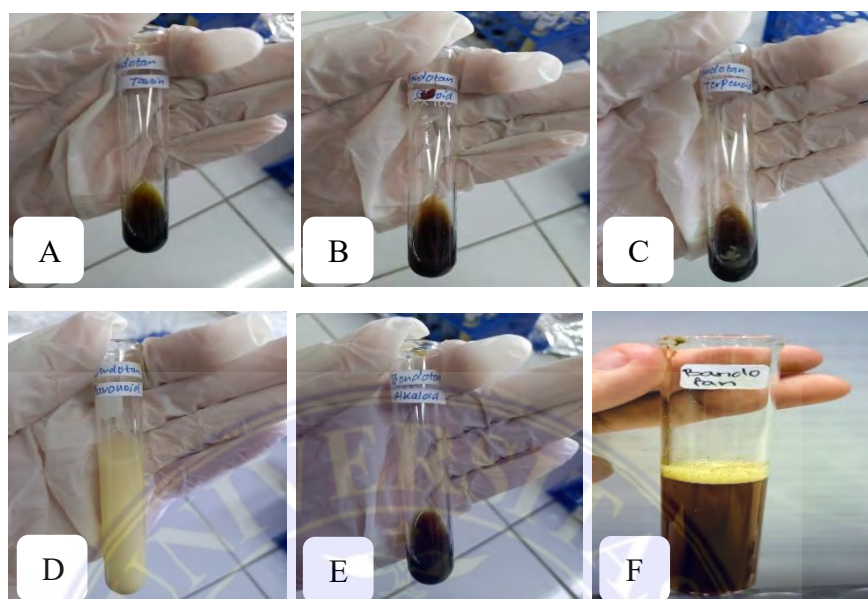
Lampiran 15. Dokumentasi Kegiatan Pengujian Skrining Fitokimia



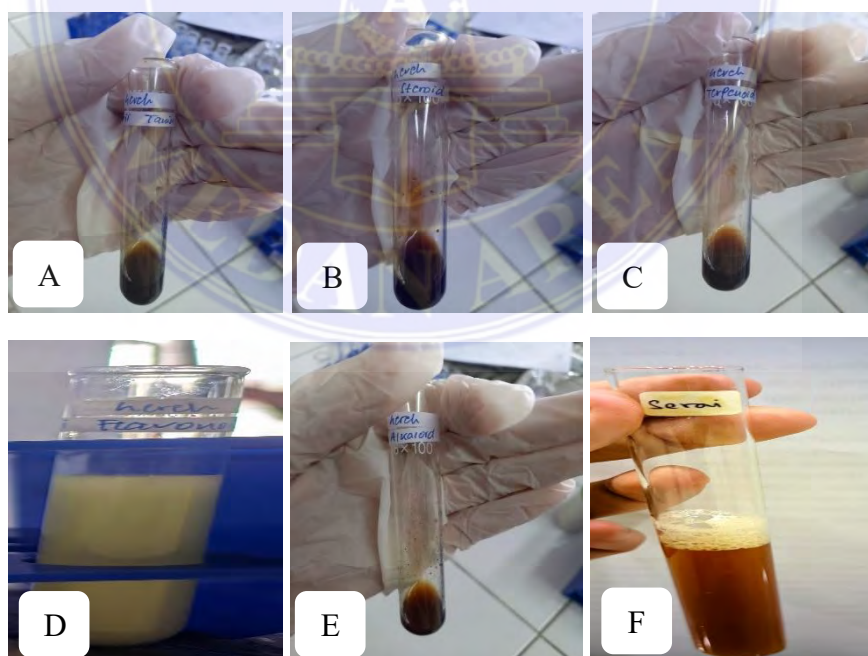
Lampiran 16. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



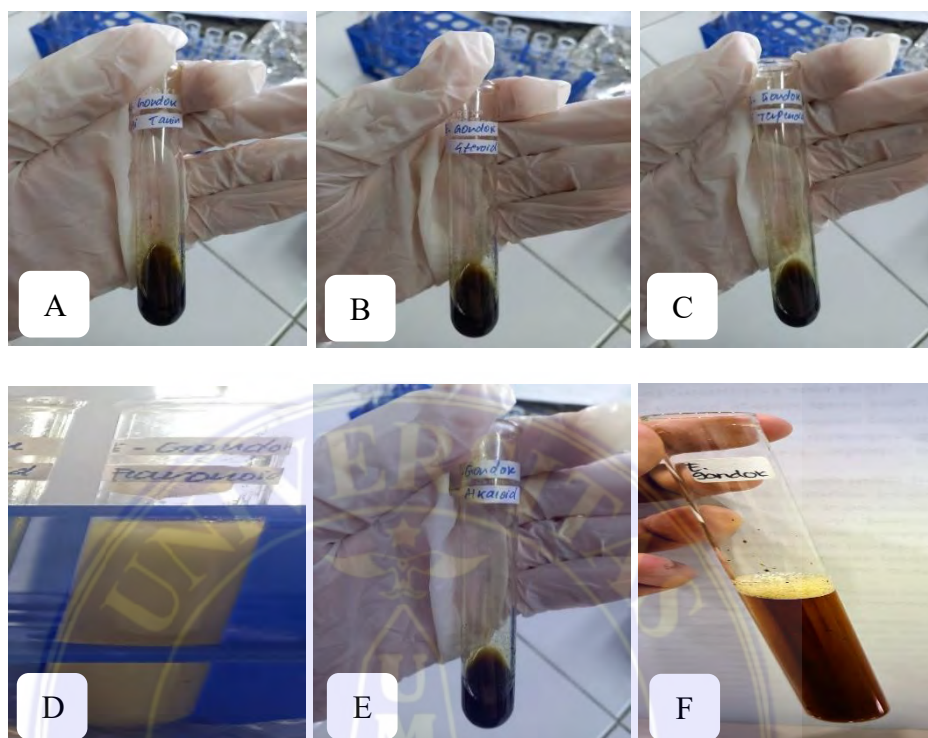
Lampiran 17. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) A. Tanin, B. Steroid, C. Triterpenoid, D. Flavonoid, E. Alkaloid, F. Saponin



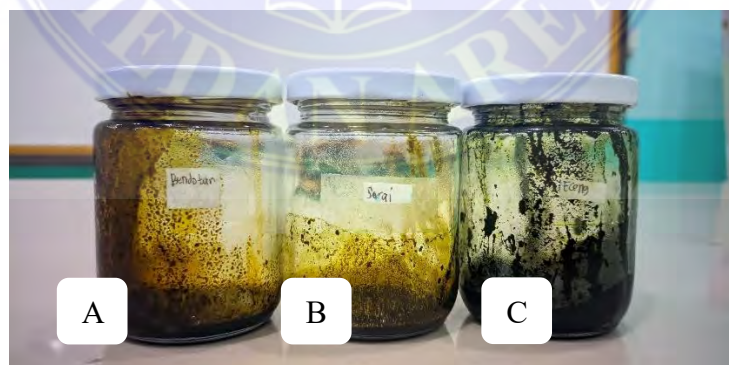
Lampiran 18. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L) (Rendle)) A. Tanin, B. Steroid, C. Triterpenoid, D. Flavonoid, E. Alkaloid, F. Saponin



Lampiran 19. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) A. Tanin, B. Steroid, C. Triterpenoid, D. Flavonoid, E. Alkaloid, F. Saponin



Lampiran 20. Dokumentasi Kegiatan : Penyaringan Hasil Maserasi Ekstrak Daun A. Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.), B. Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle)), C. Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)



Lampiran 21. Dokumentasi Kegiatan : Hasil Pengujian Masing-Masing Perlakuan Ekstrak Daun Bandotan, Serai Wangi dan Eceng Gondok

