

**POTENSI ANTISEPTIK EKSTRAK KAPANG ENDOFIT
DAUN MANGROVE (*Rhizophora* sp.) TERHADAP
PENGHAMBATAN KAPANG PATOGEN UNJCC F-132
Fusarium oxysporum ASAL SALIVA CAPLAK
ULAR SANCA (*Malayophyton reticulatus*)**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Sains**



Famira Ichsanty

1308619035

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2024**

ABSTRAK

FAMIRA ICHSANTY. Potensi Antiseptik Ekstrak Kapang Endofit Daun Mangrove (*Rhizophora* sp.) terhadap Penghambatan Kapang Patogen UNJCC F-132 *Fusarium oxysporum* Asal Saliva Caplak Ular Sanca (*Malayophyton reticulatus*). Skripsi, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2024.

Ekstrak kapang endofit asal daun mangrove (*Rhizophora* sp.) memiliki senyawa yang bersifat sebagai antikapang, sehingga dapat dijadikan inovasi sebagai zat aktif ke dalam antiseptik untuk upaya menghambat pertumbuhan kapang patogen UNJCC F-132 *F. oxysporum* asal saliva caplak ular sanca (*M. reticulatus*). Penelitian ini bertujuan melakukan identifikasi kapang endofit daun mangrove, mendapatkan ekstrak kapang endofit daun mangrove yang bersifat tidak toksik, mendapatkan senyawa bioaktif kapang endofit daun mangrove melalui analisis GC-MS, dan melakukan pengujian antagonis antiseptik ekstrak kapang endofit daun mangrove terhadap penghambatan kapang patogen UNJCC F-132 *F. oxysporum*. Metode penelitian yang dilakukan adalah eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Identifikasi kapang endofit dilakukan pada daerah ITS4 dan ITS5 ribosomal DNA dan karakterisasi morfologi. Pengujian pada penelitian ini berupa uji senyawa volatil, uji toksisitas, dan uji antagonis sediaan antiseptik. Hasil identifikasi molekular pada dua kapang endofit potensial menunjukkan kedua kapang endofit tersebut memiliki jenis *Fusarium solani*. Persentase penghambatan terhadap UNJCC F-132 *Fusarium oxysporum* pada uji volatil dikategorikan sebagai penghambatan sedang dengan dua isolat kapang endofit memiliki persentase UNJCC F115 (66,52%) dan UNJCC F116 (55,32%). Hasil fermentasi dari kedua kapang endofit bersifat tidak toksik terhadap *A. salina* dengan LC50 > 1000 ppm. Analisis GC-MS didapatkan 5 golongan senyawa dengan total 12 jenis senyawa yang terdeteksi sebagai alkohol (4 jenis), asam (1 jenis), alkaloid (1 jenis), fenol (2 jenis), dan ester (1 jenis). Hasil pengujian antagonis sediaan antiseptik ekstrak kapang endofit tidak berpengaruh nyata terhadap persentase penghambatan kapang patogen dengan persentase UNJCC F115 *F. solani* (13,82%-36,36%) dan UNJCC F116 *F. solani* (11,46%-21,08%).

Kata kunci. Antiseptik, Caplak, Ekstrak, Kapang, Mangrove

ABSTRACT

FAMIRA ICHSANTY. Antiseptic Potential of Mangrove Leaf Endophytic Fungi Extract (*Rhizophora* sp.) on Inhibition of the Pathogenic Fungi UNJCC F-132 *Fusarium oxysporum* from the Saliva of Python Ticks (*Malayophyton reticulatus*). Undergraduate Thesis, Biology Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta State University. July 2024.








Extract of endophytic fungi from mangrove leaves (*Rhizophorasp.*) have compounds that act as antifungi, so it can be used as an innovation as an active substance in an antiseptic to inhibit the growth of the pathogenic fungus UNJCC F-132 *F. oxysporum* from the saliva of python ticks (*M. reticulatus*). This research aims to identify mangrove leaf endophytic fungi, obtain non-toxic extracts of mangrove leaf endophytic fungi, obtain bioactive compounds of mangrove leaf endophytic fungi through GC-MS analysis, and test antiseptic antagonists of mangrove leaf endophytic fungi extracts against the inhibition of pathogenic fungi UNJCC F-132 *F. oxysporum*. The research method used was experimental using a Completely Randomized Design (CRD). Identification of endophytic fungi was carried out in the ITS4 and ITS5 regions of ribosomal DNA and morphological characterization. The tests in this research consisted of volatile compound tests, toxicity tests, and antagonist tests for antiseptic preparations. The results of molecular identification on two potential endophytic fungi show that both endophytic fungi are of the *Fusarium solani* type. The percentage of inhibition against UNJCC F-132 *Fusarium oxysporum* in the volatile test was categorized as moderate inhibition with two endophytic fungi isolates having a percentage of UNJCC F115 (66.52%) and UNJCC F116 (55.32%). The fermentation results from both endophytic fungi are non-toxic to *A. salina* with LC50 > 1000 ppm. GC-MS analysis revealed 5 groups of compounds with a total of 12 types of compounds detected as alcohols (4 types), acids (1 type), alkaloids (1 type), phenols (2 types), and esters (1 type). The results of antagonist testing of antiseptic preparations from endophytic fungi extracts had no significant effect on the percentage of inhibition of pathogenic fungi with the percentages of UNJCC F115 *F. solani* (13.82%-36.36%) and UNJCC F116 *F. solani* (11.46%-21.08%).

Keywords. *Antiseptic, Ticks, Extracts, Mold, Mangrove*

LEMBAR PENGESAHAN

**POTENSI ANTISEPTIK EKSTRAK KAPANG ENDOFIT DAUN
MANGROVE (*Rhizophora* sp.) TERHADAP PENGHAMBATAN
KAPANG PATOGEN UNJCC F-132 *Fusarium oxysporum* ASAL SALIVA
CAPLAK ULAR SANCA (*Malayophyton reticulatus*)**

Nama : Famira Ichsanty
Nomor Registrasi : 1308619035

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih N., M.Si.</u> NIP. 19640511 198903 2 001		06/08/2024
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi, S.Si., MT.</u> NIP. 19720728 199903 1 002		06/08/2024
Ketua	: <u>Dr. Yulia Irnidayanti, M. Si.</u> NIP. 19650723 200112 2 001		06/08/2024
Sekretaris/Penguji I	: <u>Dr. Elsa Lisanti, M. Si.</u> NIP. 19710420 200112 2 002		29/07/24
Anggota			
Pembimbing I	: <u>Dr. Dalia Sukmawati, M. Si.</u> NIP. 19730914 200604 2 001		30/08/24
Pembimbing II	: <u>Mohammad Isnin Noer, M. Si.</u> NIP. 19840331 202321 1 008		31/07/24
Penguji II	: <u>Annisa Wulan Agus Utami, M.Si.</u> NIP. 19910801 201903 2 016		01/08/24

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 19 Juli 2024

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “**Potensi Antiseptik Ekstrak Kapang Endofit Daun Mangrove (*Rhizophora* sp.) Terhadap Penghambatan Kapang Patogen UNJCC F-132 *Fusarium oxysporum* Asal Saliva Caplak Ular Sanca (*Malayophyton reticulatus*)**” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Biologi Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah Saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulisan lain telah dipublikasikan yang telah disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam daftar pustaka sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Jika dikemudian hari sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 17 Juli 2024

Pembuat Pernyataan



Famira Ichsanty



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN
Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman : lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Famira Ichsanty
NIM : 1308619035
Fakultas/Prodi : MIPA/Biologi
Alamat email : famira.ichsanty921@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain- lain (.....)

yang berjudul :

Potensi Antiseptik Ekstrak Kapang Endofit Daun Mangrove (*Rhizophora* sp.) Terhadap Penghambatan Kapang Patogen UNJCC F-132 *Fusarium oxysporum* Asal Saliva Caplak Ular Sanca (*Malayophyton reticulatus*).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 24 Juli 2024

Famira Ichsanty

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur penulis panjatkan kepada ke-hadirat Allah SWT, karena berkat Rahmat dan Hidayah-Nya, penulis dapat diberikan kesehatan jasmani dan rohani untuk menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Potensi Antiseptik Ekstrak Kapang Endofit Mangrove (*Rhizophora* sp) terhadap Penghambatan Kapang Patogen UNJCC F-132 *Fusarium oxysporum* Asal Saliva Caplak Ular Sanca (*Malayophyton reticulatus*)”. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Terima kasih penulis ucapkan kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Ucapan terimakasih yang tiada hentinya penulis berikan kepada Ibu Dr. Dalia Sukmawati, M.Si sebagai dosen pembimbing 1 yang telah memberikan banyak ilmu, dukungan, saran dan masukan, serta motivitasi kepada penulis selama proses penulisan skripsi. Penulis ucapkan terimakasih juga kepada Bapak Mohammad Isnin Noer, M.Si sebagai dosen pembimbing 2 dan juga dosen pembimbing akademik yang telah memberikan banyak saran dan masukan, dan bimbingan selama dalam penulisan skripsi dan masa perkuliahan. Terimakasih penulis ucapkan kepada hibah penelitian Deputy Bidang Fasilitas Riset dan Inovasi BRIN atas nama Ibu Dr. Dalia Sukmawati, M.Si dengan judul “Alternatif Ketahanan Pangan Kaya Gizi Berbasis Black Soldier Fly (*Hermetia ilucens*) dan Khamir Oleaginous Probiotik Melalui Pendekatan Metabolomik” dengan nomor kontrak 12/11.7/HK/2023 yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini.

Penulis ucapkan terimakasih kepada dosen penguji 1 dan dosen penguji 2 yaitu Ibu Dr. Elsa Lisanti, M.Si dan Ibu Annisa Wulan Agus Utami, M.Si yang telah memberikan arahan agar penulis dapat lebih baik lagi dalam menulis. Penulis ucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Yulia Irnidayanti, M. Si selaku ketua sidang yang telah memberikan saran dan masukan sehingga penulis semakin berhati-hati dan lebih baik lagi dalam menulis.

Penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada orangtua penulis, yaitu Bapak Deny Irawan dan Ibu Marlina yang selalu dan tiada hentinya memberikan doa, motivasi, hingga memfasilitasi pendidikan penulis hingga saat ini. Rasa terimakasih juga penulis ucapkan kepada saudari penulis, yaitu Reisyah yang selalu memberikan rasa senang ketika penulis sedang menulis skripsi. Semoga semua selalu diberikan kesehatan dan diberkahi oleh Allah SWT. Rasa terimakasih juga penulis ucapkan kepada kak Leni, kak Sayyid, kak Allika, dan kak Reza yang telah membantu memfasilitasi penulis dengan peminjaman alat yang menunjang penelitian skripsi.

Terimakasih penulis sampaikan kepada rekan seperjuangan skripsi, yaitu Sheyla Annisyah yang selama proses penyusunan skripsi selalu kebersamai, membawa suasana kebahagiaan dan membantu penulis hingga saat ini. Terimakasih kepada Tim Mikrobiologi yang selalu menemani, membantu, dan memberikan kegembiraan serta motivasi dalam keseharian di Laboratorium Mikrobiologi, yaitu Sarah, Alifia, Yohannes, Afiifah, Desta, Rila, Riska, dan Anggi. Serta Kakak-kakak tim mikrobiologi, kak Desty, kak Vella, kak Bella, kak Probo, dan kak Azizah yang telah membantu penulis. Kemudian rasa terimakasih penulis ucapkan kepada teman dekat penulis selama proses perkuliahan, yaitu Ayu, Afifah, Alfrida, Veronika, Adinda, Ali, Andhika, Sintia, Dhea, dan Oryza yang menghabiskan waktu perkuliahan bersama dan sangat mendukung penulis untuk menyelesaikan perkuliahan. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Ruben, Nanda, dan Aim yang telah menemani hari-hari penulis dan memberikan dukungan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis ucapkan mohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis sangat mengharapkan kritik, saran, dan masukan yang membangun dari para pembaca.

Jakarta, 16 Juli 2024



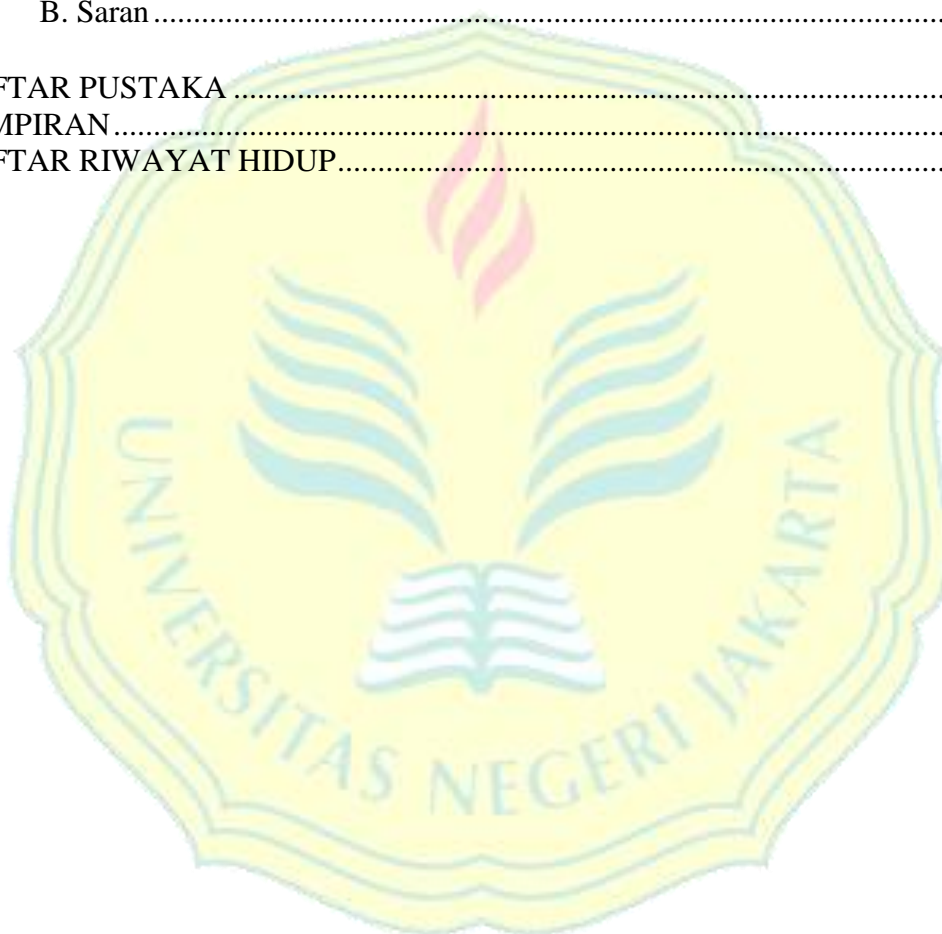
Famira Ichsanty

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Tanaman Mangrove	5
B. Kapang Endofit Daun Mangrove (<i>Rhizophora</i> sp.)	6
C. Penyakit Infeksi Fungi Pada Ular	8
D. Antiseptik Ekstrak Kapang Endofit	10
E. Antimikroba	11
F. <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry</i> (GC-MS)	12
G. Identifikasi Molekular Kapang Endofit Asal Tanaman Mangrove (<i>Rhizophora</i> sp.)	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
A. Tempat dan Waktu Penelitian	16
B. Metode Penelitian	16
C. Sampel	17
D. Alat dan Bahan	17
E. Alur Penelitian	18
F. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Isolat Kapang Endofit dan Kapang Patogen Koleksi UNJCC	29
B. Kurva Pertumbuhan Kapang Endofit Asal Daun Mangrove (<i>Rhizophora</i> sp.)	31
C. Uji Aktivitas Senyawa Volatil Kapang Endofit Asal Daun Mangrove (<i>Rhizophora</i> sp.)	34
D. Identifikasi Molekular dan Karakterisasi Kapang Endofit Asal Daun Mangrove (<i>Rhizophora</i> sp.)	38

E. Fermentasi Kapang Endofit Asal Daun Mangrove (<i>Rhizophora</i> sp.)...	46
F. Uji Toksisitas Supernatan Kapang Endofit.....	48
G. Maserasi dan Ekstraksi Supernatan Kapang Endofit Daun Mangrove (<i>Rhizophora</i> sp.)	50
H. Analisis GC-MS Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Kapang Endofit	52
I. Uji Antagonisme Antiseptik Ekstrak Kapang Endofit Daun Mangrove (<i>Rhizophora</i> sp.).....	56
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
A. Kesimpulan	61
B. Saran	61
 DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	82
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	100



DAFTAR TABEL

Halaman

1. Identitas senyawa bioaktif ekstrak kapang endofit <i>Chaetomium</i> sp. asal tanaman mangrove berdasarkan analisis GC-MS	13
2. Formulasi sediaan cairan antiseptik ekstrak kapang endofit.....	26
3. Hasil pengujian senyawa volatil kapang endofit asal mangrove (<i>Rhizophora</i> sp.) persentase penghambatan pertumbuhan UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	35
4. Hasil BLAST isolat UNJCC F115 dan UNJCC F116	40
5. Karakteristik makroskopis dan mikroskopis kapang endofit asal daun mangrove (<i>Rhizophora</i> sp.).....	43
6. Hasil pengujian toksisitas supernatan hasil fermentasi kapang endofit asal daun mangrove (<i>Rhizophora</i> sp.).....	49
7. Hasil analisis GC-MS ekstrak kapang endofit UNJCC F115 <i>F. solani</i> asal daun mangrove (<i>Rhizophora</i> sp.).....	53
8. Hasil analisis GC-MS ekstrak kapang endofit UNJCC F116 <i>F. solani</i> asal daun mangrove (<i>Rhizophora</i> sp.).....	54
9. Hasil analisis varian (ANOVA) persentase penghambatan antiseptik ekstrak kapang endofit terhadap pertumbuhan UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	57
10. Uji Normalitas hasil uji aktivitas senyawa volatil kapang UNJCC F113, UNJCC F114, UNJCC F115, UNJCC F116 terhadap persentase penghambatan kapang UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	89
11. Uji homogenitas hasil uji aktivitas senyawa volatil kapang UNJCC F113, UNJCC F114, UNJCC F115, UNJCC F116 terhadap persentase penghambatan kapang UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	89
12. Statistik deskriptif hasil uji aktivitas senyawa volatil kapang UNJCC F113, UNJCC F114, UNJCC F115, UNJCC F116 terhadap persentase penghambatan kapang UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	89
13. Uji ANOVA hasil uji aktivitas senyawa volatil kapang UNJCC F113, UNJCC F114, UNJCC F115, UNJCC F116 terhadap persentase penghambatan kapang UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	90
14. Uji DMRT hasil uji aktivitas senyawa volatil kapang UNJCC F113, UNJCC F114, UNJCC F115, UNJCC F116 terhadap persentase penghambatan kapang UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	90

15. Uji normalitas hasil uji antagonisme sediaan antiseptik ekstrak kapang endofit UNJCC F115 <i>F. solani</i> terhadap persentase penghambatan kapang UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	96
16. Uji homogenitas hasil uji antagonisme sediaan antiseptik ekstrak kapang endofit UNJCC F115 <i>F. solani</i> terhadap persentase penghambatan kapang UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	96
17. Statistik deskriptif hasil uji antagonisme sediaan antiseptik ekstrak kapang endofit UNJCC F115 <i>F. solani</i> terhadap persentase penghambatan kapang UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	97
18. Uji ANAVA hasil uji antagonisme sediaan antiseptik ekstrak kapang endofit UNJCC F115 <i>F. solani</i> terhadap persentase penghambatan kapang UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	97
19. Uji DMRT hasil uji antagonisme sediaan antiseptik ekstrak kapang endofit UNJCC F115 <i>F. solani</i> terhadap persentase penghambatan kapang UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	98
20. Uji normalitas hasil uji antagonisme sediaan antiseptik ekstrak kapang endofit UNJCC F116 <i>F. solani</i> terhadap persentase penghambatan kapang UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	98
21. Uji homogenitas hasil uji antagonisme sediaan antiseptik ekstrak kapang endofit UNJCC F116 <i>F. solani</i> terhadap persentase penghambatan kapang UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	98
22. Statistik deskriptif hasil uji antagonisme sediaan antiseptik ekstrak kapang endofit UNJCC F116 <i>F. solani</i> terhadap persentase penghambatan kapang UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	99
23. Uji ANAVA hasil uji antagonisme sediaan antiseptik ekstrak kapang endofit UNJCC F116 <i>F. solani</i> terhadap persentase penghambatan kapang UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	99
24. Uji DMRT hasil uji antagonisme sediaan antiseptik ekstrak kapang endofit UNJCC F116 <i>F. solani</i> terhadap persentase penghambatan kapang UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	99

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Morfologi Mangrove (<i>Rhizophora</i> sp.) (A) Akar tunjang; (B) daun; (C) buah (panah kuning) dan hipokotil (panah putih); (D) perbungaan (Shazwan, 2021).	6
2. Mekanisme penularan kapang patogen melalui saliva caplak (Simo et al., 2017).....	9
3. Bagan alur penelitian.....	18
4. Hasil peremajaan kapang endofit asal daun mangrove koleksi UNJCCC (A) UNJCC F113, (B) UNJCC F114, (C) UNJCC F115, (D) UNJCC F116, (E) UNJCC F117.....	30
5. Hasil peremajaan kapang patogen UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i> asal saliva caplak ular sanca (<i>M. reticulatus</i>). (A) Permukaan atas koloni, (B) Permukaan sebalik koloni.....	31
6. Kurva pertumbuhan kapang endofit asal mangrove pada medium Czapek Dox Broth.....	32
7. Perubahan warna pada UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i> . A) Kontrol UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i> , B) UNJCC F115 terhadap <i>F. oxysporum</i> , C) UNJCC F116 terhadap <i>F. oxysporum</i> , F) UNJCC F117 terhadap <i>F. oxysporum</i>	36
8. Penipisan hifa hasil pengujian aktivitas senyawa volatil kapang endofit UNJCC terhadap <i>F. oxysporum</i> . A) Kontrol patogen <i>F. oxysporum</i> , B-C) Kapang patogen <i>F. oxysporum</i> hasil perlakuan.	37
9. Visualisasi hasil elektroforesis produk PCR isolat kapang endofit asal mangrove (<i>Rhizophora</i> sp.) menggunakan primer ITS 4 dan ITS 5. 1) DNA ladder 1 kb, 2) Pita DNA isolat UNJCC F115, 3) Pita DNA isolat UNJCC F116	39
10. Pohon filogenetik kapang endofit UNJCC F115 dan UNJCC F116 berdasarkan analisis daerah ITS rDNA menggunakan metode Neighbour-Joining (1000x Bootstrap).....	41
11. Karakteristik morfologi isolat UNJCC F115 pada medium Czapek Dox Agar, inkubasi pada suhu ruang selama 5 hari. (A) Karakteristik makroskopis, (B) Hifa, (C) Makrokonidia. Perbesaran 400X	44
12. Karakteristik morfologi isolat UNJCC F116 pada medium Czapek Dox Agar, inkubasi pada suhu ruang selama 5 hari. (A) Karakteristik makroskopis, (B) Hifa, (C) Makrokonidia. Perbesaran 400X	44

13. Hasil fermentasi kapang endofit asal mangrove (<i>Rhizophora</i> sp.) dalam medium Czapek Dox Broth dalam shaker inkubator selama 6 hari. A) Fermentasi <i>F. solani</i> UNJCC F115, B) Fermentasi <i>F. solani</i> UNJCC F116.	46
14. Ekstraksi menggunakan metode maserasi etil asetat membentuk dua lapisan. A) Hasil maserasi kapang endofit UNJCC F115, B) Hasil maserasi kapang endofit UNJCC F116.	50
15. Ekstrak kental kapang endofit. A) UNJCC F115, B) UNJCC F116.	51
16. Hasil pengujian antagonis sediaan antiseptik ekstrak kapang endofit UNJCC terhadap pertumbuhan kapang patogen UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i> . A) Kontrol UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i> , B) Kontrol ketokonazol 2%, C)-F) perlakuan antiseptik konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30%. Kp (kapang patogen); p (kertas cakram yang telah ditetaskan antiseptik).	59
17. Hasil pengamatan mikroskopis kapang patogen UNJCC F-132 <i>Fusarium oxysporum</i> terhadap pengujian antagonis sediaan antiseptik. A) kontrol aquades, B) kontrol ketokonazol, C)-F) Perlakuan antiseptik ekstrak UNJCC F115 <i>F. solani</i> , G)-J) Perlakuan antiseptik ekstrak UNJCC F115 <i>F. solani</i> . Perbesaran 400X	60
18. Kriteria warna berdasarkan standar warna Faber Castell (Faber Castell, 2023).	84
19. Kromatogram daerah ITS rDNA UNJCC F115 dengan Primer ITS4	85
20. Kromatogram daerah ITS rDNA UNJCC F115 dengan Primer ITS5	86
21. Kromatogram daerah ITS rDNA UNJCC F116 dengan Primer ITS4	87
22. Kromatogram daerah ITS rDNA UNJCC F116 dengan Primer ITS5	88
23. Kromatogram GC-MS Ekstrak Kapang Endofit UNJCC F115 <i>F. solani</i> .	93
24. Kromatogram GC-MS Ekstrak Kapang Endofit UNJCC F116 <i>F. solani</i> .	94

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Komposisi dan Pembuatan Medium	82
2. Pembuatan stock dan working culture, suspensi kapang	83
3. Kriteria warna berdasarkan standar warna Faber Castell.....	84
4. Hasil kromatogram dari daerah <i>Internal Transcribed Spacer</i> (ITS) rDNA kapang UNJCC F115 menggunakan primer ITS4	85
5. Hasil kromatogram dari daerah <i>Internal Transcribed Spacer</i> (ITS) rDNA kapang UNJCC F115 menggunakan primer ITS5	86
6. Hasil kromatogram dari daerah <i>Internal Transcribed Spacer</i> (ITS) rDNA kapang UNJCC F116 menggunakan primer ITS4	87
7. Hasil kromatogram dari daerah <i>Internal Transcribed Spacer</i> (ITS) rDNA kapang UNJCC F116 menggunakan primer ITS5	88
8. Hasil analisis SPSS uji aktivitas senyawa volatil pada kapang UNJCC F113, UNJC F114, UNJCC F115, UNJCC F116 terhadap persentase penghambatan kapang UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	89
9. Perhitungan larutan stock dan larutan standar ekstrak kapang endofit pada uji toksisitas <i>Brine Shrimp Lethal Test</i> (BSLT).....	91
10. Kromatogram GC-MS Ekstrak Kapang Endofit <i>F. solani</i> UNJCC F115.....	93
11. Kromatogram GC-MS Ekstrak Kapang Endofit <i>F. solani</i> UNJCC F116.....	94
12. Formulasi sediaan antiseptik	95
13. Hasil analisis SPSS uji antagonisme sediaan antiseptik ekstrak kapang endofit terhadap penghambatan UNJCC F-132 <i>F. oxysporum</i>	96