



Y A Y A S A N P E R G U R U A N C I K I N I
I N S T I T U T S A I N S D A N T E K N O L O G I N A S I O N A L
Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645,
787 4647 Fax. (021) 786 6955, <http://WWW.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

SURAT PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING DAN
PENETAPAN JUDUL TUGAS AKHIR

Nomor : 34/03.1-Hsf/III/2023

Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi – Institut Sains dan Teknologi Nasional, menunjuk dan menetapkan yang namanya tercantum dibawah ini sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

Pembimbing I - ISTN :

Nama : Dr. apt. Subaryanti, M. Si
Jabatan / Pangkat : Lektor
NIDN : 0321016802

Pembimbing II- ISTN :

Nama : Saiful Bahri, M. Si
Jabatan / Pangkat : AA
NIDN : 0303078405

Mahasiswa yang dibimbing adalah :

Nama : Mega Rosalina
Nomor Pokok : 21334734
Jurusan / Bidang : Farmasi /A (Industri)

Dengan topik / judul skripsi yang disetujui adalah :

Uji Daya Hambat Antifungi Minyak Atsiri Rimpang Kencur (*Kaempferia Galanga L.*) Terhadap *Trichophyton rubrum* Secara In Vitro

Jakarta, 08 Maret 2023
Kepala Program Studi Farmasi FF-ISTN

Dr. apt. Subaryanti, M.Si.

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Farmasi ISTN
2. Arsip



**UJI DAYA HAMBAT ANTIFUNGI MINYAK ATSIRI
RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga* L.) AKSESI PACITAN
TERHADAP *Trichophyton rubrum* L.**

SKRIPSI

NAMA : MEGA ROSALINA

NPM : 21334734

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
2023**



**UJI DAYA HAMBAT ANTIFUNGI MINYAK ATSIRI
RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga* L.) AKSESI PACITAN
TERHADAP *Trichophyton rubrum* L.**

SKRIPSI

**Disusun sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar
Sarjana Farmasi (S. Farm)**

NAMA : MEGA ROSALINA

NPM : 21334734

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

UJI DAYA HAMBAT ANTIFUNGI MINYAK ATSIRI RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga L.*) AKSESI PACITAN TERHADAP *Trichophyton rubrum L.*

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi
(S. Farm) pada Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi,
Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta

Disusun oleh:

Nama : Mega Rosalina

NPM : 21334734

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



(Dr. apt. Subaryanti, M, Si)

Dosen Pembimbing II



(Saiful Bahri, S.Si, M.Si)

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya penulis sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah penulis nyatakan dengan benar

Nama : Mega Rosalina

NPM : 21334734

Tanggal : Agustus 2023

Penulis

**Materai 10.000
(Mega Rosalina)**

HALAMAN PERSYARATAN NON PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mega Rosalina
NPM : 21334734
Mahasiswa : Farmasi S1
Tahun Akademik : Genap 2023/2024

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Tugas Akhir yang berjudul “Uji Daya Hambat Antifungi Minyak Atsiri Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Aksesori Pacitan Terhadap *Trichophyton rubrum* L.”

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, Agustus 2023

Materai 10.000

(Mega Rosalina)

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Mega Rosalina
NPM : 21334734
Program studi : Farmasi
Judul Skripsi : Uji Daya Hambat Antifungi Minyak Atsiri Rimpang
Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Aksesori Pacitan Terhadap
Trichophyton rubrum L.

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dr. apt. Subaryanti, M.Si ()

Pembimbing II : Saiful Bahri, S.Si, M.Si ()

Penguji I : apt. Herdini, M.Si ()

Penguji II : Ika Maruya Kusuma, M.Si ()

Penguji III : apt. Erwi Putri Setyaningsih, M.Si ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : Agustus 2023

Agar Nama Pengarangdan

Program studi

Fakultas Farmasi

Institut Sains Dan Teknologi Nasional

Disebut bila dibuat Kutipan atau Saduran

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhaanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah potensi kencur aksesori Pacitan sebagai antifungi, dengan judul “Uji Daya Hambat Antifungi Minyak Atsiri Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Aksesori Pacitan Terhadap *Trichophyton rubrum* L.”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Dr. apt. Subaryanti, M.Si (Kepala Program Studi Farmasi ISTN) selaku pembimbing pertama dan Bapak Saiful Bahri, S.Si, M.Si (Sekretaris Program Studi Farmasi ISTN) selaku pembimbing ke dua yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada:

1. Dekan Fakultas Farmasi ISTN Ibu Dr. apt. Refdanita, M.Si.
2. Dosen Program Studi Farmasi ISTN yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan program S1.
3. Staf Laboratorium Penelitian (Putri Andira, S.Si), staf Laboratorium Kimia Farmasi (Bapak Novel Hadi), staf Laboratorium Mikrobiologi (Mas Ramadhan Firdaus) serta staf Akademik pada Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi ISTN yang telah membantu penulis dalam pengambilan data di laboratorium dan pelayanan Administrasi yang baik.
4. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan di Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi ISTN tahun 2021 yang telah memberikan semangat, motivasi, dan perhatiannya untuk membagi suka maupun duka bersama.
5. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada orang tua penulis yaitu ayah (Bustami), ibu (Warti), suami (Andi Setiawan), dan anakku (Claudia Khirani Setiawan) yang telah memberikan dukungan, doa dan kasih sayangnya kepada penulis selama menjalani pendidikan S1 di Program Studi Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas bantuannya selama penelitian hingga selesainya penulisan karya ilmiah ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Jakarta, Agustus 2023

Mega Rosalina

ABSTRAK

Nama : Mega Rosalina
Program Studi : Farmasi
Judul : Uji Daya Hambat Antifungi Minyak Atsiri Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Aksesori Pacitan Terhadap *Trichophyton rubrum* L.

Tanaman kencur (*Kaempferia galanga* L.) merupakan tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Rimpang kencur mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, fenol, kuinon, steroid dan triterpenoid yang dapat menghambat pertumbuhan *Trichophyton rubrum* L. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui aktivitas antifungi minyak atsiri rimpang kencur (*K. galanga* L.) pada aksesori Pacitan. Rendemen minyak atsiri dari rimpang kencur diperoleh sebanyak 3,24. Pengujian aktivitas antifungi dilakukan dengan mengukur diameter daya hambat (DDH) menggunakan metode difusi cakram. Konsentrasi minyak atsiri yang digunakan pada pengujian DDH yaitu 1,0; 0,5; 0,25 dan 0,01%. Kontrol positif digunakan dan kontrol negatif digunakan aquadest. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri rimpang kencur pada konsentrasi 1,0% yang efektif mampu menghambat pertumbuhan *Trichophyton rubrum* L. dengan kekuatan daya hambat sebesar sebesar 11,6±2,15 mm (kategori kuat). Hasil analisis GC-MS menunjukkan bahwa minyak atsiri rimpang kencur mengandung senyawa *Pentadecane* (5,95%), *Cinnamic acid* (2,99%) dan *Propenenitrile* (86,77%). Kesimpulan yang diperoleh adalah minyak atsiri rimpang kencur dari aksesori Pacitan berpotensi sebagai antifungi terhadap *Trichophyton rubrum* L.

Kata kunci : Aksesori Pacitan, Antifungi, Minyak Atsiri, *Kaempferia galanga* L.

ABSTRACT

Name : Mega Rosalina
Study Program : Pharmacy
Title : Antifungal Inhibition Test of Kencur Rhizome Essential Oil (*Kaempferia galanga* L.) Pacitan Accession against *Trichophyton rubrum* L.

The kencur plant (*Kaempferia galanga* L.) is a plant that can be used as medicine. Kencur rhizome contains secondary metabolite compounds such as alkaloids, flavonoids, tannins, phenols, quinones, steroids and triterpenoids that can inhibit the growth of *Trichophyton rubrum* L. The purpose of the study was to determine the antifungal activity of kencur rhizome essential oil (*K. galanga* L.) in Pacitan accession. The yield of essential oil from kencur rhizome was obtained as much as 3.24. Antifungal activity testing was carried out by measuring the diameter of inhibition (DDH) using the disc diffusion method. The concentration of essential oil used in DDH testing is 1.0; 0.5; 0.25 and 0.01%. Positive control was used and negative control was used aquadest. The results showed that the essential oil of kencur rhizome at a concentration of 1.0% was effective in inhibiting the growth of *Trichophyton rubrum* L. with an inhibition strength of 11.6 ± 2.15 mm (strong category). GC-MS analysis showed that the essential oil of kencur rhizome contained compounds of *Pentadecane* (5.95%), *Cinnamic acid* (2.99%) and *Propenenitrile* (86.77%). The conclusion obtained is that the essential oil of kencur rhizome from Pacitan accession has the potential as an antifungal against *Trichophyton rubrum* L.

Keywords : Accession of Pacitan, Antifungal, Essential Oil, *Kaempferia galanga* L.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
LEMBAR HALAMAN PERSYARATAN NON PLAGIAT	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
4.1 Latar Belakang.....	1
4.2 Rumusan Masalah.....	3
4.3 Tujuan Penelitian	3
4.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
3.1 Tanaman Kencur (<i>Kaempferia galanga</i> L.).....	5
3.2 Minyak Atsiri	7
3.3 Fungi	12
3.4 <i>Trichophyton rubrum</i>	13
3.5 Antifungi	16
3.6 Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Fungi	18
3.7 Mekanisme Aksi Ketokonazol.....	19
3.8 Identifikasi Fungi	19
3.9 Uji Aktivitas Antifungi	20
3.10 Pemilihan Media	23
3.11 Kromatografi Gas Spektrometer Massa	24
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	28

3.12	Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
3.13	Alat dan Bahan.....	28
3.14	Prinsip Percobaan.....	29
3.15	Pengumpulan Bahan dan Pembuatan Simplisia Kencur	29
3.16	Isolasi Minyak Atsiri	30
3.17	Uji Bebas Etanol	30
3.18	Sterilisasi Bahan dan Alat.....	30
3.19	Pembuatan Media Pertumbuhan Mikroba	30
3.20	Peremajaan Mikroba	31
3.21	Pembuatan Suspensi Fungi.....	31
3.22	Persiapan Cakram Larutan Uji.....	31
3.23	Pengujian Daya Hambat Antifungi	32
3.24	Pewarnaan Fungi.....	32
3.25	Komponen Minyak Atsiri Rimpang Kencur Menggunakan Kromatografi Gas Spektrometer Massa (GCMS).....	33
3.26	Analisis Data.....	33
3.27	Skema Penelitian.....	34
BAB IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.5	Hasil Determinasi Tanaman Kencur	35
4.6	Hasil Pengumpulan dan Pengolahan Rimpang Kencur.....	35
4.7	Hasil Destilasi Minyak Atsiri Rimpang Kencur	35
4.8	Hasil Pemeriksaan Minyak Atsiri Rimpang Kencur	37
4.8.1	Uji Organoleptik Minyak Atsiri Rimpang Kencur.....	37
4.8.2	Uji Bebas Etanol	37
4.9	Hasil GCMS Minyak Atsiri Rimpang Kencur.....	38
4.10	Pewarnaan Fungi.....	39
4.11	Pengujian Aktivitas Antifungi Minyak Atsiri Rimpan Kencur	40
BAB V.	KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran.....	43
	DAFTAR PUSTAKA.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil Rendemen Minyak Atsiri Kencur Aksesori Pacitan	36
Tabel 4.2	Hasil Pemeriksaan Organoleptis Minyak Atsiri Rimpang Kencur	37
Tabel 4.3	Hasil Uji Bebas Etanol	38
Tabel 4.4	Hasil Idenifikasi GCMS Minyak Atsiri Rimpang Kencur	38
Tabel 4.5	Hasil Uji Diameter Daya Hambat Minyak Atsiri Rimpang Kencur Terhadap <i>Trichophyton rubrum</i> L.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Daun Dan Rimpang Tanaman Kencur.....	6
Gambar 2.2 <i>Trichophyton rubrum</i>	13
Gambar 2.3 Morfologi <i>Trichophyton rubrum</i>	15
Gambar 3.1 Skema Penelitian	34
Gambar 4.2 Hasil Pewarnaan Fungi	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Surat Permohonan Izin Determinasi	51
Lampiran 2.	Surat Hasil Determinasi Rimpang Kencur	52
Lampiran 3.	Surat Permohonan Izin Penelitian	53
Lampiran 4.	Surat Izin Penelitian di Laboratorium Kimia Farmasi	54
Lampiran 5.	Surat Izin Penelitian Labpratorium Mikrobiologi	55
Lampiran 6.	Surat Izin Penelitian Labkesda	56
Lampiran 7.	Hasil Identifikasi GCMS Minyak Atsiri Rimpang Kencur	57
Lampiran 8.	Perhitungan Konsentrasi Minyak Atsiri Rimpang Kencur	64
Lampiran 9.	Proses Pembuatan Simplisia Rimpang Kencur	65
Lampiran 10.	Proses Destilasi Minyak Atsiri Rimpang Kencur	66
Lampiran 11.	Gambar Alat Penelitian	67
Lampiran 12.	Hasil Uji Aktivitas Antifungi	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia masih menghadapi masalah tingginya prevalensi penyakit infeksi terutama berkaitan dengan iklim tropis dengan udara yang lembab dan panas. Dengan suasana demikian, apabila higienis lingkungan kurang diperhatikan, lingkungan padat dan sosio ekonomi yang rendah maka infeksi jamur akan mudah menyerang. Salah satunya adalah dermatofitosis yang menyerang kulit, kuku, rambut, dan mukosa (Lely dan Rahmanisah, 2017).

Trichophyton rubrum adalah jamur golongan *dermatofita* yang bersifat *antropofilik* yaitu jamur yang dapat ditularkan dari manusia baik secara langsung maupun tidak langsung (Piraccini & Alessandrini., 2015; Kidd *et al.*, 2016). Infeksi dermatofitosis disebabkan oleh jamur *Trichophyton*, *Microsporum*, dan *Epidermophyton* (Copper, 1996). *Trichophyton rubrum* berperan dalam infeksi jamur kronis pada kulit, rambut dan kuku manusia (Kidd *et al.*, 2016).

Penanggulangan penyakit infeksi umumnya dilakukan dengan pemberian antimikroba. Penggunaan antimikroba (antibiotik atau antifungi) yang tidak tepat, seperti kurang tepat indikasi, penggunaan secara bebas oleh masyarakat, serta dosis dan lama pemberian yang tidak tepat akan menimbulkan masalah baru yaitu meningkatnya resistensi mikroba terhadap antimikroba tersebut (Desrini, 2015). Resistensi antimikroba didefinisikan sebagai tidak terhambatnya pertumbuhan bakteri atau fungi dengan pemberian antibiotik atau antifungi secara sistemik dengan dosis normal atau kadar hambat minimalnya (Musrifah, 2023).

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, pemakaian dan pendayagunaan obat tradisional mengalami kemajuan yang sangat pesat. Obat tradisional yang berasal dari tanaman dan bahan alami murni memiliki efek samping yang kecil, tingkat bahaya dan risiko yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan obat kimia (Lely & Rahmanisah, 2017). Di antara tanaman tersebut yang perlu dikembangkan adalah kencur (*Kaempferia galanga* L.) dari famili Zingiberaceae (Lely & Rahmanisah, 2017).

Oleh sebab itu, perlu dikembangkan alternatif pengobatan dengan menggunakan tanaman obat sebagai sumber potensi obat baru karena lebih

ekonomis, mudah didapat dan mempunyai efek samping relatif lebih rendah (Mustapha & Hafsah, 2007). Seperti diketahui bahwa obat herbal telah banyak memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kesehatan manusia dalam upaya promotif, kuratif, rehabilitatif dan preventif. Banyak obat herbal telah menjadi obat modern melalui pengembangan obat. Penggunaan tanaman obat untuk manfaat kesehatan semakin meningkat di seluruh dunia (WHO, 2010).

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai obat herbal adalah kencur. Kencur (*Kaempferia galanga* L.) adalah tanaman obat potensial dari famili Zingiberaceae yang banyak dibudidayakan karena merupakan tanaman multifungsi dan bagian tanaman kencur yang sering digunakan adalah rimpang. Rimpang kencur telah diteliti memiliki kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid, tanin, saponin dan minyak atsiri yang berfungsi sebagai antimikroba (Annisa dkk., 2016). Bagian yang bernilai ekonomi dari kencur adalah rimpangnya yang mengandung minyak atsiri 2,5-4% dengan senyawa utamanya *etil-parametoksisinamat* (EPMS) (Preetha *et al.*, 2016).

Penelitian sebelumnya, telah dibuktikan bahwa rimpang kencur memiliki khasiat sebagai antifungi (Lely & Rahmanisah, 2017). Rimpang kencur memiliki khasiat sebagai bahan baku obat tradisional, jamu, kosmetika, fitofarmaka, penyedap makanan dan minuman, rempah, serta bahan campuran saos, rokok pada industri rokok kretek. Secara empirik kencur digunakan sebagai penambah nafsu makan, infeksi bakteri, obat batuk, disentri, tonikum, ekspektoran, masuk angin dan sakit perut (Pujiharti, 2012). Kencur juga memiliki bermacam-macam kegunaan lain diantaranya sebagai antibakteri, antifungi, analgesik, antiinflamasi, antioksidan, antivirus, antihipertensi, antikarsinogenik, antituberkulosis dan larvasida. Minyak atsiri rimpang kencur juga digunakan sebagai bahan parfum, obat-obatan dan untuk aromaterapi inhalan dan pijat untuk mengurangi kecemasan, stres dan depresi (Kumar, 2014). Senyawa EPMS dilaporkan bahwa minyak atsiri rimpang kencur dapat menghambat pertumbuhan *B. subtilis* dan *Candida albicans* (Kurniati, 2010). Elya *et al.*, (2016) juga melaporkan bahwa ekstrak rimpang kencur dapat menghambat *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Selain itu penelitian juga dilakukan oleh Lely dan Rahmanisah (2017) melaporkan bahwa minyak atsiri rimpang kencur dapat menghambat *Trichophyton rubrum* dan *Trichophyton mentagrophytes* pada konsentrasi 1%, 0,5%, 0,25% dan 0,1%. Ekstrak metanol rimpang kencur juga

dilaporkan dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus* (Hanumantharaju *et al.*, 2010).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antifungi yang terdapat pada minyak atsiri rimpang kencur dari aksesori Pacitan. Laporan terkait potensi antifungi dari rimpang kencur khususnya aksesori Pacitan sampai saat ini belum terdokumentasi. Kencur aksesori Pacitan diketahui memiliki kandungan minyak atsiri sebesar 1-3,3% dengan kadar EPMS sebesar 21,76-71,6% (Subaryanti *et al.*, 2021) dan ini menjadi peluang untuk dilakukan penelitian lebih lanjut terkait potensinya sebagai antifungi khususnya pada *Trichophyton rubrum*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah dan sebagai studi pendahuluan terkait potensi antifungi dari senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam minyak atsiri rimpang kencur khususnya pada tanaman kencur yang berasal dari Pacitan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah minyak atsiri rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) aksesori Pacitan mempunyai aktivitas antifungi terhadap *Trichophyton rubrum*?
2. Senyawa apakah yang terkandung dalam minyak atsiri rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) aksesori Pacitan dengan menggunakan *Gas Chromatography Mass Spectrophotometri* (GCMS)?
3. Berapakah nilai Diameter Daya Hambat (DDH) dari minyak atsiri rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) aksesori Pacitan terhadap *Trichophyton rubrum*?

1.3. Tujuan Masalah

1. Untuk mengetahui aktivitas antifungi dari minyak atsiri rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) aksesori Pacitan terhadap *Trichophyton rubrum*
2. Untuk mengidentifikasi senyawa kimia yang terdapat di dalam minyak atsiri rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) aksesori Pacitan
3. Untuk mencari nilai Diameter Daya Hambat (DDH) yang efektif sebagai antifungi terhadap *Trichophyton rubrum* dari minyak atsiri rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) aksesori Pacitan.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang senyawa metabolit sekunder dan aktivitas antifungi dari kencur aksesori Pacitan. Informasi tersebut dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam pengembangan kencur khususnya asal Pacitan, sehingga dapat mendukung program pemerintah dalam menyediakan bahan baku untuk industri obat tradisional maupun farmasi berbasis bahan alam asal Indonesia terutama dari Pacitan Jawa Timur.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kencur

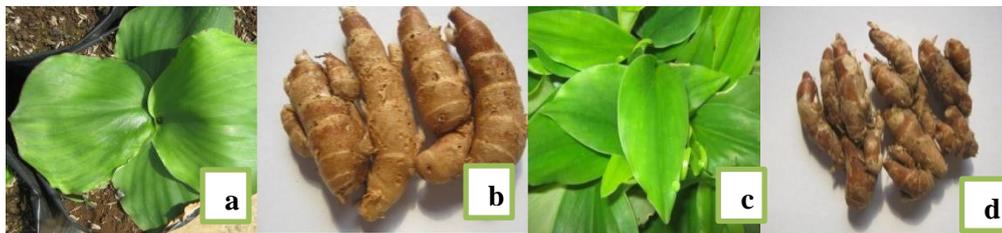
2.1.1 Deskripsi Tanaman

Sekitar 47-49 genera dan 1000-1400 spesies tumbuhan yang tergolong ke dalam famili *Zingiberaceae*, ditemukan sebagai komunitas tumbuhan hutan, terutama di dataran rendah. Famili *Zingiberaceae* digolongkan ke dalam 2 kelompok yaitu jenis-jenis yang bernilai ekonomi dan golongan tanaman ornamental. Kencur (*Kaempferia galanga* L.) pada mulanya tergolong jenis ornamental dan tidak dibudidayakan sebagai tanaman ekonomi seperti saat ini. Tanaman aromatik ini berasal dari India dan sudah dibudidaya di Sri Lanka, Malaysia, Jawa, Cina dan Afrika (Indrayan *et al.*, 2007). Techaprasan *et al.* (2010) melaporkan bahwa tanaman kencur berasal dari Asia Tropis termasuk Cina Selatan, Thailand, Taiwan, Malaysia dan India.

Di Indonesia kencur dikenal dengan berbagai nama daerah antara lain kencur (Jawa), cikur (Sunda), kencor (Madura), ceuku (Aceh), tekur (Gayo), kaciwer (Batak), cekuh (Bali), cakuru (Makasar), asuli (Ambon) dan ukap (Papua) (Depkes 2001). Nag dan Mandal (2015) menyatakan bahwa tanaman kencur memiliki nama-nama yang berbeda di setiap negara, misalnya san nai (Cina), kentjoer (Belanda), sand ginger (Inggris), faux galanga (Perancis), sandingwer (Jerman), kenchoru (Jepang), sannae (Korea), kunchor (Malaysia), maraba (Rusia), dusol (Tagalog), pro hom (Thailand), dan tam nai (Vietnam). Klasifikasi ilmiah dari tanaman kencur adalah divisi Embryophyta siphonogama atau Spermatophyta, sub divisi Angiospermae, kelas Monocotyledoneae, seri Epigynae, ordo Scitaminales, famili Zingiberaceae, genus *Kaempferia*, dan spesies *Kaempferia galanga* L. (Preetha *et al.*, 2016).

Kencur termasuk tanaman herba tahunan, tinggi tanaman kurang lebih 20 cm, mempunyai batang semu yang terbentuk dari pelepah daun dan saling menutupi, berwarna coklat keputihan. Tunas tumbuh dari buku rimpang dan memiliki 1-3 daun. Helai daun berwarna hijau, tunggal, berbentuk lonjong,

panjang 7-15 cm, lebar 2-8 cm, ujung runcing, pangkal berlekuk dan tepi rata (Depkes 2001). Bentuk daun dan rimpang kencur disajikan pada Gambar II.1. Bentuk dan letak daun kencur dibedakan atas dua tipe yaitu daun lebar (Gambar. a) dengan rimpang besar (Gambar. b) dan daun sempit (Gambar. c) dengan rimpang kecil (Gambar. d). Kencur tipe daun lebar mempunyai helaian daun lebih lebar, berbentuk hampir bulat dan terhampar di atas tanah sedangkan kencur berdaun sempit memiliki helaian daun lebih sempit, berbentuk lonjong agak memanjang dan letak daun agak tegak (Rostiana *et al.* 2009).



Gambar 2.1 Bentuk daun dan rimpang kencur. Daun lebar (a) dengan rimpang besar(b), daun sempit (c) dan rimpang kecil (d).

(Subaryanti, 2021).

2.1.2 Kandungan Rimpang Kencur

Kandungan minyak atsiri dari rimpang kencur diantaranya terdiri atas miscellaneous compounds (misalnya *etil p-metoksisinamat* 58,47%, *isobutil β -2-furilakrilat* 30,90%, dan heksil format 4,78%); derivat *monoterpen* teroksigenasi (misalnya *borneol* 0,03% dan kamfer hidrat 0,83%); serta *monoterpen hidrokarbon* (misalnya kamfen 0,04% dan *terpinolen* 0,02%) (Hasanah, 2011).

Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) memiliki kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid, tanin, saponin dan minyak atsiri yang berfungsi sebagai antifungi (Annisa *et al.*, 2016). Rimpang kencur mengandung pati (4,14%), mineral (13,73%) dan 54 komponen minyak atsiri di antaranya adalah *ethyl-trans-p-methoxycinnamate* (51,6%), *ethyl cinnamate* (16,5%), *pentadecane* (9,0%), *1,8-cineole* (5,7%), *δ -3-carene* (3,3%), *boneol* (2,7%) dan terpenoid (16,4%) (Hardiman, 2015).

Kandungan senyawa yang terdapat didalam rimpang kencur salah satunya adalah *Etil parametoksisinamat* (EPMS) senyawa ini merupakan senyawa yang paling besar atau yang paling banyak jumlahnya yang ada

didalam rimpang kencur, Senyawa *Etil parametoksinamat* sering dipakai sebagai bahan penelitian karena memiliki manfaat sebagai salah satu bahan dasar sediaan kosmetik yaitu tabir surya (pelindung kulit dari sengatan sinar matahari) selain itu juga terdapat beberapa penelitian yang menyatakan bahwa kencur memiliki aktivitas sebagai obat asma, anti jamur dan antibakteri (Hudha, *et al* 2017)

Berdasarkan hasil penelitian Subaryanti *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) aksesori Pacitan memiliki kandungan minyak atsiri seperti γ -muurolene (430%), *Germacrene B* (1,23%), *Pentadecane* (26,49%), *Ethyl cinnamate* (5,17-9,40%) dan *etil-p-metoksisinamat* (48,36-71,62%).

2.1.3 Khasiat Rimpang Kencur

Secara tradisional rimpang kencur dimanfaatkan sebagai obat cacung gelang, antibakteri, antifungi, analgesik, antiinflamasi, antioksidan, antivirus, antihipertensi, antikarsinogenik, antituberkulosis dan larvasida (Gendrowati, 2013). Di India, kencur digunakan untuk pengobatan tradisional sebagai bahan baku parfum, kosmetik dan bumbu juga digunakan untuk mengobati diare, migrain dan meningkatkan stamina. Rimpang dan akarnya berasa pahit, pedas dan berbau aromatis, digunakan sebagai karminatif, diuretik, ekspektoran, digestif, antelmintik, febrifuga, stimulan, dispepsia, antiradang, penyakit kulit, rematik, asma, batuk, bronkitis, luka, demam, malaria, dan hemoroid (Preetha *et al.*, 2016). Tanaman kencur memiliki banyak khasiat di antaranya untuk hipertensi, asma, rematik, gangguan pencernaan, pilek, sakit kepala, masuk angin, meredakan sakit perut, meredakan sakit gigi dan meredakan hidung tersumbat. Selain itu rimpang kencur juga memiliki aktivitas antimikroba, antiinflamasi, analgesik, antidiare, antibakteri, obat penenang, sitotoksik, insektisida dan anthelmintik (Hosne *et al.*, 2018).

2.2 Minyak Atsiri

Minyak atsiri (minyak eteris) adalah istilah yang digunakan untuk minyak mudah menguap dan diperoleh dari tanaman dengan cara penyulingan (Guenther, 2006). Minyak atsiri adalah campuran alamiah lipofilik yang

komponennya terdiri atas turunan isoprena (Stahl, 1985). Nama lain minyak atsiri diantaranya adalah minyak terbang, minyak eterik, minyak esensial (Guenther, 1990). Pemerian dari minyak atsiri yaitu cairan jernih, bau seperti bau bagian tanaman asal, memiliki kelarutan mudah larut dalam kloroform dan eter pekat (pelarut organik) dan tidak larut dalam air. Minyak atsiri disimpan dalam wadah tertutup rapat, terisi penuh terlindung cahaya, di tempat sejuk (Anonim, 1995 & Sastrohamidjojo, 2004).

2.2.1 Kegunaan Minyak Atsiri

Minyak atsiri pada tumbuhan mempunyai dua fungsi, yaitu membantu proses penyerbukan dengan menarik perhatian beberapa jenis serangga atau hewan (atraktan) dan mencegah kerusakan tanaman oleh serangga atau hewan (*repellent*). Minyak atsiri pada tumbuhan juga digunakan sebagai sumber energi, antimikroba, penutup bagian kayu yang terluka dan mencegah penguapan air berlebihan (Guenther, 1947 & Ketaren, 1985).

Pada beberapa penelitian juga disebutkan bahwa minyak atsiri juga mempunyai aktivitas sebagai peptisida pada beberapa jenis serangga secara alami. Minyak atsiri juga mempunyai aktivitas antifungi, antikanker, antivirus, dan antioksidan (Buchbaeur, 2010).

Minyak atsiri memiliki kandungan komponen aktif yang disebut terpenoid atau terpen. Jika tanaman memiliki kandungan senyawa ini, berarti tanaman tersebut memiliki potensi untuk dijadikan minyak atsiri. Zat inilah yang mengeluarkan aroma atau bau khas yang terdapat pada banyak tanaman, misalnya pada rempah-rempah atau yang dapat memberikan cita rasa di dalam industri makanan dan minuman (Yuliani & Satuhu, 2012).

2.2.2 Penyulingan Minyak Atsiri

Penyulingan dapat didefinisikan sebagai pemisahan komponen-komponen suatu campuran dari dua jenis cairan atau lebih berdasarkan perbedaan tekanan uap dari masing-masing zat tersebut (Guenther, 1947)

Minyak atsiri umumnya diperoleh dengan cara destilasi uap dari bagian tanaman yang mengandung minyak atsiri. Destilasi uap merupakan metode lebih efisien dalam memperoleh minyak yang memiliki titik didih yang tinggi dan bahan yang keras seperti batang dan kulit batang. Destilasi uap adalah suatu

metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan menguap atau volatilitas bahan. Komponen yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap terlebih dahulu (Sastrohamidjojo, 2004).

Prinsip dasar destilasi uap adalah mendistilasi campuran senyawa dibawah titik didih dari masing-masing senyawa campurannya. Selain itu destilasi uap dapat digunakan untuk campuran yang tidak larut dalam air. Aplikasi dari destilasi uap adalah untuk mengekstrak beberapa produk alam seperti ekstraksi minyak essential dari kencur dan minyak citrus dari lemon atau jeruk. Salah satu keuntungan isolasi minyak atsiri dengan menggunakan destilasi uap diantaranya penetrasi uap ke dalam sel-sel tanaman cukup baik dan membagi uap lebih merata ke seluruh bagian ketel. Selama proses destilasi berlangsung, uap air masuk menembus jaringan material dan melarutkan minyak yang ada di dalam sel. Uap air menembus dengan cara osmosis yang mengakibatkan pembengkakan membran dan akhirnya minyak sampai pada permukaan. Minyak langsung diuapkan bersama-sama dengan uap air. Proses ini berlangsung terus menerus sampai akhirnya semua minyak yang ada di dalam sel keluar (Sudjadi, 1985).

Isolasi pada minyak atsiri pada umumnya dilakukan dengan cara destilasi air dan destilasi uap, air yang berfungsi untuk menambah kecepatan penguapan minyak pada penyulingan, sehingga sistem penyulingan dengan air lebih unggul dari pada sistem penyulingan uap. Namun suhu tinggi lebih mudah dicapai dengan sistem penyulingan uap (Yuliani & Satuhu, 2012).

Isolasi minyak atsiri dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu : penyulingan (*distillation*), pengempresan (*pressing*), ekstraksi dengan pelarut menguap (*solvent extraction*), ekstraksi dengan lemak padat dan *eculle*.

1) Metode Penyulingan

Penyulingan adalah salah satu metode untuk memisahkan komponen-komponen suatu campuran dari dua jenis campuran atau lebih berdasarkan perbedaan tekanan uap dari masing-masing zat tersebut (Buchbaeur, 2010).

Metode penyulingan minyak atsiri yang sering dilakukan antara lain:

a. Penyulingan Dengan Air (*water distillation*)

Pada metode ini, bahan yang disuling kontak langsung dengan air mendidih, digunakan pada bahan yang kering dan berminyak, tidak rusak oleh pemanasan. Pada metode ini, bahan tumbuhan

dimasukkan dalam wadah yang berisi air, selanjutnya direbus sampai uap air dan minyaknya mengalir dan didinginkan melalui pipa dalam kondensor. Air dan minyak yang keluar dari kondensor ditampung dalam labu pemisah (Guenther, 1947 & Yuliani & Satuhu, 2012).

b. Penyulingan Dengan Air Dan Uap (*water and steam distillation*)

Pada metode ini, uap selalu dalam keadaan basah, jernih dan tidak terlalu panas. Bahan yang disuling hanya berhubungan dengan uap dan tidak dengan air panas. Bahan tumbuhan yang akan disuling dengan metode penyulingan air dan uap ditempatkan dalam suatu tempat yang bagian bawah dan tengah berlobang-lobang yang ditopang di atas dasar alat penyulingan. Ketel diisi dengan air sampai permukaan air berada tidak jauh di bawah saringan, uap air akan naik bersama minyak atsiri kemudian dialirkan melalui pendingin. Hasil sulingannya adalah minyak atsiri yang belum murni (Guenther, 1947).

c. Penyulingan Dengan Uap Langsung (*steam distillation*)

Metode ketiga ini disebut penyulingan uap atau penyulingan uap langsung yang prinsipnya sama dengan penyulingan air dan uap tetapi air tidak diisikan kedalam ketel atau dandang. Pada metode ini, wadah dan tangki air sebagai sumber uap panas (boiler) diletakkan terpisah, di dalam boiler terdapat pipa yang berhubungan dengan wadah. Air dari boiler akan mendidih, lalu uapnya akan mengalir melalui kondensor. Uap minyak atsiri akan mengembun menjadi cairan dan ditampung pada labu pemisah (Guenther, 1947 & Yuliani & Satuhu, 2012).

2) Metode Pengempresan

Ekstraksi minyak atsiri dengan cara pengempresan umumnya dilakukan terhadap bahan berupa biji, buah, atau kulit yang memiliki kandungan minyak atsiri yang cukup tinggi. Akibat tekanan pengempresan, maka sel-sel yang mengandung minyak atsiri akan pecah dan minyak atsiri akan mengalir ke permukaan bahan (Ketaren, 1985).

3) Ekstraksi Dengan Pelarut Mudah Menguap

Prinsip dari ekstraksi ini adalah melarutkan minyak atsiri dalam bahan

dengan pelarut organik yang mudah menguap. Ekstraksi dengan pelarut organik umumnya digunakan untuk mengekstraksi minyak atsiri yang mudah rusak oleh pemanasan uap dan air, terutama untuk mengekstraksi minyak atsiri yang berasal dari bunga misalnya bunga cempaka, melati, mawar, dan kenanga. Proses ekstraksi biasanya dilakukan dalam satu wadah (ketel) disebut *extractor*. Pelarut yang biasa digunakan adalah petroleum eter, karbon tetra khlorida, kloroform, dan pelarut lainnya yang bertitik didih rendah (Ketaren, 1985).

4) Ekstraksi Dengan Lemak Padat

Proses ini umumnya digunakan untuk mengekstraksi bunga-bunga, untuk mendapatkan mutu dan rendeman minyak atsiri yang tinggi.

Metode ekstraksi ini dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu enflourasi dan maserasi.

a. Enflourasi (*Enfleurage*)

Pada proses ini, absorpsi minyak atsiri oleh lemak digunakan pada suhu rendah (keadaan dingin) sehingga minyak terhindar dari kerusakan yang disebabkan oleh panas. Metode ini digunakan untuk mengekstraksi beberapa jenis minyak bunga yang masih melanjutkan kegiatan fisiologisnya dan memproduksi minyak setelah bunga di petik. Hasilnya disebut ekstrait.

b. Maserasi (*Maceration*)

Pada cara ini absorpsi minyak atsiri oleh lemak dalam keadaan panas pada suhu 80 °C selama 1,5 jam. Cara ini dilakukan terhadap bahan tumbuhan yang bila dilakukan penyulingan akan menghasilkan minyak atsiri dengan rendemen yang rendah. Setelah selesai pemanasan, campuran disaring panas-panas, jika perlu kelebihan lemak pada ampas disiram dengan air panas. Kemudian dilakukan penyulingan untuk memperoleh minyak atsiri (Ketaren, 1985).

5) *Eculle*

Metode ini digunakan untuk mengisolasi minyak atsiri yang terdapat pada buah-buahan seperti jeruk dengan cara menembus lapisan epidermis sampai ke dalam jaringan yang mengandung minyak atsiri. Buah-buahan digelindingkan di atas papan yang permukaannya bergerigi runcing untuk melukai kulit buah. Kemudian tetesan minyak yang keluar dikumpulkan dalam satu wadah (Guenther, 1947).

2.3 Fungi

Fungi merupakan organisme *eukariotik* yang mempunyai inti sel, memproduksi spora, tidak mempunyai klorofil sehingga tidak dapat berfotosintesis, berkembang biak secara seksual dan aseksual, mempunyai bagian tubuh berbentuk filamen-filamen dan sebagian lagi bersifat uniseluler. Beberapa fungi meskipun saprofit, dapat juga menyerbu inang yang hidup lalu tumbuh dengan subur sebagai parasit dan menimbulkan penyakit pada tumbuhan, hewan dan manusia (Pelczar *et al*, 1988 & Fardiaz, 1992). Sebagian besar tubuh fungi terdiri atas benang-benang yang disebut hifa, yang saling berhubungan menjalin semacam jala yaitu miselium. Miselium dapat dibedakan atas miselium vegetatif yang berfungsi menyerap nutrisi dari lingkungan dan miselium fertil yang berfungsi dalam reproduksi (Pelczar *et al*, 1988).

Beberapa ahli mikologi membagi fungi menjadi dua kelompok berdasarkan bentuk tubuhnya, yaitu kapang (*mold*) dan khamir (*yeast*). Kebanyakan fungi masuk dalam kelompok kapang. Tubuh vegetatif kapang berbentuk filamen panjang bercabang yang seperti benang disebut hifa. Hifa akan memanjang dan menyerap makanan dari permukaan substrat (tempat hidup fungi). Fungi dalam kelompok khamir bersifat uniseluler (berinti satu), bentuknya bulat atau oval (Mulyani, 2002). Struktur sel fungi merupakan eukariotik oleh karena itu struktur sel fungi dapat diketahui adanya : dinding sel, membran sel, inti, sitoplasma, retikulum endoplasma, badan golgi, vakuola, ribosom, mitokondria dan organel yang lain (Mulyani, 2002).

Pada umumnya sel khamir sedikit lebih besar dari kebanyakan bakteri. Khamir sangat beragam ukurannya berkisar antara 1 sampai 5 mikrometer. Biasanya berbentuk telur tetapi ada beberapa yang berbentuk memanjang ataupun berbentuk bola. Khamir tidak dilengkapi flagelum atau organ-organ penggerak lainnya. Tubuh suatu kapang biasanya terdiri dari dua miselium dan spora. Miselium merupakan kumpulan beberapa filamen disebut hifa. Setiap hifa lebarnya 5 sampai 10 mikrometer dan disepanjang hifa terdapat sitoplasma (Pelczar *et al*, 1988)

Beberapa infeksi fungi (mikosis) yang dapat menyerang manusia diantaranya adalah (Wattimena, 1990) :

a. Mikosis Superfisial (Tinea)

Tinea ini terjadi pada permukaan kulit atau kulit bagian luar. Mikosis

ini biasanya sulit diobati dan menahun. Selain itu juga penderita biasanya tidak merasa terganggu.

b. Mikosis Subkutan

Mikosis subkutan diawali dengan masuknya jamur ke dalam kulit dan menyebabkan infeksi di dalam kulit.

c. Mikosis Sistemik

Mikosis sistemik umumnya terjadi dengan masuknya suatu jamur secara inhalasi melalui saluran pernapasan. Pada awalnya mikosis bersifat asimtomatis (tanpa gejala), tetapi setelah sekian lama waktu berjalan dapat menyebabkan gejala yang cukup berat.

2.4 *Trichophyton rubrum*

Dalam penelitian ini fungi yang digunakan adalah *Trichophyton rubrum*. *Trichophyton rubrum* adalah jamur golongan dermatofita yang menyebabkan sebagian besar infeksi jamur superfisial di seluruh dunia. Dermatofita adalah golongan jamur yang memiliki kemampuan untuk menyerang jaringan keratin, seperti kulit, rambut, dan kuku. Kelompok jamur ini dapat menyebabkan infeksi di semua bagian tubuh, terutama kaki, daerah inguinal, aksila, kulit kepala dan kuku. Gejala dermatologis yang ditimbulkan dapat berupa gejala ringan hingga sedang dengan berbagai tingkat keparahan. Hal ini terjadi karena perbedaan respon imun inang terhadap mikroorganisme (Blutfield *et al.*, 2015).



Gambar 2.2: Penampakan koloni *Trichophyton rubrum* pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) memiliki (a) permukaan berwarna putih seperti kapas dan (b) warna kuning pada tampilan belakang.

(Sumber: Dokumen Pribadi, 2023)

Dalam penelitian ini fungi yang digunakan adalah *Trichophyton rubrum*. *Trichophyton rubrum* adalah jamur golongan dermatofita yang menyebabkan sebagian besar infeksi jamur *superfisial* diseluruh dunia. Dermatofita adalah golongan jamur yang memiliki kemampuan untuk menyerang jaringan keratin, seperti kulit, rambut, dan kuku. Kelompok jamur ini dapat menyebabkan infeksi di semua bagian tubuh, terutama kaki, daerah inguinal, aksila, kulit kepala, dan kuku. Gejala dermatologis yang ditimbulkan dapat berupa gejala ringan hingga sedang dengan berbagai tingkat keparahan. Hal ini terjadi karena perbedaan respon imun inang terhadap mikroorganismenya (Blutfield *et al.*, 2015).

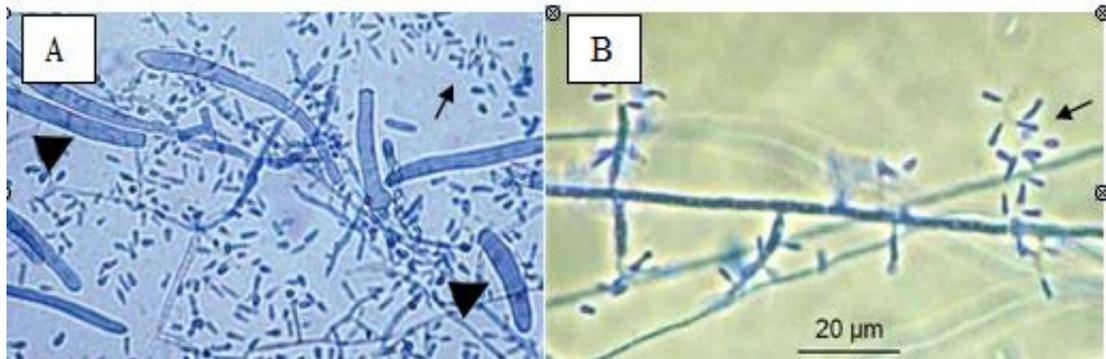
Adapun klasifikasi dari *Trichophyton rubrum* adalah sebagai berikut (Agusta, 2000):

Kingdom : Fungi
 Divisi : Ascomycota
 kelas : Euascomycetes
 Ordo : Onygenales
 Famili : Arthrodermataceae
 Genus : *Trichophyton*
 Spesies : *Trichophyton rubrum*

2.4.1 Morfologi *Trichophyton rubrum*

Morfologi jamur *Trichophyton rubrum* menunjukkan warna yang bervariasi seperti putih, krim, hijau, abu-abu maupun merah tua (Kidd *et al.*, 2016). Pada medium *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA), koloni *T. rubrum* sering berwarna putih yang bertumpuk-tumpuk di tengahnya atau merah *maroon* dengan tepi berwarna merah *cherry* (Kurniati., 2008).

Pada penampakan mikroskopis, *T. rubrum* memiliki hifa yang halus dan mikrokonidia yang banyak. Mikrokonidia *T. rubrum* berukuran kecil, berdinding tipis dan berbentuk lonjong (Kurniati, 2008). Mikrokonidia *T. rubrum* tersusun satu persatu pada sisi hifa yang terletak pada konidiofor pendek. Sedangkan makrokonidia *T. rubrum* berbentuk seperti pensil dan cerutu yang tersusun dari beberapa sel (Sutanto *et al.*, 2008).



Gambar 2.3 Jamur *Trichophyton rubrum* secara mikroskopis
(sumber: Kidd *et al.*, 2016)

Keterangan: Gambar A adalah penampakan mikroskopis jamur *Trichophyton rubrum* yang menampakkan makrokonidia (kepala panah) seperti cerutu dan mikrokonidia (anak panah) berbentuk *clavate* (pentungan) yang ramping. Gambar B menunjukkan mikrokonidia (anak panah) berbentuk (pentungan) yang ramping.

Mayoritas isolat jamur *Trichophyton. rubrum* yang menyebabkan tinea pedis dan onikomikosis memiliki ciri-ciri mikrokonidia yang sedikit dan berbentuk *clavate* ramping (bulat dan membesar pada salah satu ujung seperti pentungan) serta tidak ditemukan makrokonidia (Kidd *et al.*, 2016).

Terjadinya infeksi jamur *Trichophyton rubrum* dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, kelembapan, kurangnya kebersihan diri (*personal hygiene*), status sosial ekonomi, trauma, kurang gizi, pemakaian pakaian yang ketat yang tidak menyerap keringat, penggunaan kortikosteroid jangka panjang, pemakaian antibiotik jangka panjang, kondisi tempat tinggal yang padat penduduk sehingga kemungkinan kontak kulit ke kulit yang tinggi, penggunaan sitostatika, serta penyakit kronis seperti *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) (Kidd *et al.*, 2016).

2.4.2 Infeksi *Trichophyton rubrum*

Infeksi jamur *Trichophyton rubrum* merupakan fungi yang paling umum menjadi penyebab infeksi mikotis kronis pada kulit, kuku manusia. Pertumbuhan koloninya dari lambat hingga menjadi cepat. Koloninya berbentuk bulat, dari depan berwarna putih kekuningan, dilihat dari belakang berwarna coklat kemerahan (Mozer, 2015).

Infeksi yang disebabkan oleh *Trichophyton rubrum* diantaranya adalah Ringworm (infeksi mikotik pada kulit manusia dan hewan mamalia atau disebut

dermatofitosis, *Tinea pedis* atau *athlete's* yaitu infeksi mikotik pada kulit manusia yang menyebabkan sisik dan gatal pada daerah yang terinfeksi (telapak kaki dan sela jari kaki). *Tinea capitis* (perandangan pada kulit yang terjadi di atas kepala dan folikel rambut), *Tinea corporis* disebabkan oleh dermatofitosis pada kulit tubuh tidak berambut, *Tinea unguinum* disebabkan oleh jamur dermtofita, ditandai dengan kuku yang menebal, hilang warna, tidak mengkilap dan mudah patah, dan *Tinea kruris* menyebabkan area lesi mencakup pada lipatan paha, daerah perineum dan sekitar anus yang ditandai lesi yang berbatas tegas dengan tanda radang di tepi dan tengah cenderung menyembuh (Widaty & Budimulja, 2015). Kita dapat mencegah infeksi jamur dengan selalu memperhatikan kebersihan diri dan kekebalan tubuh (Jawetz *et al.*, 2008).

Pengobatan *Trichophyton rubrum* bergantung pada keparahan infeksi. Umumnya pengobatan menggunakan krim antimikotik seperti Mikonazol Nitrat, Klotrimazol. Pengobatan infeksi yang lebih parah dapat digunakan Ketokonazol oral, secara historis terbukti menjadi pengobatan yang efektif untuk infeksi *Trichophyton rubrum* tetapi tidak lagi digunakan karena indikasi resiko kerusakan hati sebagai efek samping. Untuk Nistatin lebih toksik sehingga tidak digunakan sebagai obat sistemik. Terbinafin oral, Flukonazol semua terbukti lebih aman dan efektif (Budimulyana & Sunoto, 1983).

2.5 Antifungi

Fungi adalah salah satu kingdom dalam sistem klasifikasi makhluk hidup. Jamur merupakan makhluk hidup heterotrof atau menjadi dekomposer di lingkungan. Jamur memiliki tingkat keanekaragaman yang tinggi, tetapi tidak semuanya telah teridentifikasi. Perbedaan jenis jamur yang tumbuh dipengaruhi oleh dua faktor lingkungan yaitu faktor biotik dan faktor abiotik. Faktor biotik yang mempengaruhi jamur adalah kompetisi antara jamur itu sendiri dalam mendapatkan makanan atau tempat hidupnya. Adapun faktor abiotik yang mempengaruhi berdasarkan dari perbedaan kondisi lingkungannya, seperti kelembapan udara, kelembapan tanah, suhu, keasaman (pH) tanah, dan intensitas cahaya dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur baik miselium maupun tubuh buahnya (Norfajrina *et al.*, 2021).

Antifungi atau anti jamur dalam melakukan efeknya, harus dapat mempengaruhi bagian-bagian vital sel seperti membran sel, enzim-enzim dan

protein struktural. Mekanisme kerja antifungi dapat dikelompokkan menjadi (Wulandari *et al.*, 1988) :

a. Menghambat Sintesa Dinding Sel

Struktur dinding sel dapat dirusak dengan cara menghambat pembentukan dinding sel sehingga dinding sel yang dihasilkan menjadi kurang sempurna dan tidak tahan terhadap perbedaan tekanan osmotik yang berada di dalam plasma, akibatnya akan terjadi lisis atau pecahnya sel

b. Merusak Membran Sel

Membran sitoplasma mempertahankan bahan-bahan tertentu didalam sel serta mengatur aliran keluar-masuknya bahan-bahan lain. Membran memelihara integritas komponen-komponen seluler. Kerusakan pada membran akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel. Bekerja dengan mengganggu sintesis molekul lipoprotein pada membran plasma (dalam dinding sel), sehingga akan bersifat sangat permeabel dan akibatnya zat-zat penting terkandung dalam sel akan merembes keluar

c. Menginaktivasi Enzim-Enzim

Setiap enzim ada yang di dalam sel merupakan sasaran potensial bagi bekerjanya suatu penghambat. Banyak zat kimia telah diketahui dapat mengganggu reaksi biokimia. Penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel. Asam folat sangat dibutuhkan oleh mikroba dalam proses pertumbuhannya.

d. Penghambatan Sintesis Asam Nukleat Dan Protein

DNA, RNA dan protein memegang peranan penting dalam proses kehidupan normal sel. Hal ini berarti bahwa gangguan apapun yang terjadi pada pembentukan atau fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel

Ada beberapa macam obat-obatan antifungi, yaitu

- a. Derivat azol : aktif sebagai antifungi sistemik atau nonsistemik. Cara kerjanya dengan menghambat sintesa senyawa ergosterol. Ergosterol adalah zat yang menjaga integritas membran sel fungi. Contohnya Ketokonazol, Flukonazol, Intrakonazol, Mikonazol dan golongan azol lainnya.
- b. Derivat polien: akan berikatan dengan membran sterol yang akan menyebabkan pori-pori pada dinding sel dari fungi sehingga plasma

sel keluar dan sel itu akan mati. Menghambat pertumbuhan berbagai fungi dan tidak aktif terhadap bakteri, protozoa, dan virus. Contohnya Nistatin dan Amfoterisin.

- c. Derivat Allylamines : menghambat biosintetik ergosterol yang secara fungsional dan kimiawi berbeda dari kelas utama agen jamur, contohnya Terbinafin dan Naftifin (McKeny, 2023).

Pengobatan untuk Fungi *Superfisial*

Pedoman pengobatan infeksi fungi *superfisial* (Budimulyana *et al*, 1983)

1. Lesi akut dengan peradangan, menggunakan Griseovulfin sistemik
2. Obat antimikotik topik yang efektif ialah salep *Whitfield*, Tolnaftat dan derivat azol – Imidazol seperti Klotrimazol, ketokonazol, ekonazol, Oksikonazol, Sulkonazol, dan Mikonazol.
3. Griseovulvin pada umumnya merupakan obat antimikotik sistemik yang sangat efektif kecuali pada tinea pedis dan beberapa kasus infeksi jamur dan kuku.

2.6 Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Fungi (Roostheroe *et al.*, 2014)

2.6.1 Subtrat

Subtrat merupakan sumber nutrisi utama bagi fungi. Nutrien-nutrien baru dapat dimanfaatkan sesudah fungi mengekstraksi enzim-enzim ekstraseluler tersebut menjadi senyawa-senyawa sederhana.

2.6.2 Kelembapan

Faktor ini sangat penting untuk pertumbuhan fungi. Dengan mengetahui sifat fungi, penyimpanan bahan pangan dan materi lainnya dapat dicegah kerusakannya.

2.6.3 Suhu

Berdasarkan kisaran suhu lingkungan yang baik untuk pertumbuhan, fungi dapat dikelompokkan sebagai fungi psikrofil, mesofil, dan termofil. Mengetahui kisaran suhu pertumbuhan suatu fungi adalah sangat penting, terutama bila isolat-isolat tersebut akan digunakan di industri.

2.6.4 Derajat Keasaman Lingkungan

Nilai pH subtrat sangat penting untuk pertumbuhan fungi, karena enzim-

enzim tertentu hanya akan mengurangi suatu substrat sesuai dengan aktivitasnya pada pH tertentu.

2.6.5 Bahan Kimia

Bahan kimia sering digunakan untuk mencegah pertumbuhan fungi. Selama pertumbuhan fungi menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak diperlukan lagi maka dikeluarkan ke lingkungan. Senyawa-senyawa tersebut merupakan suatu pengaman bagi dirinya terhadap serangan organisme. Manusia memanfaatkan senyawa-senyawa tersebut, yang dikenal sebagai antibiotik, untuk mencegah berbagai penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme.

2.7 Mekanisme Aksi Ketokonazol

Ketokonazol merupakan derivat imidazol dioxolan sintesis yang memiliki aktifitas antibiotik. Ketokonazol sebagai antifungi berspektrum luas golongan imidazol yang bekerja dengan menghambat enzim cytochrom p450 yang menyebabkan akumulasi 14 alfa-methyl sterol yang tidak dapat menggantikan fungsi ergosterol membran sel fungi. Penurunan ergosterol membran sel fungi menyebabkan rusaknya permeabilitas membran, akibatnya sel fungi kehilangan komponen intraselulernya. Mekanisme seperti inilah yang dipakai Ketokonazol dalam menghambat pertumbuhan fungi (Putri & Habib, 2007).

2.8 Identifikasi Fungi

Uji identifikasi fungi dilakukan dengan cara pewarnaan sederhana. Pewarnaan dilakukan untuk memperoleh bentuk jelas fungi yang dilihat melalui mikroskop. Keuntungan dari pewarnaan sederhana adalah hanya menggunakan satu pewarna, mudah dilakukan dan biaya relatif murah. Pewarnaan menggunakan *Lactophenol Cotton Blue* (LPCB) yang berfungsi sebagai pewarna sel. Laktofenol bersifat basa yang akan berikatan dengan sel mikroorganisme yang bersifat asam dengan begitu sel mikroorganisme yang transparan akan terlihat berwarna biru karena zat warna tersebut dapat berikatan dengan kitin pada dinding sel fungi dalam waktu singkat (Bhavan *et al.*, 2010).

Fungsi laktofenol terbagi menjadi tiga senyawa yang terkandung di dalamnya yaitu :

1. Fenol yang berfungsi untuk membunuh berbagai macam organisme hidup dan memberi efek transparan.
2. Asam laktat yang berfungsi menjaga struktur fungi dengan cara mencegah penguapan dan pengkerutan sel sehingga sel mudah diamati.
3. *Cotton blue* yang berfungsi untuk mewarnai kitin pada dinding sel fungi.

Fungsi lain laktofenol adalah menjaga preparat agar tidak cepat kering dan sel fungi tidak cepat rusak karena laktofenol tidak mudah menguap. Namun adapula yang perlu diperhatikan dalam penggunaan laktofenol yaitu jangan digunakan terlalu lama karena dapat mengubah sel (Bhavan *et al.*, 2010).

2.9 Uji Aktivitas Antifungi

Daya hambat adalah kemampuan suatu senyawa dalam menghambat pertumbuhan suatu mikroba (Kavanagh, 1972). Daya hambat antifungi dapat dilihat dari besar zona hambat yang terbentuk. Zona Hambat adalah zona bening disekitar kertas cakram yang menunjukkan adanya aktivitas antifungi pada bahan antifungi yang diuji (Kaseng *et al.*, 2016). Zona hambat dapat menunjukkan sensitivitas bahan antifungi terhadap pertumbuhan fungi (Junairiah, 2005). Besar kecilnya zona hambat yang terbentuk menunjukkan tinggi rendahnya zat aktif antifungi yang terdapat dalam ekstrak. Terbentuknya zona hambat menunjukkan adanya zat aktif antifungi di dalam ekstrak yang diuji sedangkan tidak terbentuknya zona hambat pada konsentrasi tertentu menunjukkan kecilnya konsentrasi zat aktif pada konsentrasi tersebut. Semakin luas zona bening yang terbentuk maka semakin kuat senyawa bioaktif dalam menghambat pertumbuhan mikroba. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh zat aktif yang terdapat dalam larutan dan senyawa kimia yang terkandung dalam sampel (Seko, 2021).

Metode yang digunakan untuk pengujian aktivitas antifungi secara *in vitro* antara lain yaitu :

2.9.1 Metode Difusi

Pada metode ini umumnya mikroba uji diinokulasikan terlebih dahulu ke dalam media agar, kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu. Pengamatan berdasarkan ada atau tidaknya zona hambat pertumbuhan koloni di sekeliling zat uji. Pengukuran berdasarkan diameter daerah hambat (DDH) yang terbentuk di sekeliling zat yang diuji. Semakin luas DDH yang terbentuk, maka

menunjukkan semakin besar pertumbuhan mikroba yang dihambat oleh zat uji. Metode ini dapat dilakukan dengan 3 cara, yaitu :

a. Metode Difusi Cakram / *Diffusion Disc* (Tes Kirby & Bauer)

Piring yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang ditanami mikroorganisme yang berdifusi pada media agar tersebut lalu di inkubasi pada suhu dan jangka waktu yang sesuai dengan jenis mikroba uji. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar. Pembacaan hasil zona hambat didasarkan atas besarnya zona hambat yang terbentuk di sekeliling kertas cakram (Kurniawan, 2018).

b. Metode Difusi Parit / *Diffusion Ditch* (*Ditch-Plate Technique*)

Metode ini dilakukan dengan sampel uji yang berupa agen antimikroba diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian bawah tengah secara membujur dan mikroba uji (maksimum 6 macam) digoreskan ke arah parit yang berisi agen antimikroba. Hasil pengamatan yang akan diperoleh berupa ada tidaknya zona hambat yang akan terbentuk disekitar parit (Kurniawan, 2018).

c. Metode Difusi Sumuran / *Diffusion Well* (*Cup- Plate Technique*)

Metode ini serupa dengan metode *disc diffusion*. Metode lubang/sumuran yaitu membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan mikroba. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diinjeksikan dengan ekstrak yang akan diuji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang (Kurniawan, 2018).

2.9.2 Metode Dilusi

Metode dilusi dilakukan dengan cara mencampurkan zat antimikroba yang akan diuji dengan media cair kemudian diinokulasikan dengan fungi uji. Pengamatan didasarkan pada ada atau tidaknya pertumbuhan fungi yang ditandai dengan kerapatan atau kekeruhan media cair.

Aktivitas zat antimikroba ditentukan sebagai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) yaitu zat antimikroba dengan konsentrasi terendah yang masih dapat menghambat pertumbuhan antifungi. Metode ini dibagi menjadi 2, yaitu :

- a. Metode Dilusi Cair (*Broth Dilution*) / Pengenceran Serial dalam tabung
- Metode ini digunakan untuk mengukur Kadar Hambat Minimum dan Kadar Bunuh Minimum (KBM). Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur kadar terkecil dari larutan uji agen antifungi yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroorganisme sehingga didapat KHM, kemudian setelah diinkubasi dan pada larutan uji tetap terlihat jernih.

Metode ini menggunakan sejumlah tabung reaksi yang mempunyai ukuran yang sama. Tiap tabungnya diisi zat bermacam-macam konsentrasi dalam medium cair. Kemudian tambahkan fungi uji dengan kekeruhan tertentu. Kemudian tambahkan suspensi fungi uji dengan kekeruhan tertentu. Sebagai kontrol dipakai satu tabung reaksi berisi medium cair ditambah zat tanpa fungi dan tabung reaksi lain berisi medium cair ditambah fungi uji tanpa zat dalam jumlah yang sama. Setelah inkubasi selama waktu tertentu diamati pertumbuhan mikroba secara visual. Aktivitas zat antimikroba ditentukan sebagai konsentrasi hambat minimal (KHM), yaitu zat berkhasiat dengan konsentrasi rendah yang masih dapat menghambat pertumbuhan fungi (Pelczar, 1988).

- b. Metode Dilusi Padat (*Solid dilution*) / Pengenceran Seri Pada Lempeng Agar

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair yang membedakannya adalah menggunakan media padat. Keuntungan menggunakan metode dilusi padat yaitu dapat menggunakan satu konsentrasi antifungi yang diujikan untuk menguji beberapa fungi uji (Kurniawan, 2018).

Disediakan sederetan sampel dengan konsentrasi bervariasi, lalu di siapkan lempengan agar dengan mencampur 18 mL medium padat yang masih mencair dengan 2 mL larutan sampel, kemudian dibiarkan mediumnya membeku. Selanjutnya suspensi mikroba uji bibiakan pada permukaan lempeng medium tersebut dan diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu. Pengamatan daerah hambat diamati secara visual. Aktivitas zat antifungi ditentukan sebagai konsentrasi hambat minimal (KHM), yaitu zat berkhasiat dengan konsentrasi rendah yang masih dapat menghambat pertumbuhan fungi (Pelczar, 1988).

2.9.3 Turbidimetri

Pada metode ini, pengamatan aktivitas antimikroba didasarkan atas kekeruhan yang terjadi di dalam media perbenihan. Pertumbuhan fungi juga dapat ditentukan dari perubahan yang terjadi pada sebelum dan sesudah inkubasi, yang dilakukan dengan mengukur serapan secara spektrofotometri. Adanya pertumbuhan fungi ditandai dengan peningkatan jumlah sel fungi yang mengakibatkan meningkatnya kekeruhan. Kekeruhan terjadi pada umumnya berbanding lurus dengan serapannya, yang berarti semakin banyak jumlah sel, maka akan terlihat semakin keruh dan serapannya akan semakin besar. Uji ini diukur dengan spektrofotometer UV-VIS dengan panjang gelombang 530 nm.

2.10 Pemilihan Media

Dalam bidang mikrobiologi untuk menumbuhkan dan mempelajari sifat-sifat mikroorganisme diperlukan suatu media sebagai tempat pertumbuhan mikroorganisme. Media pertumbuhan tersebut harus memenuhi persyaratan nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme. Nutrisi yang dibutuhkan mikroorganisme untuk pertumbuhannya meliputi karbon, nitrogen, unsur non logam seperti sulfur dan fosfor, unsur logam seperti Ca, Zn, Na, K, Cu, Mn, Mg, dan Fe, vitamin, air dan energi. Peranannya sangat esensial dalam penyediaan nutrisi bagi mikroba, media merupakan faktor yang sangat berperan bagi keberhasilan isolasi mikroba di Laboratorium (Cappuccino & natalie, 2013).

Medium yang digunakan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut (Lay *et al.*, 1992) :

- a. Cukup mengandung unsur-unsur makanan yang mudah diambil oleh mikroba.
- b. Tidak mengandung inhibitor atau zat-zat lain yang menghambat pertumbuhan mikroba.
- c. Memiliki tekanan osmotik yang sesuai dengan kebutuhan mikroba.
- d. Memiliki pH yang sesuai dengan kebutuhan mikroba.
- e. Steril.

1. *Potato Dextrose Agar (PDA)*

Potato Dextrose Agar (PDA) adalah medium yang digunakan untuk menumbuhkan atau mengidentifikasi *yeast* dan kapang. Dapat juga digunakan

untuk untuk enumerasi *yeast* dan kapang dalam suatu sampel atau produk makanan. PDA mengandung sumber karbohidrat dalam jumlah cukup yaitu terdiri dari 20% ekstrak kentang dan 2% glukosa sehingga baik untuk pertumbuhan kapang dan khamir tetapi kurang baik untuk pertumbuhan bakteri. Cara pembuatan PDA adalah dengan mensuspensikan 29 g media dalam 1.000 mL air yang telah didestilasi lalu dicampur dan panaskan serta diaduk. Selanjutnya dididihkan selama 1 menit untuk melarutkan media secara sempurna. Disterilkan pada suhu 121⁰C selama 15 menit, lalu didinginkan hingga suhu 40-45⁰C dan tuang kedalam wadah sesuai yang dibutuhkan (Retnaningrum *et al.*, 2017).

2.11 Gas Chromathography Massa Spectrophotometri (GC-MS)

Gas Chromathography Massa Spectrophotometri (GCMS) adalah salah satu teknik terbaik untuk mengidentifikasi komponen yang mudah menguap, rantai panjang, hidrokarbon rantai bercabang, alkohol, asam, ester dan lainya. Metodanya sederhana, sensitif dan pemisahan bahan yang efektif campuran (Saragih *et al.*, 2020).

GCMS adalah kombinasi dari alat GC dan MS, artinya sampel yang akan diperiksa diidentifikasi terlebih dahulu menggunakan GC (*Gas Chromatography*) kemudian menggunakan alat MS (*Massa Spectrometry*). GC dan MS digunakan untuk memisahkan dan mengidentifikasi komponen volatil dalam campuran yang memberikan informasi dalam bentuk deskriptif, seperti berat gerak membawa komponen yang terpisah keluar. Selain itu, sinyal dikirim ke perekam yang kemudian disajikan sebagai data yang disebut kromatogram sedangkan hasil pemeriksaan spektrometri massa masing-masing senyawa disebut spektrum. Spektrum GC menunjukkan bahwa sampel mengandung banyak senyawa, yang dapat dilihat dari jumlah puncak pada spektrum GC (Purba *et al.*, 2021). Prinsip kerja GC-MS adalah pemisahan komponen-komponen dalam campurannya dengan kromatografi gas dan tiap komponen dapat dibuat spektrum massa dengan ketelitian yang lebih tinggi (Pratama, 2016).

Kromatografi gas merupakan teknik yang digunakan dalam proses pemisahan senyawa kimia yang memiliki sifat mudah menguap tanpa mengalami dekomposisi. Spektroskopi massa adalah salah satu metode untuk

mengetahui berat molekul suatu senyawa dengan mencari perbandingan massa terhadap muatan dari ion muatannya. Kromatografi gas merupakan teknik kromatografi gas yang digunakan bersama dengan spektrometri massa. Penggunaan kromatografi gas dilakukan untuk mencari senyawa mudah menguap pada kondisi vakum tinggi dan tekanan rendah jika dipanaskan. Sedangkan spektrometri massa untuk menentukan bobot molekul, rumus molekul, dan menghasilkan molekul bermuatan (Darmapatni *et al.*, 2016). Kromatografi gas mampu membaca senyawa dengan konsentrasi terendah sehingga metabolit sekunder dalam tanaman dapat teridentifikasi dengan hasil berupa kromatogram dan spektrum massa (Al-Rubaye *et al.*, 2017). Komponen-komponen yang terdapat pada kromatografi gas spectrometer massa (GC-MS) terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

2.11.1 Kromatografi Gas

Kromatografi gas dapat dipakai untuk setiap campuran yang sebagian komponennya atau akan lebih baik lagi jika semua komponennya mempunyai tekanan uap yang berarti pada suhu yang dipakai untuk pemisahan. Tekanan uap atau keatsirian memungkinkan komponen menguap dan bergerak bersama-sama dengan fase gerak yang berupa gas. Waktu yang diperlukan untuk memisahkan campuran sangat beragam, tergantung banyaknya komponen dalam suatu campuran, semakin banyak komponen yang terdapat dalam suatu campuran maka waktu yang diperlukan semakin lama. Komponen campuran dapat diidentifikasi berdasarkan waktu tambat (waktu retensi) yang khas pada kondisi tepat. Waktu tambat adalah waktu yang menunjukkan berapa lama suatu senyawa tertahan dalam kolom pada peralatan kromatografi gas (Grandos, 1997).

Prinsip mekanisme kromatografi gas adalah sampel uji diinjeksikan ke dalam injektor kemudian diuapkan hingga sampel uji berubah menjadi uap atau gas. Cuplikan yang berbentuk gas dibawa oleh gas pembawa dengan laju alir yang konstan masuk ke dalam kolom pemisah. Komponen sampel akan terpisah pada saat melewati kolom karena adanya perbedaan daya adsorpsi fasa diam terhadap komponen sampel. Komponen yang terpisah akan didorong fasa gerak untuk bergerak keluar dari kolom. Konsentrasi komponen tersebut dapat diukur dengan detector yang akan menghasilkan sinyal dan dikirim ke pencatat. Komponen sampel yang terpisah akan menghasilkan kurva-kurva. Lamanya

waktu suatu komponen tertahan dalam kolom merupakan ciri khas komponen yang disebut sebagai waktu retensi. Kromatografi gas ada 5 komponen utama yaitu :

- a. Gas Pembawa (*Carrier Gas*) Gas yang digunakan harus bersifat inert. Kondisi ini dibutuhkan karena gas pembawa dapat bereaksi dan mempengaruhi gas atau sampel yang akan diidentifikasi. Fungsi gas pembawa adalah untuk memindahkan analit dari injector menuju detector. Paling banyak digunakan sebagai gas pembawa yaitu helium, argon, nitrogen, atau campuran argon dan metana.
- b. Tempat Injeksi (*Injection Port*) Fungsi dari system injector adalah menerima sampel dan membawa sampel dalam bentuk uap ke dalam kolom. Sistem injektor harus dapat dipanaskan agar sampel yang bukan gas dapat diubah menjadi uap.
- c. Oven Oven berfungsi untuk mengatur temperature kolom. Pengaturan kolom kromatografi gas sangat penting sebab pemisahan komponen terjadi didalam kolom, yang sangat dipengaruhi oleh temperatur di dalam oven.
- d. Kolom Kolom merupakan komponen utama dalam kromatografi gas. Secara umum kolom terdiri dari 2 jenis yaitu *Packed Column* (kolom yang dikepak) umumnya terbuat dari glass atau *stainless steel coil* dengan panjang 1-5 m dengan diameter kurang lebih 5 mm. Sedangkan *Capillarity Column* (kolom kapiler terbuka) umumnya terbuat dari purified silicate glass sehingga tidak mudah patah. Panjang kolom ini biasanya 10-100 m dengan diameter kurang dari 1 mm (berkisar antara 0,3-0,5 mm).
- e. Detektor Ciri detektor yang dikehendaki adalah kepekaan tinggi, kelinearan tanggapannya lebar, tanggap terhadap semua jenis senyawa, kuat, tidak peka terhadap perubahan aliran, suhu dan harganya murah. Pada kromatografi gas spektrometer massa, spektrometer massa merupakan detektor dari kromatografi gas.

2.11.2 *Interface*

Interface adalah bagian yang menghubungkan antara kromatografi gas dengan spectrometer massa pada kondisi hampa udara yang tinggi.

Tujuan utama *interface* yaitu menghilangkan gas pembawa tanpa menghilangkan analit.

2.11.3 Spektrometer Massa

Prinsip kerja dari spektrometri massa yaitu sampel diuapkan dalam keadaan vakum kemudian dialirkan menuju ruang pengion. Di ruang pengion sampel ditembak dengan arus partikel berenergi tinggi sehingga menghasilkan ion. Dalam spektrometer massa, hanya ion-ion positif yang terdeteksi oleh spektrometer dan dipresentasikan sebagai tabel atau grafik yang memuat puncak m/z (massa/muatan).

2.11.4 Sistem Pengolahan Data

Teknologi komputer sangat diperlukan dalam pengolahan data analisis pada GC-MS. Komputer juga berperan dalam menyimpan data analisis standar SRM (*Standard Reference Material*) atau biasa dikenal *Standard Library Spectra*. Identifikasi analit terhadap *Standard Library Spectra* dinyatakan dengan persen kemiripan dan keduanya dikatakan identik jika komputer menilai persen keduanya di atas 90%.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2023 - Juli 2023. Determinasi tanaman kencur dilakukan di Badab Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong, Bogor, Jawa Barat. Pembuatan simplisia di Laboratorium Penelitian, Uji antifungi di Laboratorium Mikrobiologi dan uji bebas etanol di Laboratorium Fitokimia, Prodi Farmasi, Fakultas Farmasi Institut Sains Dan Teknologi Nasional (ISTN). Jagakarsa, Jakarta Selatan. Isolasi minyak atsiri rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) di Laboratorium Uji Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITTRO), Bogor, Jawa Barat. Identifikasi senyawa kimia minyak atsiri rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) di Laboratorium Kesehatan Daerah (Lab. Doping), Rawasari, Jakarta Pusat.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu: Autoklaf (ALP), timbangan analitik (aeADAM®), inkubator (Memmert), jarum ose, pembakar spiritus, jangka sorong (Combo®), *tip micropipet*, *micropipet (ecopippette™)*, vortex (Ortex XHC), batang sebar, kertas cakram, dan *hot plate stirrer* (B-ONE AHS 12A), alat destilasi uap air, gelas ukur (Pyrex), *beaker glas* (Pyrex), erlenmeyer (Iwaki), corong pisah, corong kaca, vial, bunsen, tabung reaksi (Iwaki), pinset, jarum ose, kapas, kassa steril, alluminium foil, cawan petri, gunting, spatel, jangka sorong (Combo®), kertas cakram, kertas perkamen, penjepit kayu, kertas saring, oven (Memmert UP400), *laminar air flow* (N-Bioeck), dan alat GCMS-Qp2010S (SHIMADZU).

3.2.2 Bahan

Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) yang diperoleh dari Desa Ngunut, Bandar, Pacitan, Jawa Timur dari ketinggian tempat 600 m dpl (meter di atas permukaan laut). Rimpang berwarna coklat tua, bertunas, segar, tidak busuk dan berbau aromatis khas kencur dari tanaman berumur 12 bulan.

Mikroba uji yang digunakan adalah fungi *Trichophyton rubrum*. Pemilihan fungi *Trichophyton rubrum* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta Pusat. Fungi diremajakan di Laboratorium Mikrobiologi ISTN, Jagakarsa, Jakarta Selatan.

Bahan lain yang digunakan dalam penelitian adalah media *Potato Dextrose Agar* (PDA), ketokonazol (kontrol positif), aquadest (kontrol negatif), NaCl 0.9%, Na₂SO₄ anhidrat, Laktofenol Blue, NaOH 1 N, dan iodium 0,1 N.

3.3 Prinsip penelitian

Rimpang kencur yang digunakan untuk penelitian ini sebanyak 5 kg yang sudah dideterminasi dijadikan simplisia dengan cara dibersihkan terlebih dahulu dan dirajang kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 6 jam, setelah kering lalu ditimbang sehingga diperoleh 150 g simplisia kering rimpang kencur. Selanjutnya dilakukan dengan isolasi minyak atsiri dengan menggunakan destilasi uap. Kemudian minyak atsiri yang diperoleh ditimbang beratnya dengan lalu dihitung nilai rendemennya (v/b).

Uji aktivitas antifungi yang digunakan adalah metode difusi agar dengan pengamatan diameter hambat (*clear zone*) di ukur dengan jangka sorong. Media yang digunakan adalah *Potato Dekstrosa Agar* (PDA) dengan dengan konsentrasi 1%, 0.5%, 0,25%, dan 0,1%. Ketokonazol 1% digunakan sebagai kontrol positif, dan aquadest sebagai kontrol negatif. Setelah itu dilakukan sterilisasi alat dan bahan, pembuatan medium pertumbuhan mikroba, peremajaan mikroba, uji pewarnaan fungi, pembuatan suspensi mikroba. Jamur yang diuji disuspensikan dalam larutan NaCl 0.9%. Setiap cawan petri berisi suspensi jamur sebanyak 0,1 mL ke dalam 10 mL media agar yang telah memadat dan diratakan. Dibiarkan pada suhu 25°C-27°C selama 15 menit dengan pengulangan sebanyak tiga kali. Kemudian dilakukan pengujian aktivitas antifungi dengan metode difusi cakram (*disc difussion*) untuk mengetahui diameter daya hambat (DDH) yang terbentuk melalui zona bening.

3.4 Pengumpulan Bahan Dan Pembuatan Simplisia Rimpang Kencur

Rimpang kencur sebanyak 5 kg dibuat dengan cara mengambil rimpang dan di cuci bersih dari sisa-sisa tanah yang menempel, kemudian dilakukan perajangan lalu ditimbang sebelum di oven dan selanjutnya dikeringkan dengan oven pada suhu 50 °C selama 6 jam kemudian disimpan di wadah yang kering

dan tertutup rapat.

3.5 Isolasi Minyak Atsiri

Isolasi minyak atsiri dilakukan menggunakan destilasi uap mengikuti metode Bhuiyan *et al.* (2008). Rimpang kencur sebanyak 300 g dicuci, ditiriskan dan dirajang setebal 2-3 mm, selanjutnya dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40°C. Rimpang kering selanjutnya dibuat serbuk menggunakan blender untuk dilakukan penyulingan. Sebanyak 100 g serbuk dimasukkan ke dalam labu bulat, lalu ditambahkan aquades sebanyak 250 mL. Penyulingan dilakukan selama kurang lebih 4 jam. Minyak atsiri yang dihasilkan ditambah Na₂SO₄ anhidrat, selanjutnya ditampung di botol gelas berwarna gelap, ditutup hingga rapat dan disimpan di dalam lemari es pada suhu 4°C untuk dianalisis menggunakan GCMS. Rendemen minyak atsiri dapat dihitung dengan rumus volume minyak atsiri yang diperoleh dibagi dengan berat sampel yang ditimbang lalu dikalikan 100%.

3.6 Uji Bebas Etanol

Sebanyak 5 mL ekstrak rimpang kencur ditambahkan 1 mL NaOH 1N dan perlahan-lahan (setelah 3 menit) ditambahkan 2 mL iodium 0,1 N. Positif mengandung etanol apabila timbul bau iodoform dan terbentuk endapan kuning dalam waktu 30 menit (FI VI, 2020).

3.7 Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi dilakukan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, semua alat dan bahan sebelum disterilisasi dibungkus terlebih dahulu dengan kertas dan plastik tahan panas. Bahan yang terbuat dari karet seperti karet pipet tetes disterilisasi dengan cara direbus. Larutan uji/medium disterilkan dengan cara memasukkan larutan uji/medium ke dalam wadah yang sesuai yaitu tabung reaksi atau erlenmeyer, kemudian disumbat wadah tersebut dengan sumbat yang sesuai atau dengan kapas, kemudian disterilisasi dengan autoklaf.

3.8 Pembuatan Media Pertumbuhan Mikroba

3.8.1 Potato Dextrose Agar (PDA)

Media pertumbuhan fungi *Trichophyton rubrum* menggunakan PDA. ditimbang sebanyak 39 g serbuk *Potato Dextrose Agar* (PDA) dilarutkan dalam

1 L air suling dan dimasak sampai mendidih. Kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Media *Potato Dextrose Agar* dituangkan sebanyak 5 ml kedalam tabung reaksi untuk agar miring dan dibiarkan memadat dan disimpan dalam lemari pendingin.

3.9 Peremajaan Mikroba *Trichophyton rubrum*

Proses pengambilan fungi *Trichophyton rubrum* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta Pusat. Kemudian fungi diremajakan di laboratorium Mikrobiologi Institut Sains Dan Teknologi Nasional, Jagakarsa, Jakarta Selatan. Peremajaan mikroba uji dilakukan dengan mengambil 1 ose kultur fungi *Trichophyton rubrum* pada media pertumbuhan *Potato Dextrose Agar* (PDA) kemudian diinkubasi selama 48 jam dengan suhu 25-27°C. Tujuan dilakukan peremajaan pada mikroba uji yaitu agar mikroba uji tersebut dapat memulai metabolisme kembali dan juga agar didapatkan kultur mikroba yang murni.

3.10 Pembuatan Suspensi Fungi

Diambil koloni dari agar miring *Potato Dextrose Agar* (PDA) menggunakan jarum ose di suspensikan ke dalam 5 ml larutan NaCl fisiologis 0,9%. Lalu kekeruhan suspensi fungi disesuaikan dengan kekeruhan larutan Mc Farland 3,0 sebagai standar kerapatan sel yang setara dengan 9×10^8 CFU/mL. Selanjutnya suspensi diencerkan hingga mencapai kerapatan sel 10^6 CFU/mL. Kultur yang telah diremajakan pada agar miring ditambahkan 5 mL lalu dikerik dengan ose hingga keruh, lalu dikocok hingga homogen dan dilakukan pengenceran dengan cara pada agar 1 mL suspensi dimasukkan ke 9 mL NaCl steril pada tabung reaksi yang berbeda, lalu di vortex hingga homogen sehingga didapatkan konsentrasi suspensi 10^{-1} , lalu diencerkan hingga mencapai konsentrasi 10^{-6} (Mozer, H, 2015). Larutan uji dibuat dengan seri konsentrasi 1%, 0,5%, 0,25% dan 0,1 % (Lely & Rahmanisah, 2017).

3.11 Persiapan Cakram Larutan Uji

Pada pengujian aktivitas antifungi menggunakan metode difusi cakram. Larutan uji dibuat dengan melarutkan minyak atsiri rimpang kencur (*Kaempferia*

galanga L.) menggunakan pelarut etanol 96% dengan konsentrasi yang digunakan 1%, 0,5%, 0,25% dan 0,1%. Diambil sebanyak 20 μ L menggunakan micropipet lalu teteskan variasi konsentrasi pada kertas cakram kemudian ditempelkan pada permukaan medium. Untuk kontrol negatif kertas cakram diteteskan 20 μ L dengan aquadest dan sebagai kontrol positif digunakan cakram disk ketokonazol untuk fungi.

3.12 Pengujian Daya Hambat Antifungi

a. Diameter Daya Hambat (DDH)

Pengujian aktivitas antifungi dari minyak atsiri rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) dilakukan dengan metode difusi cakram. Setiap jamur uji ditempatkan dalam cawan petri untuk tiap larutan uji dan pengujian dilakukan sebanyak tiga kali (*triplo*). Kertas cakram yang digunakan memiliki diameter lingkaran 6 mm. Medium *Potato dextrose agar* (PDA) steril sebanyak kurang lebih 15 mL dimasukkan ke dalam cawan petri steril hingga memadat, kemudian diinokulasi suspensi fungi ke dalam masing-masing cawan petri sebanyak 0,1 mL dan disebar hingga merata di atas permukaan medium dengan menggunakan batang penyebar hingga mengering. Selanjutnya ditempelkan kertas cakram yang sudah berisi 20 μ L variasi konsentrasi pada permukaan medium. Untuk kontrol negatif kertas cakram diteteskan 20 μ L dengan aquadest dan sebagai kontrol positif digunakan cakram disk ketokonazol untuk fungi. Masing-masing cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu 25°C-27°C selama 48 jam untuk fungi. Aktivitas antifungi diamati setelah 48 jam berdasarkan diameter zona hambat atau daerah bening yang terbentuk disekeliling kertas cakram. Zona hambat yang terbentuk kemudian diukur dengan menggunakan jangka sorong. Pengujian dilakukan 3 kali pengulangan.

3.13 Pewarnaan Fungi

Sebelum dilakukan pewarnaan fungi, kaca objek disterilisasi dengan cara melewatkan pada pembakar spiritus. Kemudian diteteskan NaCl 0,9% 1 tetes diatas kaca objek, lalu diambil sebanyak 1 ose biakan fungi dan diratakan ke dalam kaca objek hingga membentuk olesan tipis. Kemudian teteskan beberapa tetes laktofenol. Kemudian preparat diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 1000X.

3.14 Komponen Minyak Atsiri Rimpang Kencur Menggunakan Gas Chromathography Massa Spectrophotometri (GCMS).

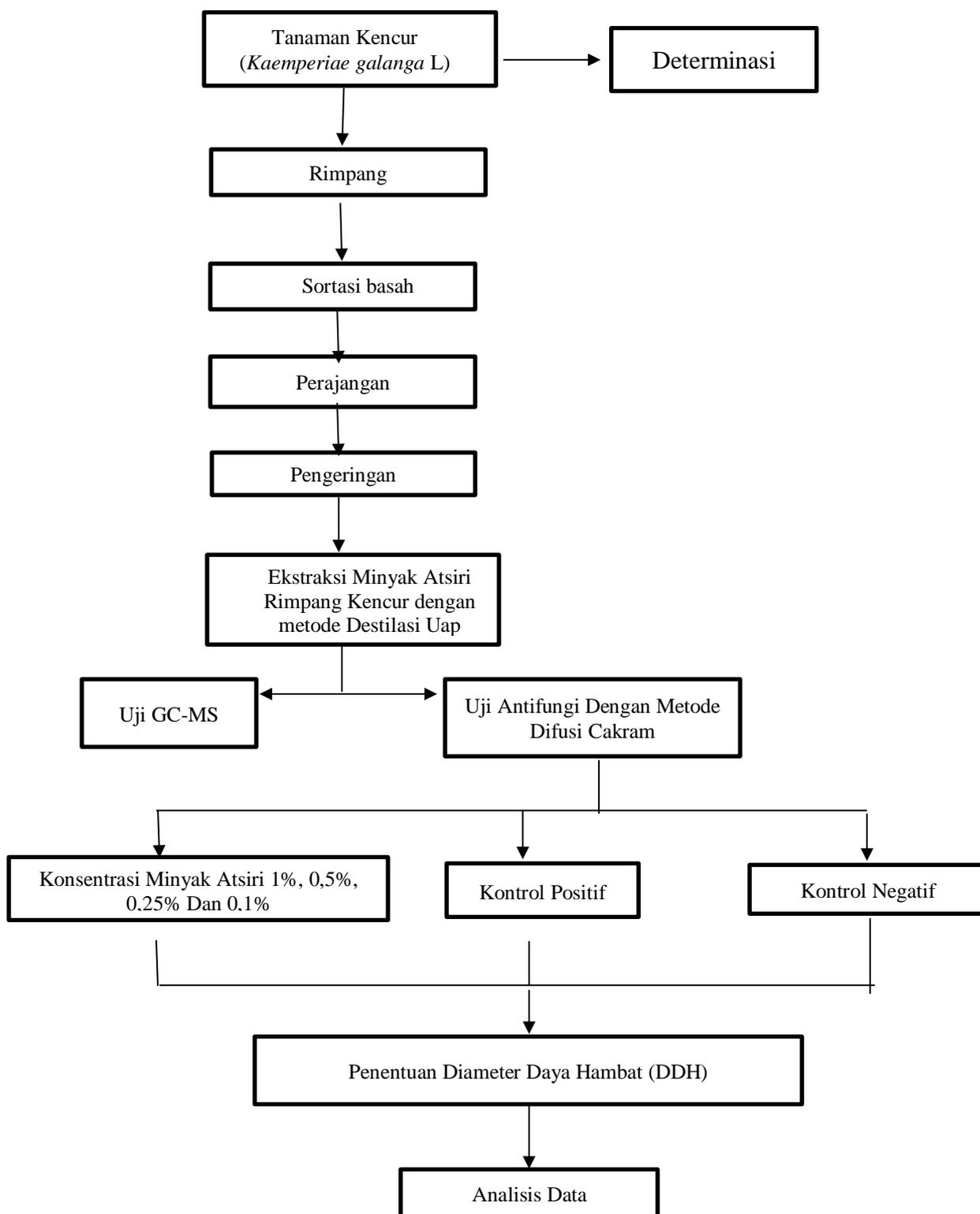
Komponen kimia dari minyak atsiri hasil destilasi uap dideterminasi menggunakan kromatografi gas (*Agilent-Technologies 7890*) dan spektroskopi massa (*Agilent-Technologies 5975*) (GCMS). Spesifikasi instrumen terdiri atas tipe kolom HP INNOWAX 30m x 0.25 mm x 0.25 μ m; suhu inlet 250°C, gas pembawa helium, suhu detektor 280°C, volume injek 1 μ L, suhu kolom 60°C-280°C dengan kecepatan 20°C menit⁻¹. Puncak-puncak senyawa kimia pada kromatogram diidentifikasi dan dibandingkan dengan data spektroskopi yang telah diketahui dari *database Wiley W9N11.L*.

3.15 Analisa Data

Pengukuran Penentuan Diameter Daya Hambat (DDH) yang terbentuk didasarkan atas kriteria kekuatan menurut Mulyadi, dkk. (2017) bahwa, kategori zat aktivitas antimikroba dapat dibagi menjadi 4 bagian yaitu diameter dengan zona bening ≥ 20 mm maka respon hambatan pertumbuhan masuk ke dalam kategori sangat kuat. Diameter dengan zona bening 10-20 masuk ke dalam kategori kuat. Diameter zona bening 5-10 mm masuk ke dalam kategori sedang. Diameter dengan zona bening ≤ 5 mm masuk ke dalam kategori lemah.

Data hambatan yang diperoleh kemudian dirata-ratakan, lalu dibuat tabulasi untuk setiap jamur uji yang digunakan pada berbagai konsentrasi zat uji, kemudian dianalisis secara deskriptif.

3.16 Skema Tahapan Penelitian



Gambar 3.1 Skema Tahapan Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Determinasi Bahan Uji

Bahan uji yang digunakan dilakukan determinasi di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Cibinong, Bogor, Jawa Barat. Determinasi tanaman bertujuan untuk menetapkan kebenaran dan keabsahan identitas tanaman yang digunakan dalam penelitian adalah sampel yang benar dan tepat, sehingga kesalahan dalam pengumpulan bahan uji dapat dihindari. Determinasi dilakukan untuk memastikan keaslian tanaman yang akan digunakan (Sugiarti & Shofa, 2021). Hasil determinasi menunjukkan bahwa rimpang kencur yang diteliti berasal dari spesies tanaman *Kaempferia galanga* L. dengan suku *Zingiberaceae* sehingga sesuai dengan yang dimaksud dalam penelitian. Keterangan hasil determinasi dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.2 Hasil Pengumpulan dan Pengolahan Bahan Uji

Rimpang kencur sebanyak 5 kg yang telah dipisahkan dari daun dan akar serta tanah yang menempel pada rimpang kencur dengan dilakukan pencucian, perajangan dan pengeringan dengan oven pada suhu 50°C selama 6 jam didapatkan simplisia rimpang kencur sebanyak 665,82 g atau 13,32 %. Proses pembuatan simplisia dapat dilihat pada Lampiran 9.

4.3 Hasil Destilasi Minyak Atsiri

Penyulingan dilakukan dengan cara destilasi uap. Prinsipnya hampir sama dengan destilasi uap air tetapi air tidak diisi dalam ketel atau dandang melainkan wadah dan tangki air diletakkan terpisah dalam boiler lalu air dalam boiler akan mendidih dan uapnya akan menembus sel-sel tumbuhan dan membawa uap minyak atsiri melalui kondensor yang akan mengembun menjadi minyak atsiri yang ditampung oleh erlemeyer. Pada metode ini panas yang dihasilkan tidak lebih dari 50°C.

Hasil penyulingan minyak atsiri rimpang kencur diperoleh sebanyak 4,86 mL dengan rendemen minyak atsiri 3,24%. Hal ini diduga semakin tinggi nilai rendemen menandakan jumlah minyak atsiri yang dihasilkan semakin banyak

dan tingginya nilai rendemen yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh bobot serbuk simplisia yang digunakan. Semakin banyak bobot serbuk simplisia yang digunakan maka semakin tinggi rendemen minyak atsiri yang terkandung pada zat pada suatu sampel. Perhitungan rendemen minyak atsiri rimpang kencur bertujuan untuk mengetahui seberapa besar senyawa kimia yang tertarik pada saat proses penyingan minyak atsiri yang dihasilkan akibat berbagai proses pengolahan. Rendemen minyak atsiri menunjukkan bahwa kadar minyak atsiri kencur aksesori Pacitan adalah 2,67% dengan rendemennya 3,24%.

Tabel 4.1 Kadar Dan Rendemen Minyak Atsiri Kencur Aksesori Pacitan

Berat Serbuk (g)	Volume Minyak Atsiri (mL)	Kadar Minyak Atsiri (%)	Rendemen Minyak Atsiri (%)
150	4,00	2,67	3,24

Minyak atsiri (*volatile oils*) adalah campuran kompleks antara senyawa organik volatil dan semivolatil dari tanaman yang memiliki bau dan rasa khas (Tisserand & Young, 2013 ; Sirousmehr *et al.*, 2014). Minyak atsiri dikenal juga dengan nama minyak eteris (*aetheric oil*), minyak esensial, minyak terbang, dan minyak aromatik adalah kelompok besar minyak nabati yang berwujud cairan kental pada suhu ruang namun mudah menguap dan memberikan aroma yang khas. Minyak atsiri umumnya tidak berwarna sampai kuning pucat (Moghaddam & Mehdizadeh, 2017). Minyak atsiri banyak digunakan untuk kesehatan, kosmetik, parfum, industri farmasi, industri makanan dan minuman (Sánchez-González *et al.* 2011).

Hasil analisis minyak atsiri rimpang kencur aksesori Pacitan diperoleh kadar dan rendemen berturut-turut adalah 2,67% dan 3,24% (Tabel 4.1). Beberapa faktor yang memengaruhi kadar dan rendemen minyak atsiri adalah kondisi iklim, bagian tanaman yang dipanen, pasca panen, dan proses pengeringan (Silva *et al.*, 2011). Faktor lainnya adalah suhu udara, ketersediaan air, tahap perkembangan tanaman, variasi genetik, lingkungan tumbuh, kondisi geografi, radiasi UV (Preetha *et al.*, 2016), dan kesuburan tanah (Kavitha & Menon 2013). Armando, (2009) menyatakan bahwa rendemen minyak atsiri kencur berkisar antara 2.8-5.8%. Pernyataan ini menunjukkan bahwa rendemen

minyak atsiri aksesori Pacitan sudah masuk ke dalam *range* tersebut yaitu 3,24% (Tabel 4.1).

Proses penyulingan minyak atsiri rimpang kencur dilakukan dengan cara destilasi uap. Penyulingan dengan destilasi uap dilakukan karena merupakan destilasi yang paling baik kualitas minyak atsirinya karena tidak bercampur dengan air maupun api namun hanya uap bertekanan tinggi yang difungsikan untuk menyuling minyak atsiri. Prinsipnya hampir sama dengan destilasi uap air tetapi air tidak diisi dalam ketel atau dandang melainkan wadah dan tangki air diletakkan terpisah dalam boiler lalu air dalam boiler akan mendidih dan uapnya akan menembus sel-sel tumbuhan dan membawa uap minyak atsiri melalui kondensor yang akan mengembun menjadi minyak atsiri yang ditampung oleh erlemeyer. Pada metode ini panas yang dihasilkan tidak lebih dari 50 °C, suhu yang digunakan tidak terlalu tinggi karena untuk menjaga senyawa bioaktif agar tilasi uap tidak rusak.

4.4 Hasil Pemeriksaan Minyak Atsiri Rimpang Kencur

4.4.1 Uji Organoleptis Minyak Atsiri Rimpang Kencur

Uji organoleptik dilakukan untuk melihat penampakan atau tampilan fisik suatu sediaan yang meliputi bentuk, warna, bau dan rasa. Hasil uji organoleptik minyak atsiri rimpang kencur dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini:

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Organoleptik Minyak Atsiri Rimpang Kencur

No	Pemeriksaan Organoleptik	Hasil Pengamatan
1	Bentuk	cair, berminyak
2	Warna	kuning jernih
3	Bau	aromatis
4	Rasa	pedas, sepat

4.4.2 Uji bebas Etanol

Uji bebas etanol dilakukan untuk mengetahui minyak atsiri yang telah melewati proses penguapan sudah terbebas dari etanol. Dinyatakan positif mengandung etanol apabila tercium bau iodoform dan terbentuk endapan kuning dalam waktu 30 menit (FI VI, 2020). Hasil uji bebas etanol dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut :

Tabel 4. 3 Hasil Uji Bebas Etanol

Perlakuan	Hasil	Gambar
5 mL larutan (1:10) + 1 mL + NaOH 1N + 2 mL I ₂ 0,1N	Tidak bau iodoform dan tidak terbentuk endapan kuning setelah 30 menit (Etanol Negatif)	 uji bebas etanol

Bedasarkan hasil dari uji bebas etanol yaitu tidak berbau iodoform tetapi berbau khas minyak atsiri rimpang kencur, sehingga dapat disimpulkan bahwa minyak atsiri rimpang kencur negatif etanol. Hal ini terjadi karena etanol yang digunakan saat proses melarutkan minyak atsiri bertindak sebagai pengawet dan tidak memiliki sifat antifungi (Madugula *et al.*, 2017). Hasil uji bebas etanol sesuai dengan literatur Farmakope Indonesia (2020) yaitu tidak berbau iodoform, tetapi berbau khas minyak atsiri.

4.5 Hasil Gas Chromatography-Spectrometri Mass (GCMS)

Hasil pemeriksaan GCMS dapat mengidentifikasi komponen apa saja yang terkandung dalam minyak atsiri yang mudah menguap sehingga dapat dielusikan dengan fase gerak GCMS yang berupa gas. Hasil GCMS minyak atsiri kencur dapat dilihat pada Tabel 4.4 di bawah ini :

Tabel 4.4 Komponen Penyusun Minyak Atsiri Kencur Aksesori Pacitan

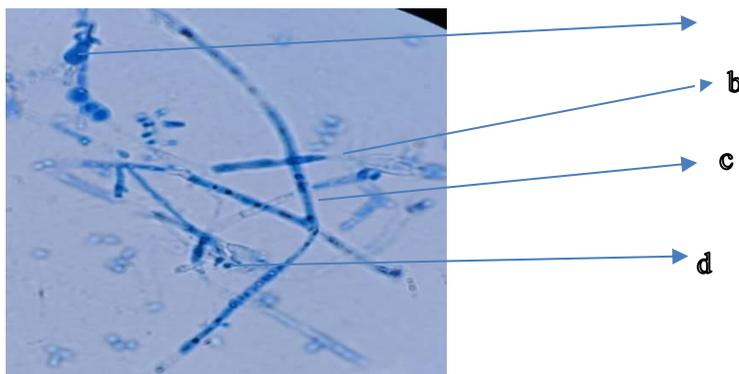
No.	Senyawa	Kadar (%)
1	<i>Pentadecane</i>	5,95
2	<i>Cinnamic acid</i>	2,99
3	<i>Propenenitrile</i>	86,77

Hasil fragmentasi GC-MS menunjukkan bahwa, terdapat 3 komponen penyusun minyak atsiri kencur pada aksesori Pacitan. *Pentadecane* yang mempunyai nama trivial asam pentadisilat berperan dalam membentuk kekebalan tubuh, sistem saraf, kontraksi otot, penyebab luka, mengatur tekanan darah dan denyut jantung (Sartika & Dewi, 2008). Asam sinamat (*Cinnamic acid*) berperan sebagai prekursor dalam sintesis senyawa kimia tumbuhan

seperti lignin, tanin, flavonoid, pigmen, komponen pembentuk rasa atau aroma dalam beberapa spesies tanaman dan juga alkaloid seperti morfin dan kolkisin (Guzman, 2014). Khasiat dari asam sinamat adalah sebagai antifungi, antikanker dan antioksidan (Ruwizh & Aderibigbe, 2020). *Propenenitrile* dalam jumlah kecil juga digunakan sebagai fumigan (<https://id.wikipedia.org/wiki/Akrilonitril>).

4.6 Pewarnaan fungi

Uji identifikasi fungi dilakukan dengan cara pewarnaan sederhana. Pewarnaan fungi dilakukan bertujuan untuk mengetahui morfologi fungi serta untuk memperoleh bentuk jelas fungi yang dilihat melalui mikroskop. Hasil pewarnaan fungi dengan menggunakan Laktofenol *Blue* menunjukkan bahwa fungi tersebut benar *T. rubrum*. Hasil pewarnaan dengan pembesaran 1000x dapat dilihat pada Gambar 4.3 dibawah ini :



Gambar 4.2. Hasil Pewarnaan Fungi *Trichophyton rubrum* L. diperoleh penampakan mikroskopis yang menampakkan spora (a), Makrokonidia seperti cerutu (b), berhifa halus lurus dan bersekat (c) dan mikrokonida berkelompok seperti anggur (d).
(Dokumentasi Pribadi, 2023)

Pewarnaan pada *T. rubrum* dilakukan dengan cara pewarnaan sederhana menggunakan laktofenol *Blue*. Keuntungan dari pewarnaan sederhana adalah mudah dilakukan, menggunakan satu pewarna dan biaya relatif murah. Hasil pewarnaan pada *T. rubrum* menunjukkan berkoloni berbentuk kapas, warna kuning pada tampilan belakang, berhifa halus lurus, bentuk lonjong dan mikrokonidia berkelompok atau satu-satu sepanjang hifa.

4.7 Hasil Pengujian Diameter Daya Hambat (DDH)

Pengujian aktivitas antifungi minyak atsiri rimpang kencur dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram dan hasil pengujian dilihat berdasarkan terbentuknya zona bening yang menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan mikroba. Metode difusi cakram dipilih karena merupakan salah satu metode yang mudah dilakukan yaitu kemampuan daya hambat dapat diamati dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram. Zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram kemudian dilakukan pengukuran menggunakan jangka sorong dengan satuan milimeter (mm). Daya hambat ini yang menunjukkan adanya aktivitas antimikroba dari ekstrak rimpang kencur. Pengujian dilakukan dengan tiga kali pengulangan dan menggunakan konsentrasi 1,0%, 0,5 %, 0,25%, dan 0,1 %. Pengujian menggunakan kontrol positif ketokonazol untuk fungi (*Trichophyton rubrum*) serta kontrol negatif menggunakan aquadest.

Hasil pengujian diameter daya hambat (DDH) minyak atsiri rimpang kencur (*K. galanga* L.) terhadap *Trichophyton rubrum* dapat dilihat pada Tabel 4.5 di bawah ini :

Tabel 4.5 Hasil Uji Diameter Daya Hambat (DDH) Minyak Atsiri Rimpang Kencur Terhadap *T. rubrum*

Perlakuan (%)	DDH (mm)			Rata-rata ± SD
	R1	R2	R3	
1,0	11,08	14,01	9,82	11,64 ± 2,15
0,5	9,32	10,79	9,34	9,82 ± 0,84
0,25	8,00	9,73	9,97	9,23 ± 1,07
0,1	8,23	7,77	7,96	7,99 ± 0,23
Kontrol +	11,64	10,95	10,86	11,15 ± 0,43
Kontrol -	0	0	0	0

Keterangan : Kontrol + : Ketokonazol; K- : Aquadest ; R : Replikasi; SD : Standar deviasi; 0 : Tidak menunjukkan adanya diameter daya hambat.

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa, minyak atsiri rimpang kencur memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan fungi *T. rubrum* yang ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram setelah diinkubasi

dalam inkubator selama 48 jam pada suhu 25°C-27°C. Pada konsentrasi 0,1 % diperoleh zona hambat sebesar 7,99 mm (kategori sedang), pada konsentrasi 0,25% diperoleh zona hambat sebesar 9,23 mm (kategori sedang), pada konsentrasi 0,5% diperoleh zona hambat sebesar 9,81 mm (kategori sedang) dan pada konsentrasi 1,0% diperoleh zona hambat sebesar 11,64 mm (kategori kuat). Konsentrasi tertinggi minyak atsiri rimpang kencur memberikan daya hambat terhadap fungsi *T.rubrum* yaitu pada konsentrasi 1,0% diperoleh zona hambat. Terdapat perbedaan luas zona hambat pada masing-masing konsentrasi. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain besarnya inokulum yaitu mikroorganisme yang diinokulasikan ke dalam medium dimana mikroorganisme tersebut masih hidup dan berada pada fase pertumbuhan eksponensial. Makin besar inokulum maka semakin kecil zona yang terbentuk. Waktu inkubasi yaitu proses pemeliharaan fungi dengan suhu dan waktu yang sesuai yang bertujuan untuk memantau perkembangan dan pertumbuhan fungi.

Konsentrasi minyak atsiri juga mempengaruhi perbedaan luas zona hambat dimana semakin tinggi konsentrasi maka semakin cepat difusi akibatnya semakin besar daya hambat antifungi dan makin luas daya hambat yang terbentuk (Hardy, 2013). Standar deviasi atau simpangan baku merupakan ukuran penyebaran yang paling baik, karena menggambarkan besarnya penyebaran tiap-tiap unit observasi (Ghozali, 2016). Standar deviasi adalah nilai akar kuadrat dari suatu varians dimana digunakan untuk menilai rata-rata atau yang diharapkan. Hasil standar deviasi dikatakan baik jika nilainya lebih kecil dibandingkan dengan nilai rata-rata, sehingga dapat disimpulkan standar deviasi dari minyak atsiri rimpang kencur memiliki standar deviasi yang baik karena hasil dari standar deviasi yang diperoleh di bawah nilai rata-rata.

Berdasarkan pengukuran zona hambat dapat dilihat bahwa zona hambat minyak atsiri rimpang kencur terhadap fungsi *T. rubrum* lebih kecil dibandingkan dengan kontrol positif yaitu ketokonazol. Hal ini disebabkan karena ketokonazol memiliki aktivitas antimikotik yang poten terhadap dermatofit ragi misalnya *T. rubrum* (Hardy, 2013). Kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada minyak atsiri rimpang kencur hasil penelitian di atas diduga bahwa aktivitas antifungi berkaitan dengan adanya metabolit

sekunder yang terkandung di dalamnya dimana senyawa tersebut dapat mengganggu metabolisme sel fungi sehingga pertumbuhannya terhambat atau mati.

Berbagai metabolit sekunder yang terdapat pada rimpang kencur memiliki aktivitas antifungi yang terlihat dengan terbentuknya zona bening melalui berbagai mekanisme kerja seperti Flavonoid memiliki mekanisme kerja dengan cara menghambat sintesis asam nukleat yaitu penghambatan transkripsi dan replikasi (Noor, 2017). Tanin memiliki mekanisme kerja dengan cara menghambat sintesis dinding sel (Samputri *et al.*, 2020). Triterpenoid memiliki mekanisme kerja dengan cara mengganggu proses transportasi ion penting ke dalam sel serta mampu berikatan dengan lemak dan karbohidrat yang akan menyebabkan permeabilitas dinding sel terganggu (Widowati *et al.*, 2019). Saponin mempunyai tingkat toksisitas yang tinggi terhadap fungi. Mekanisme kerja saponin sebagai antifungi berhubungan dengan interaksi saponin dengan ergosterol membran. Senyawa saponin berkontribusi sebagai antifungi dengan mekanisme kerja menurunkan tegangan permukaan pada membran sterol dan dinding sel fungi sehingga permeabilitasnya meningkat. Permeabilitas yang meningkat dapat mengakibatkan cairan intraseluler yang lebih pekat tertarik keluar sel sehingga nutrisi, zat-zat metabolisme, enzim dan protein dalam sel keluar dan pertumbuhan fungi terhambat atau mati (Julianto, 2019). Steroid memiliki mekanisme kerja dengan cara menghambat pertumbuhan fungi baik melalui membran sitoplasma maupun mengganggu pertumbuhan dan perkembangan spora fungi (Samputri *et al.*, 2020).

Hasil uji aktivitas antifungi minyak atsiri rimpang kencur (*K. galanga* L.) pada aksesori Pacitan terhadap fungi *T. rubrum* menunjukkan adanya aktivitas antifungi yaitu dapat menghambat pertumbuhan fungi. Hal tersebut diduga dipengaruhi oleh kandungan senyawa fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, tanin, fenol, saponin, kuinon, steroid dan triterpenoid. Maka minyak atsiri rimpang kencur pada aksesori Pacitan dapat digunakan sebagai alternatif obat dari bahan alam untuk mengatasi penyakit kulit seperti *Ringworm*, *Tinea pedis*, *Tinea capitis*, *Tinea corporis*, *Tinea unguinum* dan *Tinea kruris*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Minyak atsiri rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) aksesori Pacitan memiliki aktivitas antifungi terhadap pertumbuhan *Trichophyton rubrum* L.
2. Senyawa kimia hasil identifikasi GCMS yang terdapat dalam minyak atsiri rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) aksesori Pacitan adalah *Pentadecane* (5,95%), *Cinnamic acid* (2,99%), *Propenenitrile* (86,77%).
3. Nilai Diameter Daya Hambat (DDH) dari minyak atsiri rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) aksesori Pacitan yang efektif terhadap *Trichophyton. rubrum* L. pada konsentrasi 1% dengan DDH sebesar $11,64 \pm 2,15$ mm.

5.2 Saran

Perlu dilakukannya uji aktivitas antifungi lebih lanjut pada jenis fungi yang lain untuk mengetahui potensi minyak atsiri rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) khususnya aksesori Pacitan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A. (2000). *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung. Hal 101.
- Al-Rubaye, A.F., I. H. Hameed, dan Moh. J. Kadhim. (2017). A Review : Uses of gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) Technique for Analysis of Bioactive Natural Compounds of Some Plants. *International Journal of Toxicological and Pharmacological Research*, 9(1) : 81-85.
- Anra, Y., Putra, I.B., & Lubis, I.A. (2017). “*Profil Dermatofitosis Pada Narapidana Lembaga Masyarakat Kelas I Tanjung Gusta, Medan*. *Majalah Kedokteran Nusantara*”, 50(2).
- Armando R. (2009). *Memproduksi Minyak Atsiri Berkualitas*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Blutfield, M. S., Lohre, J. M., Pawich, D. A., & Vlahovic, T. C. (2015). *The Immunologic Response to Trichophyton Rubrum in Lower Extremity Fungal Infections*. *Journal of Fungi* , Hal :130-137; doi:10.3390/jof1020130
- Buchbaeur, G. 2010. Biological Activities of Essential Oils. *Handbook of Essential Oils: Science, Teknology and Aplications*. CRC Press. London. 975 Hlm: 235-237.
- Bhuiyan NI, Begum J, Anwar MN. 2008. Essential oils of leaves and rhizomes of *Kaempferia galanga* Linn. *The Chittagong Univ JBSci*. 3(1-2):65-76
- Budimulya, U., dkk. 1983. *Penyakit Jamur: Klinis, Epidemiologis, Diagnosis dan Terapi*. FKUI-UI Press. Hal.90
- Cikita, I., I. H. Hasibuan dan R. Hasibuan. 2016. Pemanfaatan Flavonoid Ekstrak Daun Katuk *Sauropus androgynous* (L) Merr) Sebagai Antioksidan pada Minyak Kelapa. *Jurnal Teknik Kimia USU. Jurnal Teknik Kimia USU*: 1-7.
- Copper, Robert. 1996. *Disease*. Diterjemahkan oleh Mangku sitepoe. Jakarta; PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.

- Depkes RI. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia. Ed-I*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes RI. (2001). *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (I)*. Jilid 2. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). *Farmakope Indonesia Ed. III*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Djamal, R. (2012). *Kimia Bahan Alam: Prinsip-Prinsip Dasar Isolasi dan Identifikasi*. Padang: Universitas Baiturrahmah. Hlm 193-225.
- Ekasari, S. R. (2020). Pengaruh Metode Pengambilan Minyak Atsiri Dari Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Terhadap Kandungan Geraniol dan Sitronelal. *Inovasi Teknik Kimia*, Hal 5-11. Vol. 5, No. 1.
- Gilman, G. 2014. *Dasar Farmakologi Terapi* Ed. 10. EGC: Jakarta
- Gendrowati, Fitri. 2013. *TOGA: Tanaman Obat Keluarga*. Jakarta Timur: Padi
- Guenther, E. (1947). *The Essential Oils*. Penerjemah: Ketaren, S. Minyak Atsiri. Jilid I. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia. Hal 132-134.
- Guenther, E. (2006). *Minyak Atsiri. Jilid I*, diterjemahkan oleh S. Ketaren. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Guzman, J.D., (2014). Natural *cinnamic acid*, synthetic derivatives and hybrids with antimicrobial activity. *Molecules*. 19: 19292-19349
- Hasanah, A. N., Nazaruddin, F., Febrina, E., & Zuhrotun, A. (2011). Analisis kandungan minyak atsiri dan uji aktivitas antiinflamasi ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.). *Jurnal Matematika & Sains*, Vol. 16(3), 147-152.
- Haryudin, W., & Rostiana, O. (2016). Karakteristik Morfologi Bunga Kencur (*Kaempferia galanga*). *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, Vol. 19(2), 109.
- Hudha, M. I., Daryon, E. D., & Muyassaroh. (2013). Minyak Atsiri Kencur dari Rimpang Kencur dengan Variabel Jumlah Pelarut dan Waktu Maserasi. *Jurnal*

Teknik Kimia, Vol. 8(1).

- Jawetz, E., Melnick, J.L. & Adelberg, E.A., (1996). *Mikrobiologi Klinik Jakarta*: Penerbit Buku Kedokteran.
- Kaseng, E.S., Muhlshah, N., & Irawan, S. (2016). Uji Daya Hambat Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Ekstrak Etanol Daun *Mangrove Rhizophora mucronata* dan Efek Antidiabetiknya Pada Mencit Yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Bionature*, Vol. 17(1): 1-6.
- Kavanagh, F. (1972). *Analytical Microbiology*. New York and London: Academic Press, 2:190.
- Kavitha PR, Menon MV. 2013. Effect of potassium and secondary nutrients on the essential oil and oleoresin contents in Kacholam (*K. galanga* L.). *J of Trop Agric*. 51(1-2):105-110.
- Ketaren, S. 1985. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri. Balai Pustaka. Jakarta. Hal 19-29.
- Kidd, S., Halliday, C., Alexiou, H., & Ellis, D. (2016). *Description Of Medical Fungi 3rd ED*. Pfizer Australia and New Zealand Mycology Interest Group: Australia. P. 2007-210
- Kumar, A. (2014). Chemical Composition of Essential Oil Isolated from the Rhizoma of *Kaempferia galanga* L. *International Journal of Pharma and Bio Science*. Vol. 5(1): 225-231.
- Kurniati, & Citra R.S.P. (2008). Etiopatogenesis Dermatofitosis. *Jurnal Berkala Ilmu Kesehatan Kulit & Kelamin*, Volume 20(3): 243-250.
- Kurniawan, T. (2018). Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Biji Anggur Merah (*Vitis vinifera*) Terhadap *Malassezia furfur*. *Skripsi*. Jakarta: Institut Sains dan Teknologi Nasional.
- Lely, N., & Rahmanisah, D. (2017). "Uji Daya Hambat Minyak Atsiri Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* Linn) Terhadap *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton rubrum*". *Jurnal Penelitian Sains*, Volume 19 Nomor 2 hal 94-99.

- Madugula, P., Reddy, S., Koneru, J., Rao, A. S., Sruthi, R., & Dalli, D. T. (2017). "Rhetoric to Reality"- Efficacy of Punica Granatum Peel Extract on Oral Candidiasis: An in vitro Study. *J Clin Diagn Res*, v.11(1) : ZC114–ZC117.
- McKeny, P. T., Nessel, T. A., & Zito, P. M. (2023). *Antibiotik Antijamur*. StatPearls.
- Moghaddam M., & Mehdizadeh L. (2017). *Chemistry of Essential Oils and Factors Influencing Their Constituents*. Chapter 13. Research Gate 1-42.
- Mulyani. (2002). *Isolasi Spesies Candida dan Penderita HIV/AIDS*. Majalah Kesehatan Volume 2. Hal 35.
- Musrifah, S. (2023). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) pada Aksesori Purbalingga. *Skripsi*. Jakarta: Institut Sains dan Teknologi Nasional.
- Mozer, H. (2015). Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu (*Lannea coromandelica*) terhadap *Aspergillus niger*, *Candida albicans* dan *Trichophyton rubrum*. *Skripsi*. Jakarta. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN. Hal 12-15, 31, 32, 35.
- Ni Made, D. A., Parwata, I. O., & Parthasutema, I. M. (2015). Analisis Kadar Metamfetamina Pada Sampel Darah Dengan Metode GC-MS. *Chemistry laboratory*, Hal.18-29. Vol. 2(1).
- Pelczar. M.J. & Chan, E. C. S. (1988). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jilid 1 dan 2. UI Press: Jakarta.
- Pratama, D. G. A., Bawa, I. G. A. G., & Gunawan, I. W. G. (2016). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Minyak Atsiri dari Tumbuhan Sembukan (*Paedria foetida* L.) dengan Metode Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GC-MS). *Jurnal Kimia*, 149-154.
- Preetha TS, Hemanthakumar AS, Krishnan PN. (2016). A comprehensive review of *Kaempferia galanga* L. (*Zingiberaceae*): A high sought medicinal plant in Tropical Asia. *J of Med Plants Studies*. 4(3):270-276
- Pujiharti, N. Y.,. (2012). *Budi Daya Tanaman Obat Keluarga (Toga)*. Balai Pengkajian

Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung. Lampung: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.

Purba, A., Diningrat, S., Sari, A., Hurahap, N., & Kusdianti. (2021). Analisis senyawa antivirus pada ekstrak etanol dan metanol buah Jamblang (*Syzygium cumini*) dengan metode gcms antiviral. *Jurnal kalwedo sains (kasa)*.Vol. 2(2), 83-94.

Rostiana, O., Rosita, S. M., & Rahardjo, M. (2009). Standar Prosedur Operasional Budidaya Kencur. *Circular*, Hal. 13-24.

Roosheroe, I. G., Sjamsuridzal, W., & Oetari, A. (2014). *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.

Ruwizh, N., & Aderibigbe, A. (2020). Turunan Asam Sinamat dan Khasiat Biologisnya. *Int J Mol Sci*. Vol. 21(16): 5712.

Sartika, R., & Dewi, A. (2008). Pengaruh Asam Lemak Jenuh Tidak Jenuh Dan Asam Lemak Trans Terhadap Kesehatan, KESMAS. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*.Vol. 2(4)

Saragih, M., Trizelia, Nurbailis, & Yusniwati. 2020. Gc-ms profile of chemical coumpound from entomopathogen fungi beauveria bassiana-chilli root methanol extract toward chilli growth. *Agrotekma: Jurnal agroteknologi dan ilmu pertanian*, 4(2), 106-118.

Seko, M. H., Sabuna, A. C., & Ngginak, J. (2021). Ekstrak Etanol Daun Ajeran Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biosains*, Hal. 1-9. Vol: 7(1).

Siswandono dan Soekardjo, B. 2000. *Kimia Medisinal. Edisi 2*. Surabaya: Airlangga University Press. Hal:291-303.

Shetu, H. J., Trisha, K. T., Sikta, S. A., Anwar, R., & Sakib, S. (2018). Pharmacological importance of *Kaempferia galanga* (*Zingiberaceae*). *International Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, Ha. 32-39. Vol 3(3).

Subaryanti, Sulistyaningsih, Y. C., Iswantini, D., & Triadiati, T. (2021). Essential Oil

- Components, Metabolite Profiles, and Idioblast Cell Densities in Galangal (*Kaempferia galanga* L.) at Different Agroecology. *Journal of Agricultural Science*, 245-261.
- Sutanto, I., Ismid, I.S., Sjarifuddin, P.K., & Sungkar, S. 2008. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran. Edisi keempat*. Balai Penerbit FKUI: Jakarta.
- Sastrohamidjojo, H. 2004. *Kimia Minyak Atsiri*. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Hal. 67.
- Shetu, H. J., Trisha, K. T., Sikta, S. A., Anwar, R., & Sakib, S. (2018). Pharmacological importance of *Kaempferia galanga* (Zingiberaceae). *International Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, Hal. 32-39. Vol 3(3).
- Sudjadi, 1985. *Penentu Struktur Senyawa Organik*. Jakarta: Ghalia Indonesia. Hal 101-111.
- Sánchez-González L, Vargas M, González-Martínez C, Chiralt A, Cháfer, M. 2011. Use of essential oils in bioactive edible coatings: a review. *Food Eng Rev*. 3 (1): 1–16.
- Silva SM, Abe SY, Murakami FS, Frensch G, Marques FA, Nakashima T. 2011. Essential oils from different plant parts of *Eucalyptus cinerea* (Myrtaceae) as a source of 1,8-cineole and their bioactivities. *Pharmaceuticals*. 4:1535-1550.
- Sirousmehr A, Arbabi J, Asgharipour MR. 2014. Effect of drought stress levels and organic manures on yield, essential oil content and some morphological characteristics of sweet basil (*Ocimum basilicum*). *Adv Environ Biol*. 880–886.
- Tisserand R, Young R. 2013. *Essential Oil Safety: A Guide for Health Care Professionals*. Elsevier Health Sci. United Kingdom.
- Yuliani, S., Satuhu. 2012. *Panduan Lengkap Minyak Atsiri*. Cetakan Pertama. Jakarta: Penerbit Swadaya. Hal 31, 64.
- Wattimena, J. R. 1990. *Farmakodinami dan Terapi Antibiotik*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Wulandari, Y., Rahmawati, & Mukarlina. (2020). Aktivitas Antifungi Ekstrak Metanol Daun Akasia (*Acacia mangium* Willd.) Terhadap *Phytophthora* sp. (Im5) Secara *In Vitro*. *Protobiont*, Hal. 187-193. Vol. 9 (3).

WHO. (2010). Tradisional Herbal Remedies For Primary Health Care. [Online]

Available at: <http://www.who.int/iris/handle/10665/206024> [Diakses 11 Agustus 2023].

Lampiran 1
Surat Permohonan Izin Determinasi



YAYASAN PERGURUAN CIKINI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955
<http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

Nomor : 223/03.1-H/III/2023
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Determinasi

Kepada Yth :
Kepala Laboratorium Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)
di-
Tempat.
Dengan hormat,

Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

Dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Institut Sains Dan Teknologi Nasional Jakarta (ISTN), bersama ini kami mengajukan permohonan atas nama :

No	No. Pokok	Nama Mahasiswa	Bahan yang di uji
1.	21334734	Mega Rosalina	Rimpang Kencur (<i>Kaempferia galanga</i> L.)

Sehubungan dengan hal ini, kami mohon agar mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melakukan Determinasi sebagai bahan penelitiannya di Laboratorium Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong, Bogor.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Jakarta, 13 Maret 2023

Dekan Fakultas Farmasi ISTN

Dr. apt. Refdanita, M.Si.

NIP : 01.91827

Tembusan :
1. Arsip.

Lampiran 2
 Hasil Determinasi Tanaman Rimpang Kencur



DIREKTORAT PENGELOLAAN KOLEKSI ILMIAH

Gedung B.J. Habibie JL. M.H Thamrin No. 8, Jakarta Pusat 10340

Telepon/WA: +62811 1064 6760; Surel: diti-pki@brin.go.id

Laman: www.brin.go.id

Nomor : B-495/II.6.2/IR.01.02/3/2023
 Lampiran : -
 Perihal : Hasil Identifikasi/Determinasi Tumbuhan

29 Maret 2023

Yth.
 Bpk./Ibu/Sdr(i). **Mega Rosalina**
 Institut Sains dan Teknologi Nasional

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke "Herbarium Bogoriense", Direktorat Pengelolaan Koleksi Ilmiah BRIN Cibinong, adalah sebagai berikut :

No.	No. Kol.	Jenis	Suku
1.	Kencur	<i>Kaempferia galanga</i> L.	Zingiberaceae

Demikian, semoga berguna bagi Saudara.

Plt. Direktorat Pengelolaan Koleksi Ilmiah,
 Badan Riset dan Inovasi Nasional



Dr. Ratih Damayanti, S.Hut. M.Si.



Dokumen ini ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat dari BSRiE, silahkan lakukan verifikasi pada dokumen elektronik yang dapat diunduh dengan melakukan scan QR Code

Lampiran 3
Surat Permohonan Izin Penelitian



Y A Y A S A N P E R G U R U A N C I K I N I
I N S T I T U T S A I N S D A N T E K N O L O G I N A S I O N A L

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955
<http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

Nomor : 36/03.1-Hsf/III/2023
Lamp : 1 (satu) berkas
Hal : Permohonan Pengambilan Data/ Penelitian

Kepada Yth :
Dr. apt. Subaryanti, M. Si
Kepala Lab. Penelitian ISTN
di-
Tempat.

Dengan hormat,
Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

Dalam rangka pelaksanaan pengambilan data tugas akhir (TA) mahasiswa Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (FF – ISTN) Jakarta, bersama ini kami mengajukan permohonan atas nama :

Nama Mahasiswa	: Mega Rosalina
No. Induk Mahasiswa	: 21334734
Program Studi	: Farmasi
Fakultas	: Farmasi
Dosen Pembimbing ISTN I	: Dr. apt. Subaryanti, M. Si
Dosen Pembimbing ISTN II	: Saiful Bahri, M. Si
Tempat Penelitian	: Lab. Penelitian ISTN
Judul Tugas Akhir	: Uji Daya Hambat Antifungi Minyak Atsiri Rimpang Kencur (<i>Kaempferia Galanga L.</i>) Aksesori Pacitan Terhadap Jamur (<i>Trichophyton rubrum</i>) Secara In Vitro

Sehubungan dengan hal ini, kami mohon mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melakukan Penelitian di Instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu Pimpin.
Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih

Jakarta, 09 Maret 2023
Kepala Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi - ISTN

Dr.apt. Subaryanti, M.Si.
NIP : 01.92867

Tembusan :
1. Arsip.

Lampiran 4
Surat Izin Penelitian Laboratorium Kimia Farmasi



Y A Y A S A N P E R G U R U A N C I K I N I
I N S T I T U T S A I N S D A N T E K N O L O G I N A S I O N A L

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955
<http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

Nomor : 36/03.1-Hsf/III/2023
Lamp : 1 (satu) berkas
Hal : Permohonan Pengambilan Data/ Penelitian

Kepada Yth :
apt. Dra. Herdini, M. Si
Kepala Lab. Kimia Farmasi ISTN
di-
Tempat.

Dengan hormat,
Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam
lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

Dalam rangka pelaksanaan pengambilan data tugas akhir (TA) mahasiswa Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (FF – ISTN) Jakarta, bersama ini kami
mengajukan permohonan atas nama :

Nama Mahasiswa	: Mega Rosalina
No. Induk Mahasiswa	: 21334734
Program Studi	: Farmasi
Fakultas	: Farmasi
Dosen Pembimbing ISTN I	: Dr. apt. Subaryanti, M. Si
Dosen Pembimbing ISTN II	: Saiful Bahri, M. Si
Tempat Penelitian	: Lab. Kimia Farmasi ISTN
Judul Tugas Akhir	: Uji daya hambat antifungi minyak atsiri rimpang kencur (<i>Kaempferia galanga</i> L.) aksesi pacitan terhadap jamur (<i>Trichophyton rubrum</i>) secara In Vitro

Sehubungan dengan hal ini, kami mohon mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melakukan
Penelitian di Instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu Pimpin.
Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih

Jakarta, 08 Maret 2023
Kepala Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi - ISTN

Dr.apt. Subaryanti, M.Si.
NIP : 01.92867

Tembusan :
1. Arsip.

Lampiran 5

Surat Izin Penelitian Laboratorium Mikrobiologi



Y A Y A S A N P E R G U R U A N C I K I N I
I N S T I T U T S A I N S D A N T E K N O L O G I N A S I O N A L

Jl. Moh. Kahfi II, Bumi Srengeng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955
<http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

Nomor : 36/03.1-Hsf/III/2023
Lamp : 1 (satu) berkas
Hal : Permohonan Pengambilan Data/ Penelitian

Kepada Yth :
apt. Ainun Wulandari, M. Sc
Kepala Lab. Biologi Farmasi ISTN
di-
Tempat.

Dengan hormat,
Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

Dalam rangka pelaksanaan pengambilan data tugas akhir (TA) mahasiswa Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (FF – ISTN) Jakarta, bersama ini kami mengajukan permohonan atas nama :

Nama Mahasiswa	: Mega Rosalina
No. Induk Mahasiswa	: 21334734
Program Studi	: Farmasi
Fakultas	: Farmasi
Dosen Pembimbing ISTN I	: Dr. apt. Subaryanti, M. Si
Dosen Pembimbing ISTN II	: Saiful Bahri, M. Si
Tempat Penelitian	: Lab. Mikrobiologi ISTN
Judul Tugas Akhir	: Uji Daya Hambat Antifungi Minyak Atsiri Rimpang Kencur (<i>Kaempferia galanga</i> L.) Aksesori Pacitan Terhadap Jamur (<i>Trichophyton rubrum</i>) Secara In Vitro

Sehubungan dengan hal ini, kami mohon mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melakukan Penelitian di Instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu Pimpin.
Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih

Jakarta, 09 Maret 2023
Kepala Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi - ISTN

Dr.apt. Subaryanti, M.Si.
NIP : 01.92867

Tembusan :
1. Arsip.

Lampiran 6

Surat Izin Penelitian Labkesda



**YAYASAN PERGURUAN CIKINI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL**

Jl. Moh. Kahfi II, Bumi Srengeng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955
<http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

Nomor : 231/03.1-H/III/2023
Lamp : 1 (satu) berkas
Hal : Permohonan Pengambilan Data/ Penelitian

Kepada Yth :
Kepala Laboratorium Kesehatan Daerah Prov. DKI Jakarta
di-
Tempat.

Dengan hormat,
Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

Dalam rangka pelaksanaan pengambilan data tugas akhir (TA) mahasiswa Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (FF – ISTN) Jakarta, bersama ini kami mengajukan permohonan atas nama :

Nama Mahasiswa	: Mega Rosalina
No. Induk Mahasiswa	: 21334734
Program Studi	: Farmasi
Fakultas	: Farmasi
Dosen Pembimbing ISTN I	: Dr. apt. Subaryanti, M. Si
Dosen Pembimbing ISTN II	: Saiful Bahri, M. Si
Tempat Penelitian	: Laboratorium Kesehatan Daerah Prov. DKI Jakarta
Judul Tugas Akhir	: Uji Daya Hambat Antifungi Minyak Atsiri Rimpang Kencur (<i>Kaempferia galanga</i> L.) Akses Pacitan Terhadap Jamur (<i>Trichophyton rubrum</i>) Secara In Vitro

Sehubungan dengan hal ini, kami mohon mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melakukan Penelitian di Instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu Pimpin.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih

Jakarta, 15 Maret 2023
Kepala Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi - ISTN


Dr.apt. Subaryanti, M.Si.
NIP : 01.92867

Tembusan :
1. Arsip.

Lampiran 7

Hasil Identifikasi Minyak Atsiri dengan GCMS

PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS KESEHATAN
LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH
Jl. Rawasari Selatan No. 2, Jakarta 10510, E-mail : dkklabs@gmail.com
Telp. : (021) 4247408, 4247432, 4247404, 42889512, Fax. (021) 4247364, 42873697

A-008885

HASIL PEMERIKSAAN LABORATORIUM

PENGAMBILAN SAMPEL	PENERIMAAN DI LABORATORIUM
Tanggal : -	Tanggal : 06 April 2023
Oleh : Mega Rosalina	No. Lab : 2.3 / 0725
Jenis Sampel : Minyak Atsiri Kencur	No. Batch. / Exp. Date : -/-

DIKIRIM OLEH

Nama / Instansi : Mega Rosalina
Alamat : Institut Sains Dan Teknologi Nasional
Pengambilan sampel di luar / atas *) tanggung jawab LABKESDA

HASIL LABORATORIUM

NO	JENIS/KODE SAMPEL	RT	QUALITY	SENYAWA	KANDUNGAN (%)
1	Minyak Atsiri Kencur	13.739	97	PENTADECANE	5,95
		35.301	98	Cinnamic acid, ethyl ester	2,99
		49.573	90	(E)-3-PHENYL-3-(3'-PYRIDAZINYL) PROPENITRILE	86,77

Keterangan:
1. Metode GCMSD (Gas Chromatography Spectrometri Mass)
2. Data yang diperoleh dibandingkan terhadap database library pada alat

Jakarta, 17 Mei 2023
Laboratorium Kimia & Doping

Dr. Dra. ERNAWATI, MSi
NIP. 196810302014012002

Halaman 1 dari 1

Laporan ini dilarang diperbanyak tanpa persetujuan tertulis dari Labkesda
This report shall not be reproduced without the written approve from Labkesda

				LBICYCLO[7.2.0]UNDECA-1,6-DIENE \$\$			
				BICYCLO[7.2.0]UNDEC-4-ENE, 4,11,1			
				1-TRIMETHYL-8-METHYLENE-, [1R-(1R*			
				,4E,9S*)]-			
				4,11,11-TRIMETHYL-8-METHYLENEBICYC	11801	000087-44-5	99
				LO[7.2.0]UNDEC-4-ENE \$\$ 4,11,11-TR			
				IMETHYL-8-METHYLENEBICYCLO[7.2.0]U			
				NDEC-3-ENE \$\$ 2,6,10,10-TETRAMETHY			
				LBICYCLO[7.2.0]UNDECA-1,6-DIENE \$\$			
				BICYCLO[7.2.0]UNDEC-4-ENE, 4,11,1			
				1-TRIMETHYL-8-METHYLENE-, [1R-(1R*			
				,4E,9S*)]-			
6	21.335	0.39	C:\Database\W8N08.L				
				Heptadecane \$\$ n-Heptadecane \$\$ No	71507	000629-78-7	99
				rmal-heptadecane			
				HEPTADECANE \$\$ HEPTADECAN \$\$ N-HEP	71567	000629-78-7	98
				TADECANE \$\$ NORMAL-HEPTADECANE			
				Heptadecane \$\$ n-Heptadecane \$\$ No	71506	000629-78-7	98
				rmal-heptadecane			
7	21.835	0.48	C:\Database\W8N08.L				
				8-Heptadecene \$\$ (8E)-8-Heptadecen	58782	002579-04-6	99
				e #			
				HEPTADEC-8-ENE	58820	999058-82-2	98
				8-Heptadecene \$\$ (8E)-8-Heptadecen	58778	002579-04-6	98
				e #			
8	22.911	0.18	C:\Database\W8N08.L				
				Naphthalene, 1,2,3,4,4a,5,6,8a-oct	350622	030021-74-0	97
				ahydro-7-methyl-4-methylene-1-(1-m			
				ethylethyl)-, (1.alpha.,4a.alpha.,			
				8a.alpha.)- \$\$.gamma.-Muurolene \$			
				\$ 1-Isopropyl-7-methyl-4-methylene			
				-1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydronaphth			
				alene #			
				6.ALPHA.-CADINA-4,9-DIENE, (-)- \$\$	350811	023515-88-0	96
				NAPHTHALENE, 1,2,4A,5,6,8A-HEXAHY			
				DRO-4,7-DIMETHYL-1-(1-METHYLETHYL)			
				-, [1S-(1.ALPHA.,4A.BETA.,8A.BETA.			
)]- \$\$ (-)-.ALPHA.-AMORPHENE \$\$.A			
				LPHA. AMORPHENE			
				Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahyd	350631	000483-75-0	96
				ro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-			
				\$\$.alpha.-Amorphene \$\$ 1-Isoprop			
				yl-4,7-dimethyl-1,2,4a,5,6,8a-hexa			
				hydronaphthalene #			
9	23.197	0.23	C:\Database\W8N08.L				
				(6Z,9E)-HEPTADECA-6,9-DIENE \$\$ 6(Z	92368	000000-00-0	98
),9(E)-HEPTADECADIENE			
				6(E),8(E)-HEPTADECADIENE	92366	000000-00-0	98
				1-CYCLODECENE \$\$ CYCLODECENE	91061	003618-12-0	87
10	34.525	0.47	C:\Database\W8N08.L				
				Bicyclo[10.1.0]tridec-1-ene	91810	054766-91-5	91
				BICYCLO[7.1.0]DEC-2-ENE \$\$ BICYCLO	90883	108943-80-2	80
				[[7.1.0]DEC-2-ENE			
				7-METHYL-3,4-OCTADIENE \$\$ 3,4-OCTA	90660	037050-05-8	60
				DIENE, 7-METHYL-			
11	35.301	2.99	C:\Database\W8N08.L				
				2-Propenoic acid, 3-phenyl-, ethyl	282260	004192-77-2	98
				ester, (E)- \$\$ Ethyl (2E)-3-pheny			
				l-2-propenoate #			
				2-Propenoic acid, 3-phenyl-, ethyl	282261	000103-36-6	98
				ester \$\$ Cinnamic acid, ethyl est			
				er \$\$ Ethyl cinnamate \$\$ Ethyl tra			
				ns-cinnamate			
				ETHYL (2E)-3-PHENYL-2-PROPENOATE \$	282273	000103-36-6	98
				\$ 2-PROPENOIC ACID, 3-PHENYL-, ETH			
				YL ESTER \$\$ 2-PROPENOIC ACID, 3-PH			
				ENYL-, ETHYL ESTE \$\$ 3-PHENYL-2-PR			

OPENIC ACID, ETHYL ESTER

12 36.549 0.28 C:\Database\W8N08.L
 1,6-METHANONAPHTHALEN-1(2H)-OL, OC 446904 005986-55-0 99
 TAHYDRO-4,8A,9,9-TETRAMETHYL-, (1.
 ALPHA.,4.BETA.,4A.ALPHA.,6.BETA.,8
 A.ALPHA.)- \$\$ 1,6-METHANONAPHTHALE
 N-1(2H)-OL, OCTAHYDRO-4,8A,9,9-TET
 RAMETHYL-, [1R-(1.ALPHA.,4.BETA.,4
 A.ALPHA.,6.BETA.,8A.ALPHA.)]- \$\$ P
 ATCHOULOL
 1,6-METHANONAPHTHALEN-1(2H)-OL, OC 143237 005986-55-0 99
 TAHYDRO-4,8A,9,9-TETRAMETHYL-, (1.
 ALPHA.,4.BETA.,4A.ALPHA.,6.BETA.,8
 A.ALPHA.)- \$\$ 1,6-METHANONAPHTHALE
 N-1(2H)-OL, OCTAHYDRO-4,8A,9,9-TET
 RAMETHYL-, [1R-(1.ALPHA.,4.BETA.,4
 A.ALPHA.,6.BETA.,8A.ALPHA.)]- \$\$ P
 ATCHOULOL
 1,6-METHANONAPHTHALEN-1(2H)-OL, OC 143241 005986-55-0 99
 TAHYDRO-4,8A,9,9-TETRAMETHYL-, (1.
 ALPHA.,4.BETA.,4A.ALPHA.,6.BETA.,8
 A.ALPHA.)- \$\$ 1,6-METHANONAPHTHALE
 N-1(2H)-OL, OCTAHYDRO-4,8A,9,9-TET
 RAMETHYL-, [1R-(1.ALPHA.,4.BETA.,4
 A.ALPHA.,6.BETA.,8A.ALPHA.)]- \$\$ P
 ATCHOULOL

13 39.359 0.10 C:\Database\W8N08.L
 MYRISTICINE 406155 000000-00-0 98
 1,3-BENZODIOXOLE, 4-METHOXY-6-(2-P
 406147 000607-91-0 98
 ROPENYL)- \$\$ 1-ALLYL-3,4-METHYLEN-
 DIOXY-5-METHOXY-BENZENE \$\$ 1-ALLYL
 -3-METHOXY-4,5-METHYLENEDIOXYBENZ
 NE \$\$ 4-METHOXY-6-(2-PROPENYL)-1,3
 -BENZODIOXOLE
 1,3-Benzodioxole, 4-methoxy-6-(2-p 405926 000607-91-0 98
 ropenyl)- \$\$ Benzene, 5-allyl-1-me
 thoxy-2,3-(methylenedioxy)- \$\$ Myr
 isticin \$\$ 5-Allyl-1-methoxy-2,3-(
 methylenedioxy)benzene

14 44.935 0.95 C:\Database\W8N08.L
 ETHYL (2E)-3-(4-METHOXYPHENYL)-2-P 350902 001929-30-2 99
 ROPENOATE \$\$ 2-PROPENOIC ACID, 3-(
 4-METHOXYPHENYL)-, ETHYL ESTER \$\$
 3-(4-METHOXYPHENYL)-2-PROPENOIC AC
 ID, ETHYL ESTER \$\$ ETHYL 3-(4-METH
 OXYPHENYL)-2-PROPENOATE
 2-Propenoic acid, 3-(4-methoxyphen 350881 001929-30-2 99
 yl)-, ethyl ester \$\$ Ethyl (2E)-3-
 (4-methoxyphenyl)-2-propenoate #
 ETHYL (2E)-3-(4-METHOXYPHENYL)-2-P 350898 024393-56-4 95
 ROPENOATE \$\$ ETHYL P-METHOXYCINNAM
 ATE

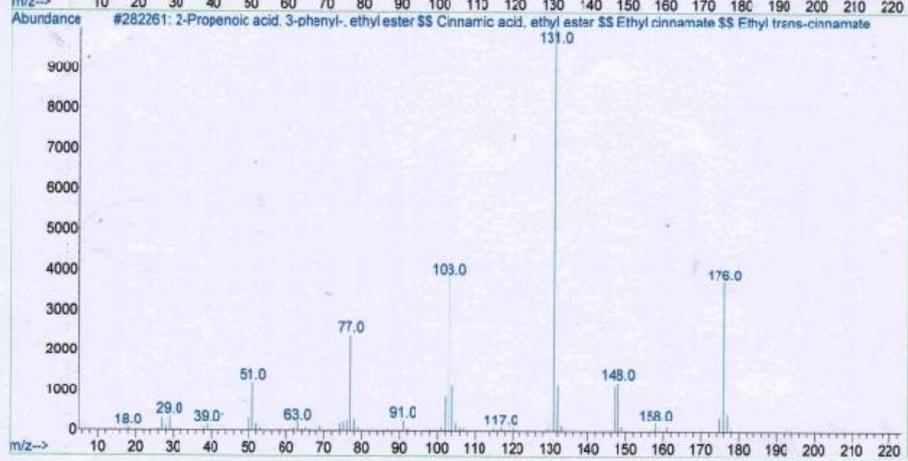
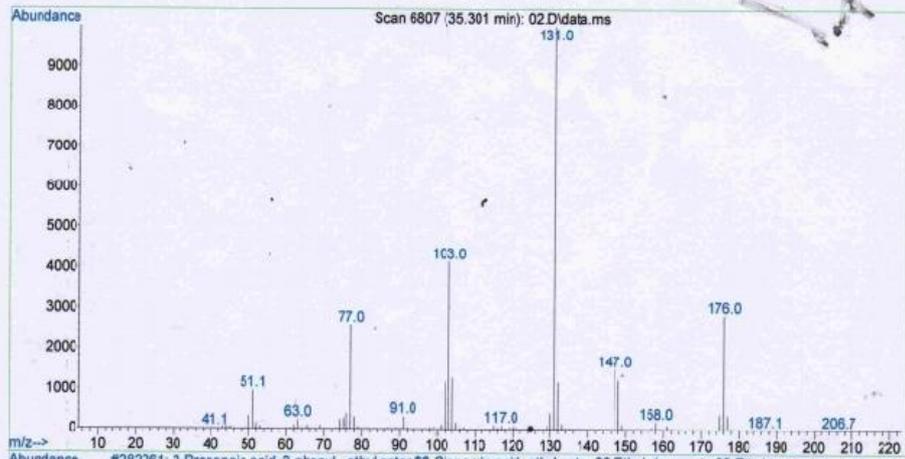
15 47.925 0.17 C:\Database\W8N08.L
 2-Propenoic acid, 3-(4-methoxyphen 350493 000832-01-9 98
 yl)-, methyl ester \$\$ Cinnamic aci
 d, p-methoxy-, methyl ester \$\$ Met
 hyl p-methoxycinnamate \$\$ Methyl 4
 -methoxycinnamate
 2-Propenoic acid, 3-(4-methoxyphen 350504 000832-01-9 98
 yl)-, methyl ester \$\$ Cinnamic aci
 d, p-methoxy-, methyl ester \$\$ Met
 hyl p-methoxycinnamate \$\$ Methyl 4
 -methoxycinnamate
 METHYL (2E)-3-(4-METHOXYPHENYL)-2- 350513 000832-01-9 98
 PROPENOATE \$\$ 2-PROPENOIC ACID, 3-
 (4-METHOXYPHENYL)-, METHYL ESTER \$
 \$ 2-PROPENOIC ACID, 3-(4-METHOXYP
 HENYL)-, METHYL ESTER \$\$ 2-PROPENO
 IC ACID, 3-(4-METHOXYPHENYL)-, MET

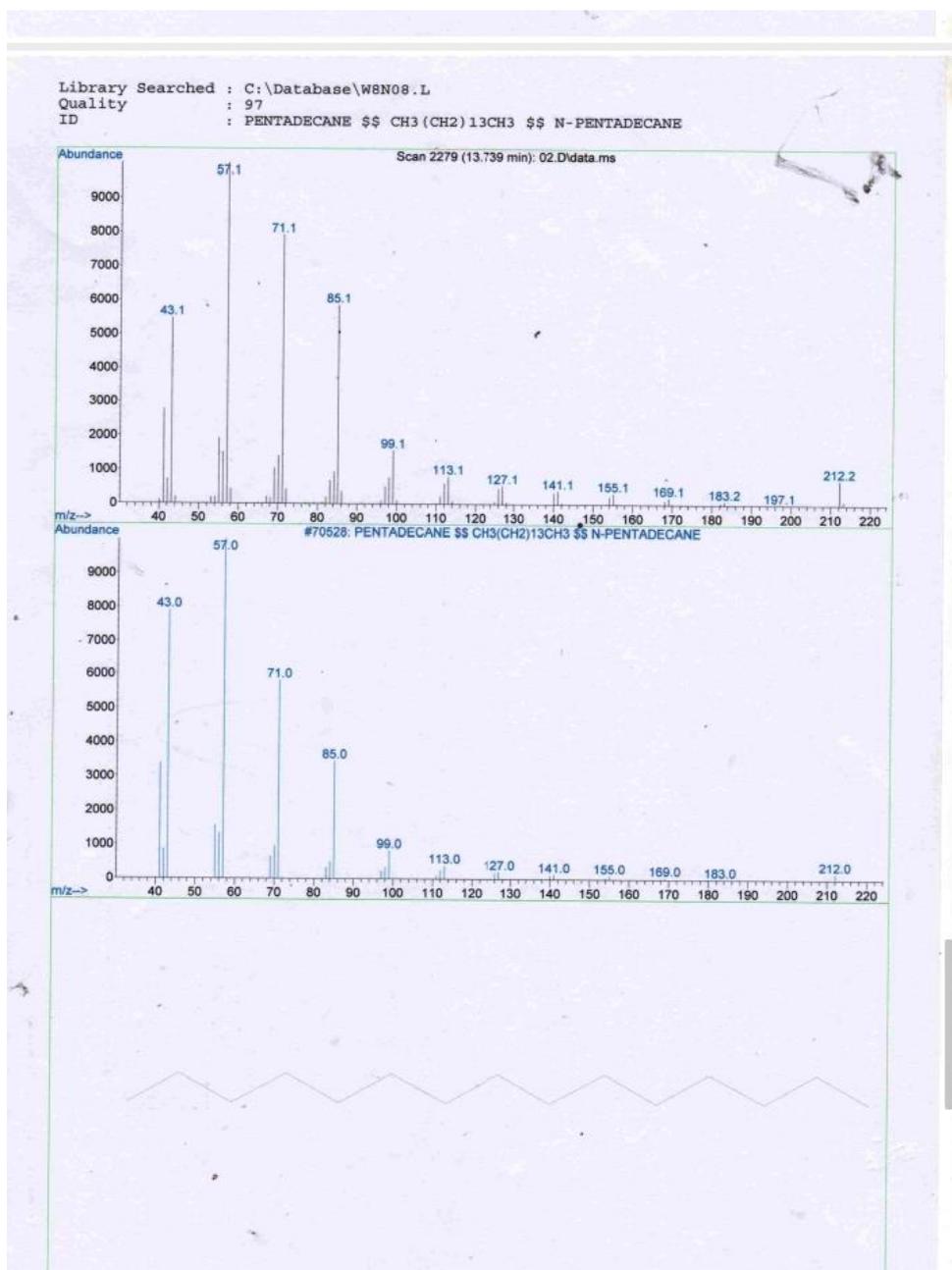
HYL ESTER, (2E)

16 49.573 86.77 C:\Database\W8N08.L
 (E)-3-PHENYL-3-(3'-PYRIDAZINYL) PR 426996 000000-00-0 90
 OPENENITRILE
 (Z)-3-PHENYL-3-(3'-PYRIDAZINYL) PR 426997 000000-00-0 90
 OPENENITRILE
 2-Propenoic acid, 3-(4-methoxyphen 350881 001929-30-2 43
 yl)-, ethyl ester \$\$ Ethyl (2E)-3-
 (4-methoxyphenyl)-2-propenoate #

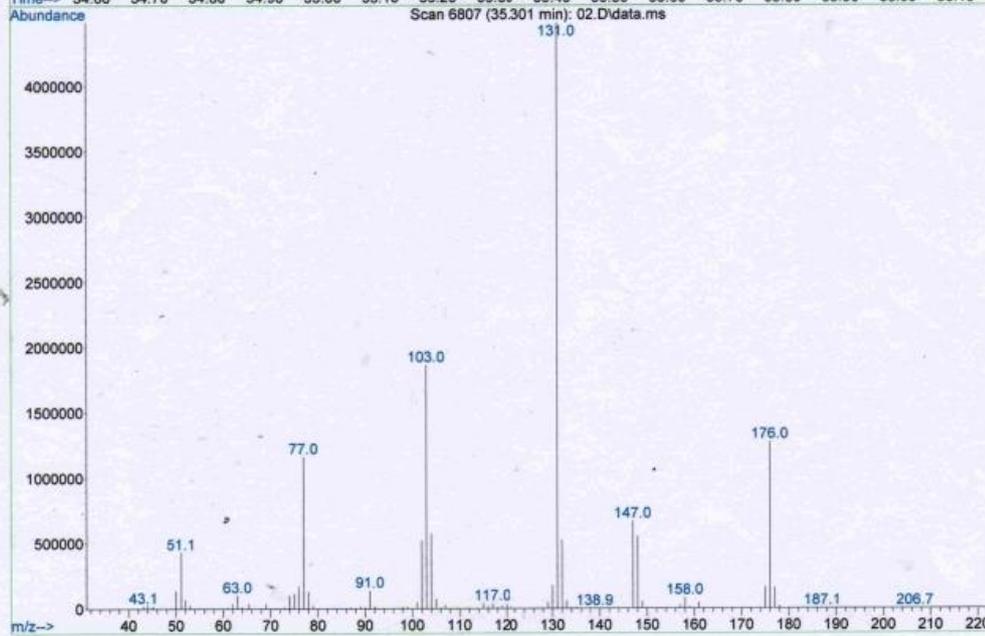
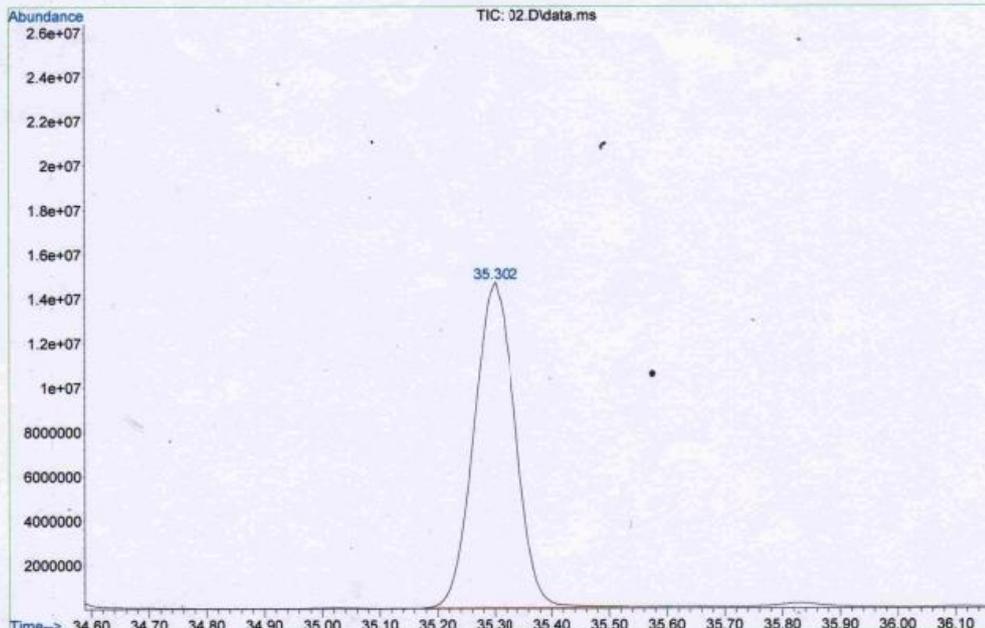
scentjahe.M Wed May 17 09:03:30 2023

Library Searched : C:\Database\W8N08.L
Quality : 98
ID : 2-Propenoic acid, 3-phenyl-, ethyl ester \$\$ Cinnamic acid, ethyl e
ster \$\$ Ethyl cinnamate \$\$ Ethyl trans-cinnamate





File :C:\msdchem\1\data\230516-A\02.D
Operator : eva
Acquired : 16 May 2023 14:30 using AcqMethod SCENTJAHE.M
Instrument : GC MS_F
Sample Name: 2.3/0725 Minyak Atsiri Kencur
Misc Info :
Vial Number: 17



Lampiran 8
Perhitungan Variasi Konsentrasi minyak atsiri

1. Konsentrasi 1 % = $1 \text{ gr} / 1 \text{ ml} \times 100\% = 1 \%$
Ekstrak rimpang kencur sebanyak 0,01 g kemudian dilarutkan dengan 1 mL etanol 96%, kemudian diaduk hingga homogen.
2. Konsentrasi 0,5 % = $0,5 \text{ gr} / 1 \text{ ml} \times 100\% = 1 \%$
Ekstrak rimpang kencur sebanyak 0,005 g kemudian dilarutkan dengan 1 mL etanol 96%, kemudian diaduk hingga homogen
3. Konsentrasi 0,25 % = $0,25 \text{ g} / 1 \text{ ml} \times 100\% = 1 \%$
Ekstrak rimpang kencur sebanyak 0,0025 g kemudian dilarutkan dengan 1 mL etanol 96%, kemudian diaduk hingga homogen
4. Konsentrasi 0,1 % = $0,1 \text{ g} / 1 \text{ ml} \times 100\% = 1 \%$
Ekstrak rimpang kencur sebanyak 0,001 g kemudian dilarutkan dengan 1 mL etanol 96%, kemudian diaduk hingga homogen

Lampiran 9
Proses Pengolahan Dan Pembuatan Rimpang Kencur

		
<p>1. Rimpang Kencur Segar</p>	<p>2. Sortasi basah</p>	<p>3. Pencucian</p>
		
<p>4. Perajangan</p>	<p>5. Pengeringan</p>	<p>6. Sortasi Kering</p>
		
<p>7. Simplisia rimpang kencur kering</p>	<p>8. Rimpang kering di simpan dalam wadah</p>	

Lampiran 10
Proses Destilasi Rimpang Kencur

		
<p>1. Simplicia rimpang kencur</p>	<p>2. Penimbangan Sampel</p>	<p>3. Sampel di masukan ke dalam labu + aqua dest sampai batas 1000 ml pada labu destilat</p>
		
<p>4. Proses destilasi minyak atsiri rimpang kencur</p>	<p>5. Minyak atsiri rimpang kencur</p>	<p>6. Minyak atsiri rimpang kencur</p>

Lampiran 11
Gambar Alat Penelitian

		
Cawan petri	Gelas Ukur	Pipet Tetes
		
Erlemeyer	Bunsen	Mikropipet dan Tip
		
Timbangan	Vortex	Mikroskop

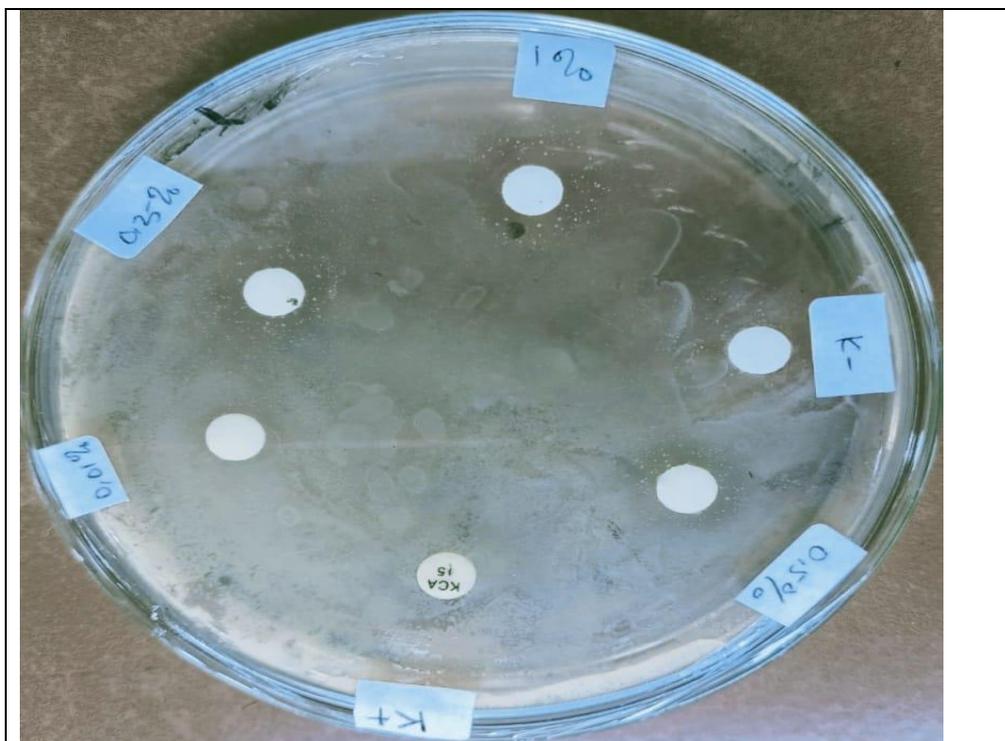


Autoklaf

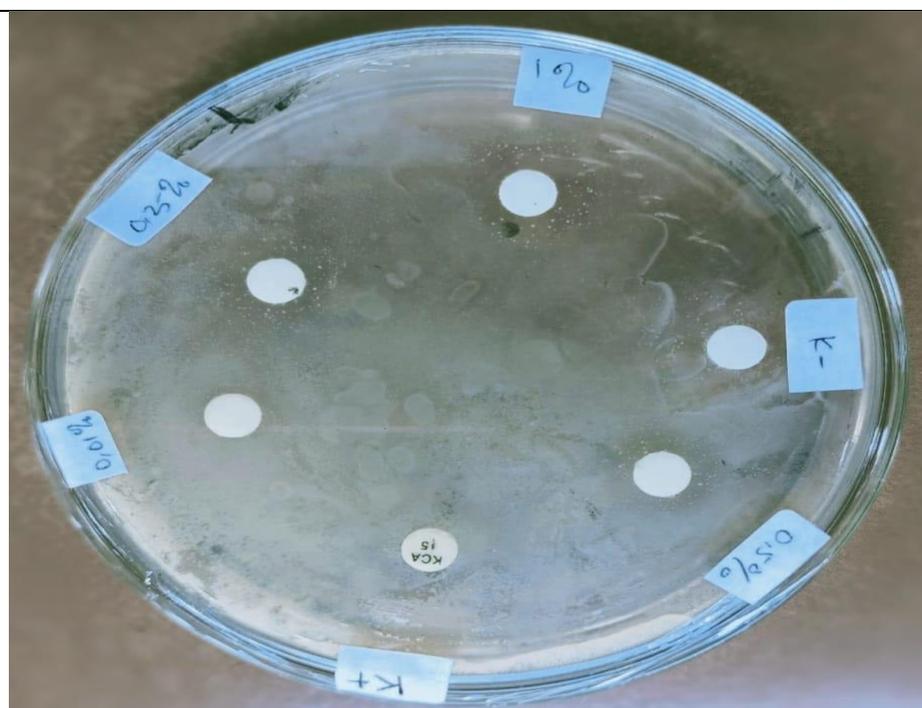


Laminar Air Flow

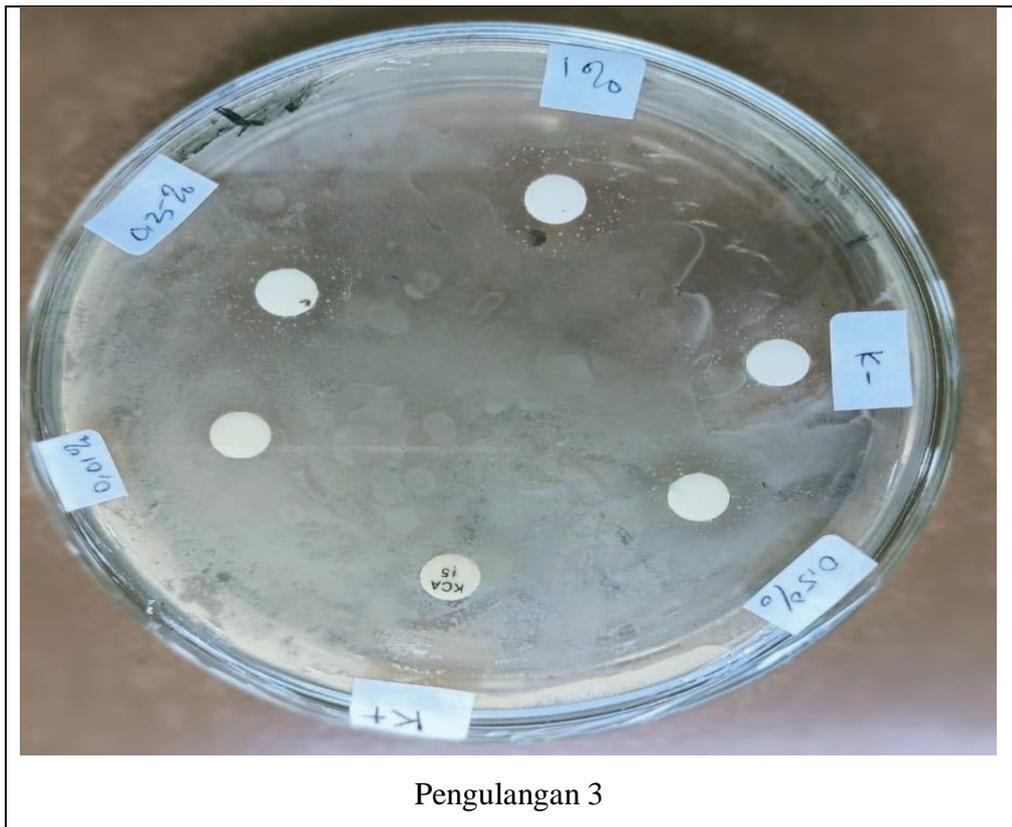
Lampiran 12
Hasil Uji Aktivitas Antifungi



Pengulangan 1



Pengulangan 2



Pengulangan 3

Uji DDH Minyak Atsiri Rimpang Kencur Aksesori Pacitan
Terhadap Fungi *Trichophyton rubrum* L.



**YAYASAN PERGURUANCIKINI
INSTITUTSAINSDAN TEKNOLOGINASIONAL**

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp.(021) 727 0090, 787 4645, 787 4647
Fax. (021) 786 6955, <http://WWW.istn.ac.id> E-mail:rektorat@istn.ac.id

LEMBAR PENILAIAN SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR

Nama mahasiswa : **Mega Rosalina**
No. Pokok : **21334734**
Bidang Tugas Akhir : **A**
Judul Tugas Akhir : **“Analisis Hubungan Polifarmasi dan Interaksi Obat pada Pasien Geriatri Rawat Jalan Rumah Sakit Umum Daerah Tangerang Selatan Periode Oktober - Desember 2022 “**

NO	MATERI PENILAIAN	NILAI	BOBOT	N X B
1	Perencanaan Penelitian / Proposal (Protokol).	95	10 %	9,5
2	Pelaksanaan Penelitian.	95	30 %	28,5
3	Penulisan Hasil Tugas Akhir.	95	30 %	28,5
4	Penguasaan IPTEK	95	30 %	28,5
	Total		100 %	95

Jakarta, 24 Agustus 2023.

(Dr. apt. Subaryanti, M.Si)

Dosen Pembimbing



**YAYASAN PERGURUANCIKINI
INSTITUTSAINSDAN TEKNOLOGINASIONAL**

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp.(021) 727 0090, 787 4645, 787 4647
Fax. (021) 786 6955, <http://WWW.istn.ac.id> E-mail:rektorat@istn.ac.id



YAYASAN PERGURUAN CIKINI INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955
<http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

SURAT PENUGASAN TENAGA PENDIDIK Nomor : 193/03.1-H/III/2023 SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2022/2023

Nama : Dr. apt. Subaryanti, M.Si. **Status** : Tetap.
Nik : 01.92867 **Program Sarjana Prodi Farmasi**
Jabatan Akademik : Lektor

Untuk melaksani tugas sebagai berikut:

Bidang	Perincian Kegiatan	Tempat	Jam/ Minggu	Kredit (SKS)	Keterangan
I PENDIDIKAN DAN PENGAJARAN	MENGAJAR DI KELAS (KULIAH/RESPONSI DAN LABORATORIUM)				
	Farmakognosi 1 (A)	Ruang HC-5		1	Jumat, 08:00-09:40
	Farmakognosi 1 (D)	Ruang HC-9		1	Jumat, 15:00-16:40
	Fitokimia 2 (A)	Ruang HC-8		1	Selasa, 08:00-09:40
	Fitokimia 2 (B)	Ruang HC-8		1	Selasa, 10:00-14:40
	Produk Alami(A) (B)	Ruang HC-10		1	Senin, 10:00-14:40
	Praktikum Fitokimia (A)	Laboratorium		1	Jumat, 08:00-11:00
	Bimbingan Skripsi			3 Jam/Minggu	1
	Menguji Tugas Akhir/ Komprehensif			3 Jam/Minggu	1
	Kepala Program Studi (struktural)			9 Jam/Minggu	3
II PENELITIAN	Penulisan Karya Ilmiah		3 Jam/Minggu	1	
III PENGABDIAN DAN MASYARAKAT	Pelatihan dan Penyuluhan		3 Jam/Minggu	1	
IV UNSUR UNSUR PENUNJANG	Pertemuan Ilmiah		3 Jam/Minggu	1	
Jumlah Total				14	

Kepada yang bersangkutan akan diberikan gaji/honorarium sesuai dengan peraturan penggajian yang berlaku di Institut Sains dan Teknologi Nasional
Penugasan ini berlaku dari tanggal 01 Maret 2023 sampai dengan tanggal 31 Agustus 2023

Tembusan :

1. Direktur Akademik - ISTN
2. Direktur Non Akademik - ISTN
3. Ka. Biro Sumber Daya Manusia - ISTN
4. Kepala Program Studi Farmasi Fak. Farmasi
5. Arsip

Jakarta, 01 Maret 2023
Dekan

(Dr. apt. Refdanta, M.Si)

**DAFTAR PESERTA UJIAN SIDANG SEMINAR TUGAS AKHIR (TA)
PERIODE SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2022/2023
PROGRAM STUDI FARMASI FAKULTAS FARMASI - ISTN JAKARTA**

Hari/Tanggal **Kamis 24 Agustus 2023**
Room / Bidang **1 (Satu) / A**
Pimpinan Sidang **apt. Erwi Putri Setyaningsih, M.Si**
Admin Ruangan **Putri Andira, S.Si**

No.	Nama Lengkap	NIM	Judul SKRIPSI	Dosen Pembimbing	Dosen Penguji	Waktu Ujian
1	Mega Rosalina	21334734	Uji Daya Hambat Antifungi Minyak atsiri Rimpang Kencur aksesori pacitan terhadap Trichophyton rubrum L.	Dr. apt. Subaryanti, M. Si Saiful Bahri, M. Si	apt. Herdini, M.Si Ika Maruya Kusuma, M.Si apt. Erwi Putri Setyaningsih, M.Si	08.00-09.00
2	Sondang Maida Sianturi	21334705	UJI ANTHELMINTIK EKSTRAK ETANOL RIMPANG KENCUR (Kaempferia galanga L.) AKSESORI PACITAN TERHADAP CACING (Ascaridia galli) SECARA IN VITRO	Dr. apt. Subaryanti, M. Si apt. Erwi Putri Setyaningsih, M.Si	apt. Herdini, M.Si Ika Maruya Kusuma, M.Si Saiful Bahri, M.Si	09.00-10.00
3	Anggun Nopalin	19330092	Identifikasi Pigmen Klorofil dan Senyawa Fitokimia Alga Epifitik Pada Pohon Flamboyan (Delonix regia (Hook) Raf.) di Kampus Universitas Indonesia, Depok	Dr. apt. Subaryanti, M. Si Dr. Dian Hendrayanti, M. Sc.	apt. Herdini, M.Si apt. Erwi Putri Setyaningsih, M.Si Saiful Bahri, M.Si	10.00-11.00
4	Nurvita Aini	19330090	Identifikasi Pigmen Klorofil dan Senyawa Fitokimia Alga Epifitik Pada Pohon Kerai Payung (Filicium decipiens (Wight & Arn) Thwaites) di Kampus Universitas Indonesia,	Dr. apt. Subaryanti, M. Si Dr. Dian Hendrayanti, M. Sc.	apt. Herdini, M.Si apt. Erwi Putri Setyaningsih, M.Si Saiful Bahri, M.Si	11.00-12.00
5	Desy Nelsari	16334046	Studi In silico Daun Dewandaru (Eugenia uniflora L.) Sebagai Antitirosinase	Dr. apt. Subaryanti, M. Si Desy Muliana Wenas, M. Si	apt. Erwi Putri Setyaningsih, M.Si Ika Maruya Kusuma, M.Si Saiful Bahri, M.Si	13.00-14.00
6	Andi Soewandi	18334031	Validasi Metode Analisis Penetapan Kadar Medroxyprogesterone Acetate Dan Estradiol Cypionate Dalam Sediaan Suspensi Injeksi Menggunakan Metode	apt. Herdini, M. Si Prof. Dr. Amilius Thalib	Dr. apt. Subaryanti, M.Si apt. Nurul Akhatik, M.Si apt. Amelia Febriani, M.Si	14.00-15.00
7	Chyntia Yoane Putri	21334703	Pengembangan Metode Analisa Penetapan Kadar Isoniazid Sampel Hasil Uji pada 2 Fixed Dosed Combination (2 FDC) Sediaan Tablet Dispersibel	apt. Lia Puspitasari, M. Si Saiful Bahri, M. Si	Dr. apt. Subaryanti, M.Si apt. Nurul Akhatik, M.Si apt. Amelia Febriani, M.Si	15.00-16.00
8	Cyndi Nur Vita Sari	21330737	Analisis Kandungan Formalin Pada Tahu Sutera Di Pasar Tradisional Depok Jaya Dan Agung Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis	Prof. Dr. Amilius Thalib Desy Muliana Wenas, M. Si	Dr. apt. Subaryanti, M.Si apt. Nurul Akhatik, M.Si apt. Amelia Febriani, M.Si	16.00-17.00

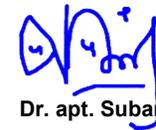
Jakarta, 24 Agustus 2023

Sekretaris Prodi Farmasi



Saiful Bahri M.Si

Ka. Prodi Farmasi



Dr. apt. Subaryanti, M.Si