

**UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR FRAKSI *n*-HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN AIR
DARI EKSTRAK UMBI BAWANG DAYAK (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr)
TERHADAP *Candida albicans* ATCC 10231**



Oleh:

**Diana Ramadhianti
19133864A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

**UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR FRAKSI *n*-HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN AIR
DARI EKSTRAK UMBI BAWANG DAYAK (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr)
TERHADAP *Candida albicans* ATCC 10231**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)*

*Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

Oleh:

**Diana Ramadhianti
19133864A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul

**UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR FRAKSI *n*-HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN AIR
DARI EKSTRAK UMBI BAWANG DAYAK (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr)
TERHADAP *Candida albicans* ATCC 10231**

Oleh
Diana Ramadhanianti
19133864 A

Dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 20 Juli 2017

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi

Dekan,



Prof. R. A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt.

Pembimbing Utama



Mamik Ponco Rahayu, M.Si., Apt.
Pembimbing Pendamping,



D. Andang Arif Wibawa, S.P., M.Si.
Penguji :

1. Fransiska Leviana, M.Sc., Apt
2. Dra. Kartinah Wiryosoedjoyo, SU
3. Sunarti, M.Sc., Apt
4. Mamik Ponco Rahayu, M.Si., Apt

1.

3.

2.

4.

PERSEMBAHAN



“Barang siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu. Niscaya Allah memudahkannya ke jalan menuju surga”

(HR. Turmudzi)

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- Allah SWT yang telah memudahkan, melancarkan urusanku dan menuntun segala usahaku.
- Kedua orang tuaku, Bapak (Pelda Agus Sunarya), Mama (Rusnawati), Adikku (M. Danang Pamungkas), dan seluruh keluarga yang kucintai. Terima kasih untuk selalu senantiasa mendoakan setiap langkah yang kukerjakan, memberikan semangat yang tiada hentinya kepadaku selama dalam masa-masa penyusunan skripsi ini.
- Dosen pembimbingku, Ibu Mamik Ponco Rahayu M.Si., Apt. dan Bapak D. Andang Arif Wibawa S.P., M.Si. terimakasih telah sabar dan ikhlas meluangkan waktu dan perhatiannya dalam memberikan ilmu, nasehat serta bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Untuk Agama, Almamaterku, Bangsa, dan Negara.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siapa menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 20 Juli 2017



Diana Ramadhanianti

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR FRAKSI *n*-HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN AIR DARI EKSTRAK UMBI BAWANG DAYAK (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) TERHADAP *Candida albicans* ATCC 10231”** ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan pada Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini terdapat hal-hal yang kurang sempurna, sehubungan dengan keterbatasan penulis. Walaupun demikian, penulis telah berusaha semaksimal mungkin agar isi dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengungkapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Djoni Taringan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Ibu Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Mamik Ponco Rahayu, M.Si., Apt., selaku Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. D. Andang Arif Wibawa, S.P., M.Si., selaku Pembimbing Pendamping yang telah dengan sabar membimbing penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Dosen penguji yang telah meluangkan waktu serta memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.

6. Segenap dosen, staff, laboran, dan asisten laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi yang telah memberikan bantuan selama penelitian.
7. Untuk teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu, selalu mendukung dan membantu hingga skripsi ini selesai
8. Semua pihak yang telah telah membantu dalam penyusunan skripsi ini tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Demikian skripsi ini penulis buat, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peningkatan kualitas ilmu kefarmasian.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Tanaman Bawang Dayak.....	5
1. Sistematika dan klasifikasi tanaman.....	5
2. Nama lain	5
3. Habitat dan morfologi tanaman.....	6
4. Kandungan kimia	6
4.1 Flavonoid.	7
4.2 Tanin	7
4.3 Saponin	7
4.4 Terpenoid/steroid	7
4.5 Alkaloid.....	8
5. Manfaat tanaman	8
B. Simplisia	8
1. Pengertian simplisia	8
2. Pengeringan dan pencucian simplisia.....	9

C.	Metode Penyarian.....	9
1.	Maserasi.....	9
2.	Ekstraksi	10
3.	Fraksinasi.....	10
4.	Cairan penyari	11
4.1	Etanol.....	11
4.2	<i>n</i> -Heksan.	12
4.3	Etil asetat.....	12
4.4	Air.	12
5.	Cairan penyari untuk ekstraksi	12
D.	Jamur	13
1.	Uraian tentang jamur	13
2.	<i>Candida albicans</i>	13
2.1	Klasifikasi <i>Candida albicans</i>	13
2.2	Sifat-sifat umum <i>Candida albicans</i>	14
3.	Morfologi jamur	14
4.	Fisiologi jamur	14
5.	Kandidiasis	15
E.	Antijamur.....	15
2.1	Kerusakan dinding sel.....	16
2.2	Perubahan permeabilitas sel.....	16
2.3	Perubahan molekul protein dan asam nukleat	16
2.4	Penghambatan kerja enzim.	16
2.5	Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein.	16
F.	Uji Aktivitas Antijamur.....	16
1.	Metode difusi.....	16
2.	Metode dilusi	17
G.	Media.....	17
H.	Ketokonazol.....	18
I.	Sterilisasi	19
J.	Kromatografi Lapis Tipis	19
K.	Landasan Teori	20
L.	Hipotesis	22
BAB III METODE PENELITIAN		23
A.	Populasi dan Sampel.....	23
B.	Variabel Penelitian	23
1.	Identifikasi variabel utama	23
2.	Klasifikasi variabel utama	23
3.	Definisi persoalan variabel utama	24
C.	Bahan dan Alat	25
1.	Bahan.....	25
2.	Alat	25
D.	Jalannya Penelitian	25
1.	Determinasi umbi	25
2.	Pembuatan simplisia.....	26

3.	Penetapan susut pengeringan umbi bawang dayak	26
4.	Pembuatan ekstrak etanolik umbi bawang dayak.....	26
5.	Fraksinasi ekstrak etanol umbi bawang dayak	27
6.	Identifikasi kandungan senyawa kimia pada serbuk, ekstrak dan fraksi	27
6.1	Identifikasi flavonoid.	27
6.2	Identifikasi tanin	27
6.3	Identifikasi alkaloid.	27
6.4	Identifikasi terpenoid.	27
6.5	Identifikasi saponin.	28
7.	Identifikasi jamur uji	28
7.1	Identifikasi makroskopis.	28
7.2	Identifikasi biokimia.	28
8.	Pembuatan stok <i>Candida albicans</i>	28
9.	Pembuatan suspensi jamur <i>Candida albicans</i>	29
10.	Pengujian antijamur dengan metode difusi	29
11.	Pengujian antijamur dengan metode dilusi	29
12.	Identifikasi kandungan senyawa dari fraksi teraktif umbi bawang dayak dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	30
12.1	Identifikasi saponin.	30
12.2	Identifikasi flavonoid.	30
12.3	Identifikasi tanin.	31
12.4	Identifikasi alkaloid.	31
12.5	Identifikasi terpenoid.	31
E.	Metode Analisis Hasil	31

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... 37

1.	Determinasi Tanaman Bawang Dayak (<i>Eleutherine palmifolia</i> (L.) Merr.).....	37
2.	Pengeringan umbi bawang dayak.....	37
3.	Pembuatan serbuk umbi bawang dayak	37
4.	Hasil penetapan kadar air serbuk umbi bawang dayak	38
5.	Pembuatan ekstrak etanol umbi bawang dayak.....	39
6.	Tes bebas etanol ekstrak maserasi umbi bawang dayak.....	39
7.	Hasil identifikasi kandungan serbuk, ekstrak, dan fraksi dari umbi bawang dayak.....	39
8.	Fraksinasi.....	41
9.	Identifikasi jamur <i>Candida albicans</i> ATCC 10231	41
9.1	Hasil identifikasi makroskopis.....	41
9.2	Hasil identifikasi.....	42
10.	Pengujian aktivitas antijamur <i>Candida Albicans</i> ATCC 10231	43
10.1	Hasil pengujian aktivitas antijamur secara difusi.....	43
10.2	Pengujian aktivitas antijamur secara dilusi	46

11. Identifikasi fraksi paling aktif secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
A. Kesimpulan.....	50
B. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman bawang dayak (<i>Eleutherine palmifolia</i> (L.) Merr) (bawangdayak.org).....	5
Gambar 2. Skema pembuatan fraksi <i>n</i> -heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air dari umbi bawang dayak.	32
Gambar 3. Skema jalannya penelitian.....	33
Gambar 4. Skema uji antifungi secara difusi.	34
Gambar 5. Skema uji fraksi teraktif dari ekstrak etanol 96% umbi bawang dayak terhadap jamur <i>Candida albicans</i> ATCC 10231 dengan metode dilusi.	35
Gambar 6. Skema uji pembandingan antibiotik antijamur ketokonazol terhadap <i>Candida albicans</i> ATCC 10231 dengan metode dilusi.....	36
Gambar 7. Hasil makroskopis	42
Gambar 8. Identifikasi biokimia <i>Candida albicans</i>	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil perhitungan prosentase bobot kering terhadap bobot basah umbi bawang dayak.....	37
Tabel 2. Hasil penetapan kadar air serbuk umbi bawang dayak	38
Tabel 3. Hasil pembuatan ekstrak etanol 96% umbi bawang dayak.....	39
Tabel 4. Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia serbuk, ekstrak, dan fraksi umbi bawang dayak.	40
Tabel 5. Hasil fraksi n-heksan, etil asetat, dan air ekstrak umbi bawang dayak...	41
Tabel 6. Hasil identifikasi <i>Candida albicans</i>	43
Tabel 7. Diameter hambat uji aktivitas antijamur secara difusi terhadap <i>Candida albicans</i> ATCC 1023.	44
Tabel 8. Diameter hambat uji aktivitas antijamur secara dilusi terhadap <i>Candida albicans</i> ATCC 10231.	47
Tabel 9. Hasil identifikasi fraksi paling aktif secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil determinasi tanaman bawang dayak	56
Lampiran 2. Foto tanaman bawang dayak, umbi bawang dayak, dan serbuk umbi bawang dayak.....	57
Lampiran 3. Foto peralatan yang digunakan.....	58
Lampiran 4. Foto identifikasi kandungan kimia serbuk, ekstrak, dan fraksi umbi bawang dayak.....	60
Lampiran 5. Proses fraksinasi	62
Lampiran 6. Perhitungan prosentase bobot kering terhadap bobot basah.....	63
Lampiran 7. Hasil perhitungan penetapan kadar air serbuk umbi bawang dayak.....	64
Lampiran 8. Hasil perhitungan penetapan ekstrak etanol 96% umbi bawang dayak (<i>Eleutherine palmifolia</i> (L.) Merr).....	65
Lampiran 9. Hasil perhitungan rendeman fraksi n-heksan, etil asetat, dan air (<i>Eleutherine palmifolia</i> (L.) Merr)	66
Lampiran 10. Hasil pembuatan suspensi jamur <i>Candida albicans</i> ATCC 10231	67
Lampiran 11. Uji aktivitas antijamur ekstrak dan fraksi umbi bawang dayak terhadap <i>Candida albicans</i> ATCC 10231	68
Lampiran 12. Uji aktivitas antijamur fraksi teraktif terhadap <i>Candida albicans</i> ATCC 10231 dengan metode dilusi	69
Lampiran 13. Uji aktivitas antijamur ketokonazol terhadap <i>Candida albicans</i> ATCC 10231	70
Lampiran 14. Perhitungan dan pembuatan konsentrasi ekstrak etanol dan fraksi umbi bawang dayak metode difusi	71
Lampiran 15. Perhitungan konsentrasi pembanding larutan stok ketokonazol dengan metode dilusi	72

Lampiran 16. Perhitungan dan pembuatan konsentrasi dari fraksi teraktif (fraksi etil asetat) umbi bawang dayak metode dilusi.....	74
Lampiran 17. Pembuatan media.....	76
Lampiran 18. Hasil identifikasi flavonoid, alkaloid dan tanin fraksi etil asetat secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	78
Lampiran 19. Perhitungan Rf.....	80
Lampiran 20. Hasil data difusi secara ANOVA <i>one way</i>	81

INTISARI

RAMADHANIANTI, D., 2017, UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR FRAKSI *n*-HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN AIR DARI EKSTRAK UMBI BAWANG DAYAK (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) TERHADAP *Candida albicans* ATCC 10231 SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan terpenoid yang mempunyai aktivitas sebagai antijamur. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol 96%, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air dari umbi bawang dayak terhadap pertumbuhan *Candida albicans* ATCC 10231.

Umbi bawang dayak diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% , kemudian difraksinasi menggunakan pelarut *n*-heksan, etil asetat, dan air. Hasil ekstraksi dan fraksinasi dilakukan uji aktivitas antijamur menggunakan metode difusi dengan konsentrasi 50%, 25%, 12,5% dan metode dilusi dengan konsentrasi 50%, 25%, 12,5, 6,25%, 3,125%, 1,56%, dan 0,78%. Kontrol positif yang digunakan adalah ketokonazol dan kontrol negatif DMSO 5%. Hasil uji aktivitas antijamur dianalisa dengan metode anova *one way*.

Hasil penelitian umbi bawang dayak menunjukkan semua fraksi dan ekstrak mempunyai aktivitas antijamur. Hasil diameter zona hambat ekstrak, fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air untuk konsentrasi 50% adalah 16,55 mm, 14,57 mm, 24,78 mm, dan 17,44 mm. Fraksi etil asetat konsentrasi 50% merupakan fraksi paling aktif dengan nilai Konsentrasi Bunuh Minimum sebesar 12,5%.

Kata kunci : bawang dayak, *Candida albicans*, antijamur, fraksi

ABSTRACT

RAMADHANIANTI, D., 2017, ANTIFUNGAL ACTIVITY TEST OF *n*-HEKSAN, ETIL ACETAT, AND WATER FRACTION OF BAWANG DAYAK TUBER'S EXTRACT (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) AGAINST *Candida albicans* ATCC 10231, THESIS, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA.

Bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) contains flavonoids, alkaloids, and tannin that have activity as an antifungal. This study is aimed to determine the activity of the ethanol extract of 96%, the fraction of *n*-hexane, ethyl acetate fraction, and water fraction of bawang dayak's tuber against the spread of *Candida albicans* ATCC 10231.

Bawang dayak's tuber was extracted by maceration method used ethanol 96%, then was fractionated by using *n*-hexane, ethyl acetate, and water solvents. The extraction and fractionation was tested the antifungal activity used the diffusion method with concentration of 50%, 25%, 12.5% and dilution method with concentration of 50%, 25%, 12.5, 6.25%, 3.125%, 1.56% , And 0.78%. Positive control used ketoconazole and negative control was DMSO 5% .The result of antifungal activity test was analyzed by one way anova method.

The results of bawang dayak's tuber experiment showed that all fractions and extracts had antifungal activity. The results of extract a drag zone diameter, *n*-hexane fraction, ethyl acetate, and water for concentration 50% were 16.55 mm, 14.57 mm, 24.78 mm, and 17.44 mm. The concentration for 50% ethyl acetate fraction is the most active fraction with a Minimum Killable Concentration value of 12.5%.

Keywords: bawang dayak's, *Candida albicans*, antifungals, fraction

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Infeksi jamur banyak dijumpai pada masyarakat Indonesia karena sebagai negara yang beriklim tropis keadaan udaranya panas dan lembab. Kondisi tersebut merupakan lahan yang cocok untuk pertumbuhan jamur. Jamur atau fungi dapat menyebabkan penyakit yang luas, mulai dari infeksi dermatofita kulit sampai infeksi invasif pada pasien immunocompromised yang berat. Jamur yang biasanya dapat ditemukan pada membran mukosa, kulit, dalam saluran cerna, dan dalam vaginal adalah *Candida albicans*. *Candida albicans* merupakan flora normal pada tubuh manusia. *Candida albicans* dalam keadaan tertentu dapat berubah sifat dari komensal menjadi patogen yang menyebabkan kandidiasis seperti paronychia, lesi-lesi intertriginous, sariawan, dan kandidiasis vulvovaginitis (Stephen *et al.* 2009).

Saat ini sudah ditemukan sejumlah obat penyakit kulit yang disebabkan oleh jamur, salah satunya adalah ketokonazol. Ketokonazol merupakan salah satu agen antifungi yang sering digunakan dalam pengobatan kandidiasis. Cara kerja dari ketokonazol meliputi beberapa mekanisme, tetapi yang paling utama adalah dengan menghambat sintesis ergosterol (Bennet 1996; Katzung 2004). Ketokonazol memiliki sifat absorpsi yang cukup baik, ketokonazol dalam pengobatan kandidiasis digunakan dalam sediaan oral, selain itu juga digunakan secara topikal. Pemakaian ketokonazol efektif tidak dianjurkan pada penderita gangguan hepar karena bersifat hepatotoksik (Rex dan Arian 2003). Hasil penelitian kasus resistensi terhadap agen antifungi yang ada terus bermunculan (Maenza *et al.* 1997; Espinel 1997). Hal ini menduga adanya kebutuhan untuk mencari agen-agen pengobatan yang baru dengan aktivitas antifungi yang lebih baik dan toksisitas yang lebih rendah. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk menghasilkan obat-obatan atau antibiotik alternatif sebagai solusi terhadap masalah tersebut. Penggunaan obat dari bahan-bahan alami sudah banyak digunakan oleh masyarakat di Indonesia, dan pemakaian obat tradisional semakin berkembang pesat akhir-akhir ini.

Pada saat ini bahan alam terutama tumbuhan obat telah digunakan oleh berbagai lapisan masyarakat dunia baik di negara berkembang ataupun negara maju. Sekitar 80% penduduk negara berkembang masih mengandalkan pengobatan tradisional dan 85% pengobatan tradisional dalam prakteknya menggunakan tumbuh-tumbuhan.

Salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai sumber obat tradisional adalah tumbuhan bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) merupakan tanaman khas Kalimantan Tengah. Umbi bawang dayak mengandung senyawa fitokimia yakni alkaloid, glikosida, flavonoid, fenolik, steroid, dan tannin. Bawang dayak sudah dipergunakan masyarakat lokal sebagai obat berbagai jenis penyakit seperti kanker payudara, obat penurun darah tinggi (hipertensi), penyakit kencing manis (diabetes melitus), menurunkan kolesterol, obat bisul, kanker usus, dan mencegah stroke. Penggunaan bawang dayak dapat dipergunakan dalam bentuk segar, simplisia, manisan, dan dalam bentuk bubuk (*powder*) (Galingging 2009).

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan menunjukkan ekstrak etanol umbi bawang dayak memiliki potensi yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba kulit *Trichopyton rubrum* dengan membentuk diameter daerah hambat sebesar $(14,49 \pm 0,51)$ mm pada konsentrasi 1% (Ririn *et al.* 2013). Penelitian yang dilakukan oleh Laxmipriya dan Sujogya (2015) menunjukkan ekstrak etanolik umbi bawang dayak mampu menghambat bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi 30 mg/dl dengan diameter daerah hambat sebesar $(14,0 \pm 2,0)$ mm dan penelitian lain yang telah dilakukan menunjukkan ekstrak etanol umbi bawang dayak memiliki daya antijamur terhadap *Candida albicans* dengan prosentase diameter hambat sebesar 65,44% (Sri *et al.* 2016).

Pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui uji aktivitas antijamur dari ekstrak umbi bawang dayak yaitu dengan fraksi *n*-heksan, etil asetat dan air terhadap *Candida albicans*. Metode ekstraksi yang digunakan terhadap umbi bawang dayak adalah maserasi. Hasil dari ekstraksi kemudian dilanjutkan

fraksinasi untuk mendapatkan fraksi yang aktif. Fraksinasi adalah suatu cara pemisahan golongan utama kandungan yang satu dari golongan lain berdasarkan perbedaan kepolaran suatu senyawa (Harborne 1987). Pelarut yang akan digunakan dalam pembuatan ekstrak bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) adalah etanol. Etanol yang digunakan karena etanol merupakan larutan serba guna yang baik untuk ekstraksi pendahuluan agar diperoleh hasil yang baik (Harborne 1987).

Metode yang dapat digunakan untuk menguji aktivitas dari *Candida albicans* salah satunya menggunakan metode difusi dan dilusi. Metode difusi yaitu untuk mengetahui zona hambat pada aktivitas antijamur dari ekstrak umbi bawang dayak, sehingga dapat diketahui fraksi teraktif dan metode dilusi dilakukan untuk mengetahui KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dan KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum) dari fraksi *n*-heksan, etil asetat dan air umbi bawang dayak.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan hal yang telah diuraikan, terdapat permasalahan yang terdapat dalam penelitian ini, yaitu:

Pertama, apakah ekstrak etanolik, fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air dari umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231?

Kedua, manakah dari fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air dari ekstrak etanolik umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) yang menunjukkan aktivitas antijamur paling efektif terhadap *Candida albicans* ATCC 10231?

Ketiga, berapakah Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari fraksi yang teraktif umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) sebagai antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Pertama, untuk mengetahui ekstrak etanolik, fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air dari umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

Kedua, untuk mengetahui aktivitas antijamur yang paling efektif diantara fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air dari ekstrak etanolik umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

Ketiga, untuk mengetahui berapa Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari fraksi yang teraktif umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) sebagai antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi kepada masyarakat dan kalangan medis bahwa umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) dapat digunakan sebagai antijamur khususnya terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 sehingga diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu pilihan terapi obat tradisional. Serta menambah ilmu pengetahuan tentang pengetahuan obat tradisional antijamur dengan menggunakan bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Bawang Dayak

1. Sistematika dan klasifikasi tanaman

Kedudukan tanaman bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) dalam taksonomi sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Bangsa	: Liliales
Suku	: Iridaceae
Marga	: Eleutherine
Jenis	: <i>Eleutherine palmifolia</i> (L.) Merr (Depkes 2005)



Gambar 1. Tanaman bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) (bawangdayak.org)

2. Nama lain

Tanaman bawang dayak memiliki beberapa nama daerah yaitu bawang hantu/kambe (Dayak), bawang sabrang, babawangan beureum, bawang siyem (Sunda), brambang sabrang, luluwan sapi, teki sabrang (Jawa), bawang sayup (Melayu) (Galingging 2009).

3. Habitat dan morfologi tanaman

Tanaman ini biasanya ditemukan di pinggir jalan yang berumput di kebun teh, kina, dan kebun karet. Tanaman ini mempunyai banyak jenis dengan bentuk dan jenis yang beragam seperti bawang merah, bawang putih dan berbagai jenis bawang lainnya. Ciri spesifik tanaman ini adalah umbi tanaman berwarna merah menyala dengan permukaan yang sangat licin. Letak daun berpasangan dengan komposisi daun bersirip ganda. Tipe pertulangan daun sejajar dengan tepi daun licin dan bentuk daun berbentuk pita berbentuk garis. Selain digunakan sebagai tanaman obat tanaman ini juga dapat digunakan sebagai tanaman hias karena bunganya indah dengan warna putih yang memikat (Galingging 2009).

Tumbuhan ini berupa terna menahun yang merumpun sangat kuat, akhirnya merupakan rumpun-rumpun besar. Tingginya hanya mencapai 26 hingga 50 cm. Batangnya tumbuh tegak atau merunduk, berumbi yang berbentuk kerucut dan warnanya merah. Daunnya ada dua macam, yaitu yang sempurna berbentuk pita dengan ujungnya runcing, sedang daun-daun lainnya berbentuk menyerupai batang. Bunganya berupa bunga tunggal, warnanya putih, terdapat pada ketiak-ketiak daun atas, dalam rumpun-rumpun bunga yang terdiri dari 4 sampai 10 bunga. Bunga mekar menjelang sore, jam 17.00 sampai 19.00 dan kemudian menutup kembali. Buah kotaknya berbentuk jorong dengan bagian ujungnya berlekuk. Bila masak merekah menjadi 3 rongga yang berisi banyak biji. Bentuk bijinya bundar telur atau hampir bujur sangkar. Umbinya mirip bawang merah tetapi sama sekali tidak berbau (Galingging 2009).

4. Kandungan kimia

Umbi bawang dayak mengandung senyawa-senyawa turunan anthrakuinon yang mempunyai daya pencahar, yaitu senyawa-senyawa eleutherin, isoeleutherin dan senyawa-senyawa sejenisnya; senyawa-senyawa lakton yang disebut eleutherol dan senyawa turunan pyron yang disebut eleutherinol. Adapun kandungan yang terdapat dalam bawang dayak terdiri dari senyawa alkaloid, glikosida, flavonoid, fenolik, saponin, triterpenoid, tannin, kuinon, dan steroid yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat (Prapti & Desty 2013).

4.1 Flavonoid. Flavonoid terutama berupa senyawa yang larut dalam air. Flavonoid berupa senyawa fenol karena itu warnanya berubah bila ditambah basa atau ammonia. Flavonoid umumnya terdapat dalam tumbuhan terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikon flavonoid. Flavonoid terdapat dalam tumbuhan sebagai campuran, jarang sekali dijumpai hanya flavonoid tunggal dalam jaringan tumbuhan (Harborne 1987). Senyawa flavonoid telah dilaporkan berfungsi sebagai antifungi (Gholib 2009). Flavonoid bekerja dengan cara denaturasi protein, mengganggu lapisan lipid dan mengakibatkan kerusakan dinding sel (Gunawan dan Mulyani 2004).

4.2 Tanin. Senyawa tanin adalah senyawa astringent yang memiliki rasa pahit dari gugus polifenol yang dapat mengikat dan mengendapkan atau menyusutkan protein. Zat astringent dari tanin menyebabkan rasa kering dan *puckery* (kerutan) di dalam mulut setelah mengkonsumsi buah yang mentah. Modifikasi tanin selama ini berperan penting dalam pengawet kayu, adsorben logam berat, obat-obatan, dan antimikroba. Tanin merupakan senyawa fenol yang larut dalam air dan memiliki berat molekul antara 500-3000. Senyawa polifenol dari tanin sendiri yang diduga mempunyai mekanisme kerja dengan cara merusak permeabilitas barrier dalam mikroorganisme sehingga bersifat sebagai antijamur (Ismarani 2012).

4.3 Saponin. Saponin merupakan jenis glikosida yang banyak ditemukan dalam tumbuhan, sehingga dapat direaksikan dengan air dan dikocok maka akan terbentuk busa yang dapat bertahan lama. Saponin mudah larut dalam air dan etanol tetapi tidak larut dalam eter. Saponin memiliki rasa yang pahit dan menyebabkan bersin serta iritasi pada selaput lendir. Saponin bersifat racun bagi hewan berdarah dingin maka saponin ini dapat digunakan sebagai racun ikan. Saponin yang bersifat keras atau racun biasa disebut saponin (Prihatman 2001).

4.4 Terpenoid/steroid. Terpenoid adalah semua senyawa yang terbentuk dari satuan isopren, tanpa memperhatikan gugus fungsi yang ada. Terpenoid merupakan kandungan cita rasa dan bau yang paling penting dalam tumbuhan. Terpenoid disintesis melalui jalur asam mevalonat. Mekanisme terpenoid sebagai

antifungi adalah dengan cara merusak membran sel sehingga pertumbuhan *Candida albicans* terhambat (Harborne 1987; Cowan 2002).

4.5 Alkaloid. Pada umumnya alkaloid mencakup senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, biasanya dalam gabungan sebagai bagian dari sistem siklik. Alkaloid mempunyai kegiatan fisiologis yang menonjol sehingga digunakan secara luas dalam bidang pengobatan. Alkaloid biasanya tidak berwarna sering kali bersifat optis aktif, kebanyakan berbentuk kristal tetapi hanya sedikit yang berbentuk cairan (misal nikotin) pada suhu kamar. Uji sederhana, tetapi yang sama sekali tidak sempurna untuk alkaloid dalam daun atau buah segar adalah rasa pahitnya di lidah. Fungsinya alkaloid dalam tumbuhan masih kabur, meskipun masing-masing senyawa telah dinyatakan terlibat sebagai pengatur tumbuh atau penghalau atau penarik serangga. Mekanisme antijamur alkaloid dengan mencegah terjadinya replikasi DNA (*Deoxyribose Nucleic Acid*) (Harborne 1987; Enriz 2006).

5. Manfaat tanaman

Bawang dayak ini secara turun temurun telah dipergunakan oleh masyarakat Dayak sebagai tumbuhan obat yaitu obat berbagai jenis penyakit seperti kanker payudara, obat penurun darah tinggi (hipertensi), penyakit kencing manis (diabetes mellitus), penurun kolesterol, obat jerawat, bisul, kanker usus, mencegah stroke, penyakit weil, disentri, disuria, dan radang usus (Galingging 2009).

Penggunaan bawang dayak dapat digunakan dalam bentuk segar, simplisia, manisan, dan dalam bentuk bubuk (*powder*) (Galingging 2009). Secara empiris di beberapa masyarakat dayak bawang dayak digunakan masyarakat sebagai obat jerawat dan bisul dengan cara membalurkannya pada jerawat atau bisul setelah sebelumnya ditumbuk dan dihaluskan (Galingging 2007).

B. Simplisia

1. Pengertian simplisia

Simplisia merupakan bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dikatakan lain, berupa

bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibedakan menjadi 3 yaitu simplisia nabati, hewani dan pelikan (mineral). Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan. Eksudat tumbuhan adalah isi sel yang secara spontan keluar dari selnya atau senyawa nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tumbuhannya dan belum berupa senyawa murni (Depkes RI 2000).

2. Pengerinan dan pencucian simplisia

Bahan tanaman yang sudah dikumpul dilakukan pencucian pada air yang mengalir. Pencucian berguna untuk membersihkan tanaman dari kotoran yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih, misalnya air dari mata air, air sumur dari PAM. Bahan simplisia yang mengandung zat yang mudah larut dalam air mengalir, pencucian hendaknya dilakukan dalam waktu yang sesingkat mungkin (Depkes RI 2000).

Tujuan pengerinan adalah untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak karena terurai oleh enzim yang terdapat dalam bahan baku, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama dan untuk menjamin keawetan serta mencegah timbulnya jamur dan kerja bakteri.

Pengerinan secara alamiah dapat dilakukan dengan panas sinar matahari langsung. Cara ini dilakukan untuk mengeringkan bagian tanaman yang relatif stabil apabila terkena panas, pengerinan alamiah lainnya dapat diangin-anginkan dan tidak dipanaskan di bawah sinar matahari langsung. Cara ini terutama untuk mengeringkan bagian tanaman yang lunak seperti bunga dan daun. Pengerinan simplisia yang dilakukan menggunakan alat pengering harus memperhatikan jenis bahan baku, suhu, pengerinan dan waktu pengerinan (Gunawan dan Mulyani 2004).

C. Metode Penyarian

1. Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Maserasi bertujuan untuk menarik zat-zat berkhasiat yang tahan

pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan. Secara teknologi maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi dilakukan dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur atau ruangan tertentu. Maserasi berasal dari bahasa latin *macerace* berarti mengairi dan melunakan. Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana, dasar dari maserasi adalah melarutnya bahan kandungan simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuk saat penghalusan, ekstraksi (difusi) bahan kandungan dari sel yang masih utuh, setelah selesai waktu maserasi artinya keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan masuk kedalam cairan, telah tercapai maka proses difusi segera berakhir. Selama maserasi atau proses perendaman dilakukan pengocokan berulang-ulang. Upaya ini menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat didalam cairan. Sedangkan keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunannya perpindahan bahan aktif. Secara teoritis pada suatu maserasi tidak memungkinkan terjadinya ekstraksi absolut. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengestraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh. Kerugiannya adalah pengerjaannya lama, membutuhkan pelarut yang banyak dan penyarian kurang sempurna. Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama dan seterusnya (Depkes RI 2000).

2. Ekstraksi

Ekstraksi adalah teknik pemisahan suatu senyawa berdasarkan perbedaan distribusi zat terlarut di antara dua pelarut yang saling bercampur. Pada umumnya zat terlarut yang diekstrak bersifat tidak larut sedikit dalam suatu pelarut tetapi mudah larut dengan pelarut lain.

3. Fraksinasi

Fraksinasi adalah suatu cara memisahkan golongan utama kandungan yang satu dari golongan yang lain berdasarkan perbedaan kepolaran suatu senyawa. Senyawa-senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut polar. Pertama-tama ekstrak kental difraksinasi berturut-turut dengan larutan penyari yang

berbeda-beda polaritasnya. Masing-masing pelarut secara selektif akan memisahkan kelompok kandungan kimia tersebut, mula-mula disari dengan pelarut non polar, kemudian disari dengan pelarut polar (Harborne 1987).

Fraksinasi digunakan ekstraksi cair-cair yang bersifat sederhana, bersih, cepat dan mudah. Ekstraksi cair-cair adalah suatu teknik bila suatu larutan dibuat bersentuhan dengan suatu pelarut kedua (biasanya organik), yang pada hakekatnya tak tercampurkan dengan pelarut pertama dan menimbulkan perpindahan satu atau lebih zat terlarut (solute) ke dalam pelarut yang kedua. Pemisahan dilakukan dengan mengocok-ngocok dalam corong pemisah selama beberapa menit. Faktor yang mempengaruhi dalam kesempurnaan ekstraksi adalah jenis pelarut dimana pelarut polar akan melarutkan lebih baik zat polar dan pelarut non polar juga akan melarutkan lebih baik untuk zat yang bersifat non polar. Volume pelarut, jumlah ekstraksi, dan pH juga mempengaruhi kesempurnaan dalam ekstraksi. Zat aktif yang digunakan pada umumnya bersifat asam lemah dan basa lemah dimana kelarutannya dipengaruhi oleh pH larutannya (Basset *et al.* 1994).

4. Cairan penyari

Larutan penyari yang baik harus memenuhi kriteria yaitu murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar dan selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat. Cairan penyari atau pelarut ada tiga macam yaitu pelarut polar, semi polar, dan non polar, contoh cairan penyari adalah air, etanol, etanol-air, dan eter (List 2000).

4.1 Etanol. Etanol merupakan larutan serba guna yang baik untuk ekstraksi pendahuluan. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 96%. Etanol dipilih karena sifat kepolarannya yang dapat melarutkan flavonoid, alkaloid, minyak atsiri, dan saponin yang terkandung dalam tanaman yang dicari. Etanol juga memiliki kelebihan karena lebih selektif, dan tidak ditumbuhi oleh kapang dan mikroorganisme (Voigt 1995). Etanol dipertimbangkan sebagai penyari karena lebih selektif, kapang dan kuman sulit tumbuh pada etanol 20% ke atas, tidak beracun, netral, absorbsinya baik, dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan dan pemekatannya lebih mudah (Depkes 1986).

4.2 n-Heksan. Pelarut n-heksan adalah hasil penyulingan minyak tanah yang telah bersih, terdiri atas suatu campuran rangkaian hidrokarbon, tidak berwarna, transparan, bersifat mudah terbakar, baunya khas, tidak dapat larut dengan air, dapat larut dengan alkohol, benzen, kloroform, eter. Senyawa yang dapat larut dalam pelarut n-heksan yaitu senyawa yang bersifat non polar seperti terpenoid, sterol, dan fenil propanoid (Tiwari *et al.* 2011).

4.3 Etil asetat. Etil asetat merupakan pelarut semi polar, mudah terbakar dan menguap, maka disimpan dalam wadah tertutup rapat dan terhindar dari panas. Etil asetat merupakan suatu cairan jernih, tidak berwarna, bau khas seperti buah, larut dalam 15 bagian air, dapat bercampur dalam eter, etanol, dan kloroform (Depkes 1986). Senyawa yang dapat larut dalam pelarut ini adalah golongan alkaloid, flavonoid, dan polifenol (Harborne 1987).

4.4 Air. Air merupakan pelarut yang sangat polar digunakan untuk menyari senyawa organik polar sehingga cocok untuk pelarut polar dalam proses fraksinasi. Air dapat melarutkan garam alkaloid, tanin, saponin, gula, gom, pati, protein, enzim, zat warna dan asam organik. Penggunaan air sebagai cairan penyari kurang menguntungkan selain zat aktif ikut tersari juga zat lain yang diperlukan mengganggu proses penyarian. Air dipertimbangkan sebagai pelarut sebab murah dan mudah diperoleh, stabil, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, tidak beracun, dan alamiah. Air dapat melarutkan enzim sehingga enzim yang terlarut dengan adanya air akan menyebabkan reaksi enzimatik, yang mengakibatkan penurunan mutu, tetapi adanya air akan mempercepat proses hidrolisis (Depkes 1986).

5. Cairan penyari untuk ekstraksi

Pemilihan larutan penyari juga harus memenuhi kriteria yaitu murah dan mudah diperoleh, stabil secara kimia dan fisika, beraksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, selektif yaitu menarik zat berkhasiat yang dikehendaki, tidak mempengaruhi zat berkhasiat.

Etanol dapat melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, kumarin, flavonoid, antrakuinon, steroid, dan klorofil. Lemak, malam, tanin, dan

saponin hanya sedikit larut. Etanol dipertimbangkan sebagai larutan penyari karena lebih selektif, kapang maupun kuman sulit untuk tumbuh pada etanol.

D. Jamur

1. Uraian tentang jamur

Jamur adalah suatu organisme eukariot yang mempunyai ciri-ciri yang spesifik yaitu mempunyai inti, tidak berklorofil dan beberapa jamur mempunyai bagian-bagian tubuh berbentuk filamen-filamen dan sebagian lagi bersifat uniseluler. Jamur mendekomposisi sisa-sisa tumbuhan dan hewan yang kompleks dan menguraikannya menjadi zat yang lebih sederhana. Beberapa jamur juga bersifat menguntungkan karena merupakan bahan makana, misalnya cendawan (*mushroom*), dan beberapa jamur dapat bersimbiosis dengan akar. Simbiosis ini dikenal dengan nama mikoriza. Beberapa jamur yang bersifat parasit dengan memperoleh senyawa organik dari organisme hidup. Hal ini, jamur bersifat merugikan karena menimbulkan penyakit pada manusia, hewan, maupun tanaman (Pratiwi 2008). Jamur yang digunakan adalah *Candida albicans*, jamur tersebut memperbanyak diri dengan spora yang dibentuk langsung dari hifa tanpa adanya peleburan inti dan berbentuk tunas. *Candida* membentuk pseudohifa yang sebenarnya adalah rangkaian blastospora yang bercabang-cabang (Jawetz *et al.* 2005).

2. *Candida albicans*

2.1 Klasifikasi *Candida albicans*. Menurut Jawetz *et al.* (2001) klasifikasi *Candida albicans* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Thallophyta
Sub divisi	: Fungi
Kelas	: Ascomycetes
Ordo	: Monoliales
Familia	: Criptococcaceae
Sub Familia	: Candidoidea
Genus	: <i>Candida</i>
Spesies	: <i>Candida albicans</i>

2.2 Sifat-sifat umum *Candida albicans*. *Candida albicans* menghasilkan asam dan gas, menghasilkan asam dari sukrosa, dan tidak bereaksi dengan laktosa. Peragian karbohidrat bersama-sama dengan sifat koloni dan morfologi koloni membedakan *Candida albicans* dari spesies *Candida* lainnya. *Candida albicans* termasuk jamur oportunistis yaitu jamur yang biasanya menimbulkan penyakit pada orang dengan mekanisme pertahanan tubuhnya terganggu. Jamur ini dapat menginfeksi salah satu atau semua organ tubuh. *Candida albicans* merupakan anggota flora normal di selaput lendir, saluran pernafasan, saluran pencernaan, dan genitalia wanita (Jawetz *et al.* 2001).

3. Morfologi jamur

Jamur terdiri dari kapang dan khamir. Kapang adalah jamur yang mempunyai filamen. Tubuh atau talus, suatu kapang pada dasarnya terdiri dari dua bagian yaitu miselium dan spora. Miselium merupakan kumpulan beberapa filamen yang dinamakan hifa. Setiap hifa lebarnya 5 sampai 10 μm , dibandingkan dengan sel bakteri yang biasanya 1 μm . Khamir merupakan jamur sel tunggal tanpa filamen. Khamir sangat beragam ukurannya berkisar antara 1 sampai 5 μm lebarnya dan panjangnya dari 2 sampai 30 μm atau lebih. Biasanya berbentuk telur, tetapi beberapa ada yang memanjang atau berbentuk bola. Setiap spesies mempunyai bentuk yang khas, namun sekalipun dalam biakan murni terdapat variasi yang luas dalam hal ukuran dan bentuk sel-sel individu, tergantung kepada umur dan lingkungannya (Koes 2014).

Candida albicans dibiakkan pada media Sabaroud Glukosa Agar selama 2-4 hari pada suhu 37°C atau suhu ruang akan tampak koloni berbentuk bulat, warna krem, diameter 1-2 mm, konsistensi “smooth”, mengkilat, bau seperti ragi. Besar koloni tergantung pada umur biakan, tepi koloni terlihat hifa semu sebagai benang-benang halus yang masuk ke dalam media, pada media cair biasanya tumbuh pada dasar tabung (Koes 2014).

4. Fisiologi jamur

Jamur memerlukan kondisi kelembaban yang tinggi, persediaan bahan organik, dan oksigen untuk pertumbuhan. Lingkungan yang hangat dan lembab mempercepat pertumbuhan jamur. Jamur tumbuh dengan baik pada kondisi

lingkungan yang mengandung banyak gula dengan tekanan osmotik tinggi dan kondisi asam yang tidak menguntungkan bagi pertumbuhan bakteri. Hal ini memungkinkan jamur dapat tumbuh pada selai atau acar. Khamir bersifat fakultatif artinya khamir dapat hidup dalam aerob ataupun anaerob sedangkan kapang merupakan organisme aerob sejati. Beberapa jamur terutama jamur patogen memiliki dua bentuk pertumbuhan sebagai kapang ataupun khamir, sifat dimorfisme ini tergantung pada temperatur. Temperatur 37°C merupakan fase khamir dan temperatur 24-28°C merupakan fase kapang (Pratiwi 2008).

5. Kandidiasis

Kandidiasis merupakan infeksi intertriginasi (yang mengenai aksila, lipatan di bawah payudara, daerah kruris, dan celah jari). Kandidiasis merupakan penyebab tersering dari vulvovaginitis pada wanita. Pada orang-orang imunokompeten, kandidiasis juga dapat mengenai mukosa dan genitalia (Patrick 2006).

E. Antijamur

1. Definisi antijamur

Antijamur adalah senyawa yang digunakan untuk pengobatan penyakit infeksi yang disebabkan oleh jamur. Antijamur atau sering disebut antifungi mempunyai dua pengertian yaitu fungisidal dan fungistik. Fungisidal didefinisikan sebagai suatu senyawa yang dapat membunuh fungi sedangkan fungistik dapat menghambat pertumbuhan fungi tanpa mematikannya (Siswandono dan Soekardjo 2000).

2. Mekanisme kerja antijamur

Zat antijamur bekerja menurut salah satu dari berbagai cara, antara lain menyebabkan kerusakan dinding sel, perubahan permeabilitas sel, perubahan molekul protein dan asam nukleat, penghambatan kerja enzim, atau penghambatan sintesis asam nukleat dan protein. Kerusakan pada salah satu situs ini dapat mengawali terjadinya perubahan-perubahan yang menuju pada kematian sel tersebut (Pelczar & Chan 1986).

2.1 Kerusakan dinding sel. Dinding sel merupakan penutup lindung bagi sel juga berpartisipasi di dalam proses-proses fisiologi tertentu. Strukturnya dapat dirusak dengan cara menghambat setelah selesai terbentuk.

2.2 Perubahan permeabilitas sel. Membran sitoplasma mempertahankan bahan-bahan tertentu di dalam sel serta secara selektif mengatur aliran keluar masuknya zat antara sel dengan lingkungan luarnya. Membran pemelihara integritas komponen-komponen seluler. Membran ini juga merupakan situs beberapa reaksi enzim. Kerusakan pada membran ini akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel.

2.3 Perubahan molekul protein dan asam nukleat. Hidupnya suatu sel bergantung pada terpeliharanya molekul protein dan asam nukleat pada membran alamiahnya. Suatu kondisi atau substansi yang mengubah keadaan ini, yaitu mendenaturasikan protein dan asam-asam nukleat dapat merusak sel tanpa dapat diperbaiki kembali. Suhu tinggi dan konsentrasi pekat beberapa zat kimia dapat mengakibatkan koagulasi (denaturasi) ireversibel (tak dapat balik) komponen-komponen seluler yang vital ini.

2.4 Penghambatan kerja enzim. Setiap enzim dari beratus-ratus enzim berbeda-beda yang ada di dalam sel merupakan sasaran potensial bagi bekerjanya suatu penghambat. Banyaknya zat kimia telah diketahui dapat mengganggu reaksi biokimiawi. Penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel.

2.5 Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein. DNA, RNA, dan protein memegang peranan sangat penting di dalam proses kehidupan normal sel. Hal ini berarti bahwa gangguan apapun yang terjadi pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel (Pelczar & Chan 1986).

F. Uji Aktivitas Antijamur

1. Metode difusi

Metode difusi merupakan metode paling sering digunakan. Metode difusi dapat digunakan untuk mengetahui daerah hambat yang terbentuk mengelilingi

obat berupa warna jernih yang dianggap sebagai ukuran kekuatan hambatan terhadap mikroba yang diperiksa (Jawetz *et al.* 2007). Metode ini dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu metode silinder, metode lubang/sumur, dan metode cakram kertas/*disc diffusion*. Metode sumur yaitu membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi mikroba. Kemudian lubang diinjeksikan dengan ekstrak yang akan diuji, lalu pertumbuhan mikroba diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang. *Disc diffusion* dilakukan dengan mengukur zona bening (clear zone) yang merupakan petunjuk adanya penghambatan pertumbuhan mikroba oleh suatu senyawa antimikroba dalam ekstrak (Kusmayati & Agustini 2007).

2. Metode dilusi

Metode dilusi berguna untuk mencari Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dengan mengetahui kadar obat terendah yang dapat menghambat dan membunuh pertumbuhan mikroba (Bonang & Koeswardono 1982). Prinsip metode dilusi adalah senyawa antimikroba yang diencerkan hingga diperoleh beberapa macam konsentrasi. Kemudian masing-masing konsentrasi ditambahkan suspensi mikroba uji dalam media cair, lalu diinkubasi dan diamati ada atau tidaknya pertumbuhan mikroba, yang ditandai dengan terjadinya kekeruhan. Larutan uji senyawa antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa ada pertumbuhan mikroba uji ataupun senyawa antimikroba, dan diinkubasi selama 24 jam. Media agar yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan jamur setelah diinkubasi ditetapkan sebagai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) (Pratiwi 2008).

G. Media

Media adalah tempat bagi jaringan untuk tumbuh dan mengambil nutrisi yang mengandung kehidupan jaringan. Media tumbuh menyediakan berbagai bahan yang diperlukan jaringan untuk hidup memperbanyak diri. Mikroba dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik, di dalam media diperlukan persyaratan tertentu, yaitu media harus mengandung semua unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroba. Media harus

mempunyai tekanan osmosa, tegangan permukaan dan pH yang sesuai dengan kebutuhan mikroba. Media harus dalam keadaan steril artinya sebelum ditanami mikroba yang dimaksud, tidak ditumbuhi oleh mikroba lain (Abdurahman 2008).

Terdapat tiga bentuk media yaitu media cair, padat dan setengah padat. Media cair (*liquid media*) dapat digunakan pembiakan organisme dalam jumlah yang besar, fermentasi dan berbagai uji. Media padat (*solid media*) digunakan untuk mengamati bentuk dan morfologi koloni serta mengisolasi biakan murni. Media setengah padat (*semisolid media*) digunakan untuk menguji ada atau tidaknya motilitas dan kemampuan fermentasi (Sriyanti dan Wijayanti 2008).

H. Ketokonazol

Antijamur sintetik azol menghambat jamur dengan merusak lipid jamur, terutama ergosterol pada membran sel. Efek ini diakibatkan oleh penghambatan pada 14a-dementilasi yang membutuhkan P450 dari lanosterol jamur. Interaksi azol dengan demetilase C14A dalam sel jamur juga menyokong efek toksik utama azol pada sel mamalia, misalnya secara klinis ketokonazol menyebabkan kelainan endokrin pada manusia karena inhibisi enzim sitokrom P450 yang dibutuhkan untuk sintesis hormon steroid adrenal dan gonad, akan tetapi efek tidak diharapkan ini malah dimanfaatkan untuk mengurangi produksi hormon sterois pada sindrom cushing. Suatu perbedaan penting antara imidazol dan triazol adalah afinitas triazol yang lebih besar terhadap enzim sitokrom P450 dan jamur dibandingkan dengan manusia, sehingga efek penghambatannya hanya terlihat pada dosis tinggi (Gunawan 2007).

Ketokonazol suatu imidazol, merupakan obat pertama dari kelompok ini yang diberikan peroral dan efektif untuk beberapa mikosos sistemik. Dosis tunggal harian 200-400 mg diberikan bersama makanan. Obat ini diabsorpsi dengan baik dan didistribusikan secara luas, tetapi konsentrasi di susunan saraf pusat rendah. Penyerapan pada saluran cerna akan berkurang pada pasien dengan pH lambung yang tinggi, pada pemberian antasida. Pengaruh makanan tidak begitu nyata terhadap penyerapan ketokonazol. Dosis harian menekan infeksi *Candida* mulut dan vagina dalam 1-2 minggu dan dermatofitosis dalam 3-8

minggu. Kandidiasis mukokutan pada anak-anak kurang imun memberi respon dalam 4-10 minggu (Katzung 2004).

I. Sterilisasi

Bahan atau peralatan yang digunakan dalam bidang mikrobiologi harus dalam keadaan steril. Steril artinya tidak didapatkan mikroba yang tidak diharapkan kehadirannya, baik yang mengganggu atau merusak media dari mikroba atau mengganggu kehidupan dan proses yang sedang dikerjakan (Waluyo 2005).

Sterilisasi merupakan suatu tindakan untuk membebaskan alat dan media dari mikroba. Cara sterilisasi yang umum dilakukan meliputi sterilisasi secara fisik yaitu dengan pemanasan dan penyinaran, sterilisasi secara kimia yaitu penggunaan desinfektan, larutan alkohol, larutan formalin dan sterilisasi secara mekanik yaitu penggunaan kertas saringan atau filter untuk bahan yang akibat pemanasan tinggi atau tekanan tinggi mengalami perubahan atau penguraian (Darmandi 2008).

J. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah metode pemisahan fitokimia lapisan yang terdiri atas dari fase diam yang berupa lempengan dan campuran larutan fase gerak. Pemisahan terjadi selama perambatan kapiler kemudian senyawa yang tidak berwarna harus ditampakkan (Poole 2003).

Fase diam disebut juga lapisan penjerap yang khusus digunakan untuk KLT. Panjang fase diam tersebut 200 mm dengan lebar 100 mm atau 200 mm, untuk analisis tebalnya biasanya 0,2 mm. Penjerap dan silika gel mempunyai kadar air yang berpengaruh terhadap daya pemisahannya, untuk pemisahan harus digunakan fase diam yang aktif dan fase gerak yang kurang polar. Fase gerak terdiri satu atau beberapa pelarut yang bergerak di dalam fase diam. Semakin polar suatu pelarut maka efek elusinya semakin kuat (Poole 2003).

Pengembangan adalah proses pemisahan campuran cuplikan akibat pelarut pengembang yang merambat naik dalam lapisan, pengembangan sederhana yaitu perambatan satu kali sepanjang 10 cm ke atas (Poole 2003).

K. Landasan Teori

Infeksi jamur banyak dijumpai pada masyarakat Indonesia karena sebagai negara yang beriklim tropis keadaan udaranya panas dan lembab. Kondisi tersebut merupakan lahan yang cocok untuk pertumbuhan jamur. Jamur atau fungi dapat menyebabkan penyakit yang luas, mulai dari infeksi dermatofita kulit sampai injeksi invasif pada pasien immunocompromised yang berat. Jamur yang biasanya dapat ditemukan pada membran mukosa, kulit, dalam saluran cerna, dan dalam vaginal adalah *Candida albicans* (Stephen & Kathleen 2009).

Umbi bawang dayak terkandung senyawa fitokimia yakni alkaloid, glikosida, flavonoid, steroid, dan tannin, disamping itu bawang dayak juga mengandung polifenol yang merupakan senyawa antimikroba (Krismawati dan Sabran 2004). Mengingat tanaman tersebut memiliki potensi untuk pengobatan khususnya sebagai antimikroba dan memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan jamur, maka perlu dilakukan percobaan efektivitas bawang dayak sebagai bahan pengobatan alternatif untuk mengatasi infeksi yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans*.

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan menunjukkan ekstrak etanol umbi bawang dayak memiliki potensi yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba kulit *Trichopyton rubrum* dengan membentuk diameter daerah hambat sebesar $(14,49 \pm 0,51)$ mm pada konsentrasi 1% (Ririn *et al.* 2013). Penelitian yang dilakukan oleh Laxmipriya dan Sujogy (2015) menunjukkan ekstrak etanolik umbi bawang dayak mampu menghambat bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi 30 mg/dl dengan diameter daerah hambat sebesar $(14,0 \pm 2,0)$ mm dan penelitian lain yang telah dilakukan menunjukkan ekstrak etanol umbi bawang dayak memiliki daya antijamur terhadap *Candida albicans* dengan diameter hambat sebesar 65,44% (Sri *et al.* 2016).

Kandungan kimia dari umbi bawang dayak yaitu flavonoid memiliki aktivitas antifungi dengan cara denaturasi protein, mengganggu lapisan lipid dan mengakibatkan kerusakan dinding sel, alkaloid memiliki aktivitas antijamur dengan mencegah replikasi DNA, terpenoid berkaitan dengan protein dan lipid yang terdapat pada membran sel mekanisme terpenoid dengan cara merusak

membran sel, tanin mempunyai aktivitas sebagai antimikroba yaitu dengan cara merusak permeabilitas barrier dalam mikroorganisme.

Maserasi digunakan untuk mengambil ekstrak dari umbi bawang dayak. Maserasi merupakan metode penyarian yang paling sederhana, waktu digunakan lebih cepat dibandingkan cara penyarian yang lain, dapat dilakukan pada suhu kamar dan dapat dilakukan maserasi kembali setelah disaring. Maserasi memiliki kekurangan yaitu, penyarian yang dilakukan tidak sempurna (List 2000).

Fraksinasi adalah suatu cara memisahkan golongan utama kandungan yang satu dari golongan kandungan utama yang lainnya. Suatu prosedur yang berdasarkan kepolaran. Jumlah dan jenis senyawa yang telah dipisahkan akan menjadi fraksi yang berbeda. Senyawa yang bersifat non polar akan masuk ke pelarut non polar sedangkan yang bersifat polar akan masuk ke pelarut polar. Keuntungan fraksinasi adalah diperolehnya isolat atau senyawa yang lebih spesifik terhadap polaritas pelarut yang diinginkan (List 2000).

Penelitian ini menggunakan *Candida albicans* merupakan suatu jamur lonjong bertunas yang menghasilkan pseudomiselium baik dalam biakan maupun dalam jaringan yang eksudat. *Candida* adalah flora normal selaput lendir saluran pernapasan, saluran pencernaan, dan genitalia wanita (Jawetz *et al.* 2001). *Candida* tumbuh sebagai sel ragi tunas, berbentuk oval, berukuran 3-6 μm , dan membentuk pseudohifa ketika tunas terus tetapi gagal lepas, menghasilkan rantai sel memanjang yang menyempit atau mengerut pada septa di antara sel. *Candida albicans* bersifat dimorfik, selain ragi dan pseudohifa, spesies tersebut juga menghasilkan hifa sejati. *Candida* dalam medium SGA pada suhu 37°C yang diinkubasi selama 24-48 jam menghasilkan koloni lunak berwarna krem dengan bau seperti ragi. Pseudohifa tampak sebagai pertumbuhan yang merendam di bawah permukaan agar. Uji morfologi sederhana yang dapat membedakan *Candida albicans* dari spesies candida lain adalah setelah inkubasi dalam serum selama sekitar 90 menit pada suhu 37°C selama 24-48 jam sel ragi *Candida albicans* akan mulai membentuk hifa sejati atau tubulus germinal dan pada medium yang kurang nutrisinya, *Candida albicans* menghasilkan klamidospora sferis yang besar (Jawetz *et al.* 2001).

Uji aktivitas antifungi dilakukan dengan cara dilusi dan difusi. Metode difusi adalah suatu uji aktivitas antijamur dengan menggunakan suatu cakram kertas saring yang berlubang sangat halus, atau suatu silinder tidak beralas yang mengandung obat dalam jumlah tertentu ditempatkan pada pembedihan padat yang telah ditanami dengan biakan tebal jamur yang diperiksa. Hambatan jernih akan terbentuk setelah diinkubasi. Garis tengah daerah hambatan yang jernih mengelilingi obat dianggap sebagai ukuran kekuatan hambatan terhadap jamur yang diperiksa. Metode dilusi adalah metode yang menggunakan antimikroba dicampurkan dalam pembedihan mikroba dengan kadar yang menurun secara bertahap baik dengan media cair atau padat, kemudian media dan jamur di inkubasi untuk mencari kadar hambat dan kadar bunuh minimum yaitu dari kadar obat terendah yang dapat menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri atau jamur. Keuntungan metode dilusi adalah dapat diketahui KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dan KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum) (Jawetz *et al.* 2001).

L. Hipotesis

Berdasarkan pada uraian di atas, maka dapat disusun suatu hipotesis yaitu :

Pertama, fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air dari ekstrak etanolik umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) memiliki aktivitas sebagai antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

Kedua, fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air dari ekstrak etanolik umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) yang memiliki aktivitas antijamur teraktif terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 adalah fraksi etil asetat.

Ketiga, KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dan KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum) ekstrak dan fraksi teraktif dari umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) yang memiliki aktivitas sebagai antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi tanaman bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) yang tumbuh di Kecamatan Kumai, Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi tanaman bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) yang diambil dari Kecamatan Kumai, Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah. Bawang dayak yang diambil adalah umbinya yang dalam kondisi daun berwarna kekuningan dan pada musim kemarau.

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama pertama dalam penelitian ini adalah antijamur fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air dari ekstrak etanolik bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr).

Variabel utama yang kedua dalam penelitian ini adalah aktivitas antijamur fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air dari ekstrak etanolik bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

2. Klasifikasi variabel utama

Variabel utama telah diidentifikasi terdahulu dapat diklasifikasikan ke dalam berbagai macam variabel yaitu variabel bebas, variabel terkendali dan variabel tergantung.

Variabel bebas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah berbagai konsentrasi fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air dari umbi bawang dayak hasil ekstraksi dengan cara maserasi dengan etanol 96%.

Variabel terkendali dalam penelitian ini adalah uji jamur *Candida albicans* ATCC 10231, kondisi laboratorium (meliputi inkas, alat, dan bahan yang

digunakan harus steril), media yang digunakan dalam penelitian, dan metode ekstraksi.

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah aktivitas antijamur yang dilihat dari pertumbuhan *Candida albicans* ATCC 10231 pada media uji.

3. Definisi persoalan variabel utama

Pertama, umbi yang digunakan adalah umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) yang memiliki umbi berwarna merah segar diambil dari daerah Kecamatan Kumai, Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah.

Kedua, serbuk umbi bawang dayak adalah serbuk yang didapat dari umbi bawang dayak yang diambil dan kemudian dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran, lalu dikeringkan dengan alat pengering (oven) pada suhu 40°C selama 48 jam, setelah kering dibuat serbuk dan diayak dengan ayakan no.40.

Ketiga, ekstrak etanolik umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) dengan pelarut etanol 96% yang direndam selama 5 hari dan sesekali digojog kemudian didapat fraksi *n*-heksan.

Keempat, fraksi *n*-heksan adalah fraksi dari etanol 96% umbi bawang dayak yang difraksinasi dengan pelarut *n*-heksan sebagai pelarut non polar sehingga didapat fraksi *n*-heksan.

Kelima, fraksi etil asetat adalah fraksi yang diperoleh dari residu *n*-heksan dengan menggunakan etil asetat sebagai pelarut semi polar sehingga didapat fraksi etil asetat.

Keenam, fraksi air adalah fraksi dari residu etil asetat dengan menggunakan air sebagai pelarut polar, kemudian dipekatkan pada waterbath sehingga didapat fraksi air.

Ketujuh, jamur uji dalam penelitian ini adalah *Candida albicans* ATCC 10231 adalah jamur yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Setia Budi.

Kedelapan, Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) adalah konsentrasi terendah sediaan yang dapat menghambat jamur dengan melihat kekeruhan pada tabung reaksi.

Kesembilan, Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) adalah konsentrasi terendah sediaan yang dapat membunuh jamur dengan melihat pertumbuhan jamur pada medium SGC.

C. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang dayak, *Candida albicans* ATCC 10231, *Sabourand Glukosa Agar* (SGA), *Sabourand Glukosa Cair* (SGC), etanol 96%, *n*-heksan, etil asetat, air, aquadest, DMSO 5%, Mc Farland 0,5, FeCl₃, Fehling A, Fehling B, HCl 2%, HCl 2N, metanol, xylen, CH₃COOH, H₂SO₄, spiritus, amil alkohol, pereaksi Meyer, pereaksi bouchardat, galaktosa, glukosa, laktosa, maltosa, sukrosa, indikator fenol *red*, serbuk Mg, sudan III, dengan fase diam Silika Gel GF₂₅₄ dan kloroform.

2. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf, alat penggiling, botol maserasi, blank disk, cawan petri, evaporator, gelas ukur, inkas, jarum ose, erlenmeyer, kapas lidi steril, water bath, inkubator, rak tabung, pipet volume, labu takar, *sterling bidwell*, oven, pembakar spiritus, pinset, pipit volume, selang, tabung reaksi, timbangan analitik, ayakan no.40, kain flanel, tabung durham, chamber, lempeng KLT, kertas saring, dan detektor sinar 254 nm dan 366 nm.

D. Jalannya Penelitian

1. Determinasi umbi

Tahapan selanjutnya setelah pengambilan bahan adalah dilakukan determinasi. Determinasi bertujuan untuk menetapkan kebenaran umbi bawang dayak berkaitan dengan ciri-ciri makroskopik umbi bawang dayak, mencocokkan ciri-ciri morfologi yang ada pada umbi bawang dayak terhadap kepustakaan dan dibuktikan oleh Laboratorium Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret.

2. Pembuatan simplisia

Umbi bawang dayak dikumpulkan, disortasi basah kemudian dicuci dengan air bersih lalu ditiriskan. Umbi bawang dayak kemudian dikeringkan dengan alat pengering oven pada suhu 40°C-50°C. Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air, sehingga mencegah terjadinya pembusukan oleh cendawan atau bakteri, selain itu bahan yang telah dikeringkan akan lebih mudah diserbukkan. Simplisia yang telah kering dicampur jadi satu, kemudian diserbuk dengan cara diblender dan diayak dengan pengayak no.40. Serbuk yang telah didapatkan digunakan untuk penelitian.

3. Penetapan susut pengeringan umbi bawang dayak

Penetapan kadar air serbuk umbi bawang dayak dilakukan menggunakan alat *sterling bidwell*. Metode ini dilakukan dengan cara menimbang serbuk umbi bawang dayak 20 gram dimasukkan dalam labu destilasi dan ditambahkan pelarut xylene sampai serbuk terendam kemudian memasang alat *sterling bidwell*. Panaskan labu dengan hati-hati, dipanaskan dengan api kecil setelah mendidih api dibesarkan. Pemanasan dihentikan jika pada tetesan sudah tidak ada air yang menetes. Kemudian diukur kadar airnya dengan menggunakan *sterling bidwell* dengan melihat volume pada skala alat tersebut. Kadar air dihitung dalam % v/b (Kementerian Kesehatan RI 2013).

4. Pembuatan ekstrak etanolik umbi bawang dayak

Serbuk umbi bawang dayak ditimbang sebanyak 900 g kemudian dimasukkan ke dalam bejana maserasi lalu ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 6750 ml. Campuran tersebut didiamkan selama 5 hari dengan sesekali digojog. Setelah 5 hari rendaman tersebut disaring kemudian ampas dicuci dengan pelarut sebanyak 2250 ml. Sari yang didapat kemudian dipekatkan dengan evaporator hingga didapatkan ekstrak kental (Depkes RI 1986).

Uji bebas etanol dilakukan dengan cara esterifikasi yaitu ekstrak ditambahkan asam asetat dan asam sulfat pekat kemudian dipanaskan. Uji bebas etanol jika tidak terbentuk bau ester yang khas dari etanol (Depkes RI 1986).

5. Fraksinasi ekstrak etanol umbi bawang dayak

Ekstrak etanol yang sudah ditimbang disuspensikan dengan air sebanyak 75 ml kemudian dipisahkan di corong pisah dengan menambahkan *n*-heksan 75 ml sebanyak tiga kali. Filtrat *n*-heksan yang diperoleh dipekatkan dengan evaporator lalu ditimbang.

Frakasi air lalu dipartisi di corong pisah dengan etil asetat 75 ml sebanyak tiga kali. Fraksi etil asetat yang diperoleh dipekatkan dengan evaporator lalu ditimbang. Fraksi air juga kemudian dipekatkan di penangas air lalu ditimbang.

6. Identifikasi kandungan senyawa kimia pada serbuk, ekstrak dan fraksi

Identifikasi senyawa kimia dimaksudkan untuk menetapkan kebenaran kandungan kimia yang terkandung dalam serbuk dan ekstrak umbi bawang dayak. Identifikasi senyawa kimia dibuktikan di Laboratorium Fitokimia Farmasi Universitas Setia Budi.

6.1 Identifikasi flavonoid. 0,5 gram serbuk, ekstrak dan fraksi dilarutkan dalam metanol panas dan ditambahkan 0,1 gram serbuk Mg dan 5 tetes HCl pekat. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuk warna jingga (Setyowati *et al.* 2014).

6.2 Identifikasi tanin. Identifikasi senyawa tanin, sampel sebanyak 0,5 gram serbuk, ekstrak dan fraksi umbi bawang dayak dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian larutkan dengan 10 ml aquadest, saring dan filtrat ditambah 3 tetes FeCl₃ 1%. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuk warna hijau kehitaman (Setyowati *et al.* 2014).

6.3 Identifikasi alkaloid. Identifikasi senyawa alkaloid pada serbuk, ekstrak dan fraksi umbi bawang dayak, ditambahkan dengan sedikit larutan HCl 2N, dipanaskan kemudian ditambahkan larutan Mayer terbentuk endapan menggumpal berwarna putih atau kuning dan dengan Dragengrof terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam maka kemungkinan terdapat alkaloid (Harborne 2006).

6.4 Identifikasi terpenoid. Identifikasi senyawa terpenoid. Sebanyak 0,5 gram serbuk, ekstrak dan fraksi dilarutkan 0,5 ml kloroform, kemudian ditambah 0,5 anhidrida asetat dan ditambah 2 ml H₂SO₄ pekat tetes demi tetes melalui

dinding tabung. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuk warna coklat kemerahan (Setyowati *et al.* 2014).

6.5 Identifikasi saponin. 0,5 gram serbuk, ekstrak dan fraksi dilarutkan air panas dalam tabung reaksi ditambah HCl 2N kemudian dikocok kuat-kuat selama \pm 10 detik. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya busa yang stabil (Setyowati *et al.* 2014).

7. Identifikasi jamur uji

7.1 Identifikasi makroskopis. Identifikasi *Candida albicans* ATCC 10231 dilakukan pada media *Sabourand Glukosa Agar* (SGA) yang diinokulasikan pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Kemudian terbentuk koloni-koloni lunak berwarna krem yang mempunyai bau seperti ragi dengan bentukan lonjong dan tabung-tabung. Benih dari biakan muda *Candida albicans* ATCC 10231 yang diletakkan dalam serum selama 3 jam pada suhu 37°C (Jawetz *et al.* 2007).

7.2 Identifikasi biokimia. Identifikasi biokimia dilakukan dengan fermentasi terhadap biakan pada pembenihan karbohidrat (glukosa, laktosa, maltosa dan sukrosa) yang telah ditambahkan fenol red 1% sebagai indikator. Perubahan warna merah dari indikator fenol red 1% menjadi kuning menunjukkan terbentuknya asam pada reaksi fermentasi tersebut. Tabung Durham digunakan untuk mengetahui pembentukan gas diletakkan secara terbalik dalam tabung reaksi. Gas yang terbentuk akan tampak sebagai ruang kosong pada tabung Durham. Spesies *Candida albicans* ATCC 10231 memperlihatkan hasil reaksi fermentasi dan gas pada glukosa, dan maltosa, terjadi proses fermentasi tanpa menghasilkan gas pada sukrosa, serta tidak terjadi proses fermentasi dan gas pada laktosa (Setiani *et al.* 2005).

8. Pembuatan stok *Candida albicans*

Candida albicans ATCC 10231 diambil dari suatu biakan murni sebanyak beberapa ose, kemudian digoreskan pada media *Sabouroud Glukosa Agar* miring pada suatu tabung yang kemudian diinkubasi 24-48 jam pada suhu 37°C. Hasil inkubasi digunakan sebagai stok jamur uji *Candida albicans* ATCC 10231.

9. Pembuatan suspensi jamur *Candida albicans*

Beberapa ose biakan jamur *Candida albicans* ATCC 10231, diambil dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml larutan SGC. Campuran dikocok sampai homogen dan didapatkan kekeruhan Standar Mc Farland 0,5. Suspensi yang didapat, diencerkan dengan perbandingan 1 : 1000 dengan menggunakan larutan SGC. Hasil pengenceran digunakan untuk pengujian antijamur *Candida albicans* ATCC 10231 (Bonang & Koeswardono 1982).

10. Pengujian antijamur dengan metode difusi

Sediaan ekstrak etanolik dan ketiga sediaan fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air dari umbi bawang dayak diuji aktivitas antijamurnya terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 menggunakan metode difusi. Larutan stok ekstrak, fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air dibuat masing-masing tiga konsentrasi yaitu 50%, 25%, dan 12,5% menggunakan pelarut DMSO 5%. Jamur uji diinokulasi pada media Sabouroud Glukosa Agar 30 ml yang berada dalam cawan petri yang telah memadat dengan menggunakan kapas lidi steril yang telah dicelupkan dalam biakan jamur. Kapas lidi diusapkan pada seluruh media hingga rata secara aseptis kemudian diamkan 10 menit agar suspensi biakan terdifusi ke media. Dipipet 30 µl larutan stok ekstrak, fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air kemudian ditetaskan dalam kertas cakram yang telah disterilkan dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam.

11. Pengujian antijamur dengan metode dilusi

Pengujian antijamur dengan metode dilusi. Metode dilusi menggunakan 1 deretan tabung yang terdiri dari 9 tabung dengan interval pengembang interval 2 kali pengenceran. Konsentrasi fraksi teraktif adalah 50%; 25%; 12,5; 6,25%; 3,125%; 1,56%; 0,78%; dan kontrol (-), kontrol (+). Sabouraud Glukosa Cair (SGC) yang digunakan dimasukkan pada tiap tabung sebanyak 0,5 ml kecuali tabung kontrol (-) dan kontrol (+). Kontrol (-) hanya berisi larutan fraksi teraktif sebanyak 1 ml. Tabung 2 ditambah galenik yang akan diperiksa dan digojog, sebanyak 0,5 ml dari tabung 2 dipindah ke tabung 3, perlakuan yang sama juga dikerjakan untuk masing-masing tabung berikutnya sampai dengan tabung 8, kemudian 0,5 ml dari tabung 8 dibuang, suspensi jamur 0,5 ml yang telah

disesuaikan dengan kekeruhan standar Mc Farland 0,5 *Candida albicans* ATCC 10231 yang telah diencerkan 1 : 1000 ditambahkan pada semua tabung kecuali tabung kontrol (-) yang berisi larutan fraksi teraktif, sedangkan tabung kontrol (+) sebagai kontrol positif biakan.

Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ditentukan dengan mengamati adanya kekeruhan pada seri pengenceran dari sejumlah tabung yang telah diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, tabung dengan larutan jernih setelah tabung keruh terakhir merupakan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).

12. Identifikasi kandungan senyawa dari fraksi teraktif umbi bawang dayak dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Semua fraksi dari ekstrak etanolik umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) dilarutkan dalam pelarut yang sesuai, kemudian totolkan menggunakan pipa kapiler pada jarak 1 cm dari sisi bawah lempeng KLT. Lapis bak kromatografi dengan kertas saring. Jenuhkan bak kromatografi dengan fase gerak yang sesuai, ditandai dengan kertas saring terbasahi semuanya. Setelah totolan kering, masukkan lempeng KLT pada bak kromatografi yang sudah dijenuhkan, elusi dilakukan sampai jarak tertentu. Angkat lempeng KLT angin-anginkan hingga kering, kemudian deteksi noda di bawah sinar UV 254 nm dan 366 nm serta pereaksi tertentu. Bercak yang terdeteksi kemudian ditentukan harga Rfnya dan penampakan warnanya.

12.1 Identifikasi saponin. Identifikasi adanya senyawa saponin dilakukan dengan menggunakan KLT, fase diam silika gel GF 254 dan fase gerak gerakanya kloroform : metanol : air (64 : 35 : 2). Di deteksi dibawah sinar UV 254 nm berwarna kuning dan dibawah sinar UV 366 nm berwarna hijau (Harborne 1987).

12.2 Identifikasi flavonoid. Identifikasi senyawa flavonoid dilakukan menggunakan KLT dengan fase gerak butanol : asam asetat: air (4:1:5). Deteksi senyawa flavonoid dilakukan dengan pereaksi sitroborat. Hasil positif apabila terjadi fluoresensi kuning, kehijauan pada UV 366 nm dan pada UV 254 nm berwarna gelap (Harborne 1987). Pada hasil pengamatan setelah disemprot sitroborat menunjukkan adanya fluoresensi kuning kehijauan menandakan adanya senyawa flavonoid.

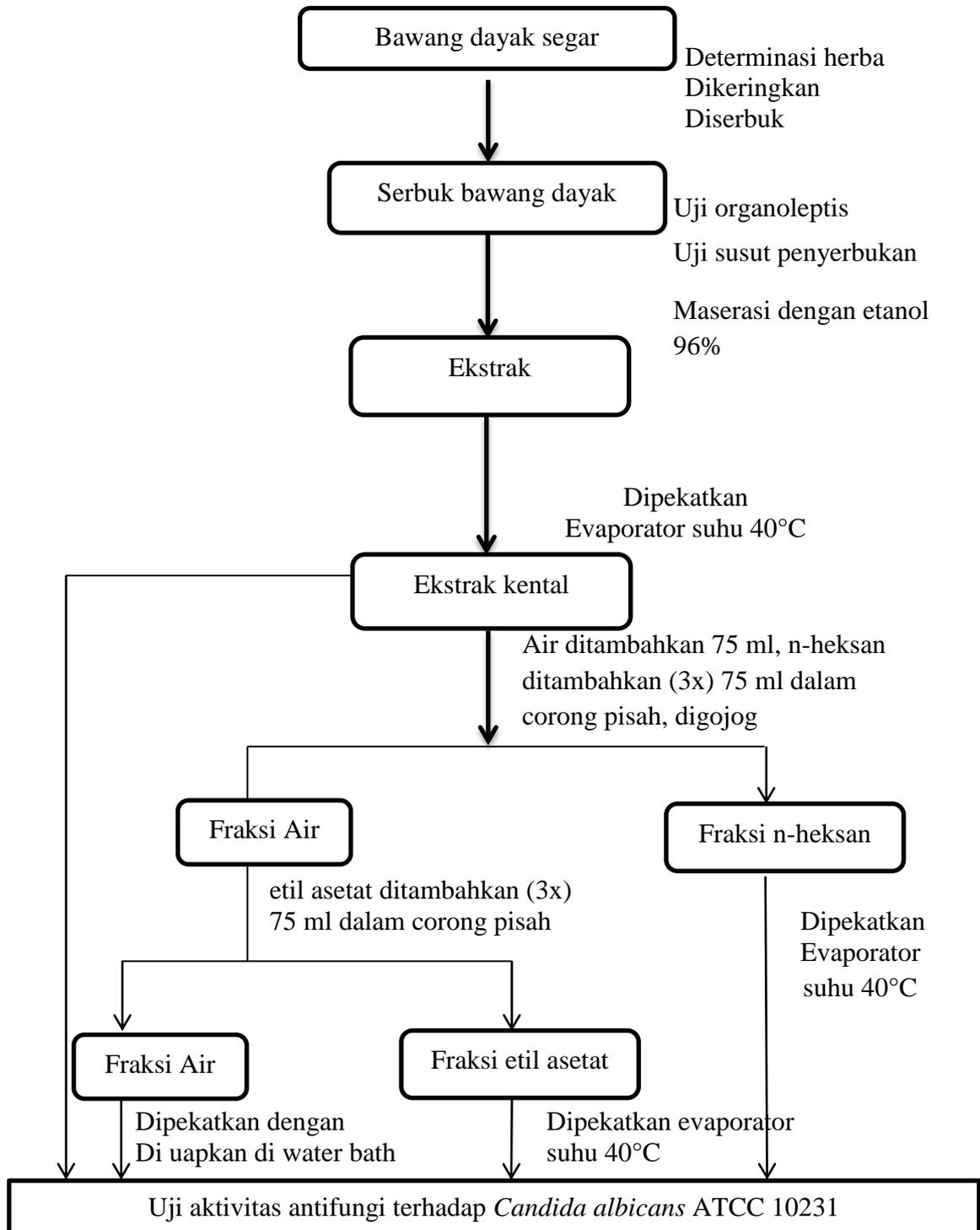
12.3 Identifikasi tanin. Identifikasi adanya senyawa tanin dilakukan menggunakan KLT yaitu fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase geraknya menggunakan *n*-heksan : etil asetat (3:7) dideteksi pada sinar UV 366 nm berwarna hitam (Saputri 2014).

12.4 Identifikasi alkaloid. Fase diam yang digunakan adalah silika gel GF₂₅₄ dengan fase gerak yang digunakan etil asetat : metanol : air (90:9:1) dengan pereaksi Dragendrof. Senyawa alkaloid akan terlihat bercak jingga sampai merah tua setelah disemprot dengan pereaksi Dragendrof. Alkaloid akan menunjukkan peredaman pada sinar UV 254 nm dan beberapa alkaloid akan berflourensi kuning atau biru (Harborne 1987).

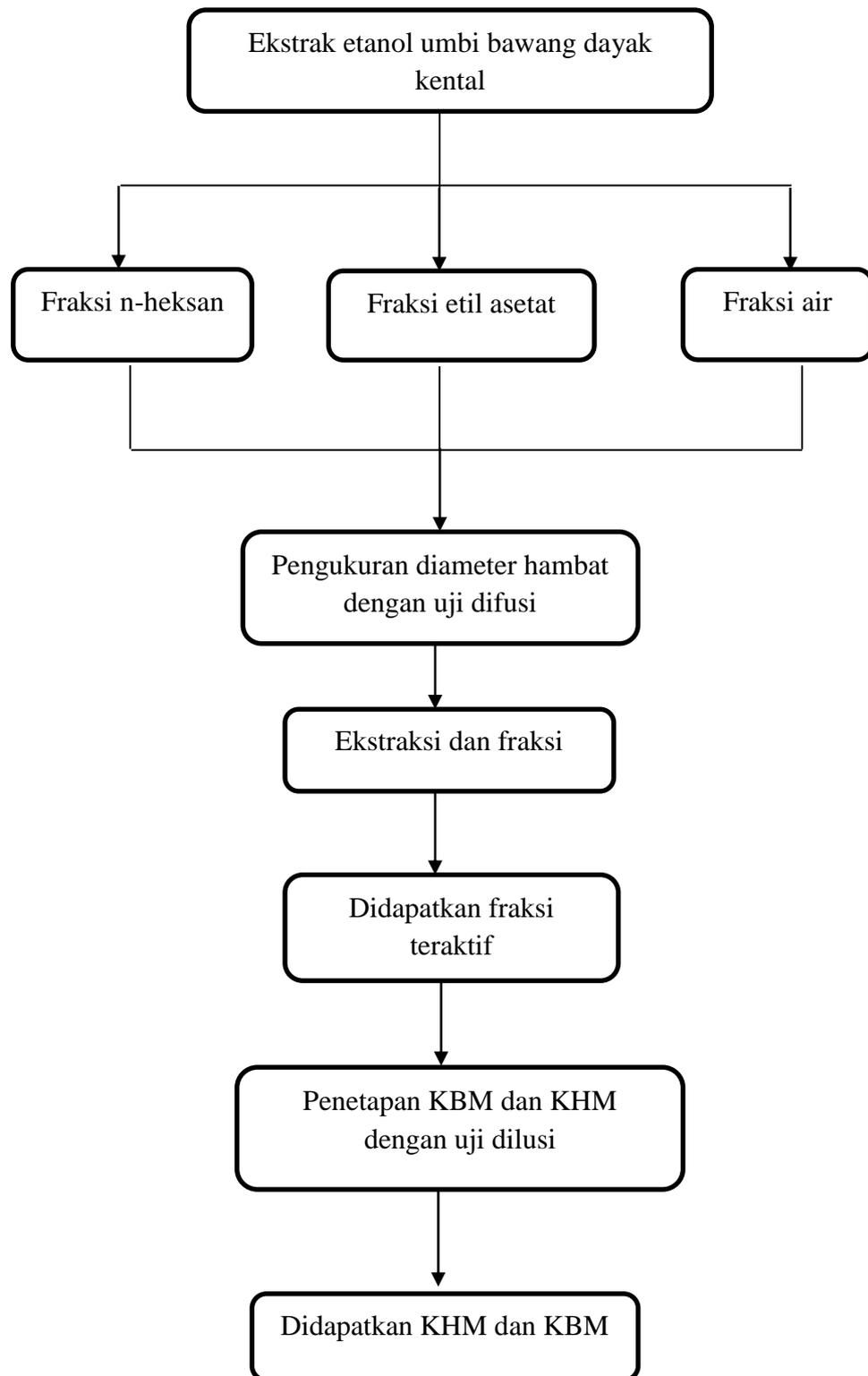
12.5 Identifikasi terpenoid. Identifikasi senyawa terpenoid digunakan adalah silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak yang digunakan *n*-heksan : kloroform (7:3). Terpenoid akan berflourensi pada sinar UV 366 (Astuti *et al.* 2014).

E. Metode Analisis Hasil

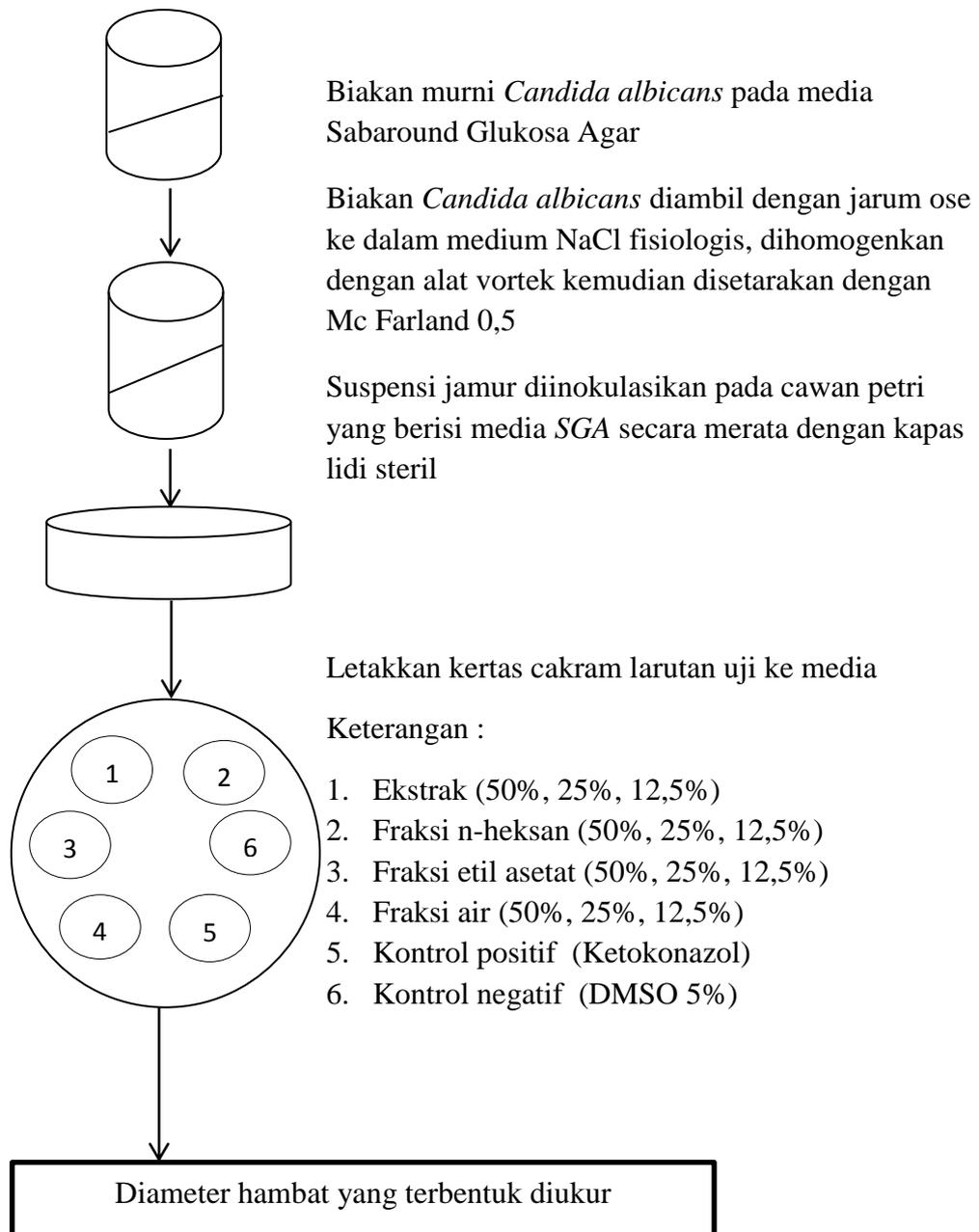
Hasil penelitian dianalisis berdasarkan pertumbuhan jamur *Candida albicans* ATCC 10231 ditabung reaksi dan di media. KHM ditentukan dengan kekeruhan pada tabung reaksi sedangkan KBM ditentukan berdasarkan hasil pengamatan, diman konsentrasi terkecil yang dapat membunuh jamur pada penggoresan media SGA.



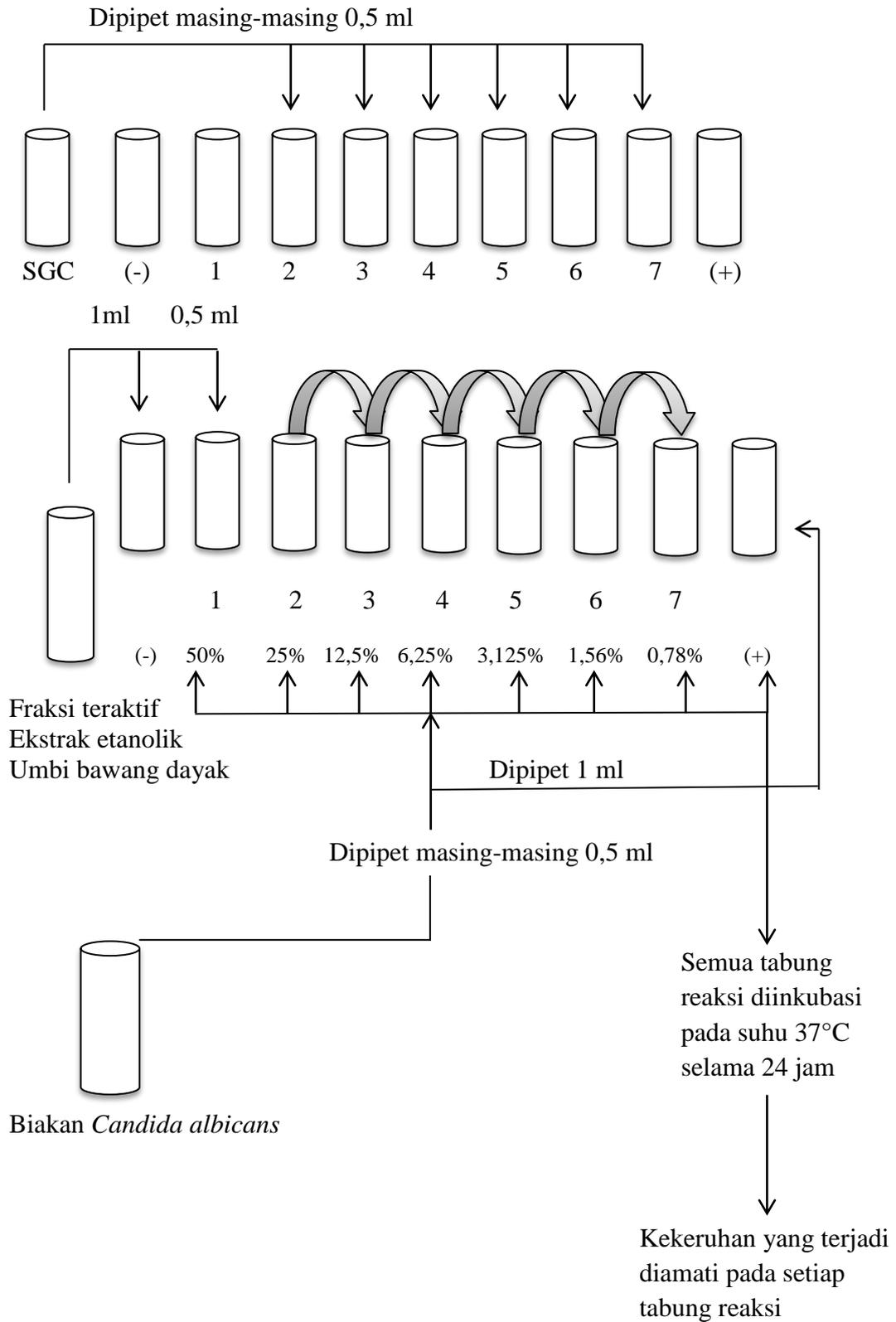
Gambar 2. Skema pembuatan fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air dari umbi bawang dayak.



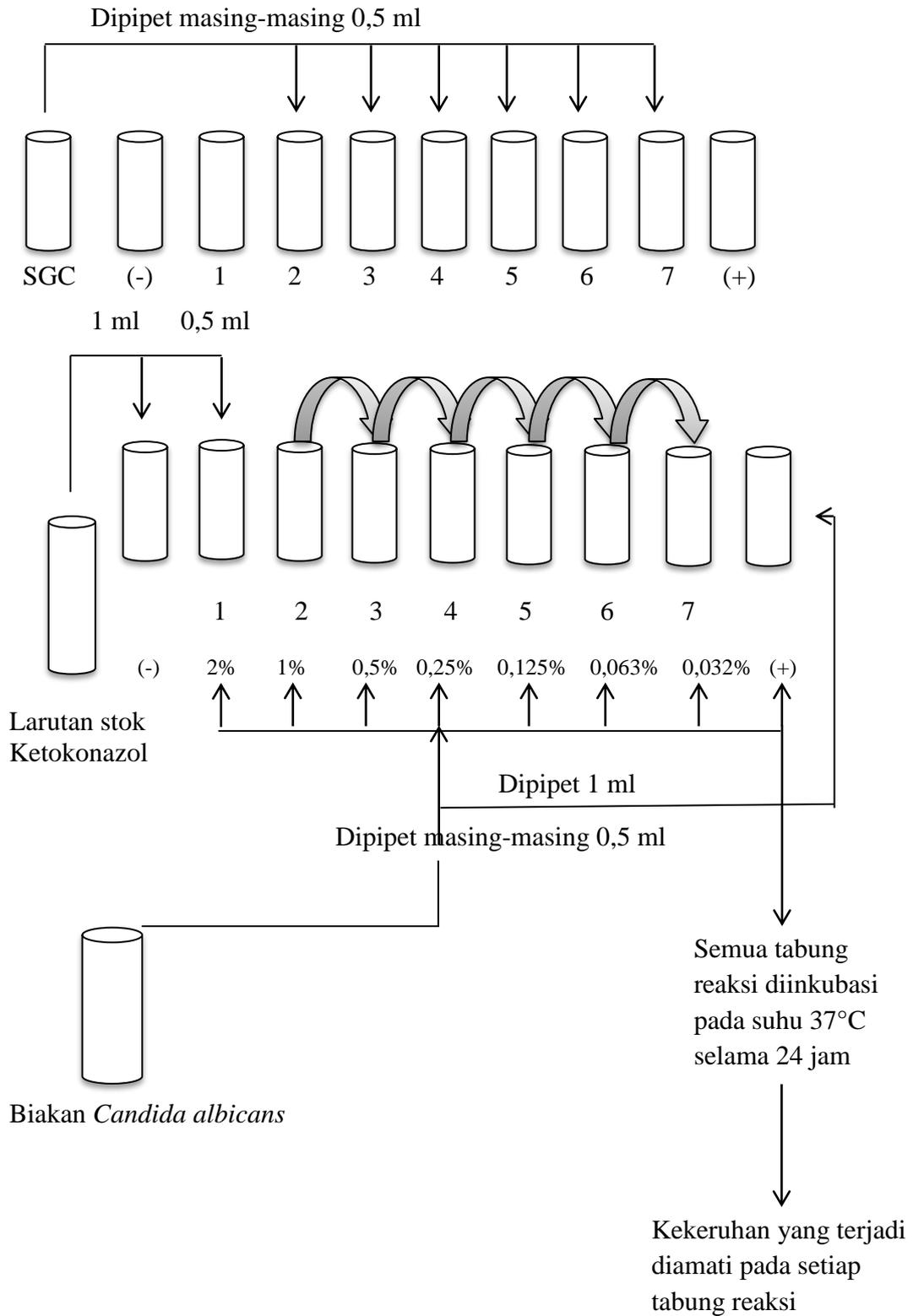
Gambar 3. Skema jalannya penelitian.



Gambar 4. Skema uji antifungi secara difusi.



Gambar 5. Skema uji fraksi teraktif dari ekstrak etanol 96% umbi bawang dayak terhadap jamur *Candida albicans* ATCC 10231 dengan metode dilusi.



Gambar 6. Skema uji perbandingan antibiotik antijamur ketokonazol terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 dengan metode dilusi.

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Determinasi Tanaman Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.)

Determinasi tanaman bawang dayak dilakukan di unit Laboratorium Program Studi Biologi Universitas Sebelas Maret. Hasil determinasi tumbuhan bawang dayak menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr.(1963, 1968) :

1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28a-29b-30b-31b-403b-404b-405b-414a-415a-416b-417b-418a-419c-420b-421b-422c-424b-425b _____ **219. Iridaceae** 1a-2a-3a-4a-5a _____ **9. Eleutherine**
1. _____ *Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.

Berdasarkan hasil identifikasi diketahui bahwa benar tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.).

2. Pengeringan umbi bawang dayak

Umbi bawang dayak yang telah diiris kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C selama 5 hari bertujuan untuk mengurangi kadar air sehingga mencegah tumbuhnya jamur dan bakteri yang menyebabkan pembusukan dan mencegah perubahan kimiawi yang menurunkan mutu serbuk. Bahan yang telah kering mempermudah proses penyerbukan.

3. Pembuatan serbuk umbi bawang dayak

Umbi bawang dayak yang telah keringkan kemudian dilakukan perhitungan bobot kering terhadap bobot basah umbi bawang dayak. Hasil perhitungan prosentase bobot kering terhadap bobot basah umbi bawang dayak dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan prosentase bobot kering terhadap bobot basah umbi bawang dayak

Bobot basah (g)	Bobot kering (g)	Prosentase % (b/b)
8000	2100	26,25

Tabel 1 menunjukkan bahwa umbi bawang dayak dengan bobot basah 8000 gram dikeringkan dan diperoleh bobot kering yaitu 2100 gram. Prosentase bobot kering terhadap bobot basah sebesar 26,25%. Perhitungan terdapat pada lampiran 6.

Pembuatan serbuk umbi bawang dayak yang telah dikeringkan kemudian diserbuk dengan menggunakan alat, kemudian diayak dengan ayakan nomor 40. Penyerbukan yang dilakukan bertujuan untuk memperluas partikel bahan yang kontak dengan pelarut sehingga penyarian dapat berlangsung secara efektif.

4. Hasil penetapan kadar air serbuk umbi bawang dayak

Metode penetapan kadar air umbi bawang dayak dengan cara destilasi menggunakan alat *Sterling Bidwell*. Penetapan kadar air dilakukan untuk mengetahui persentase kadar air yang terkandung dalam umbi bawang dayak sehingga dapat mencegah pertumbuhan jamur dan mikroorganisme lain yang dapat merusak kualitas bahan uji. Penetapan kadar air dilakukan dengan memanaskan serbuk umbi bawang dayak yang dilarutkan dalam xylen dalam labu alas bulat. Pada pemanasan tersebut, keluar uap dari campuran serbuk dan xylen yang mengembun kembali dengan pendinginan. Airnya memisah karena berat jenis air lebih besar dari berat jenis pelarut sehingga air terdapat pada lapisan bawah yang kemudian diukur kadar air. Hasil penetapan kadar air serbuk umbi bawang dayak dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil penetapan kadar air serbuk umbi bawang dayak

No	Penimbangan (g)	Volume air (ml)	Kadar air (% v/b)
1	20	1,7	8,5
2	20	1,6	8,0
3	20	1,6	8,0
Rata-rata			8,16

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa rata-rata kadar air dalam serbuk umbi bawang dayak yang diperoleh adalah 8,16%. Kadar air serbuk umbi bawang dayak memenuhi persyaratan kadar air simplisia yaitu kurang dari 10% (Depkes 2008). Perhitungan penetapan kadar air serbuk umbi bawang dayak terdapat pada lampiran 7.

5. Pembuatan ekstrak etanol umbi bawang dayak

Pembuatan ekstrak dari umbi bawang dayak dilakukan dengan metode maserasi. Hasil prosentase ekstrak umbi bawang dayak dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pembuatan ekstrak etanol 96% umbi bawang dayak

Bobot serbuk (gram)	Bobot ekstrak (gram)	Rendeman ekstrak (b/b%)
900	320	35,55

Prosentase rendemen ekstrak maserasi umbi bawang dayak yang diperoleh sebanyak 35,55 %. Organoleptis ekstrak warna merah tua, bentuk kental. Ekstrak tersebut kemudian dilakukan fraksinasi dengan *n*-heksana, etil asetat dan air. Perhitungan hasil dari pembuatan ekstrak etanol 96% umbi bawang dayak terdapat pada lampiran 8.

6. Tes bebas etanol ekstrak maserasi umbi bawang dayak

Ekstrak umbi bawang dayak dilakukan tes bebas etanol dengan uji esterifikasi alkohol. Hasil tes bebas etanol menunjukkan bahwa ekstrak umbi bawang dayak sudah bebas dari pelarutnya yaitu etanol 96% yang ditunjukkan dengan tidak adanya bau ester yang khas dari etanol. Uji bebas etanol untuk membuktikan bahwa yang beraktivitas sebagai antijamur adalah ekstrak umbi bawang dayak yang bebas dari etanol, bukan ekstrak yang masih mengandung etanol.

7. Hasil identifikasi kandungan serbuk, ekstrak, dan fraksi dari umbi bawang dayak

Identifikasi kandungan umbi bawang dayak dilakukan untuk mengetahui kandungan kimia yang terkandung dalam umbi bawang dayak. Identifikasi kandungan kimia pada serbuk, ekstrak, dan fraksi umbi bawang dayak dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia serbuk, ekstrak, dan fraksi umbi bawang dayak.

Kandungan kimia	Uji	Pustaka	Hasil				
			Serbuk	Ekstrak	<i>n</i> -heksan	Etil asetat	Air
Alkaloid	Difiltrat + sedikit larutan HCl 2N dipanaskan + larutan Dragendorff	Terjadi kekeruhan atau endapan coklat (Harborne 2006)	Endapan coklat	Endapan coklat	Endapan coklat	Endapan coklat	Endapan coklat
Flavonoid	Difiltrat + serbuk Mg + asam klorida	Warna merah atau kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol (Setyowati <i>et al.</i> 2014)	Warna jingga pada lapisan amil	Warna merah	Tidak terdapat warna jingga pada lapisan amil	Warna jingga pada lapisan amil	Tidak terdapat warna jingga pada lapisan amil
Saponin	Filtrat : air (1:1) + HCl 2N, digojog kuat	Terdapat busa yang mantap + HCl busa tidak hilang (Setyowati <i>et al.</i> 2014)	Tidak terdapat busa	Tidak terdapat busa	Tidak terdapat busa	Tidak terdapat busa	Tidak terdapat busa
Tanin	Difiltrat + larutan FeCl ₃ 1%	Warna hijau kehitaman (Setyowati <i>et al.</i> 2014)	Warna hijau kehitaman	Warna hijau kehitaman	Tidak terdapat warna hijau kehitaman	warna hijau kehitaman	warna hijau kehitaman
Terpenoid	Difiltrat + anhidrida asetat + asam sulfat	Warna coklat kemerahan (Setyowati <i>et al.</i> 2014)	Tidak terdapat warna coklat kemerahan	Tidak terdapat warna coklat kemerahan	Tidak terdapat warna coklat kemerahan	Tidak terdapat warna coklat kemerahan	Tidak terdapat warna coklat kemerahan

Hasil identifikasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa serbuk dan ekstrak umbi bawang dayak mengandung senyawa kimia alkaloid, flavonoid, dan tanin. Pada identifikasi golongan senyawa fraksi *n*-heksan umbi bawang dayak mengandung senyawa kimia alkaloid. Fraksi etil asetat mengandung senyawa kimia alkaloid, flavonoid, dan tanin, sedangkan fraksi air mengandung senyawa kimia alkaloid dan tanin, Hasil identifikasi golongan senyawa dapat dilihat pada lampiran 4.

8. Fraksinasi

Ekstrak umbi bawang dayak yang diperoleh dari hasil maserasi, kemudian dilakukan fraksinasi dengan menggunakan tiga pelarut yaitu pelarut non polar yang digunakan adalah *n*-heksan, pelarut semi polar yaitu etil asetat, dan pelarut polar yaitu air. Hasil fraksinasi dari ekstrak umbi bawang dayak dapat dilihat pada tabel 5

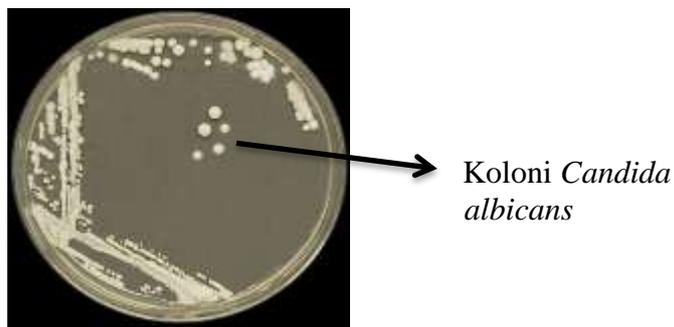
Tabel 5. Hasil fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air ekstrak umbi bawang dayak

Bobot ekstrak (gram)	Fraksi	Bobot fraksi (gram)	Rendeman (%)
90	<i>n</i> -heksan	16,12	17,91
	Etil asetat	22,11	24,56
	Air	36,12	40,13

Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat bahwa hasil fraksinasi ekstrak etanol umbi bawang dayak dengan menggunakan tiga pelarut berdasarkan polaritas yang berbeda. Pelarut yang digunakan adalah *n*-heksan, etil asetat, dan air. Fraksi *n*-heksan dengan organoleptis kuning, berbentuk kental, dan tidak berbau. Fraksi etil dengan organoleptis fraksi etil asetat merah tua, berbentuk kental, dan tidak berbau dan organoleptis fraksi air warna merah tua, berbentuk kental dan tidak berbau. Hasil perhitungan rendemen fraksi *n*-heksan, etil asetat dan air umbi bawang dayak dapat dilihat pada lampiran 9.

9. Identifikasi jamur *Candida albicans* ATCC 10231

9.1 Hasil identifikasi makrokopis. Identifikasi jamur *Candida albicans* secara makroskopis dilakukan dengan cara menginokulasi dari biakan murni yang ditanam pada media SGA kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Hasil pengujian ditunjukkan dengan koloni lunak berwarna krem, yang mempunyai bau seperti ragi (Jawetz *et al.* 2007).



Gambar 7. Hasil makroskopis

9.2 Hasil identifikasi biokimia jamur *Candida albicans* ATCC 10231.

Identifikasi biokimia dilakukan dengan mengambil 1 ose dari biakan *Candida albicans* kemudian diinokulasi dalam media *Glukosa Broth*, *Sukrosa Broth*, *Maltosa Broth*, dan *Laktosa Broth* untuk mengetahui terjadinya fermentasi karbohidrat dari jamur *Candida albicans*. Tambahkan *Phenol Red 1%* sebagai indikator serta masukkan tabung durham secara terbalik pada media *Glukosa Broth*, *Sukrosa Broth*, *Maltosa Broth*, dan *Laktosa Broth*. Inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil identifikasi biokimia *Candida albicans* dapat dilihat pada tabel 7.



Gambar 8. Identifikasi biokimia *Candida albicans*

Keterangan :

GB : glukosa broth

SB : sukrosa broth

LB : laktosa broth

MB : maltosa broth

Tabel 6. Hasil identifikasi *Candida albicans*

Media	Hasil
Glukosa Broth	F+/G+
Sukrosa Broth	F+/G+
Maltosa Broth	F+/G+
Laktosa Broth	F-/G-

Keterangan :

F+ : terjadi fermentasi

F- : tidak terjadi fermentasi

G+ : terbentuk gas pada tabung durham

G- : tidak terbentuk gas pada tabung durham

Berdasarkan tabel dan gambar dapat diketahui bahwa jamur *Candida albicans* pada media *Glukosa Broth*, *Sukrosa Broth*, dan *Maltosa Broth*, terjadi fermentasi karbohidrat menjadi asam organik yang ditandai dengan adanya perubahan warna merah dari indikator *Phenol Red 1%* menjadi warna kuning pada media *Glukosa Broth*, *Sukrosa Broth*, dan *Maltosa Broth*. Sedangkan pada *Laktosa Broth* tidak terjadi fermentasi karbohidrat menjadi asam organik yang ditandai dengan tidak adanya perubahan warna merah dari indikator *Phenol Red 1%* menjadi warna kuning serta tidak terbentuk gas yang ditandai dengan tidak adanya ruang kosong pada tabung durham.

10. Pengujian aktivitas antijamur *Candida Albicans* ATCC 10231

10.1 Hasil pengujian aktivitas antijamur secara difusi. Tujuan uji aktivitas antijamur secara difusi yaitu untuk mengetahui fraksi teraktif dari ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air dalam menghambat pertumbuhan biakan jamur uji. Pengujian aktivitas antijamur dari fraksi umbi bawang dayak terhadap *Candida albicans* pada konsentrasi 50%, 25%, dan 12,5%. Menggunakan ketokonazol sebagai kontrol positif. Kontrol positif digunakan sebagai standar untuk melihat dan membandingkan kemampuan penghambatan ekstrak dan fraksi umbi bawang dayak terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 dan DMSO 5% sebagai kontrol negatif, karena DMSO tidak bersifat toksik. Kemudian dilakukan uji aktivitas antijamur ekstrak dan fraksi umbi bawang dayak dengan metode difusi dan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C lalu diamati ada tidaknya daya hambat. Diameter hambat pengujian aktivitas antijamur secara difusi tercantum pada tabel 7.

Tabel 7. Diameter hambat uji aktivitas antijamur secara difusi terhadap *Candida albicans* ATCC 1023.

Sampel	Konsentrasi (%)	Diameter hambat (mm)			Rata-rata ± SD
		Replikasi			
		I	II	III	
Ekstrak	50%	16,67	16,33	16,67	16,55 ± 0,14
	25%	15,67	15,33	15,67	15,55 ± 0,14
	12,5%	13,67	14,00	13,67	13,78 ± 0,13
Fraksi n-heksan	50%	14,67	14,33	14,67	14,57 ± 0,14
	25%	13,00	13,33	13,67	13,33 ± 0,24
	12,5%	12,00	12,33	12,67	12,33 ± 0,24
Fraksi etil asetat	50%	24,67	24,67	25,00	24,78 ± 0,13
	25%	23,33	23,33	22,67	23,11 ± 0,27
	12,5%	19,67	18,67	19,00	19,11 ± 0,36
Fraksi air	50%	17,67	17,33	17,33	17,44 ± 0,14
	25%	15,67	15,67	15,33	15,55 ± 0,14
	12,5%	14,00	14,33	14,67	14,33 ± 0,24
Ketokonazol	2%	30,67	30,67	31,00	30,78 ± 0,13
DMSO	5%	0	0	0	0 ± 0,00

Pengujian aktivitas antijamur ekstrak, fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air umbi bawang dayak terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 menunjukkan daya hambat, hal tersebut dibuktikan dengan adanya daerah jernih di sekitar disk yang tidak ditumbuhi jamur. Hasil uji pada tabel 8 menunjukkan hasil penelitian bahwa fraksi etil asetat memiliki daya hambat yang lebih efektif terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 dibandingkan dengan fraksi *n*-heksan, fraksi air dan ekstrak. Dilihat dari hasil pengujian bahwa fraksi etil asetat dan kontrol positif (ketokonazol) lebih efektif dalam menghambat *Candida albicans* ATCC 10231. Hasil rata-rata diameter hambat fraksi etil asetat dengan konsentrasi 50%, 25%, dan 12,5% berturut-turut adalah 24,78 mm, 23,11 mm, dan 19,11 mm. Sedangkan kontrol positif (ketokonazol) konsentrasi 2% adalah 30,78 mm. Pengujian aktivitas antijamur secara difusi ini menggunakan kontrol negatif DMSO 5% yang dalam pengujian ini tidak aktif dalam menghambat *Candida albicans* ATCC 10231. Gambar hasil uji antijamur dari umbi bawang dayak secara difusi terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 dapat dilihat pada lampiran 11.

Analisis data dari hasil pengujian aktivitas antijamur dengan metode difusi diuji secara statistik ANOVA one way. Data yang dianalisis ANOVA one way adalah konsentrasi 50%, 25%, dan 12,5% ekstrak, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air umbi bawang dayak. Kontrol positif dan kontrol negatif juga

dianalisis dalam ANOVA one way. Data yang dihasilkan digunakan untuk membandingkan hubungan antara ekstrak, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air serta kontrol positif untuk mendapatkan hasil ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan. Pada konsentrasi 50% diperoleh signifikansi $0,193 > 0,05$, konsentrasi 25% diperoleh signifikansi $0,067 > 0,05$, dan konsentrasi 12,5% diperoleh signifikansi $0,293 > 0,05$. Hasil tabel analisis ANOVA one way dapat dilihat pada lampiran 20.

Fraksi etil asetat dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* ATCC 10231 mempunyai aktivitas antijamur paling besar dibandingkan dengan fraksi *n*-heksan, fraksi air, dan ekstrak. Hal ini mungkin karena fraksi etil asetat mampu menarik senyawa yang paling aktif sebagai antijamur, etil asetat merupakan pelarut semi polar, sehingga senyawa yang terkandung dalam juga bersifat semi polar yaitu flavonoid dan alkaloid. Senyawa flavonoid merupakan golongan fenol, diduga mekanisme kerjanya dengan mendenaturasi protein, mengganggu lapisan lipid dan mengakibatkan kerusakan sel (Gunawan dan Mulyani 2004). Alkaloid memiliki mekanisme penghambatan dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel mikroorganisme, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Nimah *et al.* 2012). Senyawa lain yang terdapat pada fraksi etil asetat adalah tanin. Tanin yaitu kemampuannya menghambat sintesis khitin yang digunakan untuk pembentukan dinding sel pada jamur dan merusak membran sel sehingga pertumbuhan jamur terhambat. Tanin juga merupakan senyawa yang bersifat lipofilik sehingga mudah terikat pada dinding sel dan mengakibatkan kerusakan dinding sel (Silamba 2014).

Fraksi air mempunyai aktivitas antijamur lebih rendah dibandingkan dengan fraksi etil asetat kemungkinan disebabkan karena interaksi senyawa alkaloid dan tanin belum bekerja secara optimum dibandingkan dengan interaksi senyawa yang terkandung dalam fraksi etil asetat. Fraksi *n*-heksan memiliki aktivitas daya hambat yang kurang baik (rendah), kemungkinan disebabkan karena adanya metabolit sekunder yang tidak terfraksi. Senyawa yang terlarut dalam fraksi ini yaitu alkaloid memiliki aktivitas antijamur yang rendah pada

fraksi *n*-heksan. Rendahnya aktivitas fraksi *n*-heksan dalam menghambat jamur uji berkaitan dengan sifat non polar pada *n*-heksan sehingga hanya sedikit komponen bioaktif yang terkandung di dalamnya. Fraksi etil asetat lebih aktif dibandingkan ekstrak kemungkinan dikarenakan di dalam ekstrak terdapat berbagai senyawa yang tidak mampu bekerja secara sinergis sehingga aktivitas antijamurnya lebih kecil.

10.2 Pengujian aktivitas antijamur secara dilusi. Tujuan uji aktivitas antijamur secara dilusi yaitu untuk mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari fraksi teraktif pengujian antijamur secara difusi yaitu fraksi etil asetat. Konsentrasi yang dibuat yaitu 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,12%, 1,56%, 0,78%, kontrol (+), kontrol (+) dan pengujian ketokonazol dengan konsentrasi 2%, 1% , 0,5%, 0,25%, 0,125%, 0,063, 0,032%, kontrol (+), dan kontrol (-). Jumlah antijamur *Candida albicans* ATCC 10231 yang digunakan disesuaikan kekeruhannya dengan standar Mc Farland 0,5 pada medium SGC yang kemudian dicampur dengan fraksi etil asetat. Hasil perhitungan konsentrasi larutan dapat dilihat pada lampiran 16.

Aktivitas antijamur diketahui dari kekeruhan masing-masing tabung uji yang kemudian digoreskan dalam media SGA. Konsentrasi Hambat Minimum tidak dapat ditentukan dari kadar terendah larutan uji yang terlihat jernih, akan tetapi hal ini sulit diamati karena sampel yang digunakan berwarna gelap dan kekeruhannya tinggi sehingga mempersulit pengamatan. Hal tersebut menyebabkan Konsentrasi Hambat Minimum tidak dapat ditentukan, sehingga untuk menentukan Konsentrasi Bunuh Minimum masing-masing tabung larutan uji dilakukan penggoresan pada media SGA, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil pengujian aktivitas antijamur dapat dilihat pada tabel 9. Gambar hasil uji dengan metode dilusi fraksi etil asetat dapat dilihat pada lampiran 12 dan uji dilusi ketokonazol pada lampiran 13.

Tabel 8. Diameter hambat uji aktivitas antijamur secara dilusi terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

Konsentrasi (%)	Fraksi teraktif			Konsentrasi (%)	Ketokonazol		
	I	II	III		I	II	II
Kontrol (-)	-	-	-	Kontrol (-)	-	-	-
50%	-	-	-	2%	-	-	-
25%	-	-	-	1%	-	-	-
12,5%	-	-	-	0,5%	-	-	-
6,25%	+	+	+	0,25%	-	-	-
3,12%	+	+	+	0,125%	-	-	-
1,56%	+	+	+	0,063%	+	+	+
0,78%	+	+	+	0,032%	+	+	+
Kontrol (+)	+	+	+	Kontrol (+)	+	+	+

Keterangan : (+) : ada pertumbuhan jamur *Candida albicans* pada media SGA
 (-) : tidak ada pertumbuhan jamur *Candida albicans* pada media SGA

Hasil dari pengujian aktivitas antijamur yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa fraksi etil asetat mampu membunuh *Candida albicans* ATCC 10231 pada konsentrasi 12,5%, sedangkan ketokonazol mampu membunuh pada konsentrasi 0,125%. Semakin tinggi konsentrasi sediaan uji maka semakin tinggi pula kandungan zat aktif di dalamnya sehingga aktivitas antijamur akan semakin bertambah. Sediaan uji yang memiliki Konsentrasi Bunuh Minimum semakin kecil, menandakan semakin potensial sediaan tersebut sebagai antijamur karena dengan konsentrasi kecil sediaan uji sudah dapat membunuh jamur.

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa fraksi etil asetat dari umbi bawang dayak belum mampu mengalahkan obat sintetik yaitu ketokonazol. Mekanisme kerja ketokonazol yaitu menghambat jamur biosintesis lipid jamur, terutama ergosterol pada membran sel. Konsentrasi Bunuh Minimum ditentukan dengan konsentrasi paling rendah yang tidak ditumbuhi koloni jamur berwarna putih kekuningan pada media SGA.

11. Identifikasi fraksi paling aktif secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Analisis kualitatif hanya dilakukan pada fraksi etil asetat karena fraksi ini merupakan fraksi yang mempunyai aktivitas antijamur paling aktif. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui senyawa kimia yang terkandung pada fraksi etil asetat. Identifikasi senyawa tersebut dilakukan menggunakan fase gerak dan penampak bercak yang sesuai dengan senyawa yang diuji. Hasil identifikasi fraksi paling aktif secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 9. Hasil identifikasi fraksi paling aktif secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Pengujian	Rf	Hasil			Ket
		UV 254 nm	UV 366 nm	Sinar tampak	
Flavonoid	0,93	Berwarna gelap	Kuning kehijauan	Sitroborat : kekuningan	(+)
Alkaloid	0,76	Peredaman	Peredaman		(+)
Tanin	0,65	Hitam	Hitam	FeCl ₃ : hitam	(+)

Hasil identifikasi Kromatografi Lapis Tipis golongan senyawa flavonoid dengan standar baku quercetin sebagai baku pembanding. Dideteksi pada sinar UV 254 nm berwarna gelap dan pada sinar UV 366 nm menunjukkan fluoresensi warna kuning kehijauan dan pada sinar tampak menunjukkan adanya bercak berwarna kuning kecoklatan. Nilai Rf sampel fraksi etil asetat senyawa flavonoid sebesar 0,93 dan nilai Rf standar baku senyawa quercetin sebesar 0,95. Dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat positif mengandung senyawa flavonoid. Hasil identifikasi golongan senyawa flavonoid dapat dilihat pada lampiran 18.

Hasil identifikasi Kromatografi Lapis Tipis golongan senyawa alkaloid dengan menggunakan standar baku ephedrine sebagai baku pembanding. Dideteksi pada sinar UV 254 nm berwarna gelap dan pada sinar UV 366 nm menunjukkan fluoresensi warna kuning kehijauan dan pada sinar tampak menunjukkan adanya bercak berwarna kuning. Nilai Rf sampel fraksi etil asetat senyawa alkaloid sebesar 0,76 dan nilai Rf standar baku senyawa ephedrin sebesar 0,46. Nilai Rf antara sampel fraksi etil asetat senyawa alkaloid dan Rf standar baku pembanding menunjukkan nilai yang jauh berbeda. Pembanding ephedrine yang digunakan dalam analisis belum tentu senyawa spesifik dari umbi bawang dayak, ephedrine digunakan untuk menunjukkan bahwa kandungan alkaloid dari umbi bawang dayak tidak jauh dari jenis alkaloid. Hasil identifikasi golongan senyawa alkaloid dapat dilihat pada lampiran 18.

Hasil identifikasi Kromatografi Lapis Tipis golongan senyawa tanin dengan menggunakan standar baku asam galat sebagai baku pembanding. Dideteksi pada sinar UV 254 nm berwarna biru kehitaman dan pada sinar tampak menunjukkan adanya bercak berwarna biru kehitaman. Nilai Rf sampel fraksi etil asetat senyawa tanin sebesar 0,65 dan nilai Rf standar baku senyawa asam galat sebesar 0,59. Dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat positif mengandung

senyawa tanin. Hasil identifikasi golongan senyawa tanin dapat dilihat pada lampiran 18.

Hasil identifikasi fraksi teraktif secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT) menunjukkan bahwa senyawa kimia yang terkandung pada fraksi etil asetat adalah senyawa yaitu flavonoid, alkaloid, dan tanin. Mekanisme kerja flavonoid merupakan golongan fenol, diduga mekanisme kerjanya dengan mendenaturasi protein sel, mengganggu lapisan lipid dan mengakibatkan kerusakan sel (Gunawan dan Mulyani 2004). Mekanisme kerja alkaloid memiliki mekanisme penghambatan dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel mikroorganisme, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Nimah *et al.* 2012). Mekanisme kerja tanin yaitu kemampuannya menghambat sintesis khitin yang digunakan untuk pembentukan dinding sel pada jamur dan merusak membran sel sehingga pertumbuhan jamur terhambat (Silamba 2014).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa :

Pertama, ekstrak etanolik, fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan fraksi air dari umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) mempunyai aktivitas antijamur terhadap pertumbuhan *Candida albicans* ATCC 10231.

Kedua, fraksi etil asetat umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) paling aktif mempunyai aktivitas antijamur terhadap pertumbuhan *Candida albicans* ATCC 10231 dengan zona hambat sebesar 24,78 mm.

Ketiga, Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) tidak diketahui dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari fraksi etil asetat umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* ATCC 10231 adalah 12,5%.

B. Saran

Pertama, perlu dilakukan uji aktivitas antijamur umbi bawang dayak dengan metode ekstraksi yang lain untuk mengetahui metode yang lebih efektif.

Kedua, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antijamur ekstrak etanol umbi bawang dayak terhadap jamur lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman D. 2008. *Biologi Kelompok Pertanian dan Kesehatan*. Bandung: Grafindo Media Pratama. hlm 63.
- Astuti MD, Evi MK, Farah EPW. 2014. Isolasi dan identifikasi terpenoid dari fraksi n-butanol herba lampasau (*Diplazium asculentum* swartz). *Jurnal Kimia Valensi* 4(1):20-24.
- Bassett J, Denney RC, Jeffery GH, Mendham J. 1994. *Buku Ajar Vogel: Kimia Analisis Kuantitatif Organik*. Ed 4. Jakarta: EGC. hlm 228-229.
- Bennet JE. 1996. Antimicrobial agent: antifungal agent. Di dalam: Goodman, Gilmans, editor. *The Pharmacological Basic Theurapeutics*. Ed ke-9. New York: Mcgraw-Hill Companies.
- Bonang G, Koeswardono E. 1982. *Mikrobiologi Kedokteran Untuk Laboratorium dan Klinik*. Jakarta: PT. Gramedia. hlm 9, 77-78, 176-191.
- Cowan MM. 2002. Plant products as antimicrobial agent. *American society for microbiology* 12(4):564-583.
- [Depkes RI]. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 4-7, 25-28.
- [Depkes RI]. 2000. *Parameter Standart Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [Depkes RI]. 2005. *Materia Medika Indonesia*. Jilid 3. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [Depkes RI]. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi 1. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Darmandi. 2008. *Infeksi Nosokomial: Problematika dan Pengendaliannya*. Jakarta: Salemba Medika.
- Espinal IA. 1997. Clinical relevance of antifungal resistance. *J Clin Microbiol* 11(9):29-44.
- Enriz RD. 2006. Structure-activity relationship of berberine and derivatives acting as antifungal compounds. *The Journal of the Argentine Chemical Society* 94:113-119.
- Galingging RY. 2007. Potensi plasma nutfah tanaman obat sebagai sumber biofarmaka di Kalimantan Tengah. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 10:82.

- Galingging RY. 2009. Bawang dayak (*Eleutherine palmifolia*) sebagai tanaman obat multifungsi. *Warta Penelitian dan Pengembangan* 15:2-4.
- Gholib D. 2009. Uji hambat daun senggani (*Melastoma malabathricum*) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Candida albicans*. *Biodiversity Journal Portal* 9(5):253-259.
- Gunawan D, Mulyani S. 2004. *Ilmu Obat Alam*. Jakarta: Penebar Swadaya. hlm 9-19,70.
- Gunawan SG. 2007. *Farmakologi dan Terapi*. Ed ke-3. Jakarta: UI Press.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi ke-2, Padmawinata K, Soediro, penerjemah; Bandung: ITB Pr. Terjemahan dari: *Phytochemical Methods*.
- Harborne J.B. 2006. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi III, Padmawinata K, penerjemah; Bandung: ITB. Terjemahan dari: *Phytochemical Methods*.
- Ismarani. 2012. Potensi senyawa tanin dalam menunjang produksi ramah lingkungan. *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah* 3:46.
- Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA, Brooks GF. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi ke-22 Elferia NR, penerjemah; Surabaya: Universitas Airlangga. Terjemahan dari: *Medical Microbiology*.
- Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA, Brooks GF, Butel JS, Ornston LN. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi ke-23, Midihardi E, Kuntaman, Warsito EB, Mertanasih NM, Harsono S, Alimsardjono L, penerjemah; Jakarta: Salemba Medika. Terjemahan dari: *Medical Microbiology*.
- Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA. 2007. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi ke-25, Ratna NE, penerjemah; Jakarta: Salemba Medika. Terjemahan dari: *Medical Microbiology*.
- [Kementerian Kesehatan RI]. 2013. *Farmakope Herbal Indonesia*. Supl 3; Ed 1. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. hlm 100-101.
- Katzung BG.2004. *Basic and Clinical Pharmacology*. Edisi ke-9. New York: Mc Graw-Hill.
- Koes I. 2014. *Bakteriologi Medis, Mikrobiologi Medis, dan Virologi Medis*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Krismawati A, Sabran M. 2004. Pengelolaan sumber daya genetik tanaman obat spesifik Kalimantan Tengah. *Dalam Buletin Plasmah Nuftah* 12:20.
- Kusumayati dan Agustini NWR. 2007. Uji aktivitas senyawa antibakteri dari mikroalga (*Porphyridium cruentinum*). *Biodiversitas* 8:48-53.

- Laxmipriya P, Sujogya KP. 2015. Antibacterial activity of *Eleutherine bulbosa* againsts multidrug-resistant bacteria. *Journal of Acute Medicine* 5:53-61.
- List PH, Schmidt PC. 2000. *Phytopharmaceuticals Technology*. David E, penerjemah; Florida: CRC Press.
- Maenza JR, Merz WG, Romagnoli MJ, Keruly JC, Moore RD, Gallant JE.1997. Infection due to fluconazole-resistant *Candida* in patients with AIDS prevalence and microbiology. *Clin Infect Dis* 24:28–34.
- Nimah S, WF Ma'aruf, A Trianto. 2012. Uji aktivitas ekstrak teripang pasir (*Holothuria scabra*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus cereus*. *Jurnal Perikanan* 1(2):1-9.
- Patrick D. 2006. *Medicine at a Glance*. dr. Rahmalia A, dr. Cut NR, penerjemah; Jakarta: Erlangga.
- Pelczar MJ Jr, Chan ECS. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Volume ke-1,2. Hadioetomo RS, Imas T, Angka SL, penerjemah; Jakarta: UI Pr. Terjemahan dari: *Elements of Microbiology*.
- Poole CF.2003. *The Essence of Chromatography*. Boston: Elsevier.
- Prapti U, Desty EP. 2013. *The Miracle of Herbs*. Yogyakarta: Agromedia Pustaka.
- Pratiwi ST. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Penerbit Airlangga.
- Prihatman K. 2001. *Saponin untuk pembasmi hama udang*. Gambung: Bandung Penelitian Perkebunan.
- Rex JH, Arian S. 2003. Antifungal agents. Di dalam: Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, Tenover FC, Tenover FC, editor. *Manual of Clinical Microbiology*. Washington DC: CRC Press.
- Ririn P, Putranti A, Rizka M. 2013. Khasiat umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) sebagai herbal antimikroba kulit. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi* 1(1):31-37.
- Saputri IK. 2014. aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kelapa sawit (*Elais guineensis* Jacq) dan fraksi-fraksinya terhadap *Pseudomonas aeruginosa* serta profil KLT [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Setiani W, Saad S, Edyati, Hertiani T. 2005. isolasi dan identifikasi senyawa antimikroba dari umbi sarang semut (*Myrmecodia tuberosa*) [Tesis]. Yogyakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada.
- Setyowati WA, Sri RDA, Ashadi, Bakti M, Cici PR. 2014. Skrining fitokimia dan identifikasi komponen utama ekstrak metanol kulit kayu durian (*Durio*

zibethinus Murr.) varietas petruk. *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan VI*.

- Silamba NF. 2014. daya hambat tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendens*) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* [Skripsi]. Makassar: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.
- Siswandono, Soekardjo B. 2000. *Kimia Medisinal*. Ed ke-2. Surabaya: Airlangga University Press. hlm 109.
- Sriyanti DP, Wijayanti A. 2008. *Teknik Kultur Jaringan*. Cetakan ke-9. Yogyakarta: Penerbit Kanisius. hlm 86.
- Sri W, Nuryanti S, Jura MR. 2016. Uji daya hambat ekstrak bawang hutan (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) dari matantimali terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*. *J. Akad. Kim* 5(2):98-102.
- Stephen H, Gillespie, Kathleen B, Bamford. 2009. *At a Glance Mikrobiologi Medis dan Infeksi*. Ed ke-3. dr. Stella TH, penerjemah; Jakarta: Erlangga. Terjemahan dari: *Medical Microbiology and Infection at a Glance*.
- Tiwari P, Bimles K, Mandeep K, Gupreet K, Halren K. 2011. Skrining fitokimia dan ekstraksi. *Internationale Pharmaceutica Science* 7:98-100.
- Voigt R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi V. Noerono S, penerjemah; Yogyakarta: Gajah Mada University Press. hlm 566-567, 572-573. Terjemahan dari: *Pharmaceutical Technology*.
- Waluyo L. 2005. *Mikrobiologi Umum*. Universitas Muhammadiyah Malang.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil determinasi tanaman bawang dayak

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS SEBELAS MARET FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM LAB. PROGRAM STUDI BIOLOGI
	Jl. Ir. Sutami 36A Kentingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 663375 Fax (0271) 663375 http://www.biology.mipa.uns.ac.id, E-mail biologi @ mipa.uns.ac.id

Nomor : 86/UN27.9.6.4/Lab/2017
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan
Lampiran : -

Nama Pemesan : Diana Ramadhanianti
NIM : 19133864A
Alamat : Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.
Familia : Iridaceae

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr.(1963, 1968) :
1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31b-403b-404b-405b-414a-415a-416b-417b-418a-419c-420b-421b-422c-424b-425b **219. Iridaceae**
1a-2a-3b-4a-5a **9.Eleutherine**
1 ***Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.**

Deskripsi Tumbuhan :
Habitus : terna, menahun, tumbuh tegak, tinggi 0.3-0.6 m. Akar : serabut, putih kotor atau putih kekuningan atau coklat muda. Umbi : berada di dalam tanah, bulat atau bulat memanjang, panjang 2.5-5 cm, merah hingga merah tua, permukaan gundul dan licin, tidak berbau. Batang : terletak pada pangkal umbi yang berupa cakram pipih, tempat tumbuhnya akar-akar serabut di bagian bawah dan tempat tumbuhnya mata tunas yang dapat tumbuh menjadi tanaman baru di bagian atas. Daun : tunggal, letak berseling, berjumlah 3-4 helai dari tiap umbi, bentuk lanset memanjang, panjang 25-60 cm, lebar 1-2.5 cm, pangkal runcing, tepi daun rata, ujung meruncing, permukaan gundul, tulang daun sejajar, permukaan atas hijau tua, permukaan bawah hijau muda. Bunga : majemuk dengan 4-10 kuntum bunga, muncul di ketiak daun, masing-masing bunga didukung oleh 2 seludang bunga; seludang bunga hijau, panjang 12-16 mm; bunga bersimetri banyak (aktinomorfik), bertangkai pendek, berwarna putih, bagian-bagian bunga terdiri atas 3 bagian; daun kelopak bunga tidak bisa dibedakan dengan daun mahkota bunga (daun tenda bunga), daun tenda bunga 6 dalam 2 lingkaran, bulat telur terbalik, panjang 15 mm, berlepasan, lingkaran bagian dalam lebih kecil daripada bagian luar; benang sari 3, berlepasan, panjang 8-10 mm, kuning hingga oranye; kepala putik 3, kecil, putih, berseling dengan daun tenda bunga paling luar; tangkai putik seperti benang, kuning; bakal buah ellips, panjang 2 mm. Buah : kapsul, bentuk bulat, panjang 6 mm. Biji : ellips hingga bersegi, coklat gelap, diameter 2 mm.

Surakarta, 18 April 2017

Kepala Lab. Program Studi Biologi	Penanggungjawab Determinasi Tumbuhan
	
Dr. Tetri Widiyani, M.Si. NIP. 19711224 200003 2 001	Suratman, S.Si., M.Si. NIP. 19800705 200212 1 002

Mengetahui
Kepala Program Studi Biologi FMIPA UNS


Dr. Ratna Setyaningsih, M.Si.

Lampiran 2. Foto tanaman bawang dayak, umbi bawang dayak, dan serbuk umbi bawang dayak



Umbi bawang dayak yang sudah dikeringkan



Serbuk umbi bawang dayak

Lampiran 3. Foto peralatan yang digunakan



Evaporator



Inkubator



Sterling bidwell



Botol maserasi



Waterbath



Autoclav



Timbangan analitik



Vortex



Chamber

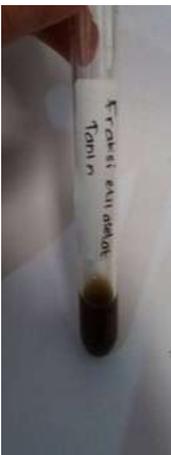


Oven



Inkas

Lampiran 4. Foto identifikasi kandungan kimia serbuk, ekstrak, dan fraksi umbi bawang dayak

Senyawa	Serbuk	Ekstrak	Fraksi		
			n-heksan	Etil asetat	Air
Flavonoid					
Alkaloid					
Tanin					

Senyawa	Serbuk	Ekstrak	Fraksi		
			n-heksan	Etil asetat	Air
Saponin					
Terpenoid					

Lampiran 5. Hasil fraksinasi

Fraksi etil asetat

fraksi *n*-heksan

Fraksi air

Lampiran 6. Perhitungan prosentase bobot kering terhadap bobot basah

Bobot basah (gram)	Bobot kering (gram)	Prosentase (% b/b)
8000	2100	26,25%

$$\begin{aligned}\% \text{ bobot kering} &= \frac{\text{bobot kering (g)}}{\text{bobot basah (g)}} \times 100\% \\ &= \frac{2100}{8000} \times 100\% = 26,25\%\end{aligned}$$

Lampiran 7. Hasil perhitungan penetapan kadar air serbuk umbi bawang dayak

No	Penimbangan (g)	Volume air (ml)	Kadar air (% v/b)
1	20	1,7	8,5
2	20	1,6	8,0
3	20	1,6	8,0
Rata-rata			8,16

Perhitungan :

$$\text{Penetapan kadar air} = \frac{\text{volume air (ml)}}{\text{bobot awal (g)}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar air I} &= \frac{1,7}{20} \times 100\% \\ &= 8,5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar air II} &= \frac{1,6}{20} \times 100\% \\ &= 8,0\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar air III} &= \frac{1,6}{20} \times 100\% \\ &= 8,0\% \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata prosentase kadar air} = \frac{8,5\% + 8,0\% + 8,0\%}{3} = 8,16\%$$

Lampiran 8. Hasil perhitungan penetapan ekstrak etanol 96% umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr).

Bobot serbuk (gram)	Bobot ekstrak (gram)	Rendemen (%)
900	320	35,55

Berat ekstrak kental total 320 gram

$$\% \text{ Rendeman ekstrak} = \frac{\text{bobot ekstrak (g)}}{\text{bobot serbuk (g)}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendeman ekstrak} = \frac{320}{900} \times 100\% = 35,55\%$$

Lampiran 9. Hasil perhitungan rendeman fraksi n-heksan, etil asetat, dan air (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr)

Bobot ekstrak (gram)	Nama pelarut	Bobot fraksi (gram)	Rendeman (%)
90	<i>n</i> -heksan	16,12	17,91
	Etil asetat	22,11	24,56
	Air	36,12	40,13

➤ **Perhitungan rendeman fraksi n-heksan**

$$\text{Rumus} = \frac{\text{bobot fraksi (g)}}{\text{bobot ekstrak (g)}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendeman fraksi} &= \frac{16,12}{90} \times 100\% \\ &= 17,91\% \end{aligned}$$

➤ **Perhitungan rendeman fraksi etil asetat**

$$\text{Rumus} = \frac{\text{bobot fraksi (g)}}{\text{bobot ekstrak (g)}} \times 100\%$$

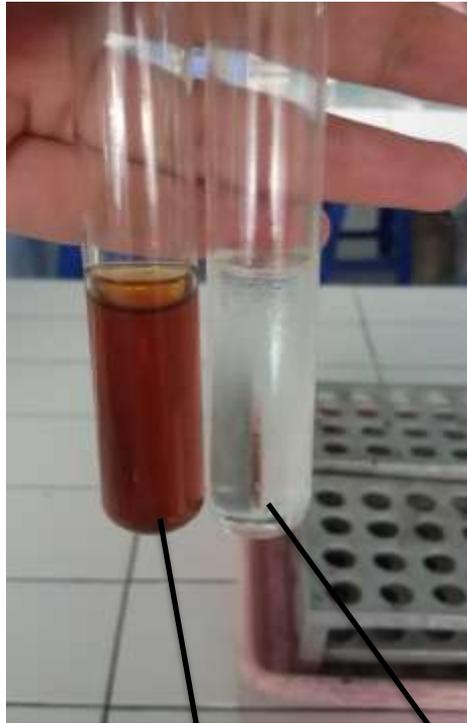
$$\begin{aligned} \% \text{ Rendeman fraksi} &= \frac{22,11}{90} \times 100\% \\ &= 24,56\% \end{aligned}$$

➤ **Perhitungan rendeman fraksi air**

$$\text{Rumus} = \frac{\text{bobot fraksi (g)}}{\text{bobot ekstrak (g)}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendeman fraksi} &= \frac{36,12}{90} \times 100\% \\ &= 40,13\% \end{aligned}$$

Lampiran 10. Hasil pembuatan suspensi jamur *Candida albicans* ATCC 10231



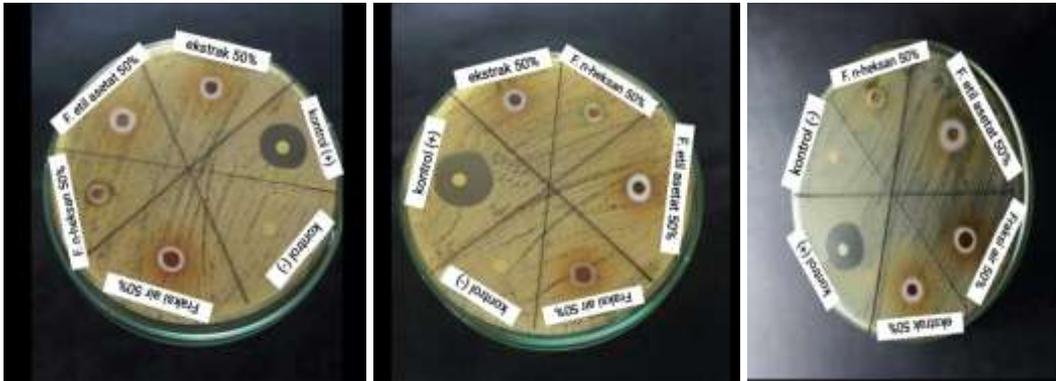
Suspensi

Mc Farland 0,5

Candida albicans

Lampiran 11. Uji aktivitas antijamur ekstrak dan fraksi umbi bawang dayak terhadap *Candida albicans* ATCC 10231

• **Konsentrasi 50%**

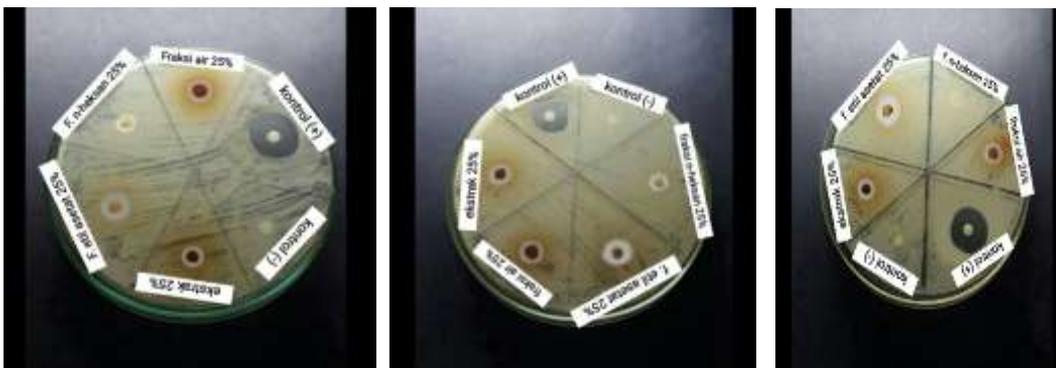


Replikasi I

Replikasi II

Replikasi III

• **Konsentrasi 25%**

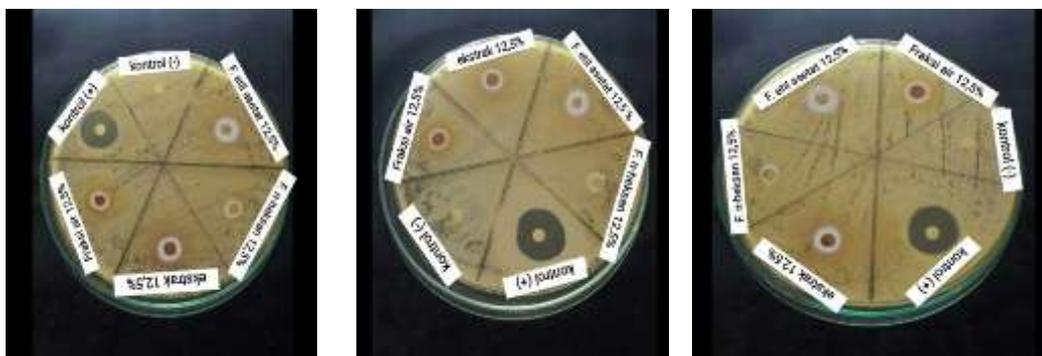


Replikasi I

Replikasi II

Replikasi III

• **Konsentrasi 12,5%**



Replikasi I

Replikasi II

Replikasi III

Lampiran 12. Uji aktivitas antijamur fraksi teraktif terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 dengan metode dilusi

Uji dilusi fraksi etil asetat umbi bawang dayak



Hasil inokulasi fraksi etil asetat umbi bawang dayak



Replikasi I

Replikasi II

Replikasi III

Lampiran 13. Uji aktivitas antijamur ketokonazol terhadap *Candida albicans* ATCC 10231

Uji dilusi antibiotik antijamur ketokonazol



Hasil inokulasi antijamur ketokonazol



Replikasi I

Replikasi II

Replikasi III

Lampiran 14. Perhitungan dan pembuatan konsentrasi ekstrak etanol dan fraksi umbi bawang dayak metode difusi

Larutan stok 50% = 50% b/v
 = 50 gram/100ml
 = 2 gram/4ml
 Menimbang 2 gram ekstrak atau fraksi, kemudian dilarutkan dengan DMSO 5% sampai 4 ml

Konsentrasi 25% = $V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$
 $V_1 \cdot 50\% = 2 \text{ ml} \cdot 25\%$
 $V_1 = \frac{2 \text{ ml} \cdot 25\%}{50\%}$
 $V_1 = 1 \text{ ml}$
 Diambil 1 ml dari sediaan awal (50%), kemudian ditambah DMSO 5% sampai 2 ml

Konsentrasi 12,5% = $V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$
 $V_1 \cdot 25\% = 2 \text{ ml} \cdot 12,5\%$
 $V_1 = \frac{2 \text{ ml} \cdot 12,5\%}{25\%}$
 $V_1 = 1 \text{ ml}$
 Diambil 1 ml dari sediaan awal (25%), kemudian ditambah DMSO 5% sampai 2 ml

Lampiran 15. Perhitungan konsentrasi pembanding larutan stok ketokonazol dengan metode dilusi

Pembuatan kontrol positif (ketokonazol 2%)

Perhitungan :

Berat tablet ketokonazol = 330 mg (mengandung 200 mg ketokonazol)

$$\text{Tablet yang diperlukan} = \frac{a}{b} \times c$$

a = berat ketokonazol yang diperlukan

b = ketokonazol tiap tablet

c = berat rata-rata ketokonazol

$$\frac{200 \text{ mg}}{200 \text{ mg}} \times 330 \text{ mg} = 330 \text{ mg}$$

$$\begin{aligned} 2\% &= 2 \text{ gram}/100 \text{ ml} \\ &= 2000 \text{ mg}/100 \text{ ml} \\ &= 200 \text{ mg}/10 \text{ ml} \end{aligned}$$

Pembuatan ketokonazol 2% = satu tablet ketokonazol digerus halus kemudian dilarutkan dengan aquadest steril 10 ml.

1. Konsentrasi 2%

2. Konsentrasi 1%

$$\begin{aligned} V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\ 0,5 \text{ ml} \cdot 2\% &= 1 \text{ ml} \cdot C_2 \\ C_2 &= 1\% \end{aligned}$$

3. Konsentrasi 0,5%

$$\begin{aligned} V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\ 0,5 \text{ ml} \cdot 1\% &= 1 \text{ ml} \cdot C_2 \\ C_2 &= 0,5\% \end{aligned}$$

4. Konsentrasi 0,25%

$$\begin{aligned} V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\ 0,5 \text{ ml} \cdot 0,5\% &= 1 \text{ ml} \cdot C_2 \\ C_2 &= 0,25\% \end{aligned}$$

5. Konsentrasi 0,125%

$$\begin{aligned}V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\0,5 \text{ ml. } 0,25\% &= 1 \text{ ml. } C_2 \\C_2 &= 0,125\%\end{aligned}$$

6. Konsentrasi 0,063%

$$\begin{aligned}V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\0,5 \text{ ml. } 0,125\% &= 1 \text{ ml. } C_2 \\C_2 &= 0,063\%\end{aligned}$$

7. Konsentrasi 0,032%

$$\begin{aligned}V_1 \cdot C_1 &= V_2 \cdot C_2 \\0,5 \text{ ml. } 0,063\% &= 1 \text{ ml. } C_2 \\C_2 &= 0,032\%\end{aligned}$$

8. Kontrol (+) : 1 mL antibiotik antijamur ketokonazol

9. Kontrol (-) : 1 mL suspensi jamur

Lampiran 16. Perhitungan dan pembuatan konsentrasi dari fraksi teraktif (fraksi etil asetat) umbi bawang dayak metode dilusi

Fraksi etil asetat 50% = 50% b/v

= 5 gram/100 ml

= 1 gram/2 ml

Menimbang 1 gram fraksi etil asetat, kemudian dilarutkan dengan DMSO 5% sampai 2 ml

- Tabung 1 = diisi 1 ml fraksi etil asetat konsentrasi 50%

- Tabung 2 = konsentrasi 25%

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 \cdot 50\% = 1 \text{ ml} \cdot 25\%$$

$$V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

Diambil 0,5 ml dari tabung 1 tambahkan SGC sampai 1 ml

- Tabung 3 = konsentrasi 12,5%

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 \cdot 25\% = 1 \text{ ml} \cdot 12,5\%$$

$$V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

Diambil 0,5 ml dari tabung 2 tambahkan SGC sampai 1 ml

- Tabung 4 = konsentrasi 6,25%

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 \cdot 12,5\% = 1 \text{ ml} \cdot 6,25\%$$

$$V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

Diambil 0,5 ml dari tabung 3 tambahkan SGC sampai 1 ml

- Tabung 5 = konsentrasi 3,12%

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 \cdot 6,25\% = 1 \text{ ml} \cdot 3,12\%$$

$$V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

Diambil 0,5 ml dari tabung 4 tambahkan SGC sampai 1 ml

- Tabung 6 = konsentrasi 1,56%

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 \cdot 3,12\% = 1 \text{ ml} \cdot 1,56\%$$

$$V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

Diambil 0,5 ml dari tabung 5 tambahkan SGC sampai 1 ml

- Tabung 7 = konsentrasi 0,78%

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 \cdot 1,56\% = 1 \text{ ml} \cdot 0,78\%$$

$$V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

Diambil 0,5 ml dari tabung 6 tambahkan SGC sampai 1 ml

- Tabung 8 = kontrol negatif berisi 1 ml etil asetat umbi bawang dayak
- Tabung 9 = kontrol positif berisi 1 ml suspensi jamur

Lampiran 17. Pembuatan media

1. Pembuatan media *Sabourand Glukosa Agar* (SGA) sebanyak 1000 ml

SGA	65 g/L
Kloramfenikol	400 mg
Aquadest	1000 ml

Menimbang 65 gram SGA, dilarutkan dalam aquadest sebanyak 1000 ml dipanaskan sampai larut sempurna, ditambahkan kloramfenikol 400 mg. Memindahkan ke dalam tabung masing-masing 10 ml, tutup dengan kapas, kemudian disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 1 jam.

2. Pembuatan media *Sabourand Glukosa Cair* (SGC) sebanyak 1000 ml

SGC	30 g/L
Kloramfenikol	400 gram
Aquadest	1000 ml

Menimbang 30 gram SGC, dilarutkan dalam aquadest sebanyak 1000 ml dipanaskan sampai larut sempurna, ditambahkan kloramfenikol 400 mg. Memindahkan ke dalam tabung masing-masing 10 ml, tutup dengan kapas, kemudian disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 1 jam.

3. Media fermentasi

Meat extract	3 g/L
Pepton	5 g/L
Glukosa/Maltosa/Sukrosa/Laktosa	5 g/L

Ditimbang semua bahan, larutkan dengan aquadest ad 20 ml dalam beaker glass, tambahkan 1 tetes fenol red dan pindahkan dalam 4 tabung yang berisi tabung durham ad 10 ml, kemudian sterilkan dengan autoklaf selama 1 jam pada suhu 121°C dan tunggu hingga dingin. Tambahkan 1-2 ose *Candida albicans*, kemudian inkubasi 24-48 jam, amati adanya gas pada pada reaksi fermentasi dan perubahan warna dari merah menjadi kuning yang menandakan suatu asam pada fermentasi dan asimilasi.

Perhitungan :

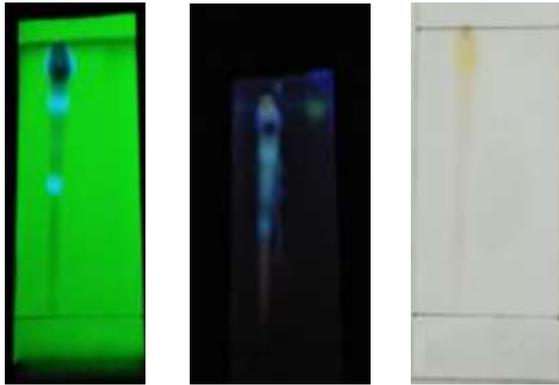
$$\begin{aligned} \text{Meat extract 3 g/L} &= 3 \text{ g/1000 ml} \times 40 \text{ ml} \\ &= 0,12 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pepton 5 g/L} &= 5 \text{ g/1000 ml} \times 40 \text{ ml} \\ &= 0,2 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Glukosa/Maltosa/Sukrosa/Laktosa 5 g/L} &= 5 \text{ g/1000 ml} \times 40 \text{ ml} \\ &= 0,2 \text{ g} \end{aligned}$$

Lampiran 18. Hasil identifikasi flavonoid, alkaloid dan tanin fraksi etil asetat secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT).

- Flavonoid

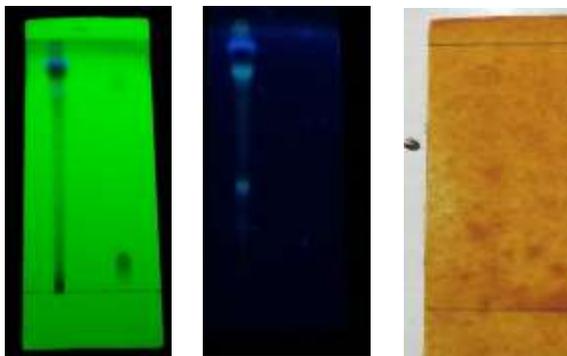


A

B

C

- Alkaloid



A

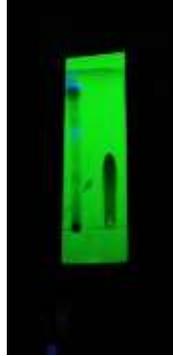
B

C

- Tanin



A



B



C

Keterangan :

A = UV 254

B = UV 366

C = Sinar Tampak

Lampiran 19. Perhitungan Rf

$$Rf = \frac{\text{jarak yang ditempuh senyawa}}{\text{jarak yang ditempuh pelarut pengembang}}$$

1. Flavonoid

$$Rf \text{ sampel} = \frac{4,5}{5,0} = 0,93$$

$$Rf \text{ standar baku} = \frac{4,6}{5,0} = 0,95$$

2. Alkaloid

$$Rf \text{ sampel} = \frac{3,8}{5,0} = 0,76$$

$$Rf \text{ standar baku} = \frac{2,3}{5,0} = 0,46$$

3. Tanin

$$Rf \text{ sampel} = \frac{3,2}{4,9} = 0,65$$

$$Rf \text{ baku standar} = \frac{2,9}{4,9} = 0,59$$

Lampiran 20. Hasil data difusi secara ANOVA *one way*

- **Konsentrasi 50%**

Uji Kolmogorov Smirnov

Tujuan : mengetahui kenormalan data sebagai syarat uji ANOVA

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 berarti H_0 ditolak

Sig. > 0,05 H_0 diterima

Hasil :

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		diameter hambat
N		12
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	18.3058
	Std. Deviation	4.07002
Most Extreme Differences	Absolute	.312
	Positive	.312
	Negative	-.191
Kolmogorov-Smirnov Z		1.081
Asymp. Sig. (2-tailed)		.193

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kesimpulan : sig > 0,05 maka data persen diameter hambat terdistribusi normal

Uji Levene

Tujuan : untuk mengetahui homogenitas data

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 berarti H_0 ditolak

Sig. > 0.05 H_0 diterima

Hasil :

Test of Homogeneity of Variances

diameter hambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.004	3	8	1.000

Kesimpulan : sig > 0,05 (H_0 diterima) maka data persen diameter hambat homogen

Uji One Way ANOVA

Tujuan : untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna dari persen diameter hambat dari setiap kelompok perlakuan

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0.05 Ho diterima

Hasil :

ANOVA

diameter hambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	181.912	3	60.637	1596.767	.000
Within Groups	.304	8	.038		
Total	182.215	11			

Kesimpulan : sig < 0,05 (H0 ditolak) maka terdapat perbedaan persen diameter hambat antar kelompok perlakuan.

Uji Post Hoc (HSD)

Tujuan : untuk mengetahui pada kelompok mana terdapat perbedaan persen diameter hambat yang bermakna

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 Ho diterima

Hasil :

Multiple Comparisons

diameter hambat

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
ekstrak 50%	fraksi n-heksan 50%	2.11333*	.15911	.000	1.6038	2.6229
	fraksi etil asetat 50%	-8.22333*	.15911	.000	-8.7329	-7.7138
	fraksi air 50%	-.88667*	.15911	.002	-1.3962	-.3771
fraksi n-heksan 50%	ekstrak 50%	-2.11333*	.15911	.000	-2.6229	-1.6038
	fraksi etil asetat 50%	-10.33667*	.15911	.000	-10.8462	-9.8271
	fraksi air 50%	-3.00000*	.15911	.000	-3.5095	-2.4905
fraksi etil asetat 50%	ekstrak 50%	8.22333*	.15911	.000	7.7138	8.7329
	fraksi n-heksan 50%	10.33667*	.15911	.000	9.8271	10.8462
	fraksi air 50%	7.33667*	.15911	.000	6.8271	7.8462
fraksi air 50%	ekstrak 50%	.88667*	.15911	.002	.3771	1.3962
	fraksi n-heksan 50%	3.00000*	.15911	.000	2.4905	3.5095
	fraksi etil asetat 50%	-7.33667*	.15911	.000	-7.8462	-6.8271

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

diameter hambatan

Tukey HSD^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
fraksi n-heksan 50%	3	14.4433			
ekstrak 50%	3		16.5567		
fraksi air 50%	3			17.4433	
fraksi etil asetat 50%	3				24.7800
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Kesimpulan : Subset 1 sampai 4 konsentrasi 50% dari fraksi *n*-heksana, etil asetat dan air dapat diketahui terdapat perbedaan yang signifikan.

- Konsentrasi 25%

Uji *Kolmogorov Smirnov*

Tujuan : mengetahui kenormalan data sebagai syarat uji ANOVA

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 berarti H_0 ditolak

Sig. > 0,05 H_0 diterima

Hasil :

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		diameter hambatan
N		12
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	16.9175
	Std. Deviation	3.86589
Most Extreme Differences	Absolute	.377
	Positive	.377
	Negative	-.182
Kolmogorov-Smirnov Z		1.304
Asymp. Sig. (2-tailed)		.067

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kesimpulan : sig > 0,05 maka data persen diameter hambatan terdistribusi normal

Uji Levene

Tujuan : untuk mengetahui homogenitas data

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0.05 Ho diterima

Hasil :

Test of Homogeneity of Variances

diameter hambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.321	3	8	.078

Kesimpulan : sig > 0,05 (H0 diterima) maka data persen diameter hambat homogen

Uji *One Way* ANOVA

Tujuan : untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna dari persen diameter hambat dari setiap kelompok perlakuan

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 Ho ditolak

Sig. > 0,05 Ho diterima

Hasil :

ANOVA

diameter hambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	163.804	3	54.601	737.940	.000
Within Groups	.592	8	.074		
Total	164.396	11			

Kesimpulan : sig < 0,05 (H0 ditolak) maka terdapat perbedaan persen diameter hambat antar kelompok perlakuan.

Uji Post Hoc (HSD)

Tujuan : untuk mengetahui pada kelompok mana terdapat perbedaan persen diameter hambat yang bermakna

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0.05 Ho diterima

Hasil :

Multiple Comparisons

diameter hambatan
Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
ekstrak 25%	fraksi n-heksan 25%	2.22333*	.22210	.000	1.5121	2.9346
	fraksi etil asetat 25%	-7.55333*	.22210	.000	-8.2646	-6.8421
	fraksi air 25%	-.11333	.22210	.954	-.8246	.5979
fraksi n-heksan 25%	ekstrak 25%	-2.22333*	.22210	.000	-2.9346	-1.5121
	fraksi etil asetat 25%	-9.77667*	.22210	.000	-10.4879	-9.0654
	fraksi air 25%	-2.33667*	.22210	.000	-3.0479	-1.6254
fraksi etil asetat 25%	ekstrak 25%	7.55333*	.22210	.000	6.8421	8.2646
	fraksi n-heksan 25%	9.77667*	.22210	.000	9.0654	10.4879
	fraksi air 25%	7.44000*	.22210	.000	6.7288	8.1512
fraksi air 25%	ekstrak 25%	.11333	.22210	.954	-.5979	.8246
	fraksi n-heksan 25%	2.33667*	.22210	.000	1.6254	3.0479
	fraksi etil asetat 25%	-7.44000*	.22210	.000	-8.1512	-6.7288

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

diameter hambatan

Tukey HSD^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
fraksi n-heksan 25%	3	13.3333		
ekstrak 25%	3		15.5567	
fraksi air 25%	3		15.6700	
fraksi etil asetat 25%	3			23.1100
Sig.		1.000	.954	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Kesimpulan : Subset 1 sampai 4 konsentrasi 25% dari fraksi *n*-heksana, etil asetat dan air dapat diketahui terdapat perbedaan yang signifikan.

- Konsentrasi 12,5%

Uji Kolmogorov Smirnov

Tujuan : mengetahui kenormalan data sebagai syarat uji ANOVA

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 Ho diterima

Hasil :

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		diameter hambat
N		12
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	14.8900
	Std. Deviation	2.67626
Most Extreme Differences	Absolute	.283
	Positive	.283
	Negative	-.171
Kolmogorov-Smirnov Z		.980
Asymp. Sig. (2-tailed)		.293

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kesimpulan : sig > 0,05 maka data persen diameter hambat terdistribusi normal

Uji Levene

Tujuan : untuk mengetahui homogenitas data

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0.05 Ho diterima

Hasil :

Test of Homogeneity of Variances

diameter hambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.809	3	8	.524

Kesimpulan : sig > 0,05 (H0 diterima) maka data persen diameter hambat homogen

Uji One Way ANOVA

Tujuan : untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna dari persen diameter hambat dari setiap kelompok perlakuan

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0.05 Ho diterima

Hasil :

ANOVA

diameter hambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	77.745	3	25.915	199.193	.000
Within Groups	1.041	8	.130		
Total	78.786	11			

Kesimpulan : sig < 0,05 (H0 ditolak) maka terdapat perbedaan persen diameter hambat antar kelompok perlakuan.

Uji Post Hoc (HSD)

Tujuan : untuk mengetahui pada kelompok mana terdapat perbedaan persen diameter hambat yang bermakna

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 Ho diterima

Hasil :

Multiple Comparisons

diameter hambat
Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
ekstrak 12,5%	fraksi n-heksan 12,5%	1.44667 [*]	.29451	.005	.5036	2.3898
	fraksi etil asetat 12,5%	-5.33333 [*]	.29451	.000	-6.2764	-4.3902
	fraksi air 12,5%	-.55333	.29451	.308	-1.4964	.3898
fraksi n-heksan 12,5%	ekstrak 12,5%	-1.44667 [*]	.29451	.005	-2.3898	-.5036
	fraksi etil asetat 12,5%	-6.78000 [*]	.29451	.000	-7.7231	-5.8369
	fraksi air 12,5%	-2.00000 [*]	.29451	.001	-2.9431	-1.0569
fraksi etil asetat 12,5%	ekstrak 12,5%	5.33333 [*]	.29451	.000	4.3902	6.2764
	fraksi n-heksan 12,5%	6.78000 [*]	.29451	.000	5.8369	7.7231
	fraksi air 12,5%	4.78000 [*]	.29451	.000	3.8369	5.7231
fraksi air 12,5%	ekstrak 12,5%	.55333	.29451	.308	-.3898	1.4964
	fraksi n-heksan 12,5%	2.00000 [*]	.29451	.001	1.0569	2.9431
	fraksi etil asetat 12,5%	-4.78000 [*]	.29451	.000	-5.7231	-3.8369

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

diameter hambat

Tukey HSD^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
fraksi n-heksan 12,5%	3	12.3333		
ekstrak 12,5%	3		13.7800	
fraksi air 12,5%	3		14.3333	
fraksi etil asetat 12,5%	3			19.1133
Sig.		1.000	.308	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Kesimpulan : Subset 1 sampai 3 konsentrasi 12,5% dari fraksi *n*-heksana, etil asetat dan air dapat diketahui pada subset 2 tidak mempunyai perbedaan yang signifikan.

Uji Kolmogorov Smirnov

Tujuan : mengetahui kenormalan data sebagai syarat uji ANOVA

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 berarti H_0 ditolak

Sig. > 0.05 H_0 diterima

Hasil :

		diameter hambat
N		42
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	16.5167
	Std. Deviation	6.85319
Most Extreme Differences	Absolute	.183
	Positive	.147
	Negative	-.183
Kolmogorov-Smirnov Z		1.189
Asymp. Sig. (2-tailed)		.118

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kesimpulan : sig > 0,05 maka data persen diameter hambat terdistribusi normal

Uji Levene

Tujuan : untuk mengetahui homogenitas data

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 berarti H_0 ditolak

Sig. > 0.05 H_0 diterima

Hasil :

diameter hambat			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.446	13	28	.200

Kesimpulan : sig > 0,05 (H_0 diterima) maka data persen diameter hambat homogen

Uji One Way ANOVA

Tujuan : untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna dari persen diameter hambat dari setiap kelompok perlakuan

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 berarti H_0 ditolak

Sig. > 0.05 H_0 diterima

Hasil :

ANOVA

diameter hambatan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1923.527	13	147.964	1985.898	.000
Within Groups	2.086	28	.075		
Total	1925.613	41			

Kesimpulan : sig < 0,05 (H_0 ditolak) maka terdapat perbedaan persen diameter hambatan antar kelompok perlakuan.

Uji Post Hoc (HSD)

Tujuan : untuk mengetahui pada kelompok mana terdapat perbedaan persen diameter hambatan yang bermakna

Kriteria uji :

Sig. < 0,05 berarti H_0 ditolak

Sig. > 0.05 H_0 diterima

Hasil :

diameter hambatan

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
ekstrak 50%	ekstrak 25%	1.00000	.22287	.007	.1842	1.8158
	ekstrak 12,5%	2.77667	.22287	.000	1.9609	3.5925
	fraksi n-heksan 50%	2.00000	.22287	.000	1.1842	2.8158
	fraksi n-heksan 25%	3.22333	.22287	.000	2.4075	4.0391
	fraksi n-heksan 12,5%	4.22333	.22287	.000	3.4075	5.0391
	fraksi etil asetat 50%	-8.22333	.22287	.000	-9.0391	-7.4075
	fraksi etil asetat 25%	-6.55333	.22287	.000	-7.3691	-5.7375
	fraksi etil asetat 12,5%	-2.55667	.22287	.000	-3.3725	-1.7409
	fraksi air 50%	-.88667	.22287	.024	-1.7025	-.0709

	fraksi air 25%	1.00000	.22287	.007	.1842	1.8158
	fraksi air 12,5%	2.22333	.22287	.000	1.4075	3.0391
	ketokonazol	-14.22333	.22287	.000	-15.0391	-13.4075
	dmso 5%	16.55667	.22287	.000	15.7409	17.3725
ekstrak 25%	ekstrak 50%	-1.00000	.22287	.007	-1.8158	-.1842
	ekstrak 12,5%	1.77667	.22287	.000	.9609	2.5925
	fraksi n-heksan 50%	1.00000	.22287	.007	.1842	1.8158
	fraksi n-heksan 25%	2.22333	.22287	.000	1.4075	3.0391
	fraksi n-heksan 12,5%	3.22333	.22287	.000	2.4075	4.0391
	fraksi etil asetat 50%	-9.22333	.22287	.000	-10.0391	-8.4075
	fraksi etil asetat 25%	-7.55333	.22287	.000	-8.3691	-6.7375
	fraksi etil asetat 12,5%	-3.55667	.22287	.000	-4.3725	-2.7409
	fraksi air 50%	-1.88667	.22287	.000	-2.7025	-1.0709
	fraksi air 25%	.00000	.22287	1.000	-.8158	.8158
	fraksi air 12,5%	1.22333	.22287	.001	.4075	2.0391
	ketokonazol	-15.22333	.22287	.000	-16.0391	-14.4075
	dmso 5%	15.55667	.22287	.000	14.7409	16.3725
ekstrak 12,5%	ekstrak 50%	-2.77667	.22287	.000	-3.5925	-1.9609
	ekstrak 25%	-1.77667	.22287	.000	-2.5925	-.9609
	fraksi n-heksan 50%	-.77667	.22287	.074	-1.5925	.0391
	fraksi n-heksan 25%	.44667	.22287	.753	-.3691	1.2625
	fraksi n-heksan 12,5%	1.44667	.22287	.000	.6309	2.2625
	fraksi etil asetat 50%	-11.00000	.22287	.000	-11.8158	-10.1842
	fraksi etil asetat 25%	-9.33000	.22287	.000	-10.1458	-8.5142
	fraksi etil asetat 12,5%	-5.33333	.22287	.000	-6.1491	-4.5175
	fraksi air 50%	-3.66333	.22287	.000	-4.4791	-2.8475
	fraksi air 25%	-1.77667	.22287	.000	-2.5925	-.9609
	fraksi air 12,5%	-.55333	.22287	.452	-1.3691	.2625
	ketokonazol	-17.00000	.22287	.000	-17.8158	-16.1842
	dmso 5%	13.78000	.22287	.000	12.9642	14.5958
fraksi n-heksan 50%	ekstrak 50%	-2.00000	.22287	.000	-2.8158	-1.1842
	ekstrak 25%	-1.00000	.22287	.007	-1.8158	-.1842
	ekstrak 12,5%	.77667	.22287	.074	-.0391	1.5925
	fraksi n-heksan 25%	1.22333	.22287	.001	.4075	2.0391
	fraksi n-heksan 12,5%	2.22333	.22287	.000	1.4075	3.0391
	fraksi etil asetat 50%	-10.22333	.22287	.000	-11.0391	-9.4075
	fraksi etil asetat 25%	-8.55333	.22287	.000	-9.3691	-7.7375
	fraksi etil asetat 12,5%	-4.55667	.22287	.000	-5.3725	-3.7409
	fraksi air 50%	-2.88667	.22287	.000	-3.7025	-2.0709
	fraksi air 25%	-1.00000	.22287	.007	-1.8158	-.1842
	fraksi air 12,5%	.22333	.22287	.999	-.5925	1.0391
	ketokonazol	-16.22333	.22287	.000	-17.0391	-15.4075
	dmso 5%	14.55667	.22287	.000	13.7409	15.3725

fraksi n-heksan 25%	ekstrak 50%	-3.22333	.22287	.000	-4.0391	-2.4075
	ekstrak 25%	-2.22333	.22287	.000	-3.0391	-1.4075
	ekstrak 12,5%	-.44667	.22287	.753	-1.2625	.3691
	fraksi n-heksan 50%	-1.22333	.22287	.001	-2.0391	-.4075
	fraksi n-heksan 12,5%	1.00000	.22287	.007	.1842	1.8158
	fraksi etil asetat 50%	-11.44667	.22287	.000	-12.2625	-10.6309
	fraksi etil asetat 25%	-9.77667	.22287	.000	-10.5925	-8.9609
	fraksi etil asetat 12,5%	-5.78000	.22287	.000	-6.5958	-4.9642
	fraksi air 50%	-4.11000	.22287	.000	-4.9258	-3.2942
	fraksi air 25%	-2.22333	.22287	.000	-3.0391	-1.4075
	fraksi air 12,5%	-1.00000	.22287	.007	-1.8158	-.1842
	ketokonazol	-17.44667	.22287	.000	-18.2625	-16.6309
	dms0 5%	13.33333	.22287	.000	12.5175	14.1491
fraksi n-heksan 12,5%	ekstrak 50%	-4.22333	.22287	.000	-5.0391	-3.4075
	ekstrak 25%	-3.22333	.22287	.000	-4.0391	-2.4075
	ekstrak 12,5%	-1.44667	.22287	.000	-2.2625	-.6309
	fraksi n-heksan 50%	-2.22333	.22287	.000	-3.0391	-1.4075
	fraksi n-heksan 25%	-1.00000	.22287	.007	-1.8158	-.1842
	fraksi etil asetat 50%	-12.44667	.22287	.000	-13.2625	-11.6309
	fraksi etil asetat 25%	-10.77667	.22287	.000	-11.5925	-9.9609
	fraksi etil asetat 12,5%	-6.78000	.22287	.000	-7.5958	-5.9642
	fraksi air 50%	-5.11000	.22287	.000	-5.9258	-4.2942
	fraksi air 25%	-3.22333	.22287	.000	-4.0391	-2.4075
	fraksi air 12,5%	-2.00000	.22287	.000	-2.8158	-1.1842
	ketokonazol	-18.44667	.22287	.000	-19.2625	-17.6309
	dms0 5%	12.33333	.22287	.000	11.5175	13.1491
fraksi etil asetat 50%	ekstrak 50%	8.22333	.22287	.000	7.4075	9.0391
	ekstrak 25%	9.22333	.22287	.000	8.4075	10.0391
	ekstrak 12,5%	11.00000	.22287	.000	10.1842	11.8158
	fraksi n-heksan 50%	10.22333	.22287	.000	9.4075	11.0391
	fraksi n-heksan 25%	11.44667	.22287	.000	10.6309	12.2625
	fraksi n-heksan 12,5%	12.44667	.22287	.000	11.6309	13.2625
	fraksi etil asetat 25%	1.67000	.22287	.000	.8542	2.4858
	fraksi etil asetat 12,5%	5.66667	.22287	.000	4.8509	6.4825
	fraksi air 50%	7.33667	.22287	.000	6.5209	8.1525
	fraksi air 25%	9.22333	.22287	.000	8.4075	10.0391
	fraksi air 12,5%	10.44667	.22287	.000	9.6309	11.2625
	ketokonazol	-6.00000	.22287	.000	-6.8158	-5.1842
	dms0 5%	24.78000	.22287	.000	23.9642	25.5958
fraksi etil asetat 25%	ekstrak 50%	6.55333	.22287	.000	5.7375	7.3691
	ekstrak 25%	7.55333	.22287	.000	6.7375	8.3691
	ekstrak 12,5%	9.33000	.22287	.000	8.5142	10.1458
	fraksi n-heksan 50%	8.55333	.22287	.000	7.7375	9.3691
	fraksi n-heksan 25%	9.77667	.22287	.000	8.9609	10.5925

	fraksi n-heksan 12,5%	10.77667	.22287	.000	9.9609	11.5925
	fraksi etil asetat 50%	-1.67000	.22287	.000	-2.4858	-.8542
	fraksi etil asetat 12,5%	3.99667	.22287	.000	3.1809	4.8125
	fraksi air 50%	5.66667	.22287	.000	4.8509	6.4825
	fraksi air 25%	7.55333	.22287	.000	6.7375	8.3691
	fraksi air 12,5%	8.77667	.22287	.000	7.9609	9.5925
	ketokonazol	-7.67000	.22287	.000	-8.4858	-6.8542
	dmso 5%	23.11000	.22287	.000	22.2942	23.9258
fraksi etil asetat 12,5%	ekstrak 50%	2.55667	.22287	.000	1.7409	3.3725
	ekstrak 25%	3.55667	.22287	.000	2.7409	4.3725
	ekstrak 12,5%	5.33333	.22287	.000	4.5175	6.1491
	fraksi n-heksan 50%	4.55667	.22287	.000	3.7409	5.3725
	fraksi n-heksan 25%	5.78000	.22287	.000	4.9642	6.5958
	fraksi n-heksan 12,5%	6.78000	.22287	.000	5.9642	7.5958
	fraksi etil asetat 50%	-5.66667	.22287	.000	-6.4825	-4.8509
	fraksi etil asetat 25%	-3.99667	.22287	.000	-4.8125	-3.1809
	fraksi air 50%	1.67000	.22287	.000	.8542	2.4858
	fraksi air 25%	3.55667	.22287	.000	2.7409	4.3725
	fraksi air 12,5%	4.78000	.22287	.000	3.9642	5.5958
	ketokonazol	-11.66667	.22287	.000	-12.4825	-10.8509
	dmso 5%	19.11333	.22287	.000	18.2975	19.9291
fraksi air 50%	ekstrak 50%	.88667	.22287	.024	.0709	1.7025
	ekstrak 25%	1.88667	.22287	.000	1.0709	2.7025
	ekstrak 12,5%	3.66333	.22287	.000	2.8475	4.4791
	fraksi n-heksan 50%	2.88667	.22287	.000	2.0709	3.7025
	fraksi n-heksan 25%	4.11000	.22287	.000	3.2942	4.9258
	fraksi n-heksan 12,5%	5.11000	.22287	.000	4.2942	5.9258
	fraksi etil asetat 50%	-7.33667	.22287	.000	-8.1525	-6.5209
	fraksi etil asetat 25%	-5.66667	.22287	.000	-6.4825	-4.8509
	fraksi etil asetat 12,5%	-1.67000	.22287	.000	-2.4858	-.8542
	fraksi air 25%	1.88667	.22287	.000	1.0709	2.7025
	fraksi air 12,5%	3.11000	.22287	.000	2.2942	3.9258
	ketokonazol	-13.33667	.22287	.000	-14.1525	-12.5209
dmso 5%	17.44333	.22287	.000	16.6275	18.2591	
fraksi air 25%	ekstrak 50%	-1.00000	.22287	.007	-1.8158	-.1842
	ekstrak 25%	.00000	.22287	1.000	-.8158	.8158
	ekstrak 12,5%	1.77667	.22287	.000	.9609	2.5925
	fraksi n-heksan 50%	1.00000	.22287	.007	.1842	1.8158
	fraksi n-heksan 25%	2.22333	.22287	.000	1.4075	3.0391
	fraksi n-heksan 12,5%	3.22333	.22287	.000	2.4075	4.0391
	fraksi etil asetat 50%	-9.22333	.22287	.000	-10.0391	-8.4075
	fraksi etil asetat 25%	-7.55333	.22287	.000	-8.3691	-6.7375
	fraksi etil asetat 12,5%	-3.55667	.22287	.000	-4.3725	-2.7409
fraksi air 50%	-1.88667	.22287	.000	-2.7025	-1.0709	

	fraksi air 12,5%	1.22333*	.22287	.001	.4075	2.0391
	ketokonazol	-15.22333	.22287	.000	-16.0391	-14.4075
	dms0 5%	15.55667*	.22287	.000	14.7409	16.3725
fraksi air 12,5%	ekstrak 50%	-2.22333	.22287	.000	-3.0391	-1.4075
	ekstrak 25%	-1.22333*	.22287	.001	-2.0391	-.4075
	ekstrak 12,5%	.55333	.22287	.452	-.2625	1.3691
	fraksi n-heksan 50%	-.22333	.22287	.999	-1.0391	.5925
	fraksi n-heksan 25%	1.00000	.22287	.007	.1842	1.8158
	fraksi n-heksan 12,5%	2.00000*	.22287	.000	1.1842	2.8158
	fraksi etil asetat 50%	-10.44667*	.22287	.000	-11.2625	-9.6309
	fraksi etil asetat 25%	-8.77667*	.22287	.000	-9.5925	-7.9609
	fraksi etil asetat 12,5%	-4.78000*	.22287	.000	-5.5958	-3.9642
	fraksi air 50%	-3.11000*	.22287	.000	-3.9258	-2.2942
	fraksi air 25%	-1.22333	.22287	.001	-2.0391	-.4075
	ketokonazol	-16.44667*	.22287	.000	-17.2625	-15.6309
	dms0 5%	14.33333*	.22287	.000	13.5175	15.1491
	Ketokonazol	ekstrak 50%	14.22333*	.22287	.000	13.4075
ekstrak 25%		15.22333	.22287	.000	14.4075	16.0391
ekstrak 12,5%		17.00000*	.22287	.000	16.1842	17.8158
fraksi n-heksan 50%		16.22333*	.22287	.000	15.4075	17.0391
fraksi n-heksan 25%		17.44667*	.22287	.000	16.6309	18.2625
fraksi n-heksan 12,5%		18.44667*	.22287	.000	17.6309	19.2625
fraksi etil asetat 50%		6.00000	.22287	.000	5.1842	6.8158
fraksi etil asetat 25%		7.67000*	.22287	.000	6.8542	8.4858
fraksi etil asetat 12,5%		11.66667*	.22287	.000	10.8509	12.4825
fraksi air 50%		13.33667*	.22287	.000	12.5209	14.1525
fraksi air 25%		15.22333	.22287	.000	14.4075	16.0391
fraksi air 12,5%		16.44667*	.22287	.000	15.6309	17.2625
dms0 5%		30.78000*	.22287	.000	29.9642	31.5958
dms0 5%		ekstrak 50%	-16.55667*	.22287	.000	-17.3725
	ekstrak 25%	-15.55667*	.22287	.000	-16.3725	-14.7409
	ekstrak 12,5%	-13.78000*	.22287	.000	-14.5958	-12.9642
	fraksi n-heksan 50%	-14.55667*	.22287	.000	-15.3725	-13.7409
	fraksi n-heksan 25%	-13.33333*	.22287	.000	-14.1491	-12.5175
	fraksi n-heksan 12,5%	-12.33333*	.22287	.000	-13.1491	-11.5175
	fraksi etil asetat 50%	-24.78000*	.22287	.000	-25.5958	-23.9642
	fraksi etil asetat 25%	-23.11000*	.22287	.000	-23.9258	-22.2942
	fraksi etil asetat 12,5%	-19.11333*	.22287	.000	-19.9291	-18.2975
	fraksi air 50%	-17.44333*	.22287	.000	-18.2591	-16.6275
	fraksi air 25%	-15.55667*	.22287	.000	-16.3725	-14.7409
	fraksi air 12,5%	-14.33333*	.22287	.000	-15.1491	-13.5175
	ketokonazol	-30.78000*	.22287	.000	-31.5958	-29.9642

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

diameter hambatan

Tukey HSD^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
dmso 5%	3	.0000										
fraksi n-heksan 12,5%	3		12.3333									
fraksi n-heksan 25%	3			13.3333								
ekstrak 12,5%	3			13.7800	13.7800							
fraksi air 12,5%	3				14.3333							
fraksi n-heksan 50%	3				14.5567							
ekstrak 25%	3					15.5567						
fraksi air 25%	3					15.5567						
ekstrak 50%	3						16.5567					
fraksi air 50%	3							17.4433				
fraksi etil asetat 12,5%	3								19.1133			
fraksi etil asetat 25%	3									23.1100		
fraksi etil asetat 50%	3										24.7800	
Ketokonazol	3											30.7800
Sig.		1.000	1.000	.753	.074	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Kesimpulan : subset 1 terdapat kontrol negatif, subset 11 terdapat kontrol positif, sedangkan pada subset 2 sampai 10 terdapat sediaan uji dengan konsentrasi yang berbeda. Pada subset 10 terdapat fraksi etil asetat 50%, sehingga dapat diketahui fraksi etil asetat 50% merupakan fraksi yang paling aktif. Sediaan uji pada subset 3 sampai 4 terdapat lebih dari satu sediaan uji dalam satu subset, sehingga tidak mempunyai perbedaan yang signifikan dalam penghambatan aktivitas antijamur.