

**UJI EFEKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK ETANOL 96% BUAH
MENGKUDU (*Morinda citrifolia* L.) DAN DAUN MANGKOKAN
(*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.) TERHADAP
JAMUR *Candida albicans* ATCC 10231**



Oleh:

Siti Nur Kalifah


20144180 A

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2018**

**UJI EFEKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK ETANOL 96% BUAH
MENGKUDU (*Morinda citrifolia* L.) DAN DAUN MANGKOKAN
(*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.) TERHADAP
JAMUR *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:

**Siti Nur Kalifah
20144180 A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2018**

PENGESAHAN SKRIPSI

berjudul

**UJI EFEKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK ETANOL 96% BUAH
MENGKUDU (*Morinda citrifolia* L.) DAN DAUN MANGKOKAN
(*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.) TERHADAP
JAMUR *Candida albicans* ATCC 10231**

Oleh:

Siti Nur Kalifah
20144180 A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal:

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi



Dekan,

Prof. Dr. R. A. Octari, SU., MM., M.Sc., Apt.

Pembimbing,

Iswandi, S.Si., M. Farm., Apt

Pembimbing Pendamping,

Destik Wulandari, S.Pd., M.Si

Penguji:

1. Mamik Ponco Rahayu, M.Si., Apt
2. Dra. Nony Puspawati, M.Si
3. Yane Dila Keswara, M.Sc., Apt
4. Iswandi, S.Si., M.Farm., Apt

1.

2.

3.

4.

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Satu peluru hanya mampu menembus satu kepala, namun satu tulisan kebaikan mampu menembusi ribuan bahkan jutaan kepala”

(Dr. Al-Habib Muhammad Rizieq Syihab, L.c., MA., DMPS)

“Sesungguhnya telah ada pada (diri) Rasulullah itu suri tauladan yang baik bagimu (yaitu) bagi orang yang mengharap (rahmat) Allah dan (kedatangan) hari kiamat dan Dia banyak menyebut Allah”

(Qs Al-ahzab: 2)

Kupersembahkan skripsi ini kepada:

Bapak Sutarto, mama saya Sutarti, kakakku Siti Nur Afidah., S.Pd, keluarga besar Trah Mbah Kamsu dan Trah Mbah Kartomo terimakasih untuk dukungan dan doa yang diberikan kepada saya,

Teman- temanku Nia, Fanny, Muyas, Desi, Trwi, Mega, Ira, Nadia, Iyem, Ais, dan pemilik warung Bakso Babaran Jogja yang selalu mendukungku, Agama, Almamater, Bangsa dan Begriku.

PERNYATAAN

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

Saya siap menerima sanksi baik akademis maupun hukum apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/ karya ilmiah/ skripsi orang lain.

Surakarta, Juni 2018


Siti Nur Kalifah

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kekuatan serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 96% BUAH MENGGUDU (*Morinda citrifolia* L.) DAN DAUN MANGKOKAN (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.) TERHADAP JAMUR *Candida albicans* ATCC 10231”**. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana pada Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.

Penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara moril maupun materiil. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. `Allah SWT yang telah memberikan nikmat islam, iman, sehat, dan petunjuknya disetiap langkah hidupku.
2. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA selaku Rektor Universitas Setia Budi.
3. Prof. DR. RA. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
4. Iswandi, S. Si., M. Farm., Apt dan Destik Wulandari, S.Pd., M.Si selaku Pembimbing Utama serta pembimbing pendamping yang telah dengan sabar membimbing, mengarahkan, memberi nasehat, dan meluangkan waktunya untuk membimbing penulis saat penelitian dan penyusunan skripsi.
5. Sunarti, S.Farm., M.Sc., Apt selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bimbingan serta arahan.
6. Dosen penguji yang telah memberi masukan dan kesempurnaan dalam skripsi ini.
7. Segenap Dosen, Asisten Dosen, Staf Perpustakaan dan Staf Laboratorium Universitas Setia Budi, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

8. Orangtua ku Sutarto dan Sutarti. Kakakku Siti Nur Afidah, S. Pd beserta nenek ku Sutini, dan Sularti tersayang atas doa, dukungan, dan kasih sayangnya selama disusunnya skripsi ini.
9. Teman-teman angkatan 2014 beserta sahabat-sahabatku (Nia, Fanny, Muiyas, Desi, Tiwi, Mega, Ira, Nadia, Iyem, Ais, Mbak Betty, Widodo, Abu, dan Pemilik Warung Bakso Babaran Jogja).

Akhir kata penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna oleh karena itu, penulis menerima kritikan atau saran yang bersifat membangun. Semoga dengan terselesainya skripsi ini dapat bermanfaat untuk pengembangan di bidang farmasi khususnya obat tradisional Indonesia.

Surakarta, Juni 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN 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.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tanaman Buah Mengkudu	6
1. Sistematika Tanaman	6
2. Nama Daerah	6
3. Morfologi Tanaman.....	6
4. Manfaat.....	7
5. Kandunga Senyawa Kimia	7
5.1 Flavonoid	8
5.2 Saponin	8
5.3 Alkaloid.....	8
B. Tanaman Daun Mangkogan	9
1. Sitematika Daun Mangkogan	9
2. Nama Daerah	9
3. Morfologi.....	10
4. Manfaat Daun Mangkogan	10

5. Kandungan Kimia.....	10
C. Simplisia	10
1. Pengertian Simplisia.....	10
2. Pengumpulan simplisia.....	11
3. Cara pembuatan simplisia	11
4. Pengemasan dan pengepakan	11
D. Ekstraksi	12
1. Pengertian Ekstraksi	12
2. Maserasi.....	12
2.3 Tujuan Ekstraksi.	14
E. Pelarut.....	14
F. Jamur	14
1. Pengertian jamur.....	14
2. Morfologi jamur	15
3. Fisiologi jamur	15
4. Reproduksi jamur	15
5. Penanaman jamur	15
G. <i>Candida albicans</i>	16
1. Sistematika <i>Candida albicans</i>	16
2. Reproduksi.....	16
3. Biakan.....	17
4. Patogenesis	17
H. Antijamur.....	18
1. Definisi antijamur.....	18
2. Mekanisme kerja antijamur	18
2.1. Kerusakan pada dinding sel.	18
2.2. Perubahan permeabilitas sel.....	19
2.3. Perubahan molekul protein dan asam nukleat	19
2.4. Penghambatan kerja enzim.	19
2.5. Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein.	19
I. Uji Aktifitas Antijamur.....	19
1. Metode difusi.....	19
J. Media.....	20
1. Definisi Media	20
2. Macam- Macam Media Berdasarkan Bentuk	20
2.1 Media padat.....	20
2.2 Media Semi Padat.	20
2.3 Media Cair.	20
3. Berdasarkan Komposisi/ Susunannya	21
3.1. Media Alami.	21
3.2. Media sintetis.....	21
K. Ketokonazol.....	21
L. Kombinasi Obat	22
M. Sterilisasi	22
N. Landasan Teori	22
O. Hipotesis	24

BAB III	METODE PENELITIAN	26
A.	Populasi dan Sampel.....	26
B.	Variabel Penelitian	26
1.	Identifikasi variabel utama	26
2.	Klasifikasi variabel utama	26
3.	Definisi Operasional Variabel Utama	27
C.	Bahan dan Alat	27
1.	Bahan.....	27
2.	Alat	27
D.	Jalannya Penelitian	28
1.	Determinasi dan identifikasi buah mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) dan daun mangkokan (<i>Nothopanax scutellarius</i> (Burm. f.) Merr.).....	28
2.	Penyiapan bahan.....	28
3.	Penetapan kadar air	28
4.	Pembuatan ekstrak etanol buah mengkudu dan daun mangkokan	28
5.	Penetapan persen rendemen	29
6.	Pengujian kandungan senyawa kimia sebuk, ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan.....	29
6.1	Saponin	29
6.3	Flavonoid	29
6.4	Alkaloid.....	29
7.	Uji Bebas Etanol.....	30
8.	Sterilisasi alat dan bahan	30
9.	Identifikasi jamur <i>Candida albicans</i>	30
10.	Pembuatan suspensi jamur uji	30
11.	Pengujian aktivitas antijamur secara difusi	31
E.	Skema Jalannya Penelitian	31
F.	Analisis Data	35
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	37
A.	Penyiapan Bahan Tanaman	37
1.	Identifikasi tanaman buah mengkudu dan daun mangkokan	37
2.	Hasil pembuatan serbuk buah mengkudu dan daun mangkokan	37
2.1	Pengumpulan bahan.....	37
2.2	Pengeringan buah mengkudu dan daun mangkokan.....	38
3.	Hasil penetapan susut pengeringan serbuk buah mengkudu dan daun mangkokan.....	38
4.	Hasil pembuatan ekstrak etanol 96% buah mengkudu dan daun mangkokan.....	39

5.	Hasil ter bebas etanol ekstrak buah mengkudu dan daun mangkoka	40
6.	Hasil identifikasi serbuk dan ekstrak buah mengkudu dan daun mangkoka	40
B.	Pengujian Aktivitas Antijamur terhadap <i>Candida albicans</i>	42
1.	Hasil identifikasi jamur <i>Candida albicans</i> ATCC 10231	42
1.1	Identifikasi makroskopis	42
1.2	Identifikasi mikroskopis	42
1.3	Identifikasi biokimia	43
2.	Hasil pembuatan suspensi bakteri <i>Candida albicans</i> ATCC 10231	43
3.	Hasil uji aktivitas antijamur ekstrak etanol 96% buah mengkudu dan daun mangkoka terhadap jamur <i>Candida albicans</i> ATCC 10231	43
4.	Histogram hasil uji aktifitas antijamur	Error! Bookmark not defined.
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	48
A.	Kesimpulan	48
B.	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN		54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Buah mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.).....	6
Gambar 2. Tanaman mangkokan (<i>Nothopanax scutellarius</i> (Burm. f.) Merr.).....	9
Gambar 3. <i>Candida albicans</i> ATCC 10231	16
Gambar 4. Struktur ketokonazol.....	21
Gambar 5. Skema pembuatan ekstrak etanol buah mengkudu (<i>Morida</i> <i>citrifolia</i> L.).....	31
Gambar 6. Skema pembuatan ekstrak etanol daun mangkokan (<i>Nothopanax scutellarius</i> (Burm. f.) Merr.)	32
Gambar 7. Skema pembuatan suspensi jamur <i>Candida albicans</i> ATCC 10231.	32
Gambar 8. Skema pembuatan kombinasi.	33
Gambar 9. Skema identifikasi jamur secara makroskopis dan mikroskopis.	33
Gambar 10. Skema pengujian ekstrak terhadap <i>Candida albicans</i> ATCC 10231 dengan metode difusi.	34
Gambar 11. Histogram rata- rata hasil uji aktivitas antijamur <i>C. albicans</i> ATCC 10231.....	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil rendemen simplisia buah mengkudu dan daun mangkoka.....	38
Tabel 2. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk buah mengkudu dan daun mangkoka menggunakan alat <i>Moisture balance</i>	38
Tabel 3. Rendemen ekstrak buah mengkudu dan daun mangkoka.....	39
Tabel 4. Hasil tes bebas etanol ekstrak maserasi buah mengkudu dan daun mangkoka	40
Tabel 5. Identifikasi kandungan kimia ekstrak buah mengkudu dan daun mangkoka	41
Tabel 6. Aktivitas antijamur buah mengkudu dan daun mangkoka terhadap <i>Candida albicans</i> ATCC 10231.	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1.	Hasil determinasi buah mengkudu dan daun mangkokan.....55
Lampiran 2.	Hasil rendemen serbuk buah mengkudu56
Lampiran 3.	Hasil rendemen serbuk daun mangkokan57
Lampiran 4.	Hasil penetapan susut pengeringan serbuk buah mengkudu menggunakan alat <i>Moisture balance</i>58
Lampiran 5.	Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun mangkokan menggunakan alat <i>Moisture balance</i>59
Lampiran 6.	Penetapan rendemen ekstrak buah mengkudu60
Lampiran 7.	Penetapan rendemen ekstrak daun mangkokan.....61
Lampiran 8.	Pembuatan larutan DMSO 5%, 4%, 3%, 2%, 1%62
Lampiran 9.	Pembuatan larutan uji ekstrak etanol 96% buah mengkudu dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% secara difusi.....64
Lampiran 10.	Pembuatan larutan uji ekstrak etanol 96% daun mangkokan dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% secara difusi.....66
Lampiran 11.	Pembuatan larutan perbandingan sediaan uji ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan.....68
Lampiran 12.	Perhitungan larutan stok ketokonazol.69
Lampiran 13.	Foto tanaman, serbuk dan ekstrak buah mengkudu71
Lampiran 14.	Foto tanaman, serbuk dan ekstrak daun mangkokan72
Lampiran 15.	Foto alat- alat yang digunakan73
Lampiran 16.	Foto identifikasi senyawa serbuk dan ekstrak.....75
Lampiran 17.	Foto kombinasi ekstraksi79
Lampiran 18.	Foto biakan bakteri <i>Candida albicans</i> ATCC 1023180
Lampiran 19.	Foto identifikasi jamur <i>C. albicans</i> secara makroskopis, mikroskopis dan biokimia.81

Lampiran 20.	Foto hasil uji aktivitas antijamur kombinasi buah mengkudu dan daun mangkokan.....	82
Lampiran 21.	Pembuatan media	84
Lampiran 22.	Hasil analisa statistik data zona hambatan	85

INTISARI

KALIFAH, S N.,2018. UJI EFEKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK ETANOL 96% BUAH MENGGKUDU (*Morinda citrifolia* L.) DAN DAUN MANGKOKAN (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.) TERHADAP JAMUR *Candida albicans* ATCC 10231, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA

Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan daun mangkoka (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.) memiliki senyawa antimikroba yang berkhasiat sebagai antijamur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas ekstrak tunggal dan kombinasi sebagai antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

Buah mengkudu dan daun mangkoka diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Metode pengujian aktivitas antijamur yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode difusi. Metode difusi digunakan untuk mengukur diameter zona hambat terhadap pertumbuhan jamur yang ditandai dengan area bening disekitar sumuran. Kombinasi ekstrak yang digunakan dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1, ekstrak buah mengkudu 100%, ekstrak tunggal daun mangkoka 100%, kontrol positif ketokonazol dan kontrol negatif DMSO 1%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa buah mengkudu, daun mangkoka dan kombinasi buah mengkudu daun mangkoka memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231. Hasil zona hambat ekstrak buah mengkudu 100% sebesar 19,20 mm, daun mangkoka yaitu 10, 867 mm dan kombinasi dengan perbandingan 1:1 yaitu 18,23 mm, perbandingan 1:2 yaitu 19,93 mm dan pada perbandingan 2:1 yaitu 22,20 mm. Hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan ANOVA dua arah. Hasil analisis menunjukkan bahwa aktifitas antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 yang paling besar yaitu pada perbandingan 1:2 dan 2:1.

Kata kunci: Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan daun mangkoka (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.), *Candida albicans* ATCC 10231, antijamur.

ABSTRACT

KALIFAH S N., 2018. ANTIFUNGAL EFFECTIVENESS COMBINATION OF ETHANOL 96% EXTRACT OF NONI FRUIT EXTRACT (*Morinda citrifolia* L.) AND MANGKOKAN LEAF (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.) AGAINST *Candida albicans* ATCC 10231, Thesis, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA

Noni fruit (*Morinda citrifolia* L.) and mangkokan leaf (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.) effective to treat antifungal. The aim of this study was determine the effectiveness of single extract and combination of noni fruit (*Morinda citrifolia* L.) and mangkokan leaf (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.) to *Candida albicans* ATCC 10231

Noni fruit extract and mangkokan leaf was extracted using maceration method using ethanol 96%. The antifungal activity against *Candida albicans* ATCC 10231 was tested by the difussion method. The inhibition zone diameter was measured using comparison of 1:1, 1:2 and 2:1, noni fruit extract 100%, mangkokan leaf extract 100%, ketokonazol was used as positive control and DMSO 1% was used as negative control.

The study showed that noni fruit extract and leaf mangkokan extract had antifungal activity against *Candida albicans* ATCC 10231. Diameter of inhibition zone of noni fruit extract in the ratio 19,20 mm, mangkokan leaf extract in ratio 10,867 mm, combination of noni fruit and mangkokan leaves on average in the ratio of 1: 1 is 18,23 mm, 1: 2 ratio of 19,93 mm and in the 2: 1 ratio of 22,20 mm. The result of one-way ANOVA analysis showed effective antifungal activity against the *Candida albicans* ATCC 10231 is a 1:2 ratio and 2: 1 ratio

Keywords: Noni fruit Extract (*Morinda citrifolia* L.) and mangkokan leaf (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.), *Candida albicans* ATCC 10231, antifungal

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dekade terakhir ini, masyarakat mulai jeli dan sadar akan kesehatan. Manusia dikodratkan ingin tampil sempurna dan menawan dengan sehatnya tubuh. Mikosis adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh jamur, dan sering dijumpai pada tubuh masyarakat Indonesia. Indonesia yang beriklim tropis merupakan tempat yang cocok untuk berlangsungnya hidup mikroorganisme, karena mikroorganisme tumbuh baik pada suhu 25- 30°C dan 35- 37°C (Babic M *et al.* 2010). Kandidiasis merupakan penyakit yang disebabkan oleh jamur *Candida*, yaitu suatu penyakit yang bersifat akut dan sub- akut yang dapat mengenai mulut, vagina, kuku, paru-paru dan saluran pencernaan (Budimulya *et al.* 1983). *C. albicans* merupakan bagian dari genus *Candida* dan termasuk famili Cryptococcaceae. *Candida sp.* membentuk koloni dipermukaan mukosa kulit manusia dan di alam bebas jamur ini sering ditemui di tanah, terjadi karena kontaminasi tinja (Sutanto *et al.* 2008). *Candida albicans* termasuk dalam mikroba flora normal tubuh manusia, akan tetapi dapat menjadi flora patogen yang disebabkan infeksi oportunistik dan kurangnya kebersihan badan maupun lingkungan (Bhavan *et al.* 2010).

Ketokonazol merupakan obat antifungi yang dapat digunakan untuk mengobati kandidiasis. Mekanisme kerja utama dari ketokonazol yaitu dapat menghambat sintesis ergosterol. Ketokonazol terbuat dari bahan kimia yang dapat menimbulkan efek samping seperti alergi, iritasi, dan mual. Ketokonazol memiliki absorpsi yang baik sehingga pengobatan digunakan dalam sediaan oral dan topikal, tetapi penggunaannya tidak dianjurkan pada penderita gangguan hepar, karena bersifat hepatotoksik (Lubis 2008).

Masyarakat sekarang lebih banyak menggunakan obat tradisional sebagai obat alternatif. Obat tradisional yang berasal dari alam memiliki resiko, efek samping dan tingkat bahaya yang lebih rendah dibanding obat-obat bahan kimia (Mushlisah 2005). Obat tradisional biasanya digunakan berdasarkan pengalaman

atau empiris bukan berdasarkan data klinis, sehingga perlu dilakukan penelitian terhadap tumbuhan, ataupun hewan yang digunakan untuk pengobatan tradisional. Buah mengkudu dan daun mangkokan merupakan salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk pengobatan.

Sejak dulu tanaman disekitar masyarakat telah digunakan sebagai bahan makanan ataupun sebagai obat yang diracik baik tunggal maupun campuran yang diperoleh berdasarkan pengalaman (Mangsana 2008). Bahan alam yang dapat menghambat pertumbuhan *C. albicans* salah satunya adalah buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) (Ambarwati *et al.* 2015). Buah mengkudu kaya akan senyawa yang bermanfaat bagi tubuh diantaranya fenolik, flavonoid, antioksidan, dan senyawa aktif skopoletin yang digunakan sebagai bakterisid, fungisida, dan antiinflamasi (Mangotin *et al.* 2008). Ekstrak buah mengkudu konsentrasi 1000 µg/ml dapat menghambat pertumbuhan *C. albicans* dengan daerah hambat $16,6 \pm 0,3$ mm (Barani *et al.* 2014). Ekstrak hidroetanolik buah mengkudu dapat menghambat pertumbuhan 5 jamur uji yaitu *A. niger*, *C. albicans*, *A. fumigatus*, *Monascus rubber* dan *Monascus purpureus* (Durairaj 2014) selain itu menurut Kakad *et al.* (2015) ekstrak etanol 96% buah mengkudu dapat menghambat pertumbuhan jamur yang sama. Serta ekstrak etanol 96% terbukti memberikan hasil dengan diameter hambat 25 mm (Neidenova 2005).

Daun mangkokan memiliki kandungan flavonoid, alkaloid, saponin, polifenol, lemak, kalsium, amygdalin, tanin, fosfat, besi, vitamin A, B, dan C (Dalimartha 1999). Senyawa yang terkandung memiliki efektifitas untuk antibakteri, menjaga kesehatan rambut kepala, mengobati radang payudara, diuretik, antioksidan, antiserangga, dan antihipertensi. Herawati (2014) daun mangkokan mengandung senyawa kimia golongan alkaloid, saponin, antrakuinon, dan golongan kumarin. Daun mangkokan (*Nothopanax scutellarium* (Burm. f.) Merr.) memberikan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermis* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan konsentrasi optimum 16% (Jahari 2013). Senyawa flavonoid merupakan zat kimia yang berperan sebagai antibakteri dan antifungi (Robinson 1995). Ekstrak daun mangkokan dengan konsentrasi 100% dapat menghambat pertumbuhan jamur *Malassezia furfur* (Winarso *et al.* 2010).

Latar belakang tersebut menjadi dasar peneliti mengkombinasikan buah mengkudu dan daun mangkoka sebagai kombinasi potensiasi terhadap pertumbuhan *C. albicans*. Ekstrak buah mengkudu dan daun mangkoka dikombinasikan dan dilihat keefektifitasnya menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*, yang akan dibandingkan dengan ekstrak tunggal buah mengkudu, daun mangkoka, dan ketokonazol. Peneliti sebelumnya sudah membuktikan bahwa buah mengkudu dapat menghambat pertumbuhan *C. albicans*, sedangkan daun mangkoka sudah terdapat senyawa yang dapat digunakan sebagai antijamur. Metode penyarian yang digunakan adalah maserasi dengan pelarut etanol 96%. Metode ekstraksi maserasi dipilih karena metode ini tidak memakai pemanasan dan pengerjaannya lebih mudah. Penetapan hasil aktivitas antijamur dapat diperoleh dengan metode difusi, metode ini dikenal dengan dua macam istilah, yaitu zona radikal dan zona irradikal. Zona radikal adalah suatu daerah yang disekitar disk tidak ditemukan pertumbuhan mikroorganisme. Potensi diukur dengan menggunakan diameter dari zona radikal tersebut. Zona irradikal merupakan suatu daerah disekitar disk dimana pertumbuhan mikroorganisme dihambat akan tetapi tidak dimatikan. Zona irradikal akan terlihat pertumbuhan yang kurang subur dibanding daerah diluar pengaruh antimikroba tersebut. Hasil aktivitas dilihat dari zona hambat yang terbentuk dengan ditandai warna berbeda di sekitar cakram atau sumuran (Mazni 2008).

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu:

Pertama, apakah ekstrak buah mengkudu, ekstrak daun mangkoka, dan kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkoka dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1 mempunyai efek daya hambat terhadap jamur *Candida albicans* ATCC 10231?

Kedua, manakah ekstrak yang aktif untuk menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* ATCC 10231 dari ekstrak tunggal buah mengkudu,

ekstrak tunggal daun mangkoka, kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkoka dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1 ?

Ketiga, apakah kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkoka mempunyai efek sinergis untuk menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* ATCC 10231?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

Pertama, mengetahui ada tidaknya aktivitas antijamur dari ekstrak buah mengkudu, ekstrak daun mangkoka, kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkoka dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1 terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

Kedua, mengetahui ekstrak mana yang aktif dari ekstrak tunggal buah mengkudu, ekstrak tunggal daun mangkoka, kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkoka dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1 untuk menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans* ATCC 10231.

Ketiga, penelitian ini digunakan untuk mengetahui efek sinergis dari kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkoka sebagai antijamur *Candida albicans* ATCC 10231.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat diketahuinya khasiat dari kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkoka sebagai antijamur adalah untuk memberikan tambahan informasi kepada masyarakat dan bidang ilmu pengetahuan terutama di bidang kefarmasian dan kosmetika untuk pengembangan penelitian tanaman obat. Serta dapat dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menghasilkan obat alternatif yang aman, efektif, murah dan dapat dibuat sendiri.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Buah Mengkudu

1. Sistematika tanaman

Tanaman mengkudu diklasifikasikan sebagai berikut (Sitepu *et al.* 2012).



Gambar 1. Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)

Kerajaan	: Plantae
Filum	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledone
Bangsa	: Rubiales
Suku	: Rubiaceae
Marga	: Morinda
Jenis	: <i>Morinda citrifolia</i> L.

2. Nama daerah

Mengkudu memiliki nama yang berbeda disetiap daerah, diantaranya: Pace (Jawa), Cengkudu (Pasundan), Kodhuk (Madura), Bakudu (Sumatra), Wangkudu (Kalimantan), Bakulu (Nusa Tenggara) (Suryowinoto 1997).

3. Morfologi tanaman

Rukmana (2002) memaparkan bahwa mengkudu termasuk jenis tanaman yang umumnya memiliki batang pendek dan banyak cabang dengan ketinggian dapat mencapai 3-8 m. Tanaman mengkudu berbuah sepanjang tahun dan mudah tumbuh pada berbagai tipe lahan serta tumbuh secara liar di hutan-hutan, tegalan,

pinggiran sungai, dan pekarangan dan dapat tumbuh hingga ketinggian 1500 dpl. pH tanah 5-7, suhu 22-30⁰C dan kelembaban 50-70%. Buahnya termasuk buah bongkol, benjol-benjol tidak teratur, berdaging, jika masak daging buah berair. Buah masak berwarna kuning kotor atau putih kekuning-kuningan dengan panjang 5-10 cm, lebar 3-6 cm (Suryowinoto 1997).

Ukuran dan bentuk buahnya bervariasi, pada umumnya mengandung banyak biji, dalam satu buah terdapat ≥ 300 biji, namun ada juga tipe buah mengkudu yang memiliki sedikit biji. Bijinya dibungkus oleh suatu lapisan atau kantong biji, sehingga daya simpannya lama dan daya tumbuhnya tinggi. Dengan demikian, perbanyakan mengkudu dengan biji sangat mudah dilakukan (Djauhariya *et al.* 2006).

Daun tunggal dengan ujung dan pangkal kebanyakan runcing dan tersusun berhadapan dan bertangkai pendek. Daunnya tebal, lebar dan mengkilap. Bentuk daun lonjong menyempit kearah pangkal (Dewi 2010). Daun mengkudu merupakan daun tunggal berwarna hijau kekuningan, bersilang hadapan, ujung meruncing dan bertepi rata dengan ukuran panjang 10-40 cm dan lebar 15-17 cm. Bunga mengkudu berwarna putih, berbau harum dan mempunyai mahkota berbentuk terompet (Bangun *et al.* 2002).

4. Manfaat

Manfaat buah mengkudu dapat digunakan untuk antidiabetes, antradang, antibakteri, analgesik, antikanker, imunostimulan dan antioksidan (Mangotin *et al.* 2008).

5. Kandunga senyawa kimia

Buah mengkudu (*Morinda citrifolia*, L.) mengandung *scopoletin*, sebagai analgesik, antiradang, antibakteri. Glikosida, sebagai antibakteri, antikanker, imunostimulan. *Alizarin*, *Acubin*, *L. Asperuloside*, dan flavonoid sebagai antibakteri. Vitamin C, sebagai antioksidan (Peter, 2005; Waha, 2000; Winarti, 2005).

Bagian-bagian tanaman mengkudu mengandung zat kimia yang berbeda. Akar tanaman mengkudu mengandung zat *damnacanthal*, sterol, resin, asperulosida, morindadiol, morindon, soranjidol, antraquinon, dan glikosida. Kulit

akar tanaman mengkudu mengandung zat kimia yang terdiri atas morindin, khlororubin, rubiadin, morindon, morindanigrin, *aligarind-methyl-ether*, soranjidol, antraquinon, monometil, eter, dan lain-lain. Bunga tanaman mengkudu mengandung glikosida, *antraquinon*, dan *acasetin-7-0-beta-b (+)-glukopiransoida*. Buah mengkudu mengandung alkaloid triterpenoid, skopoletin, acubin, alizarin, antraquinon, asam benzoat, asam oleat, asam palmitat, glukosa, eugenol, dan *hexanal*. Unsur antibakteri yang terdapat dalam buah mengkudu ini juga berfungsi untuk pengobatan infeksi kulit, pilek, demam, dan masalah kesehatan lainnya yang disebabkan oleh infeksi bakteri. Daun tanaman mengkudu mengandung zat kapur, protein, zat besi, karoten, arginin, asam glutamat, tirosin, asam askorbat, asam *ursolat*, *thiamin*, dan *antraquinon*. Kandungan flavonoid total dalam daun mengkudu adalah 254 mg/ 100 gram (Rukmana 2002).

5.1 Flavonoid. Senyawa flavonoid termasuk dalam senyawa fenol dimana benzene tersubstitusi dengan gugus –OH, senyawa flavonoid ini biasanya berwarna merah, ungu, biru dan kuning. Flavonoid merupakan senyawa polar yang mudah larut dalam pelarut polar. Flavonoid dapat menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan liposom. Flavonoid memiliki sifat limfolik maka kemungkinan memiliki kemampuan untuk merusak membrane sel (Sabir 2005).

5.2 Saponin. Saponin adalah suatu glikosida yang paling sering ditemukan dalam tanaman. Saponin memiliki sifat yang larut dalam air dan membentuk busa yang stabil, mempunyai rasa pahit, membentuk persenyawaan pada kolesterol dan hidroksi steroid lainnya dan berat molekul yang relative tinggi (Lenny 2006). Saponin atau deterjen alam dapat bersifat antimikroba, meningkatkan system kekebalan tubuh, mengurangi kadar gula darah, mengurangi penggumpalan darah serta saponin dapat menghambat kerja enzim proteolitik pada system pencernaan manusia (Beatrice 2010).

5.3 Alkaloid. Adalah senyawa organik yang sering ditemukan di alam. Hampir seluruh senyawa alkaloid berasal dari tumbuh- tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan. Alkaloid memiliki mekanisme kerja sebagai antimikroba adalah mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel

mikroba, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Darsana 2012).

B. Tanaman Daun Mangkokan

1. Sitematika daun mangkokan

Menurut (Tjitrosoepomo, 1991) tanaman mangkokan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:



Gambar 2. Tanaman mangkokan (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.)

Kerajaan : Plantae
 Filum : Tracheophyta
 Kelas : Dicotyledone
 Bangsa : Apiales
 Suku : Araliaceae
 Marga : Nothopanax
 Spesies : *Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.

2. Nama daerah

Tanaman ini memiliki nama daerah bermacam- macam, antara lain yaitu godong mangkokan (Jawa); daun koin (Ambon), daun mangkok (manado), daun papeda (Melayu); puring (Madura); mamanukan (Sunda) (Hariana 2008).

3. Morfologi

Tumbuhan ini sering ditanam sebagai tanaman hias atau tanaman pagar, walaupun dapat ditemukan liar di ladang dan tepi sungai. Mangkokan di sini jarang atau tidak pernah berbunga, menyukai tempat terbuka yang terkena sinar matahari atau sedikit terlindung, dan dapat tumbuh pada ketinggian 1-200 meter di atas permukaan laut (Harmanto 2007). Perdu tahunan, tumbuh tegak, tinggi 1-3 m. Batang berkayu, bercabang, bentuknya bulat, panjang, dan lurus. Daun tunggal, bertangkai, agak tebal, bentuknya bulat, berlekuk seperti mangkok, pangkal berbentuk jantung, tepi bergerigi, diameter 6-12 cm, pertulangan menyirip, warna hijau tua. Bunga majemuk, bentuk payung, warna hijau. Buah pipih, hijau, biji kecil, keras dan berwarna coklat (Dalimarta 1999).

4. Manfaat daun mangkokan

Daun mangkokan secara empiris memiliki khasiat diantaranya menghilangkan bau badan dan ketiak (Kloppenburger *et al.* 1985, diacu dalam Herawati 2004) mengobati radang payudara, melancarkan ASI, menutupi bau badan, pengobatan rambut rontok dan sebagai antiinflamasi (Dalimartha 1999).

5. Kandungan kimia

Daun mangkokan (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.) mengandung kalsium oksalat, piroksidase, amygdalin, fosfor, besi, lemak, protein vitamin A, B1, C, saponin, tannin, alkaloid, dan flavonoid (kuersetin, kaemferol, dan mirisetin; dan flavon seperti luteolin dan apigenin (Dalimartha 1999).

C. Simplisia

1. Pengertian simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang dipergunakan untuk obat dan belum mengalami proses apapun kecuali dikeringkan. Simplisia dapat digolongkan menjadi tiga golongan, diantaranya yaitu simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia mineral (Gunawan *et al.* 2004). Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, ataupun bagian-bagian dari tanaman, eksudat tanaman dan atau gabungan dari ketiganya. Eksudat tanaman adalah isi sel dari simplisia yang keluar secara spontanitas atau dengan cara tertentu (dilukai) sengaja dikeluarkan

dari selnya. Simplisia hewani adalah simplisia yang bersumber dari hewan utuh atau zat- zat yang berguna dari hewan tersebut berupa bahan kimia murni. Dan simplisia mineral merupakan simplisia yang berupa pelican atau mineral yang belum diolah dan atau telah dioleh dengan cara sederhana dan belum berupa bahan kimia murni (Gunawan *et al.* 2007).

2. Pengumpulan simplisia

Simplisia dapat diperoleh dari bahan baku budidaya atau dari tumbuhan liar. Adapun keuntungan simplisia yang diperoleh dengan cara budi daya ialah keseragaman umur, waktu panen dan galur (asal- usul, dan garis keturunan) tanaman dapat dipantau. Keuntungan simplisia yang diperoleh dari tanaman liar adalah kemungkinan zat yang terkandung masih sempurna belum mengalami modifikasi karena pengaruh pestisida. Akan tetapi pengambilan simplisia dari tanaman liar mempunyai banyak kendala dan variabilitas (asal tanaman, umur, dan tempat tumbuh) yang tidak bisa dikendalikan (Depkes RI 2007).

3. Cara pembuatan simplisia

Proses pembuatan simplisia memiliki beberapa tahap. Tahap pertama dimulai dari pengumpulan bahan baku untuk menentukan kualitas bahan baku. Tahap kedua sortasi basah yaitu pemilihan hasil panen ketika dipanen masih segar. Tahap ketiga dilakukan pencucian guna untuk membersihkan kotoran yang melekat dan menghilangkan pestisida. Tahap keempat diiris atau dirubah bentuk dengan memperluas permukaan dan dikeringkan dibawah sinar matahari langsung atau bisa dengan bantuan oven. Pengeringan bertujuan untuk menghilangkan kadar air dan meminimalkan media pertumbuhan kapang dan bakteri, menghilangkan aktifitas enzim yang dapat mengurai lebih lanjut kandungan aktif, kemudian sortasi kering yaitu pemilihan bahan setelah dilakukan pengeringan. Langkah terakhir adalah pengepakan dan penyimpanan, disimpan dalam rak gudang penyimpanan (Depkes 2007).

4. Pengemasan dan pengepakan

Pengemasan simplisia dapat menggunakan wadah yang inert, tidak beracun, melindungi simplisia dari campuran serta mencegah adanya kerusakan.

Penyimpanan simplisia sebaiknya ditempat yang terlindung matahari langsung, terhindar dari gangguan serangga ataupun hewan pengerat (Depkes 2007).

D. Ekstraksi

1. Pengertian ekstraksi

Ekstraksi adalah proses penarikan komponen zat aktif dari suatu campuran menggunakan pelarut tertentu. Proses ini merupakan tahap awal dalam melakukan penelitian bahan alam, karena preparasi ekstrak kasar tanaman merupakan titik awal untuk isolasi dan pemurnian zat aktif yang terdapat pada tumbuhan (Mandal *et al.* 2007). Penarikan zat aktif dari bahan simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai dimana zat yang diinginkan akan terlarut, dan pelarut yang digunakan dipilih berdasarkan kemampuan dalam melarutkan zat aktif dengan maksimal dan seminimal mungkin untuk senyawa yang tidak diinginkan. Metode maserasi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat bahan mentah obat, daya penyarian dari tiap-tiap metode ekstraksi dan kepentingan untuk memperoleh ekstrak yang sempurna (Ansel 1989). Ekstraksi dapat dilakukan dengan cara dingin (tanpa pemanasan) atau cara panas. Metode tanpa pemanasan antara lain maserasi, remeserasi, perkolasi sedangkan metode dengan pemanasan antara lain dengan reflux, soxhlet, digesti, destilasi uap dan infuse (Kurnia 2010).

2. Maserasi

Pengambilan sari dari simplia dengan cara merendam serbuk atau simplisia utuh dalam cairan penyari yang cocok dengan beberapa kali pengadukan pada temperatur ruangan (Ditjen POM 2000). Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk kerongga- rongga sel yang mengandung zat berkhasiat. Zat aktif akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara di dalam dan di luar sel, sehingga larutan yang pekat akan terdesak keluar. Peristiwa ini akan berulang hingga didapat keseimbangan konsentrasi di dalam ataupun di luar sel. Rendaman tersebut disimpan terlindung dari cahaya matahari langsung dengan waktu maserasi 4- 10 hari. Pada umumnya 5 hari, setelah waktu tersebut terjadi keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam dan luar sel. Pengadukan dilakukan agar cepat mendapat kesetimbangan antara bagian luar dan

dalam sel. Keadaan diam tanpa pengadukan selama maserasi dapat menyebabkan turunnya perpindahan bahan aktif, semakin besar perpindahan zat aktif kedalam cairan ekstraksi akan semakin baik hasil yang diperoleh (Voigt 1994). Maserasi pada umumnya dilakukan dengan cara merendam 10 bagian serbuk simplisia dalam 75 bagian cairan penyari (Ditjen POM 1986). Kelebihan ekstraksi dengan maserasi adalah sangat cocok untuk zat aktif yang tidak tahan akan pemanasan, alat dan bahan lebih sederhana. Kekurangan dari metode maserasi adalah waktu yang digunakan lama, dan penyarian kurang sempurna (Agoes 2007).

2.1. Modifikasi maserasi

2.1.1 Digesti. Maserasi dengan menggunakan pemanasan lemah, yaitu pada suhu antara 40-50⁰C. Cara maserasi ini hanya dapat dilakukan untuk simplisia yang zat aktifnya tahan terhadap pemanasan (Ditjen POM 1986).

2.1.2 Maserasi dengan mesin pengadukan. Maserasi yang dilakukan dengan menggunakan mesin pengadukan yang berputar terus-menerus, waktu proses maserasi dapat dipersingkat menjadi 6 sampai 24 jam (Ditjen POM 1986).

2.1.3 Remaserasi. Penyarian dengan cairan penyari dibagi menjadi dua. Serbuk simplisia dimaserasi dengan cairan penyari pertama, sesudah diendapkan, dituang dan diperas, ampas dimaserasi lagi dengan cairan penyari yang kedua (Ditjen POM 1986).

2.1.4 Maserasi melingkar. Penyarian dengan cairan penyarian yang selalu mengalir kembali secara berkesinambungan melalui serbuk simplisia dan melarutkan zat aktifnya (Ditjen POM 1986).

2.1.5 Maserasi melingkar bertingkat. Metode penyarian yang menggunakan peralatan yang hampir sama dengan maserasi melingkar, tetapi dengan jumlah bejana penampung yang disesuaikan dengan keperluan (lebih banyak) (Dirjen POM, 1986).

2.2. Mekanisme kerja ekstraksi. Perendaman suatu bahan dapat meningkatkan permeabilitas dinding sel melalui masuknya pelarut kedalam dinding sel sehingga membuat dinding sel membengkak. Pembengkakan sel menyebabkan senyawa dalam sel akan terlepas dan masuk kedalam pelarut. Hal ini menyebabkan difusi senyawa yang terekstraksi oleh pelarut keluar dari dinding

sel tanaman. Peristiwa ini akan berlangsung hingga didapat keseimbangan konsentrasi di dalam ataupun di luar sel (List 2000).

2.3 Tujuan ekstraksi. Ekstraksi bertujuan untuk menarik semua komponen kimia yang terdapat dalam simplisia dengan menggunakan pelarut organik tertentu. Ekstraksi ini didasarkan pada perpindahan massa komponen zat padat ke dalam pelarut dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antarmuka, kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut (Ansel 1989).

E. Pelarut

Ekstraksi dengan pelarut adalah pemisahan antar bagian dari satu bahan berdasarkan perbedaan sifat melarut dari masing- masing bagian bahan terhadap pelarut yang digunakan. Pelarut organik yang biasa digunakan adalah senyawa hidrokarbon seperti alkohol, etil dan aseton. Etanol merupakan larutan serba guna yang baik untuk ekstraksi pendahuluan agar diperoleh hasil yang baik. Etanol 70% dan 96% ialah pelarut yang umum digunakan karena pelarut dengan etanol memiliki keuntungan diantaranya tidak beracun, absorpsi baik, sulit untuk ditumbuhi mikroorganisme patogen maupun nonpatogen, efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal dimana bahan pengotor hanya dalam skala kecil, dapat mengendapkan albumin dan menghambat kerja enzim (Voigt 1994). Etanol dapat melarutkan alkaloid, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, antrakuinon, flavonoid, steroid, damar, klorofil, tannin dan saponin sedangkan lemak hanya sedikit yang terlarut (List 2000).

F. Jamur

1. Pengertian jamur

Jamur merupakan suatu organisme kemoautotrof yang memerlukan senyawa organik untuk nutrisi sebagai sumber karbon dan energi. Sumber nutrisi tersebut diperoleh dari bahan organik mati, maka jamur bersifat saprofit. Jamur saprofit mendekomposisi sisa- sisa tumbuhan dan hewan yang kompleks dan menguraikan menjadi zat yang lebih sederhana. Jamur bersifat menguntungkan sebagai elemen daur ulang yang vital dan merupakan bahan makanan, misalnya

cendawan (*Mushroom*), dan beberapa jamur dapat bersimbiosis dengan akar. Jamur dapat bersifat parasit dengan memperoleh senyawa organik dari organisme lain. Hal ini, jamur bersifat merugikan karena menimbulkan penyakit pada manusia, hewan, dan tumbuhan (pratiwi, 2008)

2. Morfologi jamur

Jamur terdiri atas kapang dan khamir. Perbedaan kapang dan khamir adalah kapang memiliki filament (miselium), kapang membentuk koloni yang menyerupai kapas dan padat, sedangkan khamir merupakan jamur sel tunggal tanpa filament, lebih besar dari kapang tetapi khamir yang paling kecil tak sebesar kapang. Jamur memiliki dinding sel vakuola yang berisi getah sel dan dengan mikroskop dapat diamati aliran plasma dan juga sifat yang tidak mampu untuk bergerak (Brooks *et al.* 2012). Bentuk khamir dan kapang tidak mutlak, karena terdapat jamur yang membentuk kedua sifat tersebut dalam keadaan yang berbeda dan disebut sebagai jamur dimorfik (Sutanto *et al.* 2008).

3. Fisiologi jamur

Jamur dapat hidup pada pH optimum 3,8-5,6. Khamir bersifat fakultatif, artinya dapat hidup pada keadaan aerobik. Kapang adalah mikroorganisme aerobik sejati. Jamur dapat hidup pada kisaran suhu 22-30°C untuk spesies saprofit dan spesies patogenik dapat hidup pada suhu kisaran 30- 37°C (Babic *et al.* 2010).

4. Reproduksi jamur

Bentuk pembiakan fungi dan mekanisme pembiakan luar biasa beragam dan banyak. Pembiakan jamur dapat dibedakan dua jenis yaitu, seksual dan aseksual. Reproduksi aseksual dapat menghasilkan spora dengan proses konidia, sporangiospora. Reproduksi seksual, sel haploid dari strain yang cocok berpasangan melalui plasmogami, kariogami, meiosis (Brooks *et al.* 2012)

5. Penanaman jamur

Jamur dapat menyebabkan penyakit infeksi yang dikenal dengan istilah mikosis. Mikosis dapat dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu superfisialis, mikosis intermediet dan mikosis dalam. Mikosis superfisialis menyerang lapisan luar seperti kulit, kuku, dan rambut. Mikosis intermediet menyerang kulit dan

alat- alat dalam, terutama yang disebabkan oleh spesies *Candida* mikosis dalam menyerang subkutis dan alat- alat kelamin (Brooks *et al.* 2008).

G. *Candida albicans*

1. Sistematika *Candida albicans*

Menurut Waluyo (2004) sistematika *Candida albicans* sebagai berikut:



Gambar 3. *Candida albicans* ATCC 10231

Kerajaan	: Fungi
Filum	: Thallophyta
Kelas	: Deuteromycetes
Bangsa	: Moniliales
Suku	: Cryptococcaceae
Marga	: Candida
Jenis	: <i>Candida albicans</i>

Candida albicans berbentuk oval dan berukuran 2-5x 3-6 mikron jika dilihat secara mikroskopis. Pada jamur ini sering dijumpai *chlamydozoora* atau spora yang berbentuk hifa dan pada tempat- tempat tertentu membesar, membulat, dinding menebal dan letaknya di terminal latera. Dimana *chlamydozoora* menjadi ciri khas dari jamur tersebut (Brooks *et al.* 2004).

2. Reproduksi

Candida albicans berkembang biak dengan cara membentuk pseudohifa yaitu rangkaian blastospora yang bercabang- cabang tanpa adanya peleburan inti dan berbentuk tunas (Brooks *et al.* 2004)

3. Biakan

C. albicans dapat tumbuh dalam media agar pada suhu 37°C selama 24- 48 jam. Pada kondisi aerob mempunyai waktu generasi lebih pendek yaitu 98 menit dibandingkan dalam kondisi anaerob dengan waktu generasi yaitu 248 menit. Pada pembiakan *C. albicans* pertumbuhannya lebih cepat pada kondisi asam dibandingkan dalam kondisi pH normal atau alkali. Kecepatan pertumbuhan lebih cepat pada media cair yang digoyangkan pada suhu 37°C dibandingkan dengan media pertumbuhan padat (Biswis *et al.* 2005).

Media Sabaround Glukosa Agar merupakan media padat yang cocok untuk pembiakan jamur *C. albicans* pada suhu 37°C selama 2- 4 hari tampak koloni berbentuk bulat, warna crem, diameter 1- 2 mm, konsistensi “smooth” mengkilat, bau seperti ragi dan besar koloni tergantung dari umur biakan dan pada tepi koloni terlihat hifa semu berbentuk benang- benang halus yang masuk kedalam media (Dumilah 1992).

4. Patogenesis

Candida albicans dapat hidup sebagai saprofit tanpa menyebabkan kelainan dalam tubuh makhluk hidup. *Candida albicans* penyebab utama kandidiasis dan merupakan spesies yang paling pathogen meyerang permukaan kulit, mukosa mulut, dan vagina.

Faktor- faktor penyebab tumbuh menjadi abnormal atau jumlah dalam tubuh melebihi batas normal antara lain kehamilan, diabetes mellitus, penggunaan kontrasepsi oral, antibiotika, dan daya tahan menurun (Dumillah 1992). Penelitian (Tjay *et al.* 2003) mengatakan jamur *C. albicans* dapat menyebabkan kandidiasis mulut (sariawan), kandidiasis vagina (vaginitis).

5. Identifikasi jamur *Candida albicans*

Identifikasi jamur uji *Candida albicans* ATCC 10231 dari biakan murni diremajakan dengan serum darah dan diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam. Jamur ditanam pada media SGA dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 hari dan akan terbetuk koloni lunak berwarna krem, yang berbau seperti ragi. Identifikasi biokimia dilakukan dengan pemeriksaan asam dan fermentasi terhadap biakan pada pembenihan karbohidrat (glukosa, maltose, sukrosa, dan

laktosa) yang telah ditambahkan indikator fennol red 1% menjadi warna kuning yang menunjukkan terbentuknya asam pada reaksi fermentasi tersebut. Tabung Durham digunakan untuk mengetahui pembentukan gas yang diletakkan secara terbalik dalam tabung reaksi. Identifikasi *Candida albicans* ATCC 10231 berdasarkan reaksi fermentasi karbohidrat dan terbentuknya gas dalam tabung durham. Hasil fermentasi akan memperlihatkan reaksi fermentasi dan pembentukan gas pada glukosa dan maltose, dan terjadi proses fermentasi tanpa menghasilkan gas pada sukrosa dan tidak terjadi proses fermentasi pada media laktosa (Brooks *et al.* 1986)

H. Antijamur

1. Definisi antijamur

Antijamur merupakan zat yang berkhasiat untuk penanganan penyakit jamur. Senyawa dikatakan sebagai zat antijamur apabila senyawa tersebut mempunyai khasiat untuk menghambat atau mematikan pertumbuhan jamur (Siswando 1995). Jamur merupakan suatu organisme kemoautotrof yang memerlukan senyawa organik untuk nutrisinya sebagai sumber karbon dan energi. Bila sumber nutrisi tersebut diperoleh dari bahan organik mati, maka jamur tersebut bersifat saprofit. Jamur dapat bersifat parasit dengan memperoleh senyawa organik dari organisme lain. Hal ini, jamur bersifat merugikan karena menimbulkan penyakit pada manusia, hewan, dan tumbuhan (Pratiwi 2008).

2. Mekanisme kerja antijamur

Mekanisme kerja antijamur antara lain adalah menyebabkan kerusakan dinding sel, perubahan permeabilitas sel, perubahan molekul, protein dan asam nukleat, penghambat kerja enzim atau menghambat sintesis asam nukleat dan protein.

2.1. Kerusakan pada dinding sel. Dinding sel merupakan pelindung untuk sel dan semua yang ada dalam sel. Dinding sel juga memiliki andil dalam proses- proses fisiologis tertentu. Struktur dinding sel dapat dirusak dengan cara menghambat pembentukannya atau dengan cara mengubahnya setelah terjadi pembentukan dinding sel tersebut.

2.2. Perubahan permeabilitas sel. Didalam sel terdapat susunan yang membentuk badan jamur, salah satunya ialah membrane sitoplasma. Membrane sitoplasma berkerja dengan cara mengatur aliran keluar masuknya zat antar sel dengan lingkungan luar. Membrane sel juga memelihara integritas komponen seluler jamur dan jika membrane ini rusak maka dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan bahkan kematian sel.

2.3. Perubahan molekul protein dan asam nukleat. Molekul protein dan asam nukleat sangat dibutuhkan untuk keberlangsungan hidup sel. Kondisi yang dapat mempengaruhi dan mengubah keadaan protein dan asam nukleat dalam sel yaitu denaturasi sehingga sel tidak dapat kembali menyusun protein dan asam nukleat.

2.4. Penghambatan kerja enzim. Enzim didalam tubuh sel memiliki masing- masing peranan penting. Enzim merupakan titik vital atau sasaran potensial untuk menghambat atau membunuh sel dengan cara menghambat kerja enzim.

2.5. Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein. DNA, RNA, dan protein memegang peranan penting dalam proses kehidupan normal sel. Kerusakan sel dapat terjadi dengan penghambatan pembentukan asam nukleat dan protein.

I. Uji Aktifitas Antijamur

1. Metode difusi

Metode difusi adalah metode yang paling sering digunakan serta dapat digunakan untuk mengetahui daerah hambat yang terbentuk mengelilingi obat atau sampel penelitian berupa warna jernih yang dianggap sebagai ukuran kekuatan hambat terhadap mikroba yang diperiksa. Metode difusi diantaranya ialah metode silinder, metode lubang/ sumuran, dan metode cakram kertas / disc diffusion. Metode cakram kertas/ disc diffusion dilakukan dengan mengukur diameter zona bening/ zona hambat yang tidak ditumbuhi oleh jamur dan merupakan bentuk respon penghambatan pertumbuhan mikroba oleh suatu senyawa antimikroba dalam ekstrak (Hermawan *et al.* 2007). Metode sumuran/

lubang dilakukan dengan cara membuat lubang atau sumuran pada media agar padat yang telah diinokulasi dengan mikroba. Ekstrak sampel diinjeksikan pada lubang tersebut, setelah itu diinkubasi dan diamati ada tidaknya zona hambat disekitar lubang (Kusmawati *at all.* 2007).

J. Media

1. Definisi media

Media pertumbuhan mikroorganisme adalah suatu bahan yang terdiri atas campuran nutrisi (nutrien) yang digunakan oleh suatu mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembangbiak. Media pertumbuhan juga dapat digunakan untuk mengisolasi, identifikasi, dan membuat kultur murni dengan manipulasi sesuai tujuan isolasi atau identifikasi mikroba (Suriawiria 1986).

2. Macam- macam media berdasarkan bentuk

2.1 Media padat. Media padat merupakan media yang mengandung banyak zat pematat kurang lebih 1,5% agar. Media padat dapat dibedakan menjadi tiga jenis menurut bentuk wadah yaitu media tegak, media miring, dan media lempeng. Media tegak menggunakan tabung reaksi yang ditegakkan sebagai wadahnya, media miring menggunakan tabung reaksi yang dimiringkan, sedangkan media lempeng menggunakan petridish (cawan petri/ plate) sebagai wadah. Media lempeng biasanya digunakan untuk pertumbuhan koloni bakteri atau kapang (Suriawiria 1986).

2.2 Media semi padat. Media semi padat atau semi cair merupakan media yang mengandung agar kurang dari 0,3- 0,4% sehingga media menjadi kenyal, tidak padat, dan tidak begitu cair. Umumnya digunakan untuk menumbuhkan mikroba yang memerlukan banyak air, mikroba yang hidup anaerob dan dapat juga digunakan untuk melihat pergerakan mikroba (Suriawiria 1986).

2.3 Media cair. Media cair merupakan media yang tidak ditambahi bahan pematat, umumnya digunakan untuk mikroalga. Jika ditambah pematat biasanya digunakan untuk pertumbuhan mikroalga dan mikroba lainnya terutama ragi dan ragi (Suriawiria 1986).

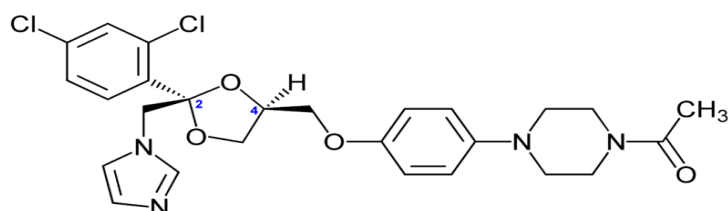
3. Berdasarkan komposisi/ susunannya

3.1. Media alami. Merupakan media yang disusun dari bahan- bahan alami dengan komposisi yang tidak data diketahui secara pasti yang biasanya diperoleh langsung dari ekstrak bahan dasar seperti kentang, tepung, daging, akan sayur, telur, dan jus tomat.

3.2. Media sintesis. Media yang disusun dari senyawa kimia dengan bahan dan takaran secara pasti. Contoh: Mac Conkey Agar.

K. Ketokonazol

Struktur ketokonazol



Gambar 4. Struktur ketokonazol

Ketokonazol dipublikasikan pertama kalinya pada tahun 1977. Ketokonazol merupakan jenis antijamur golongan imidazole yang diberikan secara oral. Ketokonazol bekerja dengan cara menghambat biosintesa ergosterol yang merupakan sterol pertama untuk mempertahankan integritas membrane sel jamur. Bekerja dengan cara menginhibisis enzim sitokrom P-540, C-14- α demethylase yang bertanggung jawab merubah lanosterol menjadi ergosterol, mengakibatkan dinding sel jamur menjadi permeable. Ketokonazol mempunyai spektrum yang luas dan efektif terhadap *Blastomyces dermatitidis*, *Candida*, *Coccidioides immitis*, *Histoplasma capsulatum*, *Malassezia furfur*, *Paracoccidioides brasiliensis*. Akan tetapi tidak efektif terhadap *Aspergillus spesies* dan *Zygomycetes*. Dosis ketokonazol yang diberikan pada orang dewasa 200 mg/ hari dengan dosis tunggal dengan lama pengobatan rata- rata 2 minggu (Lubis 2008).

L. Kombinasi Obat

Kombinasi obat dengan efek dan atau kandungan serupa yang diberikan bersamaan biasanya memberikan efek yang sinergis atau antagonis. Obat yang bekerja pada reseptor yang sama biasanya juga menimbulkan efek yang sama atau bahkan memberikan efek yang berlawanan atau dapat menurunkan khasiat salah satu obat (Katzung 2002).

Teori kombinasi obat dapat dibagi menjadi dua jenis interaksi yaitu efek sinergisme dan antagonis yang masing- masing memberikan efek kombinasi yang berbeda. Efek sinergis merupakan kombinasi dua obat yang diberikan bersamaan dengan khasiat yang sama, obat yang satu dapat memperkuat obat yang lain. Efek antagonis adalah interaksi dua obat atau lebih yang apabila diberikan bersamaan mempunyai efek yang berlawanan, maka efek obat itu akan saling meniadakan atau kerja dari kedua obat akan hilang (Jovce and Evelyn 2006).

M. Sterilisasi

Sterilisasi adalah tindakan untuk menghilangkan, mematikan mikroba dari alat dan media. Metode yang digunakan dalam proses sterilisasi sangat ditentukan oleh sifat sediaan dan zat aktif kandungannya. Metode sterilisasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode fisik dan metode kimia. Metode fisik terdiri dari pemanasan dengan oven yang digunakan untuk sterilisasi cawan petri, tabung reaksi, tabung Durham, lidi steril, dan pipet. Pembakaran digunakan untuk sterilisasi jarum Ose dan *Boorprop*, pemanasan uap autoclave untuk sterilisasi media cair dan media padat. Metode sterilisasi kimia menggunakan desinfektan untuk membunuh mikroba, sterilisasi kimia digunakan untuk sterilisasi inkas.

N. Landasan Teori

Tanaman buah mengkudu secara tradisional dapat dimanfaatkan sebagai Antidiabetes, antradang, antibakteri, analgesik, antikanker, imunostimulan dan antioksidan. Penelitian sebelumnya mengatakan bahwa buah mengkudu mampu menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* (Ambarwati *et all.* 2015). Ekstrak hidroetanolik buah mengkudu dapat menghambat pertumbuhan 5 jamur uji, yaitu *A. niger*, *C. albicans*, *A. fumigatus*, *Monascus rubber*, dan *Monascus*

purpureus (Durairaj 2014), menurut Kakad *et al.* (2015) ekstrak etanol buah mengkudu dapat menghambat pertumbuhan jamur yang sama. Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) kaya akan senyawa yang bermanfaat diantaranya fenolik, flavonoid, antioksidan, dan senyawa aktif skopolektin yang dapat digunakan sebagai bakterisid ataupun fungisida (Mangotin *et al.* 2008).

Daun mangkokan secara empiris dapat digunakan untuk menghilangkan bau badan, menyuburkan rambut, mengobati payudara bengkak. Kandungan senyawa daun mangkokan antara lain flavonoid, alkaloid, saponin, polifenol, lemak, kalsium, fosfat, besi, vitamin A, B, dan C (Dalimartha 1999). Daun mangkokan (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.) memberikan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermis* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan konsentrasi optimum 16% (Jahari 2013). Senyawa flavonoid merupakan senyawa yang berperan sebagai antijamur dan antifungi (Robinson 1995). Ekstrak daun mangkokan 100% dapat menghambat pertumbuhan jamur *Malassezia furfur* (Winarso *et al.* 2010). Daun mangkokan memiliki senyawa untuk menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*.

Kandidiasis merupakan penyakit yang disebabkan oleh jamur *Candida*, yaitu suatu penyakit yang bersifat akut dan sub- akut yang dapat mengenai mulut, vagina, kulit, kuku (Budimulya *et al.* 1983). *Candida albicans* merupakan bagian dari anggota genus *candida* dan termasuk dalam famili *Cryptococcaceae*. *Candida albicans* termasuk dalam mikroba flora normal tubuh manusia. *C. albicans* dapat menjadi flora patogen dengan insiden tertinggi disebabkan oleh infeksi oportunistik dan kurangnya kebersihan badan maupun lingkungan (Bhavan *et al.* 2010).

Ekstraksi menurut (Ansel 1989) adalah penarikan suatu zat dari bahan simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai dimana zat yang diinginkan akan terlarut, pelarut yang digunakan dipilih berdasarkan kemampuan dalam melarutkan zat aktif dengan maksimal dan seminimal mungkin untuk senyawa yang tidak diinginkan. Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah etanol 96%, etanol 96% dapat melarutkan senyawa seperti flavonoid, saponin, tannin, alkaloid, terpenoid, minyak atsiri dan glikosida.

Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas jamur *Candida albicans* ATCC 10231 adalah metode difusi. Metode difusi dapat digunakan untuk mengetahui zona hambat yang terbentuk mengelilingi obat berupa warna jernih yang dianggap sebagai kekuatan hambatan sampel terhadap mikroorganisme tersebut (Brooks *et al.* 2007).

O. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori diatas, hipotesisi pada penelitian ini adalah:

Pertama, ekstrak buah mengkudu, ekstrak daun mangkogan dan kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkogan dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1 memiliki aktifitas antijamur terhadap jamur *C. albicans* ATCC 10231.

Kedua, dapat menentukan ekstrak yang aktif dari ekstrak tunggal buah mengkudu, daun mangkogan, kombinasi dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1 yang dapat menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans* ATCC 10231.

Ketiga, kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkogan mempunyai efek sinergis sebagai antijamur terhadap *C. albicans* ATCC 10231.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan daun mangkokan (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.) sampel yang digunakan ialah buah mengkudu yang berwarna putih kekuningan segar diambil dari daerah Ngadiroyo, Wonogiri pada bulan Oktober 2017 dan daun mangkokan yang diambil daun segar yang berwarna hijau yang diperoleh dari Jaten, Sukoharjo pada bulan maret 2018

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama dalam penelitian yang pertama adalah ekstrak etanol kombinasi buah mengkudu dan daun mangkokan.

Variabel utama yang kedua adalah aktivitas antijamur dari ekstrak kombinasi buah mengkudu dan daun mangkokan terhadap *C. albicans* ATCC 10231.

2. Klasifikasi variabel utama

Pengklasifikasian variabel utama yang telah diidentifikasi terlebih dahulu dapat digolongkan dalam berbagai macam variabel yaitu variabel bebas, variabel terkontrol dan variabel tergantung.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak etanol dari kombinasi buah mengkudu dan daun mangkokan. Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah fungi, media, suhu inkubasi, waktu inkubasi, sterilisasi, dan kondisi laboratorium. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah diameter zona hambat yang terbentuk dari pemberian ekstrak kombinasi buah mengkudu dan daun mangkokan.

3. Definisi operasional variabel utama

Pertama, buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) diambil buah segar yang sudah matang diperoleh dari daerah Ngadiroyo, Wonogiri. Daun mangkogan (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.) diambil daun yang sudah berwarna hijau tua yang diperoleh dari Triagan, Sukoharjo.

Kedua, serbuk buah mengkudu dan daun mangkogan adalah buah mengkudu dan daun mangkogan yang diambil kemudian dicuci, dipotong, dikeringkan dengan oven lalu dihaluskan, kemudian diayak dengan ayakan no. 40.

Ketiga, ekstrak buah mengkudu dan daun mangkogan adalah hasil ekstraksi serbuk buah mengkudu dan daun mangkogan dengan pelarut etanol 96% menggunakan metode meserasi.

Keempat, *C. albicans* ATCC 10231 adalah jamur *Candida albicans* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Setia Budi.

Kelima, uji aktifitas antijamur menggunakan metode difusi. Metode difusi adalah metode yang digunakan untuk mengukur zona hambat pertumbuhan jamur.

C. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk buah mengkudu dan daun mangkogan. Bahan tersebut diperoleh dari daerah Triagan, Sukoharjo dan Ngadiroyo, Wonogiri. Jamur *Candida albicans* ATCC 10231 diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Setia Budi. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelarut etanol 96%, aquadest, Mc Farland 0,5, FeCl₃, HCl 2%, HCl 2N, CH₃COOH, H₂SO₄, spiritus, amil alkohol, indikator fenol red, serbuk Mg, ketokonazol, larutan dragendrof dan DMSO. Media yang digunakan adalah *Sabouround Glucose Agar* (SGA), dan *Sabouround Glucose Cair* (SGC.)

2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu seperangkat alat maserasi, jarum ose, rak tabung reaksi, mikropipet, inkubator, deglass, beaker glass, oven, kain flanel, lampu spiritus, tabung reaksi, tabung Durham, cawan petri steril,

boorprop, zonameter, alat penggiling, ayakan no 40, timbangan analitik, *moisture balance*, autoclave, kaca objek, mikroskop, kapas lidi steril, blender dan gelas ukur, evaporator, inkas, kaki tiga, chamber dan kertas saring.

D. Jalannya Penelitian

1. Determinasi dan identifikasi buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan daun mangkokan (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.)

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah determinasi dan identifikasi buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan daun mangkokan (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.). Hal ini dimaksudkan untuk menetapkan kebenaran sampel yang digunakan dalam penelitian. Determinasi dan identifikasi dilakukan di Laboratorium Identifikasi Fakultas MIPA, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

2. Penyiapan bahan

Buah mengkudu segar yang sudah matang berwarna putih kekuningan diperoleh dari daerah Ngadiroyo, Wonogiri, Jawa Tengah. Daun mangkokan diambil daun yang sudah berwarna hijau tua yang diperoleh dari daerah Triagan, Sukoharjo. Buah mengkudu diambil kemudian dicuci, diiris dengan ketebalan 1- 2 cm, dan dikeringkan dibawah sinar matahari dengan naungan kain hitam, dan daun mangkokan diambil kemudian dicuci, dikeringkan lalu dioven. Simplisia yang sudah kering selanjutnya diserbukkan dengan blender, kemudian diayak dengan ayakan no. 40 dan siap untuk dimaserasi.

3. Penetapan susut pengeringan

Penetapan susut pengeringan serbuk buah mengkudu dan daun mangkokan pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Setia Budi. Penetapan susut pengeringan menggunakan alat *moisture balance* dengan suhu 105°C. *Moisture balance* ditutup dan ditunggu sampai terdengar bunyi pada alat sebagai tanda. Hasil dapat dilihat pada layar berupa angka yang muncul dalam satuan persen.

4. Pembuatan ekstrak etanol buah mengkudu dan daun mangkokan

Serbuk buah mengkudu dan daun mangkokan yang sudah diayak dengan ayakan no. 40 masing- masing ditimbang 250 gram lalu dimasukkan dalam chamber/ wadah gelap. Etanol 96% sebanyak 1875 ml (10:75) dimasukkan

kedalam wadah, ditutup dan sesekali diaduk/ digojok. Maserasi dilakukan dengan merendam simplisia kedalam larutan sampai terendam seluruhnya selama 5 hari, sambil sesekali diaduk, kemudian disaring dengan kain flanel dan diuapkan menggunakan *Rotary evaporator* pada suhu 50° C sampai didapat ekstrak kental buah mengkudu dan daun mangkokan (Ditjen POM 1986)

5. Penetapan persen rendemen

Persen rendemen diperoleh dengan menimbang masing- masing ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan kemudian dibagi serbuk dan dikalikan 100%.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak (g)}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

6. Pengujian kandungan senyawa kimia sebuk, ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan.

6.1 Saponin. 0,5 gram serbuk dan ekstrak kental masing- masing dilarutkan dalam air panas dalam tabung reaksi kemudian dikocok kuat- kuat selama 10 detik. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya busa yang stabil (DepKes 1989).

6.2 Tanin. 0,5 gram serbuk dan ekstrak kental masing- masing dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian ditambah 10 ml aquadest hangat, saring dan filtrate ditambah 3 tetes FeCl₃ 1%. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau kehitaman (DepKes RI 1989).

6.3 Flavonoid. 0,5 gram serbuk dan ekstrak kental dilarutkan dalam aquadest panas dan ditambahkan 0,1 gram serbuk Mg, alkohol, HCl pekat, dan Amyl alkohol. Hasil positif menunjukkan dengan terbentuknya warna jingga (DepKes 1989).

6.4 Alkaloid. 0,5 gram serbuk dan ekstrak kental ditambah 1 ml HCl 2N dan ditambah 9 ml air, panaskan 2 menit lalu saring. Pindahkan filtrat menjadi 2 bagian lalu ditambah larutan dragendorff kedalam satu bagian dan larutan Bouchardat ke satu bagian lainnya. Jika dengan Dragendorff hasil positif mengandung alkaloid akan terbentuknya endapan coklat muda sampai kuning. Jika dengan Bouchardat akan terbentuk endapan warna coklat sampai hitam (DepKes RI 1989).

7. Uji bebas etanol

Uji bebas etanol buah mengkudu dan daun mangkoka dilakukan dengan cara esterifikasi etanol, ekstrak ditambah dengan asam asetat dan asam sulfat kemudian dipanaskan bila sudah tidak ada bau ester berarti sampel sudah bebas dari etanol (DepKes 1989).

8. Sterilisasi alat dan bahan

Bahan atau peralatan yang digunakan dalam praktikum harus dalam kondisi yang steril bebas dari pengotor dan mikroba. Cawan petri, pipet, tabung reaksi, dan labu disterilkan dengan uap panas (oven). Alat penanam bakteri (jarum ose) disterilkan dengan pembakaran sampai menyala dan membara dengan lampu spiritus. Media disterilkan dengan autoclave dengan suhu 121°C selama 30 menit.

9. Identifikasi jamur *Candida albicans*

Identifikasi jamur uji *Candida albicans* ATCC 10231 dari biakan murni diremajakan dengan serum darah dan diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam. Jamur ditanam pada media SGA dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 hari dan akan terbentuk koloni lunak berwarna krem, yang berbau seperti ragi. Identifikasi biokimia dilakukan dengan pemeriksaan asam dan fermentasi terhadap biakan pada pembenihan karbohidrat (glukosa, maltose, sukrosa, dan laktosa) yang telah ditambahkan indikator fennol red 1% menjadi warna kuning yang menunjukkan terbentuknya asam pada reaksi fermentasi tersebut. Tabung Durham digunakan untuk mengetahui pembentukan gas yang diletakkan secara terbalik dalam tabung reaksi. Identifikasi *Candida albicans* ATCC 10231 berdasarkan reaksi fermentasi karbohidrat dan terbentuknya gas dalam tabung durham. Hasil fermentasi akan memperlihatkan reaksi fermentasi dan pembentukan gas pada glukosa dan maltose, dan terjadi proses fermentasi tanpa menghasilkan gas pada sukrosa dan tidak terjadi proses fermentasi pada media laktosa (Brooks *et al.* 1986).

10. Pembuatan suspensi jamur uji

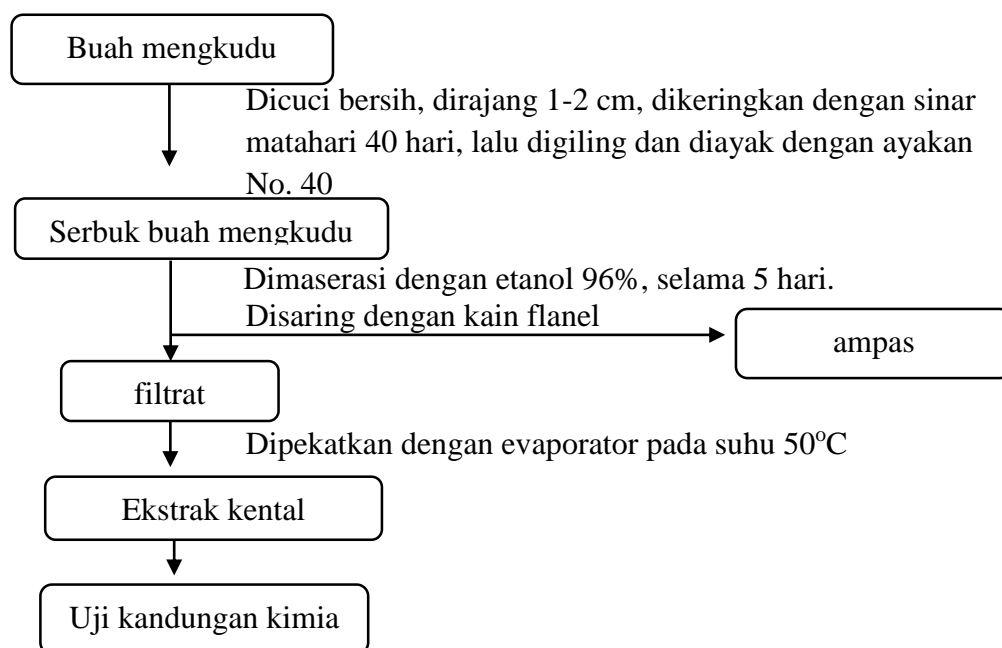
Candida albicans ATCC 10231 diambil dari biakan stok sebanyak satu ose. Biakan *Candida albicans* dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10ml SGC dihomogenkan dengan vortex dan distandarkan kekeruhannya dengan

standar Mc Farland 0,5. Tujuan dilakukan standarisasi dengan Mc Farland yaitu untuk mengetahui jumlah jamur yang digunakan selama penelitian sama dan untuk mengurangi kepadatan jamur saat digunakan dalam pengujian

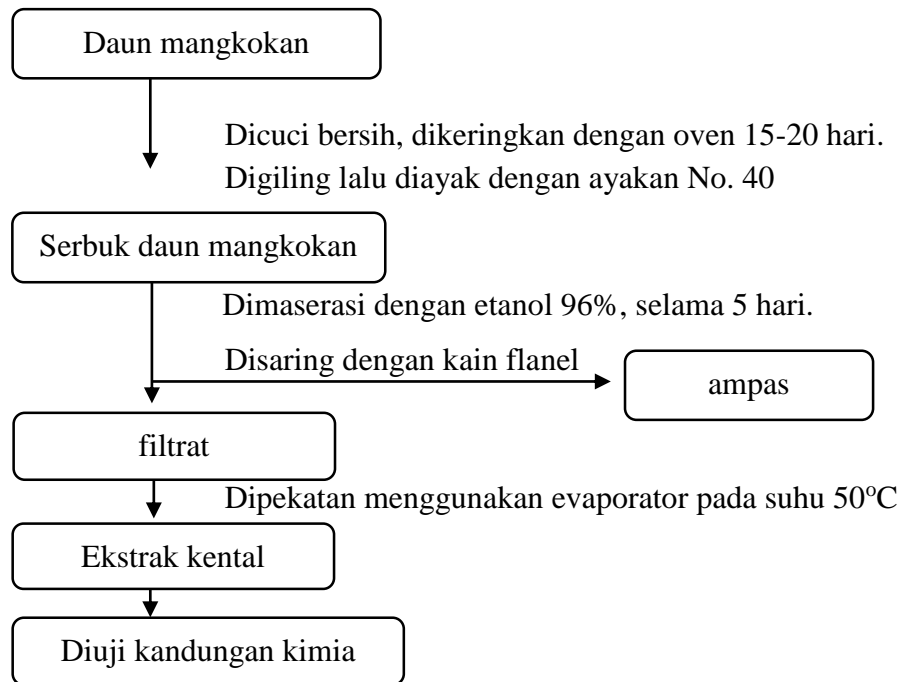
11. Pengujian aktivitas antijamur secara difusi

Sediaan ekstrak etanol dari buah mengkudu dan daun mangkogan diuji aktivitas antijamur terhadap *C.albicans* menggunakan metode difusi. Larutan stok ekstrak buah mengkudu dan ekstrak daun mangkogan dibuat tiga perbandingan konsentrasi 1:1, 1:2, dan 2:1 dan dibuat tiga rangkap. Jamur uji diinokulasi pada media SGA 30ml yang berada dalam cawan petri yang sudah memadat menggunakan kapas lidi steril. Kapas lidi steril diusapkan pada media secara aseptis kemudian diamkan dalam 10 menit dan buat lubang sumuran menggunakan alat boorprop. Pipet larutan stok ekstrak tunggal buah mengkudu, daun mangkogan, kontrol negatif DMSO 1%, kontrol positif ketokonazol, dan kombinasi dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1. Replikasi dilakukan sebanyak tiga kali dan diinkubasi pada suhu 37°C dalam waktu 24- 48 jam kemudian dilakukan pengamatan dan pengukuran zona hambat yang terbentuk disekitar sumuran yang dinyatakan dalam satuan mm.

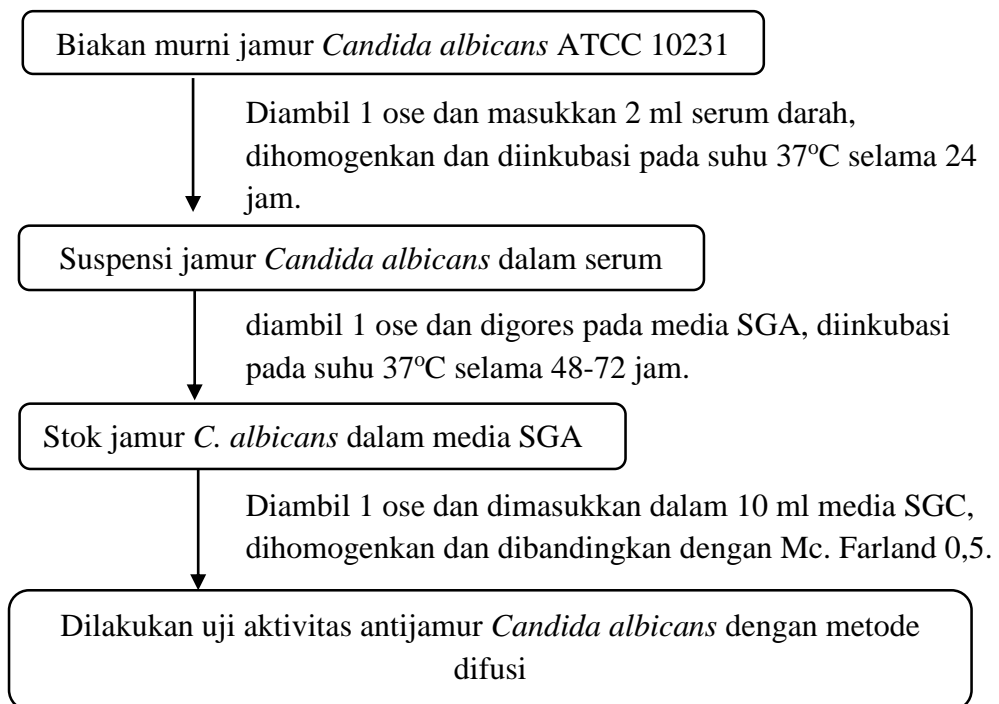
E. Skema Jalannya Penelitian



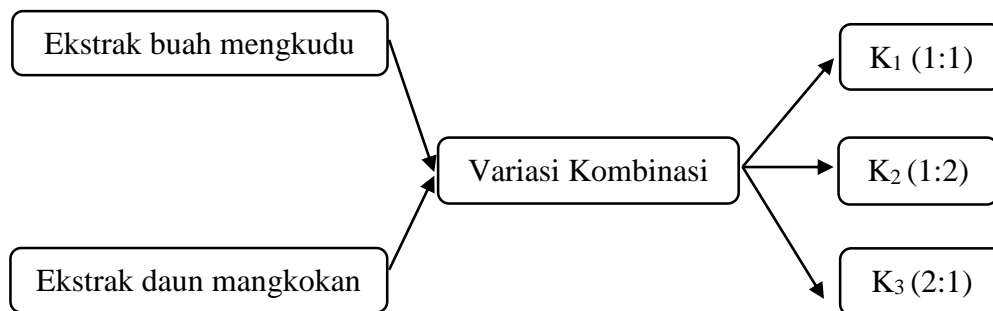
Gambar 5. Skema pembuatan ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.).



Gambar 6. Skema pembuatan ekstrak etanol daun mangkokan (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.)



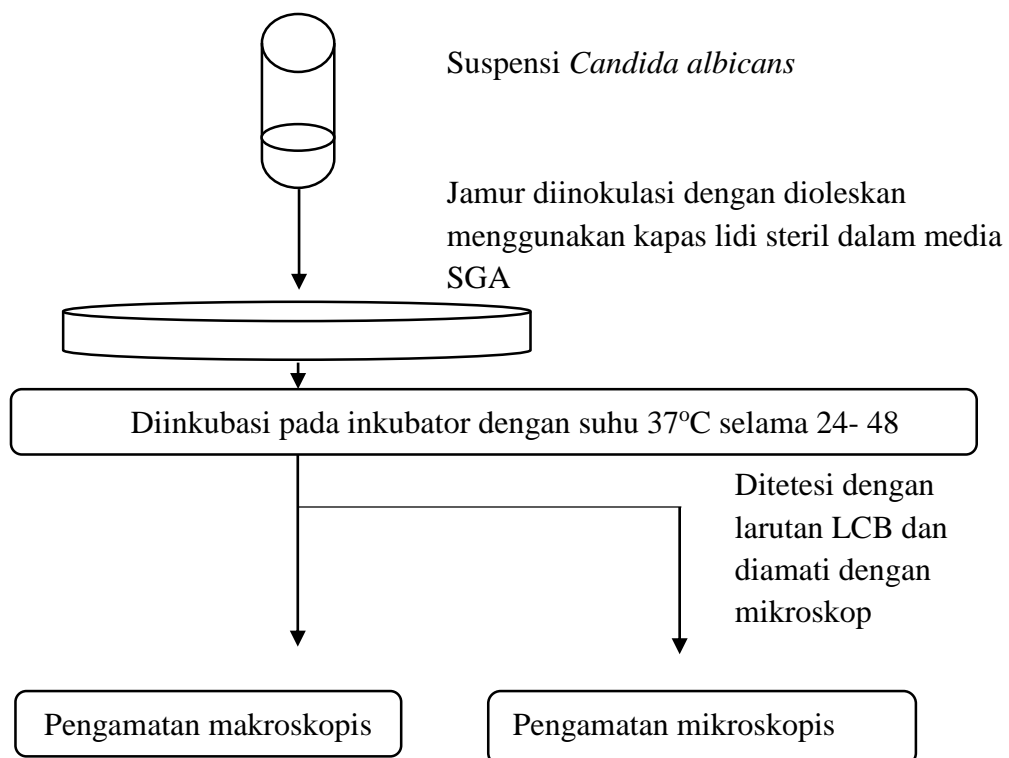
Gambar 7. Skema pembuatan suspensi jamur *Candida albicans* ATCC 10231.



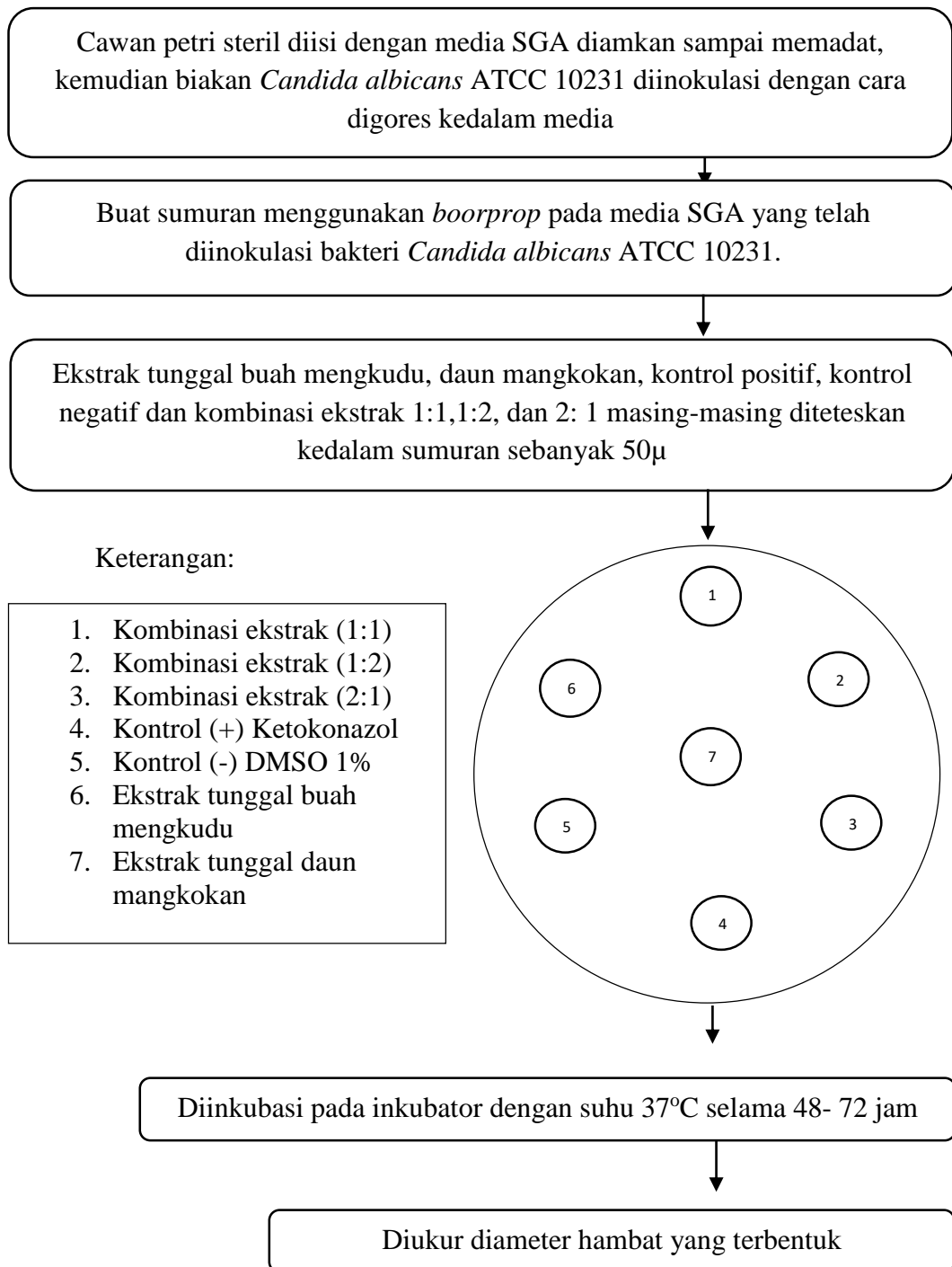
Keterangan :

- K₁ = 1,5 gram ekstrak buah mengkudu + 1,5 gram ekstrak daun mangkogan, dilarutkan dalam 3 ml DMSO 1%
- K₂ = 1 gram ekstrak buah mengkudu + 2 gram ekstrak daun mangkogan, dilarutkan dalam 3 ml DMSO 1%
- K₃ = 2 gram ekstrak buah mengkudu + 1 gram ekstrak daun mangkogan, dilarutkan dalam 3 ml DMSO 1%

Gambar 8. Skema pembuatan kombinasi.



Gambar 9. Skema identifikasi jamur secara makroskopis dan mikroskopis.



Gambar 10. Skema pengujian ekstrak terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 dengan metode difusi.

F. Analisis Data

Hasil uji aktifitas antijamur ekstrak buah mengkudu dan daun mangkoka terhadap *Candida albicans* menggunakan metode difusi yang dinyatakan dengan hasil zona hambat yang terbentuk pada media. Hasil data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik metode ANOVA one way.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Penyiapan Bahan Tanaman

1. Identifikasi tanaman buah mengkudu dan daun mangkogan

Identifikasi tanaman bertujuan untuk mengetahui kebenaran tanaman yang diteliti dan untuk menghindari kesalahan dalam pengambilan dan pengumpulan bahan. Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman buah mengkudu dan daun mangkogan yang telah diidentifikasi di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hasil determinasi buah mengkudu yaitu: 1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14b – 16a – 239b – 243b – 244b – 248b – 249b – 250a – 251a – 252b. Familia Rubiaceae. 1b – 3b – 4b – 5a. Genus *Morinda*. 1b – 4a. Species *Morinda citrifolia* L.

Hasil determinasi daun mangkogan yaitu: 1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14a – 15. Familia Araliaceae. 1a – 2b – 4b – 5b – 7a. Genus *Nothopanax*. 1 Species *Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.

Hasil identifikasi tanaman menunjukkan bahwa benar tanaman yang digunakan adalah buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) dan tanaman daun mangkogan (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.) Hasil determinasi dapat dilihat pada Lampiran 1.

2. Hasil pembuatan serbuk buah mengkudu dan daun mangkogan

2.1 Pengumpulan bahan. Buah mengkudu yang digunakan adalah buah segar, bersih, buah yang berwarna putih kekuningan, tidak terlalu matang dan tidak terlalu muda yang diperoleh dari desa Ngadiroyo, Wonogiri pada bulan Oktober 2017. Daun mangkogan diambil dalam keadaan segar dan berwarna hijau dari tanaman daun mangkogan yang tumbuh di Desa Triyagan, Sukoharjo pada bulan Maret 2018. Gambar tanaman buah mengkudu dan daun mangkogan dapat dilihat pada Lampiran 13.

2.2 Pengeringan buah mengkudu dan daun mangkokan. Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air, sehingga pertumbuhan jamur, bakteri, kapang dan mikroorganisme lainnya dapat dihambat. Pengeringan juga berfungsi untuk memperlama waktu simpan dan mempermudah proses pengolahan selanjutnya. Buah mengkudu dikeringkan dengan sinar matahari selama 40 hari yang sebelumnya buah dicuci bersih dan dirajang dengan ketebalan 1- 2 cm. Daun mangkokan dikeringkan dengan oven selama 15 hari, kemudian dilakukan perhitungan persentase bobot kering terhadap bobot basah buah mengkudu dan daun mangkokan. Persentase bobot kering terhadap bobot basah buah mengkudu dan daun mangkokan dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Hasil rendemen simplisia buah mengkudu dan daun mangkokan

Simplisia	Bobot basah (g)	Bobot kering (g)	Rendemen % (b/b)
Buah mengkudu	5000	750	15
Daun mangkokan	3400	650	19,11

Hasil pengeringan buah mengkudu diperoleh rendemen 15 % (b/b) dan daun mangkokan diperoleh rendemen 19,11 % (b/b). Perhitungan prosentase bobot kering terhadap bobot basah dapat dilihat pada Lampiran 2 dan 3.

3. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk buah mengkudu dan daun mangkokan

Penetapan susut pengeringan serbuk buah mengkudu dan daun mangkokan dilakukan menggunakan alat *Moisture balance*, yang sebelumnya diayak menggunakan ayakan mess 40. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk buah mengkudu dan daun mangkokan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk buah mengkudu dan daun mangkokan menggunakan alat *Moisture balance*

Replikasi	Berat awal (g)	Susut pengeringan (%)	
		Buah mengkudu	Daun mangkokan
1	2	5,5	8,0
2	2	4,5	8,1
3	2	5,5	8,2
Rata- rata \pm SD		5,17 \pm 0,58	8,1 \pm 0,1

Hasil penetapan susut pengeringan buah mengkudu dilakukan 3 kali replikasi dan didapatkan rata-rata prosentase susut pengeringan serbuk buah mengkudu 5,17% dan daun mangkokan 8,1%. Penetapan susut pengeringan tidak boleh lebih dari 10% (DepKes 2008), apabila susut pengeringan lebih dari 10% menunjukkan kadar air dalam serbuk masih tinggi dan dapat menurunkan kualitas simplisia. Susut pengeringan kurang dari 10% dapat menghambat pertumbuhan jamur, cendawan dan bakteri sehingga simplisia lebih stabil dalam penyimpanan (Katno *et al.* 2008). Serbuk buah mengkudu dan daun mangkokan berdasarkan data susut pengeringan dapat disimpulkan bahwa serbuk buah mengkudu dan daun mangkokan memenuhi persyaratan karena hasil tidak melebihi dari 10%. Perhitungan hasil penetapan kadar air dapat dilihat pada Lampiran 4 dan 5.

4. Hasil pembuatan ekstrak etanol 96% buah mengkudu dan daun mangkokan

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ekstraksi maserasi. Maserasi adalah proses pengambilan ekstrak dengan menggunakan pelarut dan dilakukan pengadukan pada temperatur ruangan. Pelarut yang digunakan pada maserasi serbuk buah mengkudu dan daun mangkokan adalah etanol 96%. Pelarut etanol 96% dapat menarik hampir semua senyawa dalam buah mengkudu dan daun mangkokan. Hasil dari ekstraksi berupa ekstrak cair lalu dipekatkan menggunakan evaporator pada suhu 50°C. Hasil pembuatan ekstrak etanol 96% buah mengkudu dan daun mangkokan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rendemen ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan

Simplisia	Bobot serbuk (g)	Bobot ekstrak (g)	Rendemen % ^b/_b
Buah mengkudu	250	70,74	28,28
Daun mangkokan	250	26,3	10,52

Rendemen ekstrak buah mengkudu, yaitu 28,28 % (^b/_b) tidak kurang dari 16% (DepKes 2008) dan rendemen ekstrak daun mangkokan 10,52 % (^b/_b). Ekstrak buah mengkudu berupa cairan kental, berwarna coklat dengan bau yang khas dan ekstrak daun mangkokan berupa cairan kental, berwarna hijau dengan bau yang khas. Hasil perhitungan rendemen ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan dapat dilihat pada Lampiran 6 dan 7

5. Hasil tes bebas etanol ekstrak buah mengkudu dan daun mangkogan

Ekstrak buah mengkudu dan daun mangkogan dilakukan tes bebas etanol. Hasil dari tes dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil tes bebas etanol ekstrak maserasi buah mengkudu dan daun mangkogan

Prosedur	Hasil	Pustaka
Ekstrak buah mengkudu + $H_2SO_4 + CH_3COOH$, lalu dipanaskan	Tidak tercium bau ester yang khas	Tidak tercium bau ester yang khas berarti sudah tidak ada etanol (Depkes 1987)
Ekstrak daun mangkogan + $H_2SO_4 + CH_3COOH$, lalu dipanaskan	Tidak tercium bau ester yang khas	Tidak tercium bau ester yang khas berarti sudah tidak ada etanol (Depkes 1987)

Hasil tes bebas etanol dilakukan untuk mengetahui bahwa ekstrak etanol buah mengkudu dan daun mangkogan sudah bebas dari etanol dengan tidak adanya bau etanol. Uji bebas etanol dilakukan untuk memastikan pelarut etanol sudah tidak terkandung didalam ekstrak buah mengkudu dan daun mangkogan dan tidak akan mengganggu aktivitas antijamur yang akan dilakukan.

6. Hasil identifikasi serbuk dan ekstrak buah mengkudu dan daun mangkogan

Identifikasi serbuk dan ekstrak dari buah mengkudu dan daun mangkogan dilakukan untuk memastikan kebenaran senyawa kimia yang terkandung dan dapat dilihat pada Tabel 7. Identifikasi senyawa flavonoid ekstrak buah mengkudu dan daun mangkogan menggunakan aquadest panas, serbuk magnesium, alkohol, asam klorida dan amil alkohol menunjukkan perubahan warna merah, kuning atau jingga. Identifikasi senyawa alkaloid dari buah mengkudu dan daun mangkogan menggunakan asam klorida 2N yang diuapkan dan ditambah dengan larutan Dragendrof yang akan terbentuk endapan coklat sampai hitam dan larutan berwarna coklat atau hitam. Identifikasi senyawa tanin menggunakan aquadest hangat yang digojok kemudian ditambahkan $FeCl_3$ 1% dengan hasil berwarna biru kehitaman atau hijau kehitaman. Identifikasi senyawa saponin menggunakan air hangat yang digojok kuat dan menunjukkan adanya buih yang bertahan sampai 10 menit. Hasil identifikasi senyawa buah mengkudu dan daun mangkogan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Identifikasi kandungan kimia ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan

Golongan senyawa kimia	Pustaka	Hasil identifikasi			
		Mengkudu		Mangkokan	
		Serbuk	Ekstrak	Serbuk	Ekstrak
Flavonoid	Terjadi perubahan warna menjadi merah kuning sampai jingga (DepKes 1989).	(+) Merah jingga	(+) Merah jingga	(+) Merah kekuningan	(+) Merah kekuningan
Alkaloid					
-Dragendrof	Terbentuk warna coklat muda sampai kuning (DepKes RI 1989).	(+) Terbentuk warna coklat	(+) Terbentuk warna coklat	(+) Terbentuk warna coklat muda	(+) Terbentuk warna coklat tua
-Bouchardat	Terbentuk endapan coklat sampai hitam (DepKes RI 1989).	(+) Endapan coklat	(+) Endapan hitam	(+) Endapan hitam kecokelatan	(+) Endapan hitam
Saponin	Terbentuk busa setelah digojog kuat selama 10 menit (Evans 2009).	(+) Terdapat busa	(+) Terdapat busa	(+) Terdapat busa	(+) Terdapat busa
Tanin	Timbulnya warna biru kehitaman dan hijau kehitaman (Evans 2009)	(+) Hijau kehitaman	(+) Hijau kehitaman	(+) Hijau kehitaman	(+) Hijau kehitaman

Keterangan: (+) : positif mengandung golongan senyawa kimia

(-) : tidak mengandung golongan senyawa kimia

Tabel 6 menunjukkan identifikasi kandungan golongan senyawa kimia pada serbuk dan ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan dengan menggunakan tabung reaksi. Hasil positif senyawa flavonoid karena terbentuknya warna merah kekuningan sampai jingga, positif mengandung alkaloid dengan reagen Dragendroff ditandai dengan terbentuknya warna coklat muda sampai kuning. Identifikasi dengan reagen Bouchardat dikatakan positif mengandung alkaloid jika terbentuk endapan warna coklat sampai kehitaman. Hasil identifikasi senyawa yaitu positif mengandung alkaloid dengan ditandai adanya endapan warna coklat sampai kehitaman pada reagen Bouchardat dan terbentuk warna coklat muda sampai kuning dengan reagen dragendroff. Serbuk dan ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan positif mengandung saponin karena terbentuk busa setinggi 1- 2 cm pada buah mengkudu dan 3- 5 cm pada daun mangkokan, dan positif mengandung tanin karena ditunjukkan adanya warna hijau kehitaman. Berdasarkan hasil identifikasi di atas dapat disimpulkan bahwa serbuk dan ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan positif mengandung

senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Hasil identifikasi senyawa dapat dilihat pada Lampiran 16.

B. Pengujian Aktivitas Antijamur terhadap *Candida albicans*

1. Hasil identifikasi jamur *Candida albicans* ATCC 10231

1.1 Identifikasi makroskopis. Identifikasi makroskopis dilakukan dengan cara jamur *Candida albicans* ATCC 10231 diinokulasi pada media SGA yang kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24- 72 jam. Hasil positif akan tumbuh koloni berbentuk bulat, warna krem, mengkilat, dan bau seperti ragi (Brooks *et al.* 2007). Hasil identifikasi makroskopis inokulasi jamur *Candida albicans* ATCC 10231 berbentuk koloni bulat berwarna krem dan bau seperti ragi. Hasil identifikasi dapat dilihat pada Lampiran 19.

1.2 Identifikasi mikroskopis. Pengamatan secara mikroskopis dengan metode pewarnaan menggunakan cat *Lactofenol cotton blue* (LCB). Pewarnaan sel jamur dengan LCB adalah metode paling banyak digunakan dalam pewarnaan untuk mengamati jamur. Pewarnaan dengan LCB jamur akan berwarna hijau kebiru- biruan. Komposisi dari LCB yaitu kristal cotton blue berfungsi untuk memberikan warna pada sel kapang, asam laktat yang berfungsi untuk menjernihkan latar belakang dan mempertajam struktur kapang, gliserin berfungsi menjaga fisiologi sel dan kekeringan, kristal fenol berfungsi untuk membunuh jamur (Astrid *et al.* 1999).

Pengecatan LCB dilakukan dengan cat LCB ditetaskan pada obyek glass 1 tetes kemudian suspensi jamur diinokulasi kedalam LCB kemudian ditutup dengan deglass dan diamati di bawah mikroskop. Hasil positif tampak seperti ragi lonjong, yang memanjang menyerupai hifa, biakan mudah terbentuk tabung- tabung bening dan pertumbuhan permukaan terdiri atas sel- sel bertunas yang lonjong (Brooks *et al.* 1986). Hasil identifikasi mikroskopis jamur *Candida albicans* ATCC 10231 tampak seperti ragi lonjong yang memanjang menyerupai hifa, biakan mudah terbentuk tabung- tabung bening dan pertumbuhan terdiri atas sel- sel bertunas yang lonjong. Hasil identifikasi mikroskopis jamur *Candida albicans* ATCC 10231 dapat dilihat pada Lampiran 19.

1.3 Identifikasi biokimia. Identifikasi biokimia jamur *Candida albicans* ATCC 10231 dilakukan dengan mengambil 1 ose biakan jamur kemudian diinokulasi pada media Glukosa Broth, Maltosa Broth, Sukrosa Broth dan Laktosa Broth untuk mengetahui fermentasi karbohidrat dari jamur *Candida albicans*. Tambahkan *Fenol red* 1% sebagai indikator dan tabung durham terbalik kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil identifikasi biokimia pada media Glukosa Broth, Maltosa Broth, dan Sukrosa Broth terjadi fermentasi karbohidrat menjadi asam organik yang ditandai dengan perubahan warna merah dari indikator *Fenol red* 1% menjadi warna kuning dan terdapat gelembung udara pada media Glukosa Broth, Maltosa Broth. Laktosa Broth tidak terjadi fermentasi karbohidrat menjadi asam organik yang ditandai dengan tidak terbentuk gas pada tabung durham dan tidak berubah warna dari indikator *Fenol red* 1%. Hasil uji biokimia *Candida albicans* ATCC 10231 dapat dilihat pada Lampiran 19.

2. Hasil pembuatan suspensi bakteri *Candida albicans* ATCC 10231

Pengambilan suspensi jamur dilakukan dengan mengambil biakan stok jamur 1-2 ose jamur *C. albicans* ATCC 10231. Biakan jamur tersebut dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi media SGC (*Sabouraud Glukosa Cair*) dihomogenkan dengan vortex dan kekeruhannya distandarkan dengan Mc. Farland 0,5 yaitu setara dengan 10^8 CFU/ ml jamur *Candida albicans* ATCC 10231. Tujuan dilakukan standarisasi dengan Mc. Farland yaitu untuk mengetahui jumlah jamur yang digunakan selama penelitian sama dan mengurangi kepadatan jamur saat digunakan saat pengujian.

3. Hasil uji aktivitas antijamur ekstrak etanol 96% buah mengkudu dan daun mangkogan terhadap jamur *Candida albicans* ATCC 10231.

Pengujian aktivitas antijamur dari kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkogan bertujuan untuk mengetahui perbandingan ekstrak yang mampu menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* ATCC 10231. Uji antijamur pada penelitian ini menggunakan metode difusi dan diinkubasi selama 48- 72 jam. Hasil uji aktivitas dapat dilihat dari diameter hambat yang ditandai adanya area bening disekitar sumuran pada media SGA (*Sabaaround Glucosa Agar*). Uji aktivitas antijamur menggunakan ekstrak tunggal dari buah mengkudu, daun

mangkokan, kombinasi keduanya dengan perbandingan 1:1, 1:2, 2:1, kontrol (-) DMSO 1% dan kontrol (+) ketokonazol.

Buah mengkudu dan daun mangkokan yang digunakan untuk uji aktivitas antijamur dengan konsentrasi 100%, yang sebelumnya sudah dilakukan orientasi perlakuan pada konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%. Hasil daya hambat dari orientasi perlakuan ekstrak tunggal buah mengkudu dan daun mangkokan paling besar yaitu pada konsentrasi 100%. Kombinasi buah mengkudu dan daun mangkokan dengan perbandingan 1: 1 terdiri dari ekstrak buah mengkudu 1,5 gram ditambah ekstrak daun mangkokan 1,5 gram, perbandingan 1: 2 terdiri dari 1 gram ekstrak buah mengkudu dan 2 gram ekstrak daun mangkokan, sedangkan perbandingan 2: 1 terdiri dari 2000 mg ekstrak buah mengkudu dan 1000 mg ekstrak daun mangkokan yang masing- masing dilarutkan dalam 3 ml DMSO 1%. Pelarut DMSO 1% digunakan karena DMSO dapat melarutkan senyawa polar dan non polar didalam ekstrak dan tidak memberikan aktivitas antijamur. Hasil uji aktivitas antijamur *C. albicans* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Aktivitas antijamur buah mengkudu dan daun mangkokan terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

Bahan uji	Konsentrasi	Diameter Daya Hambat (mm)			
		Replikasi			Rata- rata \pm SD
		1	2	3	
Ekstrak buah Mengkudu	100 %	16,9	21,7	19,0	19,20 \pm 2,41
Ekstrak daun mangkokan	100%	10,7	10,9	11,0	10,87 \pm 0,15
Kombinasi	1:1	17,5	18,5	18,7	18,23 \pm 0,64
Kombinasi	1:2	19,8	21,6	18,4	19,93 \pm 1,60 ^a
Kombinasi	2:1	21,9	23,7	21,0	22,20 \pm 1,37 ^a
Kontrol (+)	2%	45,8	46,2	46,1	46,15 \pm 0,07
Kontrol (-)	1%	0	0	0	0

Keterangan :

1:1 = ekstrak buah mengkudu 1,5 gram + ekstrak daun mangkokan 1,5 gram

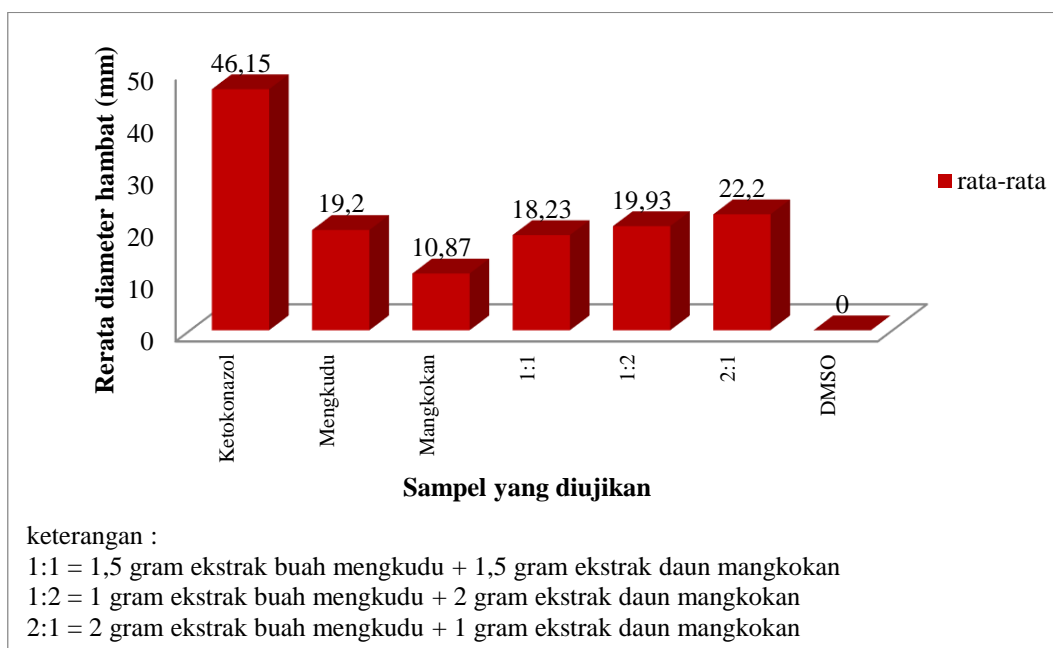
1:2 = ekstrak buah mengkudu 1 gram + ekstrak daun mangkokan 2 gram

2:1 = ekstrak buah mengkudu 2 gram + ekstrak daun mangkokan 1 gram

a = tidak berbeda signifikan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah mengkudu, ekstrak daun mangkokan, kombinasi keduanya dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1 mempunyai aktivitas untuk menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* ATCC 10231. Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 6 dengan rata- rata hasil dari yang terbesar yaitu ketokonazol dengan rata- rata daya hambat sebesar 46,15

mm, kombinasi perbandingan 2:1 (22,20 mm), 1:2 (19,93 mm), ekstrak buah mengkudu (19,20 mm), perbandingan 1:1 (18,23 mm) dan yang terkecil yaitu ekstrak daun mangkogan (10,87 mm). Hasil uji efektivitas ekstrak buah mengkudu, daun mangkogan, dan kombinasinya dapat dilihat pada histogram.



Gambar 11. Histogram rata-rata hasil uji aktivitas antijamur *C. albicans* ATCC 10231.

Histogram di atas menunjukkan bahwa daya hambat dari ekstrak tunggal buah mengkudu (19,20 mm) lebih besar dari ekstrak tunggal daun mangkogan (10,87 mm). Ekstrak tunggal buah mengkudu lebih efektif untuk menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans* dari pada ekstrak tunggal daun mangkogan kemungkinan terjadi karena pada buah mengkudu terkandung senyawa antrakuinon, skopolettin, alkaloid, flavonoid, saponon, dan tanin. Senyawa inilah yang mempunyai aktivitas fungistatik maupun antimikroba. Skopolettin dalam mengkudu merupakan senyawa aktif yang berkhasiat sebagai antibakteri dan fungisida (Rahmawati 2009). Skopolettin sebagai antifungi bekerja dengan cara mengganggu metabolisme energi dan mengurangi pasokan oksigen dan menghambat pembentukan ATP dan ADP pada sel jamur (Griffin 1981).

Hasil dari kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkogan dengan perbandingan 1:2, 1:2, dan 2:1 memiliki zona hambat dari yang terbesar yaitu kombinasi perbandingan 2: 1 (22,20 mm) disusul kombinasi perbandingan 1:2

(19,93 mm), dan kombinasi 1: 1 (18,23 mm). Data statistik menggunakan uji ANAVA menunjukkan kombinasi dengan perbandingan 1:2 dan 2:1 tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans* ATCC 10231. Kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan dengan perbandingan 1:2 dan 2:1 memiliki aktivitas yang sinergis dan lebih baik dari pada penggunaan tunggal dan atau kombinasi perbandingan 1:1. Hal ini kemungkinan terjadi karena pada daun mangkokan terdapat senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Senyawa alkaloid merupakan senyawa terbesar yang terkandung dalam daun mangkokan (Ahdiyah *et al.* 2015), sehingga pertumbuhan jamur dapat dihambat dengan terganggunya peptidoglikan dan mendegradasi pembentukan dinding sel, sehingga dinding sel tidak terbentuk utuh. Selain itu, saponin merupakan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan. Saponin merupakan senyawa yang menimbulkan busa jika digojok dengan air dan bersifat seperti sabun yang dapat memecah lapisan lemak pada jamur *C. albicans* yang memiliki lapisan lemak 1-7% (Mutiawati 2016) sehingga menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel jamur. Senyawa tanin didalam ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan merupakan senyawa astringent yang dapat mengerutkan dinding sel atau membran sel, sehingga permeabilitas dinding sel terganggu dan jamur tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhan jamur terhambat bahkan mati (Ajizah 2004). Selain itu senyawa aktif lainnya adalah flavonoid, flavonoid berkerja dengan cara melisiskan atau mendenaturasi protein pada jamur *Candida albicans*. Pada ekstrak buah mengkudu terdapat senyawa aktif skopolletin yang merupakan zat antifungi. Senyawa- senyawa inilah yang kemungkinan dapat membuat kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan memiliki efek yang sinergis untuk menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

Hasil pengujian aktivitas antijamur kemudian di analisis menggunakan statistic uji ANOVA dua arah. Hasil uji statistik dengan *One Sample Kolmogorov-Smirnov* diperoleh nilai signifikasi $(0,067) > 0,05$ kesimpulannya H_0 diterima sehingga hasil rata- rata diameter hambat terdistribusi normal. Analisis dilanjutkan dengan test homogenitas dan diperoleh signifikasi $(0,100) > 0.05$

kesimpulannya H_0 diterima sehingga data hasil rata-rata diameter bervariasi homogenitasnya. Analisis dilanjutkan dengan *One Way ANOVA* diperoleh signifikansi $(0,000) < 0,05$ kesimpulannya H_0 ditolak sehingga menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada hasil luas diameter hambat disetiap perlakuan. Analisis dilanjutkan dengan SNK (*Student Newman Keuls*) diperoleh ada 4 perbedaan yang signifikan yaitu ekstrak daun mangkakan memiliki perbedaan yang signifikan dengan buah mengkudu, kombinasi perbandingan 1:1, 1:2, 2:1, dan kontrol positif. Ekstrak buah mengkudu, kombinasi 1:1, dan 1:2 sebanding atau tidak memiliki perbedaan yang signifikan dan memiliki perbedaan yang signifikan dengan ekstrak tunggal daun mangkakan serta kontrol positif dan 2:1. Kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkakan dengan perbandingan 1:2 dan 2:1 sebanding atau tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Data statistik dapat dilihat pada Lampiran 22. Hasil uji pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah mengkudu, daun mangkakan, dan kombinasi keduanya memiliki aktivitas antijamur terhadap *C. albicans* ATCC 10231. Kombinasi 1:2 dan 2:1 menurut data statistik memiliki efek sinergis untuk menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* ATCC 10231.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian uji aktivitas antijamur ekstrak buah mengkudu, ekstrak daun mangkokan dan kombinasi 1:1, 1:2, dan 2:1 terhadap jamur *Candida albicans* ATCC 10231 dengan metode difusi, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pertama, kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan mempunyai aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

Kedua, ekstrak yang aktif untuk menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* ATCC 10231 berdasarkan analisis ANOVA adalah perbandingan 2:1 yaitu 22,20 mm dan 1:2 yaitu 19,93 mm dengan hasil tidak ada perbedaan yang signifikan.

Ketiga, kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan mempunyai efek sinergis untuk menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* ATCC 10231.

B. Saran

Pertama, perlu dilakukan penelitian lanjutan menggunakan metode dilusi.

Kedua, perlu dilakukan uji aktivitas dengan metode penyarian yang lain yaitu refluks, perkolasi, fraksinasi, dan lain-lain.

Ketiga, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan dengan variasi kombinasi berbeda konsentrasi.

Keempat, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antijamur kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan dengan menggunakan jamur berbeda.

Kelima, perlu dilakukan uji efektivitas dengan pelarut yang berbeda pada buah mengkudu dan daun mangkokan

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes G. 2007. *Teknologi Bahan Alam*. 21, 38- 39. Bandung: ITB press
- Ahdiyah Ifa, Purwani Kristanti Indah. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) sebagai Larvasida Nyamuk *Culex* sp. *Jurnal sains dan seni ITS Vol. 4, No.2, (2015) 2337-3520*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
- Ajizah A. 2004. Sensitifitas *Salmonella typhimurium* Terhadap ekstrak daun *Psidium guajava* L. *Bioscientiae*, 1 (1), 31-8
- Ambarwati, Sujono T, Azizah, Sintowati R. 2015. Uji Penghambatan Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Isolat Jamur Penyebab Ketombe. *Jurnal*. Surakarta: Universitas Negeri Surakarta.
- Ansel HC. 1989. *Pengaturan Bentuk Sediaan Farmasi edisi IV*. Jakarta: Universitas Indonesia
- Aryadi I GA. 2014. Pengaruh ekstrak buah mengkudu terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* sebagai penyebab abses periodental secara invitro. [Skripsi]. Denpasar: Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Mahasaraswati Denpasar
- Ariyani, Dewi SS, Heribi R. 2009. Daya Hambat Sampo Anti Ketombe terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Penyebab Ketombe. *Jurnal Kesehatan*, 2 (2):7-10
- Babic M, Hukic M. *Candida albicans* and Non-albicans Species as Etiological Agent of Vaginitis in Pregnant and Non-Pregnant Women. Institute for Clinical Microbiology. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences. Sarajevo. 2010;10 (1): 92-7*
- Bangun A.P, Sarwono, B. 2002. *Mengenal Mengkudu*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Beatrice L. 2010. Daya antibakteri ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*. Scheff (Boel) terhadap *Enterococcus faecilis* sebagai bahan medikamen saluran akar secara In vitro. [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara
- Bhavan PS, Rajkumar R, Radhakrishnan S. 2010. Culture and Identification of *Candida albicans* from Vaginal Ulcer and Separation of Enolase on SDS-PAGE. *International Journal of Microbiology. CCSE.Coimbatore. 2010:84-93*

- Biswas SK, Chaffin WL. 2005. Anaerobic growth of *C. albicans* does not support biofilm formulation under similar conditions used for aerobic biofilm. *Curr Microbiol* (Epub ahead of print).
- Bonang G, Koeswardono. 1982. *Mikrobiologi Kedokteran Untuk Laboratorium Dan Klinik*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Brooks, Geo, Carroll C, Karen, Morse, Mietzner. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Diterjemahkan oleh Edi Nugroho & Maulany RF. Edisi 20. Jakarta: EGC.
- Brooks, Geo, Carroll C, Karen, Morse, Mietzner. 2007. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 25. Ratna NE, penerjemah: Jakarta: Salemba Medika. Terjemahan dari *Medical Mikrobiology*. [Jurnal.ump.ac.id/index.php/pharmacy/article/download/364/345](http://jurnal.ump.ac.id/index.php/pharmacy/article/download/364/345)
- Budimulya U, Djuanda A, Hamzah M, Aisah S, Editor. 2007. *Ilmu penyakit kulit dan kelamin*. Edisi kelima. Jakarta: FKUI. Hal 92
- Dalimartha, S. 1999. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jakarta: Trubus Agiwidya
- [DepKes Kesehatan RI]. 1987. *Analisis Obat Tradisional*. Jilid 1. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- [DepKes Kesehatan RI]. 1989. *Materia Medica Indonesia*. Jilid V. Cetakan Pertama. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan RI
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Depkes RI. Hlm.3-11
- [DepKes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia.2007. *Materia Medica Indonesia*. Jilid VI. Jakarta: DepKes RI.
- [DepKes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Farmakope Herbal*. Edisi 1. Jakarta: Departemen Kesehatan RI
- Dewi F. 2010. *Aktivitas antibakteri Etanol Buah Mengkudu Terhadap Bakteri Pembusukan daging segar*. [Skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- [Dirjen POM]. 1986. *Sediaan Galenika*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI
- Djauhariya E, Raharjo M, Ma'un. 2006. Karakteristik Morfologi dan Mutu Buah Mengkudu Buletin Plasma Nutfah. *12(1): 1:8*
- Dumilah, S.S. 1992. *Candida albicans dan kandidiasis pada manusia*. Jakarta: FKUI
- Evans CW. 2009. Pharmacognosy Trease and Evans 16th Ed. London: *Saunders Elsevier*. Pages: 263, 356.

- Gunawan D, Mulyani S. 2004. *Ilmu obat alam (Farmakognosi)*. Jilid 1. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Griffin H D. 1981. *Fungal Physiology*. New York. John Wiley & Sons, Inc
- Hariana H, Arief. 2008. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*, Seri 2. Jakarta: Penebar
- Harmanto, Ning, Subroto M. 2007. *Pilih jamu dan herbal tanpa efek samping*. Cetakan Pertama Elekmedia
- Herawati, D. 2004. Study Mikroskopis, Makroskopis dan Skrining Fitokimia daun *Nothopanax scutellarium* Merr. [Skripsi]. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Hermawan A, Hana W, Wiwiek T. 2007. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Disk. [Skripsi]. Surabaya: Universitas Airlangga,
- Jahary F. 2013. Uji Aktifitas Ekstrak Daun Mangkokan Terhadap Bakteri Penyebab bau Badan Dengan Metode difusi Agar. [Skripsi]. Makasar: Universitas Islam Negri Alauddin Makassar.
- Kakad S L, Pise S S, Dhembares A J. 2015. Evaluation of Phtochemical, Antibacterial, Antifungal Activities of Leaf Extracts of *Morinda citrifolia* (Linn). *Der Pharmacia Sinica* 6(4):19-12.
- Katzung B G. 2002. *Farmakologi dasar dan klinik. Edisi II*. Jakarta: Salemba Medika
- Kloppenburg J, Versteegh. 1985. *Petunjuk lengkap mengenai tanaman-tanaman di Indonesia dan khasiat sebagai obat-obatan tradisional*. Jilid 1. Bagian Botani. Terjemahan Yogyakarta: COD R.S Bathes dan Andi Offset.
- Kurnia R. 2010. *Ekstraksi dengan pelarut*. [Http: //lordbroken.wordpress.com /2010/02/17/ekstraksipelarut](http://lordbroken.wordpress.com/2010/02/17/ekstraksipelarut).
- Kusmayati, Agustini N W R. 2007. Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri dari Mikrologa (*Pophyridium cruentum*).
- Lenny Sovia. 2006. *Senyawa Terpenoid dan Steroida*. Departemen Kimia. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara
- List PH, Schmidt PC. 2000. *Phytopharmaceutical Technology*. Institute of Pharmaceutical Technology. Universitas of Murburg. Germany
- Lubis RD. 2008. *Pengobatan Dermatomikosis*. Departemen ilmu kesehatan kulit dan kelamin. Universitas Sumatera Utara

- Mandal V, Yogsh MH. 2007. Microwave assisted extraction- an innovative and promising extraction tool for medical plant research pharmacognosi. *Rev1: 7- 18*
- Mangotin, Irawan, Abdullah. 2008. *Tanaman Lalap Berkhasiat Obat*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Mangsana H, Mulyati R. 2008. Telaah Etnobotani *Croton tiglium* L. sebagai Obat Tradisional dan Prospek Perkembangannya di Bengkulu. Bogor: Puslitbang LIPI, 2008. Mangotin, Irawan, Abdullah. 2008. *Tanaman Lalap Berkhasiat Obat*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Mazni R. 2008. *Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol umbi bidara upas terhadap Staphylococcus aureus*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Mushlisah F. 2005. *Tanaman Obat Keluarga*. Jakarta: Penerbit Swadaya
- Mutiawati vivi. 2016. Pemeriksaan mikrobiologi pada *Candida albicans*. *Jurnal kedokteran Syah Kuala*
- Paryanto. 2017. Daun Mangkokan. Kebumen
- Peter. 2005. *Chemical Constituents and Noni's Function*. *Noni News Indian Magazine*. Edisi oktober (2) X
- Pratiwi ST. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Penerbit Airlangga
- Ramdani. 2012. *Pengaruh Pemanfaatan Jeruk Nipis Terhadap Ketombe Kering dikulit Kepala*. ITB: Bandung
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi keenam Terjemahan Padmawinata, K. ITB. Bandung.
- Rukmana R. 2002. *Mengkudu Budi Daya dan Prospek Agribisnis*. Yogyakarta.
- Sabir A. 2005. Aktivitas Antibakteri Flavonoid Propolis *Trigona* sp terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* (in vitro). *Majalah Kedokteran Gigi (Dent J)* 38: 135- 141
- Sharma M.C, Sharma S. 2010. Phytochemical Screening of Methanolic Extract and Antibacterial Activity of *Eclipta alba* and *Morinda citrifolia* L. *Middle-East Journal of Scientific Research* 6(5): 445-449.
- Siswondo SB. 1995. *Kimia Medisinal*. Universitas Airlangga Press. Surabaya
- Suryowinoto S M. 1997. *Flora Eksotika, Tanaman Peneduh*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

- Sitepu, josua. 2012. Perbandingan Efektivitas Daya Hambat Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dari Berbagai Jenis Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* Liin) invitro. [Skripsi]. Universitas Sumatera Utara Medan
- Srinivasahan V, Durairaj B. 2014. Antimicrobial Activities of hydroethanolic Extract of *Morinda citrifolia* Fruit. *Int. Journal Curr. Microbiol. App. Sci* 3(9):26-33.
- Sukandar D, Rudiastuti R., Utami S. 2009. Aktifitas Antibakteri Ekstrak Butanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). Jakarta: UIN Syarif Hidayatulloh
- Suriawawiria U. 1986. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Bandung: Penerbit Angkasa
- Suryowinoto S M. 1997. *Flora Eksotika, Tanaman Penenuh*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Sutanto I, Ismid S, Sjarifudin P, Sungkar. 2008. *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: FKUI. Departemen Parasitologi
- Tjitrosoepomo G. 1991. *Taksonomi Tumbuhan Spermmathophyta*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Voigt R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi ke-5. Diterjemahkan oleh Dr. Soendani Noerono. Gadjah Mada University Press
- Waha M G. 2000. *Sehat dengan Mengkudu*. Jakarta: MSF Group: 1-6
- Waluyo L. 2004. *Mikrobiologi Umum*. Universitas Muhammadiyah. Malang: Press Malang
- Winarso SF, Ernawati D. 2010. Uji Banding Efektivitas Ekstrak Daun Mangkokan (*Nothophanax scutellarium*) 100% Dengan Mikonazol 2% Secara Invitro Terhadap Pertumbuhan *Malassezia furfur* pada *Pthyasis versicolor*. [Skripsi]. Semarang: UNDIP
- Winarti C. 2005. PeluagPengembangan Minuman Fungsional dari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Jurnal Litbang Pertanian*. 24 (4) 149-155
- Zahid M. 2010. *Pemilihan Bahan Kimia Yang Tepat Untuk dekontaminasi didalam Laboratorium*. Ulasan Kimia

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1. Hasil determinasi buah mengkudu dan daun mangkogan



LABORATORIUM BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Surakarta 57102. Telp. (0271) 717417 ext 171

SURAT KETERANGAN

No: 737/A.E-I/LAB.BIO/I/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini atas nama Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta menerangkan bahwa:

Nama : Siti Nur Kalifah
 Nim : 20144180A
 Program Studi : S1 Farmasi
 Fakultas : Farmasi
 Perguruan Tinggi : Universitas Setia Budi
 Keperluan : Skripsi

Menyatakan bahwa mahasiswa tersebut telah mendeterminasikan Tanaman

1. Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)
2. Daun Mangkogan (*Nothopanax scutellarius* (Burm. f.) Merr.) dengan sinonim *Polyscias scutellaria* (Burm.f.) Fosberg.

Pendeterminasian dilakukan pada:

Hari : Selasa
 Tanggal : 23 Januari 2018
 Tempat : Laboratorium Biologi

Demikian surat keterangan ini kami buat, harap dipergunakan dengan semestinya.

Surakarta, 23 Januari 2018



Kepala Laboratorium Biologi,

Rina Astuti, M.Pd

Mengetahui,

Penanggung jawab determinasi,

Siti Kartika Sari, M.Pd.

Lampiran 2. Hasil rendemen serbuk buah mengkudu

Simplisia	Bobot basah (g)	Bobot kering (g)	Rendemen % (^b / _b)
Buah mengkudu	5000	750	15

$$\begin{aligned}\text{Rendemen} &= \frac{\text{bobot kering}}{\text{bobot basah}} \times 100\% \\ &= \frac{750 \text{ g}}{5000 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 15 \%\end{aligned}$$

Lampiran 3. Hasil rendemen serbuk daun mangkokan

Simplisia	Bobot basah (g)	Bobot kering (g)	Rendemen % (^b / _b)
Daun mangkokan	3400	650	19,11

$$\begin{aligned}\text{Rendemen} &= \frac{\text{bobot kering}}{\text{bobot basah}} \times 100\% \\ &= \frac{650 \text{ g}}{3400 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 19,11\%\end{aligned}$$

Lampiran 4. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk buah mengkudu menggunakan alat *Moisture balance*

No. Replikasi	Berat awal (g)	Kadar air (%)
1	2	5,5
2	2	4,5
3	2	5,5
Rata- rata \pm SD		5,17 \pm 0,58

$$\begin{aligned} \text{Rata- rata susut pengeringan serbuk buah mengkudu} &= \frac{5,5+4,5+5,5}{3} \times 100\% \\ &= 5,17 \% \end{aligned}$$

Lampiran 5. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun mangkokan menggunakan alat *Moisture balance*

Replikasi	Berat awal (g)	Kadar air (%)
1	2	8,0
2	2	8.1
3	2	8.2
Rata- rata \pm SD		8.1 \pm 0,1

$$\begin{aligned} \text{Rata- rata susut pengeringan serbuk daun mangkokan} &= \frac{8,0+8,1+8,2}{3} \times 100\% \\ &= 8,1 \% \end{aligned}$$

Lampiran 6. Penetapan rendemen ekstrak buah mengkudu

Simplisia	Bobot serbuk (g)	Bobot ekstrak (g)	Rendemen % (^b / _b)
Buah mengkudu	250	70,74	28,28

$$\begin{aligned}\text{Rendemen} &= \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot serbuk}} \times 100\% \\ &= \frac{70,74 \text{ g}}{250 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 28,28 \%\end{aligned}$$

Lampiran 7. Penetapan rendemen ekstrak daun mangkogan

Simplisia	Bobot basah (g)	Bobot kering (g)	Rendemen % (^b / _b)
Daun mangkogan	250	26,3	10,52

$$\begin{aligned}\text{Rendemen} &= \frac{\text{bobot kering}}{\text{bobot basah}} \times 100\% \\ &= \frac{26,3 \text{ g}}{250 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 10,52 \%\end{aligned}$$

Lampiran 8. Pembuatan larutan DMSO 5%, 4%, 3%, 2%, 1%

8.1 DMSO 5%

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 100\% = 100 \text{ ml} \times 5\%$$

$$V_1 = \frac{100 \text{ ml} \times 5\%}{100\%}$$

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

Mengambil 5 ml dari larutan DMSO 100%, dilarutkan dalam 100 ml aquadest steril.

8.2 DMSO 4%

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 5\% = 10 \text{ ml} \times 4\%$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ ml} \times 4\%}{5\%}$$

$$V_1 = 8 \text{ ml}$$

Mengambil 8 ml dari larutan DMSO 5%, kemudian dilarutkan dengan aquadest steril ad 10 ml

8.3 DMSO 3%

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 5\% = 10 \text{ ml} \times 3\%$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ ml} \times 3\%}{5\%}$$

$$V_1 = 6 \text{ ml}$$

Mengambil 6 ml dari larutan DMSO 5%, kemudian dilarutkan dengan aquadest steril ad 10 ml

8.4 DMSO 2%

$$\begin{aligned}V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\V_1 \times 5\% &= 10 \text{ ml} \times 2\% \\V_1 &= \frac{10 \text{ ml} \times 2\%}{5\%} \\V_1 &= 4 \text{ ml}\end{aligned}$$

Mengambil 4 ml dari larutan DMSO 5%, kemudian dilarutkan dengan aquadest steril ad 10 ml

8.5 DMSO 1%

$$\begin{aligned}V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\V_1 \times 5\% &= 10 \text{ ml} \times 1\% \\V_1 &= \frac{10 \text{ ml} \times 1\%}{5\%} \\V_1 &= 2 \text{ ml}\end{aligned}$$

Mengambil 2 ml dari larutan DMSO 5%, kemudian dilarutkan dengan aquadest steril ad 10 ml

Lampiran 9. Pembuatan larutan uji ekstrak etanol 96% buah mengkudu dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% secara difusi.

9.1 Pembuatan larutan uji ekstrak buah mengkudu dengan konsentrasi 25% ^{b/v} sebanyak 1 ml

$$\begin{aligned} 25\% &= \frac{25 \text{ g}}{100 \text{ ml}} \\ &= \frac{25000 \text{ mg}}{100 \text{ ml}} \\ &= \frac{250 \text{ mg}}{1 \text{ ml}} \end{aligned}$$

Menimbang 250 mg ekstrak kental buah mengkudu kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 1% dengan pipet volume.

9.2 Pembuatan larutan uji ekstrak buah mengkudu dengan konsentrasi 50% ^{b/v} sebanyak 1 ml

$$\begin{aligned} 50\% &= \frac{50 \text{ g}}{100 \text{ ml}} \\ &= \frac{50.000 \text{ mg}}{100 \text{ ml}} \\ &= \frac{500 \text{ mg}}{1 \text{ ml}} \end{aligned}$$

Menimbang 500 mg ekstrak kental buah mengkudu kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 1% dengan pipet volume.

9.3 Pembuatan larutan uji ekstrak buah mengkudu dengan konsentrasi 75% ^{b/v} sebanyak 1 ml

$$\begin{aligned} 75\% &= \frac{75 \text{ g}}{100 \text{ ml}} \\ &= \frac{75.000 \text{ mg}}{100 \text{ ml}} \\ &= \frac{750 \text{ mg}}{1 \text{ ml}} \end{aligned}$$

Menimbang 750 mg ekstrak kental buah mengkudu kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 1% dengan pipet volume.

9.4 Pembuatan larutan uji ekstrak buah mengkudu dengan konsentrasi 100% ^{b/v} sebanyak 1 ml

$$\begin{aligned} 100\% &= \frac{100 \text{ g}}{100 \text{ ml}} \\ &= \frac{100.000 \text{ mg}}{100 \text{ ml}} \\ &= \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ ml}} \end{aligned}$$

Menimbang 1000 mg ekstrak kental buah mengkudu kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 1% dengan pipet volume.

Lampiran 10. Pembuatan larutan uji ekstrak etanol 96% daun mangkoka dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% secara difusi.

10.1 Pembuatan larutan uji ekstrak daun mangkoka dengan konsentrasi 100% ^{b/v} sebanyak 1 ml

$$\begin{aligned} 100\% &= \frac{100 \text{ g}}{100 \text{ ml}} \\ &= \frac{100.000 \text{ mg}}{100 \text{ ml}} \\ &= \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ ml}} \end{aligned}$$

Menimbang 1000 mg ekstrak kental daun mangkoka kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 1% dengan pipet volume.

10.2 Pembuatan larutan uji ekstrak daun mangkoka dengan konsentrasi 75% ^{b/v} sebanyak 1 ml

$$\begin{aligned} 75\% &= \frac{75 \text{ g}}{100 \text{ ml}} \\ &= \frac{75.000 \text{ mg}}{100 \text{ ml}} \\ &= \frac{750 \text{ mg}}{1 \text{ ml}} \end{aligned}$$

Menimbang 750 mg ekstrak kental daun mangkoka kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 1% dengan pipet volume.

10.3 Pembuatan larutan uji ekstrak daun mangkoka dengan konsentrasi 50% ^{b/v} sebanyak 1 ml

$$\begin{aligned} 50\% &= \frac{50 \text{ g}}{100 \text{ ml}} \\ &= \frac{50.000 \text{ mg}}{100 \text{ ml}} \\ &= \frac{500 \text{ mg}}{1 \text{ ml}} \end{aligned}$$

Menimbang 500mg ekstrak kental daun mangkoka kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 1% dengan pipet volume.

10.4 Pembuatan larutan uji ekstrak daun mangkoka dengan konsentrasi 25% ^{b/v} sebanyak 1 ml

$$\begin{aligned} 25\% &= \frac{25 \text{ g}}{100 \text{ ml}} \\ &= \frac{25.000 \text{ mg}}{100 \text{ ml}} \\ &= \frac{250 \text{ mg}}{1 \text{ ml}} \end{aligned}$$

Menimbang 250 mg ekstrak kental daun mangkoka kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 1% dengan pipet volume.

Lampiran 11. Pembuatan larutan perbandingan sediaan uji ekstrak buah mengkudu dan daun mangkokan.

11.1 Pembuatan larutan stok 3000mg/3 ml pada perbandingan konsentrasi 1:1

Cara: menimbang ekstrak kental buah mengkudu 1500 mg dan ekstrak kental daun mangkokan 1500 mg, dihomogenkan kemudian dilarutkan dengan DMSO 1% sebanyak 3 ml.

11.2 Pembuatan larutan stok 3000 mg/ 3 ml pada perbandingan konsentrasi 1: 2

Cara: menimbang ekstrak kental buah mengkudu 1000 mg dan ekstrak kental daun mengkudu 3000 mg, dihomogenkan kemudian dilarutkan dengan DMSO 1% sebanyak 3 ml.

11.3 Pembuatan larutan stok 3000 mg/ 3 ml pada perbandingan konsentrasi 2: 1

Cara: menimbang ekstrak kental buah mengkudu 2000 mg dan ekstrak kental daun mengkudu 1000 mg, dihomogenkan kemudian dilarutkan dengan DMSO 1% sebanyak 3 ml.

Lampiran 12. Perhitungan larutan stok ketokonazol.

Pembuatan kontrol positif (ketokonazol 2%)

Perhitungan:

Berat tablet ketokonazol = 313 mg

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

Keterangan: a = berat ketokonazol yang diperlukan

b = konsentrasi ketokonazol tiap tablet

c = berat tablet ketokonazol

$$\frac{200 \text{ mg}}{200 \text{ mg}} \times 313 \text{ mg} = 313 \text{ mg (1 tablet ketokonazol)}$$

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

Mengambil 1 tablet ketokonazol digerus halus kemudian dilarutkan dalam larutan DMSO 1% ad 10 ml.

12.1 Pembuatan larutan ketokonazol 1%

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \times 2\% &= 8 \text{ ml} \times 1\% \\ V_1 &= \frac{8 \text{ ml} \times 1\%}{2\%} \\ V_1 &= 4 \text{ ml} \end{aligned}$$

Mengambil 4 ml larutan stok ketokonazol 2%, kemudian dilarutkan dengan DMSO 1% ad 8 ml

12.2 Pembuatan larutan ketokonazol 0,5%

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 2\% = 8 \text{ ml} \times 0,5\%$$

$$V_1 = \frac{8 \text{ ml} \times 0,5\%}{2\%}$$

$$V_1 = 2 \text{ ml}$$

Mengambil 2 ml larutan stok ketokonazol 2%, kemudian dilarutkan dengan DMSO 1% ad 8 ml

12.3 Pembuatan larutan ketokonazol 0,25%

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 2\% = 8 \text{ ml} \times 0,25\%$$

$$V_1 = \frac{8 \text{ ml} \times 0,25\%}{2\%}$$

$$V_1 = 1 \text{ ml}$$

Mengambil 1 ml larutan stok ketokonazol 2%, kemudian dilarutkan dengan DMSO 1% ad 8 ml

Lampiran 13. Foto tanaman, serbuk dan ekstrak buah mengkudu

Buah mengkudu



Tanaman Buah Mengkudu



Serbuk buah mengkudu



Ekstrak buah mengkudu

Lampiran 14. Foto tanaman, serbuk dan ekstrak daun mangkoka



Tanaman daun mangkoka



Serbuk daun mangkoka



Ekstrak daun mangkoka

Lampiran 15. Foto alat- alat yang digunakan*Moisture balance**Alat timbang**Alat timbang analitik**Jangka sorong**Sentrifuge**Alat vortex*



Inkubator



Autoclave



Maserasi daun mangkogan



Maserasi buah mengkudu





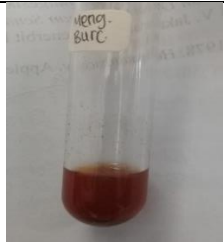


Botol Maserasi





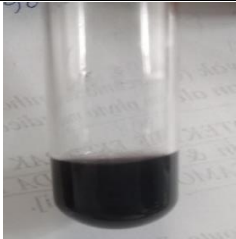
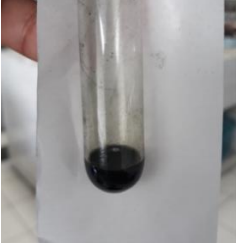


Evaporator

Lampiran 16. Foto identifikasi senyawa serbuk dan ekstrak



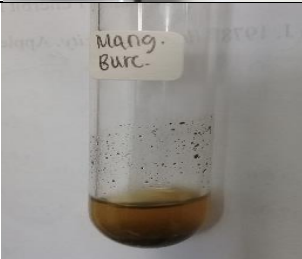


16. 1 Identifikasi senyawa serbuk buah mengkudu

No.	Nama senyawa	Foto	Keterangan
1	Flavonoid		+ Mengandung flavonoid
2	Alkaloid Reagen Dreagendroff		+ Mengandung alkaloid
	Reagen Bouchardat		+ Mengandung alkaloid
3	Tanin		+ Mengandung tanin
4	Saponin		+ Mengandung saponin


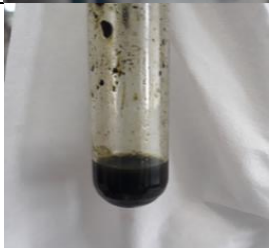




16. 2 Identifikasi senyawa ekstrak buah mengkudu

No.	Nama senyawa	Foto	Keterangan
1	Flavonoid		+ Mengandung flavonoid
2	Alkaloid Reagen Dragendroff		+ Mengandung alkaloid
	Reagen Bouchardat		+ Mengandung alkaloid
3	Tanin		+ Mengandung tanin
4	Saponin		+ Mengandung saponin
5	Uji bebas etanol		Tidak tercium bau ester yang khas

16.3 Identifikasi senyawa serbuk daun mangkakan

No.	Nama Senyawa	Foto	Keterangan
1	Flavonoid		+ Mengandung flavonoid
2	Alkaloid Reagen Dragendroff		+ Mengandung alkaloid
	Reagen Bouchardat		+ Mengandung alkaloid
3	Tanin		+ Mengandung tanin
4	Saponin		+ Mengandung saponin

16.4 Identifikasi senyawa ekstrak daun mangkoka

No.	Nama Senyawa	Foto	Keterangan
1	Flavonoid		+ Mengandung flavonoid
2	Alkaloid Reagen Dragendroff		+ Mengandung alkaloid
	Reagen Bouchardat		+ Mengandung alkaloid
3	Tanin		+ Mengandung tanin
4	Saponin		+ Mengandung saponin
5	Uji bebas etanol		Tidak tercium bau ester yang khas

Lampiran 17. Foto kombinasi ekstraksi

Pengenceran DMSO



Stok sedian

Lampiran 18. Foto biakan bakteri *Candida albicans* ATCC 10231



C. albicans dalam serum



Biakan Jamur *C. albicans*

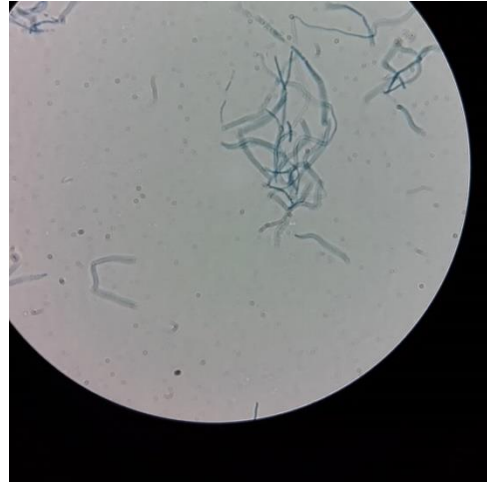


Suspensi jamur *C. albicans* dan Mc. Farland 0,5

Lampiran 19. Foto identifikasi jamur *C. albicans* secara makroskopis, mikroskopis dan biokimia.







Makroskopis dalam media SGA

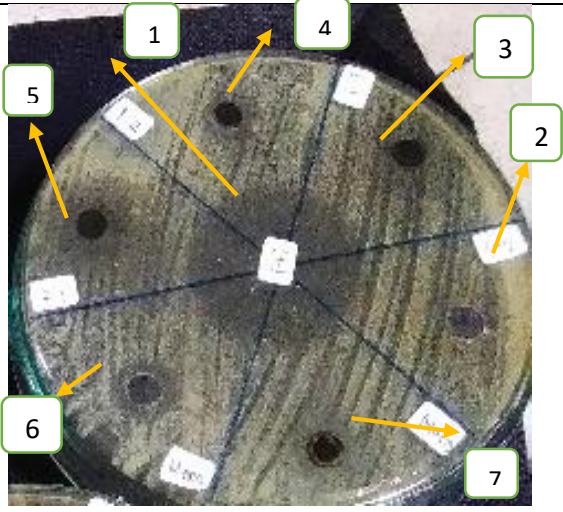
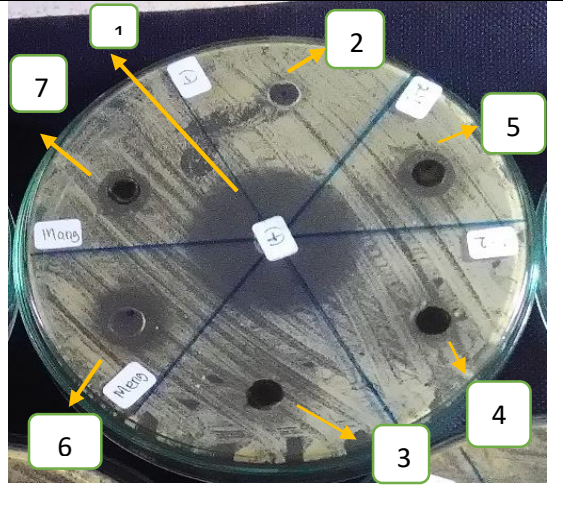
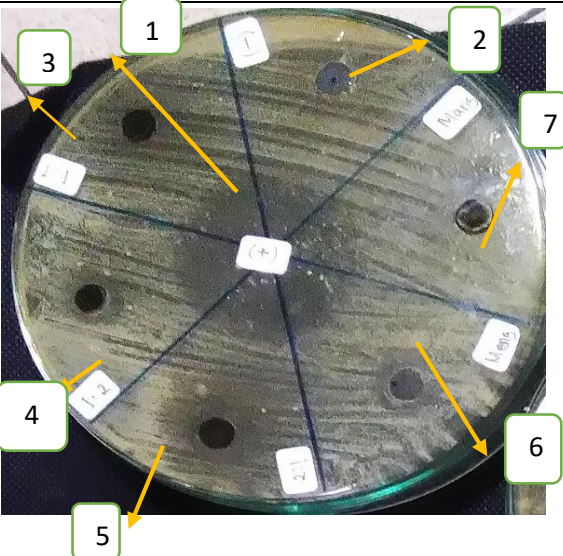


Mikroskopis *C. albicans*

Identifikasi biokimia jamur *Candida albicans*

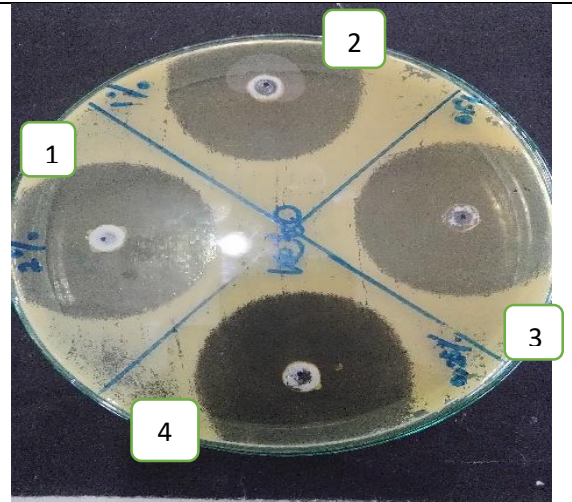
Fermentasi				
Hasil	Glukosa	Laktosa	Maltosa	Sukrosa
				

Lampiran 20. Foto hasil uji aktivitas antijamur kombinasi buah mengkudu dan daun mangkogan

<p>Replikasi 1 Hasil uji identifikasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. K (+) = Ketokonazol 2. K (-) = DMSO 1% 3. 1:1 = 1,5 gram mengkudu + 1,5 gram Mangkogan 4. 1:2 = 1 gram mengkudu +2 Gram mangkogan 5. 2:1 = 2 gram mengkudu + 1 gram mangkogan 6. Ekstrak tunggal buah mengkudu 100% 7. Ekstrak tunggal daun mangkogan 100% 	
<p>Replikasi 1 Hasil uji identifikasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. K (+) = Ketokonazol 2. K (-) = DMSO 1% 3. 1:1 = 1,5 gram mengkudu + 1,5 gram Mangkogan 4. 1:2 = 1 gram mengkudu +2 Gram mangkogan 5. 2:1 = 2 gram mengkudu + 1 gram mangkogan 6. Ekstrak tunggal buah mengkudu 100% 7. Ekstrak tunggal daun mangkogan 100% 	
<p>Replikasi 1 Hasil uji identifikasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. K (+) = Ketokonazol 2. K (-) = DMSO 1% 3. 1:1 = 1,5 gram mengkudu + 1,5 gram Mangkogan 4. 1:2 = 1 gram mengkudu +2 Gram mangkogan 5. 2:1 = 2 gram mengkudu + 1 gram mangkogan 6. Ekstrak tunggal buah mengkudu 100% 7. Ekstrak tunggal daun mangkogan 100% 	

Replikasi ketokonazol

1. 2%
2. 1%
3. 0,5%
4. 0,25%



Lampiran 21. Pembuatan media

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

SGA	65 g/ L
Kloramphenicol	200 mg
Aquadest	1000 ml

Menimbang 65 gram SGA, dilarutkan dalam aquadest sebanyak 1000 ml dipanaskan sampai larut sempurna, ditambahkan kloramphenicol 200 mg. Larutan SGA dipindahkan ke dalam tabung masing- masing 10 ml, ditutup dengan kapas, kemudian disterilkan dengan autoclave pada suhu 121°C selama 1 jam.

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

SGC	30 g/ L
Kloramphenicol	200 mg
Aquadest	1000 ml

Menimbang 30 gram SGC, dilarutkan dalam aquadest sebanyak 1000 ml dipanaskan sampai larut sempurna, ditambahkan kloramphenicol 200 mg. Larutan SGC dipindahkan ke dalam tabung masing- masing 10 ml, ditutup dengan kapas, kemudian disterilkan dengan autoclave 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, dilarutkan dalam aquadest ad 20 ml dalam beaker glass, tambahkan 1 tetes fenol red dan pindahkan dalam 4 tabung yang berisi tabung durham ad 10 ml, kemudia sterilkan dengan autoclave selama 1 jam pada suhu 121°C dan tunggu sampai dingin. Tambahkan 1-2 ose jamur *Candida albicans*, kemudian inkubasi 21- 48 jam, diamati adanya gas pada reaksi fermentasi dan perubahan warna dari merah menjadi kuning yang menandakan suatu asam pada fermentasi dan asimilasi.

Lampiran 22. Hasil analisa statistik data zona hambatan

Bahan uji	Konsentrasi	Diameter Daya Hambat (mm)				Rata- rata \pm SD
		Replikasi				
		1	2	3		
Ekstrak buah mengkudu	100 %	16,9	21,7	19,0	19,20 \pm 2,41	
Ekstrak daun mangkogan	100%	10,7	10,9	11,0	10,87 \pm 0,15	
Perbandingan	1:1	17,5	18,5	18,7	18,23 \pm 0,64	
Perbandingan	1:2	19,8	21,6	18,4	19,93 \pm 1,60	
Perbandingan	2:1	21,9	23,7	21,0	22,20 \pm 1,37	
Kontrol (+) ketokonazol	2%	45,8	46,2	46,1	46,15 \pm 0,07	
Kontrol (-) DMSO	1%	0	0	0	0	

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
luas	18	22.744	11.3634	10.7	46.2

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Luas
N		18
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	22.744
	Std. Deviation	11.3634
Most Extreme Differences	Absolute	.307
	Positive	.307
	Negative	-.145
Kolmogorov-Smirnov Z		1.304
Asymp. Sig. (2-tailed)		.067

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Hasil: nilai sig (0,067) > 0,05, artinya **data terdistribusi normal**

Oneway

Descriptives

Luas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol +	3	46.033	.2082	.1202	45.516	46.550	45.8	46.2
mengkudu	3	19.200	2.4062	1.3892	13.223	25.177	16.9	21.7
mangkakan	3	10.867	.1528	.0882	10.487	11.246	10.7	11.0
1:1	3	18.233	.6429	.3712	16.636	19.830	17.5	18.7
1:2	3	19.933	1.6042	.9262	15.948	23.918	18.4	21.6
2:1	3	22.200	1.3748	.7937	18.785	25.615	21.0	23.7
Total	18	22.744	11.3634	2.6784	17.094	28.395	10.7	46.2

Test of Homogeneity of Variances

Luas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.394	5	12	.100

Hasil: nilai sig (0,100) > 0,05 artinya **varian data homogen**

ANOVA

ANOVA

Luas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2173.698	5	434.740	243.022	.000
Within Groups	21.467	12	1.789		
Total	2195.164	17			

Hasil: nilai sig (0,000) < artinya **daya hambat menggunakan uji ANOVA berbeda signifikan**

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: luas

	(I) ekstrak	(J) ekstrak	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	kontrol +	mengkudu	26.8333*	1.0921	.000	24.454	29.213
		mangkokan	35.1667*	1.0921	.000	32.787	37.546
		1:1	27.8000*	1.0921	.000	25.421	30.179
		1:2	26.1000*	1.0921	.000	23.721	28.479
		2:1	23.8333*	1.0921	.000	21.454	26.213
	mengkudu	kontrol +	-26.8333*	1.0921	.000	-29.213	-24.454
		mangkokan	8.3333*	1.0921	.000	5.954	10.713
		1:1	.9667	1.0921	.393	-1.413	3.346
		1:2	-.7333	1.0921	.515	-3.113	1.646
		2:1	-3.0000*	1.0921	.018	-5.379	-.621
	mangkokan	kontrol +	-35.1667*	1.0921	.000	-37.546	-32.787
		mengkudu	-8.3333*	1.0921	.000	-10.713	-5.954
		1:1	-7.3667*	1.0921	.000	-9.746	-4.987
		1:2	-9.0667*	1.0921	.000	-11.446	-6.687
		2:1	-11.3333*	1.0921	.000	-13.713	-8.954
	1:1	kontrol +	-27.8000*	1.0921	.000	-30.179	-25.421
		mengkudu	-.9667	1.0921	.393	-3.346	1.413
		mangkokan	7.3667*	1.0921	.000	4.987	9.746
		1:2	-1.7000	1.0921	.146	-4.079	.679
		2:1	-3.9667*	1.0921	.003	-6.346	-1.587
1:2	kontrol +	-26.1000*	1.0921	.000	-28.479	-23.721	
	mengkudu	.7333	1.0921	.515	-1.646	3.113	
	mangkokan	9.0667*	1.0921	.000	6.687	11.446	
	1:1	1.7000	1.0921	.146	-.679	4.079	
	2:1	-2.2667	1.0921	.060	-4.646	.113	
2:1	kontrol +	-23.8333*	1.0921	.000	-26.213	-21.454	
	mengkudu	3.0000*	1.0921	.018	.621	5.379	
	mangkokan	11.3333*	1.0921	.000	8.954	13.713	
	1:1	3.9667*	1.0921	.003	1.587	6.346	
	1:2	2.2667	1.0921	.060	-.113	4.646	

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

Homogeneous Subsets

		Luas				
ekstrak		N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls ^a	mangkokan	3	10.867			
	1:1	3		18.233		
	mengkudu	3		19.200		
	1:2	3		19.933	19.933	
	2:1	3			22.200	
	kontrol +	3				46.033
	Sig.		1.000	.301	.060	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

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

Hasil: ekstrak kombinasi 1:2 dan 2:1 **tidak berbeda signifikan**