

**UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR FRAKSI *n*-HEKSAN, FRAKSI KLOOROFORM, DAN
FRAKSI AIR DARI EKSTRAK ETANOLIK KULIT BATANG MATOA
(*Pometia pinnata* Forst) TERHADAP *Candida albicans* ATCC 10231
SECARA *IN VITRO***



oleh:

**Noveria Fransiska
18123476A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2016**

**UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR FRAKSI *n*-HEKSAN, FRAKSI KLOOROFORM, DAN
FRAKSI AIR DARI EKSTRAK ETANOLIK KULIT BATANG MATOA
(*Pometia pinnata* Forst) TERHADAP *Candida albicans* ATCC 10231
SECARA *IN VITRO***



SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)
Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

**Oleh:
Noveria Fransiska
18123476A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2016**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul

UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR FRAKSI *n*-HEKSAN, FRAKSI KLOOROFORM, DAN FRAKSI AIR DARI EKSTRAK ETANOLIK KULIT BATANG MATOA (*Pometia pinnata* Forst) TERHADAP *Candida albicans* ATCC 10231 SECARA *IN VITRO*

Oleh:

Noveria Fransiska
18123476A

Dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 23 Juni 2016

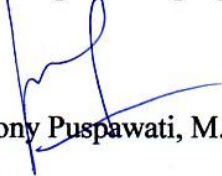


Pembimbing Utama,



Mamik Ponco Rahayu, M.Si., Apt.

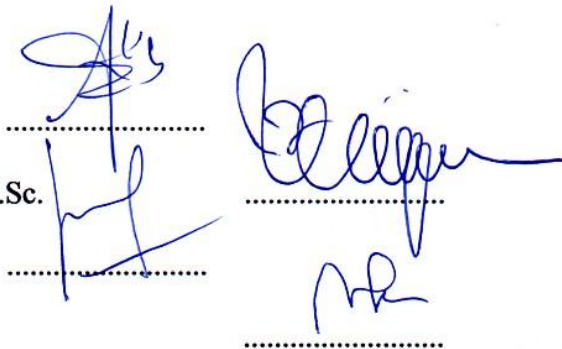
Pembimbing Pendamping,



Dra. Nony Puspawati, M.Si.

Penguji:

1. Fransiska Leviana, M.Sc., Apt
2. Ratno Agung Samsumaharto, S.Si., M.Sc.
3. Dra. Nony Puspawati, M.Si.
4. Mamik Ponco Rahayu, M.Si., Apt.



HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan disuatu 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 ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Surakarta, 2 juni 2016

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Noveria Fransiska', with a stylized flourish at the end.

Noveria Fransiska

HALAMAN PERSEMBAHAN

Janganlah takut, sebab Aku menyertai engkau, janganlah bimbang, sebab Aku ini Allahmu Aku akan meneguhkan, bahkan akan menolong engkau, Aku akan memengang engkau dengan tangan kanan-ku yang membawa kemenangan (Yesaya 41:10).

*Dunia selalu berputar, akankah engkau hanya diam?
Impian besar menjadi nyata bila bermusuhan dengan rasa malas
Tanpa ilmu dan pengetahuan, kita seperti dilorong gelap yang dipaksa untuk berjalan.
Berjalan tanpa arah tujuan, hanya akan membuatmu tersesat
Sesungguhnya kesuksesan itu berjalan diatas kesusahan dan pengorbanan
Mengeluah hanya akan membuatmu semakin terpuruk
Jangan ratapi kegagalan, tapi ratapilah keberhasilanmu
Seringkali penyakit hati singgah tanpa terasa dan kamu menyukainya
Kesombongan akan meruntuhkan segala kebaikanmu
Jangan sembunyi dibalik kelemahanmu!*

“ Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua (Aristoteles)”

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Tuhan Yesus Yang Maha Esa
2. Papah, Mamah dan kedua adekku tercinta
3. Almamater, Bangsa dan Negaraku tercinta.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur kepada Mu Ya Tuhan atas segala kasih dan Karunia Mu penulis ucapkan, karena kasihNya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penyusunan skripsi ini dengan judul **“UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR FRAKSI *n*-HEKSAN, FRAKSI KLOOROFORM, DAN FRAKSI AIR DARI EKSTRAK ETANOLIK KULIT BATANG MATOA(*Pometia pinnata* Forst) TERHADAP *Candida albicans* ATCC 10231 SECARA *IN VITRO*”** ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat hal-hal yang kurang sempurna, sehubungan dengan keterbatasan penulis. walaupun demikian penulis telah berusaha semaksimal agar inti dari pembahasan dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun para pembaca.

Penulis skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA. selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. Dr. RA. Oetari, SU.,M.M.,M.Sc., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Mamik Ponco Rahayu M.Si., Apt., selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, saran, masukan, pengarahan dan bersedia meluangkan waktu untuk membantu penyusunan skripsi ini.

4. Dra. Nony Puspawati, M.Si., selaku pembimbing kedua yang telah memberikan pengarahan, motivasi, bimbingan, dan kesabaran dalam penyusunan skripsi ini.
5. Tim penguji yang telah meluangkan waktunya untuk dapat menguji penulis.
6. Seluruh dosen dan staf Laboratorium Universitas Setia Budi.
7. Segenap pengelola perpustakaan Universitas Setia Budi Surakarta yang telah membantu dan memberikan kesempatan penulisan dalam mendapatkan literature untuk skripsi ini.
8. Terimakasih Untuk Tuhan yesus yang Maha Esa, atas segala penyertaannya saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Untuk Mamah, Papah, Dandy, Agus terimakasih atas doa yang tidak pernah putus-putusnya serta dukungan dan semangat untuk penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
10. Untuk tante Mamah Nia dan Nenek ku tercinta, terimakasih atas semangat dan doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Terimakasih Untuk Kristheoren Menyura Vindi, yang sudah memberikan semangat serta dukungun untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Terimakasih untuk Taurisma Vita, Pipit, Novita, Ka Mega, Ka Uyung, Ka Ita, Tiwi serta teman-teman seperjuangan dan teman-teman seperantauan terimakasih atas segala dukungan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
13. Teman-teman S1 Farmasi Angkatan 2012 serta Angkatan 2013.

14. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bantuan dari pihak-pihak terkait untuk merampungkan skripsi ini. Namun penulis juga menyadari sepenuhnya bahwa karya tulis ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran. Akhirnya, penulis berharap semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang farmasi.

Surakarta, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Tanaman Matoa (<i>Pometia pinnata</i> Forst).....	7
1. Sistematika tanaman	7
2. Nama daerah	8
3. Habitat dan morfologi tanaman	8
4. Khasiat, penggunaan dan kandungan kimia	9
5. Kandungan Kimia	9
5.1 Flavonoid	9
5.2 Saponin	10
5.3 Tanin	10
5.4 Terpenoid.....	11
B. Metode Penyarian	11
1. Simplisia	11
2. Pengeringan simplisia.....	11
3. Maserasi	12

4.	Ekstraksi	12
5.	Fraksinasi	13
6.	Pelarut	13
6.1.	<i>n</i> -Heksan	14
6.2.	Kloroform	14
6.3.	Etanol	14
6.4.	Air	15
C.	Kromatografi Lapis Tipis.....	15
D.	<i>Candida albicans</i>	17
1.	Spesifikasi <i>Candida albicans</i>	17
2.	Sistematika <i>Candida albicans</i>	18
3.	Morfologi	18
4.	Sifat umum.....	20
5.	Sifat khusus.....	20
E.	Media	21
1.	Pengertian media	21
2.	Macam-macam bentuk media.....	22
F.	Sterilisasi.....	23
G.	Nistatin.....	23
H.	Mekanisme Kerja Antijamur	24
1.	Uji aktivitas antijamur	24
1.1.	Gangguan pada membran sel.....	24
1.2.	Penghambatan biosintesis ergosterol dalam sel jamur	24
1.3.	Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein jamur....	25
1.4.	Penghambatan mitosis jamur	25
2.	Metode Difusi	25
3.	Metode Dilusi	26
I.	Landasan Teori	27
J.	Hipotesis	32
BAB III METODE PENELITIAN.....		34
A.	Populasi dan Sampel	34
B.	Variabel Penelitian.....	34
1.	Identifikasi variabel utama	34
2.	Klasifikasi variabel utama	35
3.	Definisi operasional variabel utama	36
C.	Bahan dan Alat.....	37
1.	Bahan	37
1.1	Bahan utama.	37
1.2	Bahan kimia	37
1.3	Medium.....	38
1.4	Jamur uji	38
2.	Alat	38
D.	Jalannya Penelitian	38
1.	Identifikasi tanaman.....	38
2.	Pengumpulan bahan.....	39

3.	Pembuatan serbuk.....	39
4.	Pembuatan ekstrak etanolik kulit batang mataoa (<i>Pometia pinnata</i> Forst.).....	39
5.	Fraksinasi	39
6.	Identifikasi kandungan kimia ekstrak dan serbuk kulit batang mataoa.....	40
7.	Identifikasi golongan senyawa dari fraksi teraktif dengan KLT	41
	7.1. Identifikasi flavonoid.....	41
	7.2. Identifikasi saponin.....	41
	7.3. Identifikasi terpenoid	41
	7.4. Identifikasi tanin	42
8.	Penetapan susut pengeringan	42
9.	Tes bebas alkohol	42
10.	Sterilisasi alat dan bahan	42
11.	Identifikasi <i>Candida albicans</i>	43
	11.1. Pembuatan stok <i>Candida albicans</i>	43
12.	Pengujian aktivitas antijamur secara Difusi	44
13.	Pengujian aktivitas antijamur secara Dilusi.....	44
E.	Analisis Hasil	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		52
A.	Hasil Penelitian	52
1.	Identifikasi tanaman.....	52
	1.1. Identifikasi tanaman mataoa.....	52
	1.2. Deskripsi tanaman mataoa.....	52
2.	Pengambilan bahan	53
3.	Pembuatan serbuk	53
4.	Penetapan susut pengeringan	53
5.	Hasil Identifikasi kandungan kimia ekstrak dan serbuk kulit batang mataoa	54
6.	Hasil pembuatan ekstrak kulit batang mataoa	54
7.	Hasil tes bebas alkohol ekstrak kulit batang mataoa	55
8.	Fraksi ekstrak kulit batang mataoa	55
9.	Hasil Identifikasi Jamur Uji.....	56
10.	Hasil pengujian antijamur secara difusi.....	58
	10.1. Pengujian aktivitas antijamur secara difusi	58
11.	Hasil pengujian aktivitas antijamur secara dilusi	62
12.	Hasil identifikasi senyawa flavonoid secara KLT	64
	12.1. Uji kandungan senyawa golongan flavonoid dengan Kromatografi Lapis Tipis.	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		67
A.	Kesimpulan	67
B.	Saran	67
DAFTAR PUSTAKA		68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman matoa	7
Gambar 2. <i>Candida albicans</i>	18
Gambar 3. Skema Keseluruhan Penelitian.....	46
Gambar 4. Skema pembuatan ekstrak etanolik dan fraksinasi kulit batang matoa (<i>Pometia pinnata</i>)	47
Gambar 5. Bagan kerja pembuatan suspensi anti jamur dengan perbandingan 1 : 1000..	48
Gambar 6. Skema pengujian jamur secara makroskopis	49
Gambar 7. Skema kerja uji aktivitas kulit batang matoa terhadap <i>Candida albicans</i> ATCC 10231 secara difusi.....	49
Gambar 8. Skema kerja pengujian aktivitas antijamur fraksi kulit batang matoa secara dilusi terhadap <i>Candida albicans</i> 10231.....	51
Gambar 9. Hasil identifikasi flavonoid	65

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Prosentase bobot kering terhadap bobot basah kulit batang matoa.....	53
Tabel 2. Hasil penetapan kadar air	54
Tabel 3. Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak dan serbuk kulit batang matoa.....	54
Tabel 4. Hasil pembuatan maserasi ekstrak kulit batang matoa.....	55
Tabel 5. Hasil tes bebas alkohol ekstrak kulit batang matoa.....	55
Tabel 6. Rendemen hasil fraksi <i>n</i> -heksan, kroform dan air.....	56
Tabel 9. Hasil pengujian glukosa, maltosa, sukrosa, dan laktosa terhadap <i>Candida albicans</i> ATCC 10231.....	57
Tabel 10. Hasil uji Difusi	59
Tabel 11. Hasil aktivitas antijamur ekstrak etanol dari fraksi kloform dan nistatin terhadap <i>Candida albicans</i> ATCC 10231 secara dilusi.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Determinasi	74
Lampiran 2. Foto kulit batang matoa	75
Lampiran 3. Hasil prosentase bobot kering terhadap bobot basah	79
Lampiran 4. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk kulit batang matoa <i>secara moisteur balance</i>	80
Lampiran 5. Hasil Identifikasi senyawa flavonoid, saponin, terpenoid, tanin...	81
Lampiran 6. Hasil perhitungan persen rendemen maserasi ekstrak kulit batang matoa.....	82
Lampiran 7. Hasil rendemen fraksi <i>n</i> -heksan ekstrak kulit batang matoa	83
Lampiran 8. Pembuatan larutan stok konsentrasi 50%	85
Lampiran 9. Perhitungan konsentrasi pengujian dosis antibiotik nistatin	87
Lampiran 10. Pembuatan media.....	90
Lampiran 11. Pembuatan suspensi Mc Farland 0,5	92
Lampiran 12. Gambar fraksinasi <i>n</i> -heksan, kloroform dan air	93
Lampiran 13. Foto identifikasi jamur uji <i>Candida albicans</i> ATCC 10231	94
Lampiran 14. Foto uji mikroskopis jamur uji <i>Candida albicans</i>	95
Lampiran 15. Hasil pengujian glukosa, maltosa, sukrosa, dan laktosa terhadap <i>Candida albicans</i> ATCC 10231.	96
Lampiran 16. Hasil pengujian antijamur secara difusi	97
Lampiran 17. Hasil pengujian secara dilusi	98
Lampiran 18. Gambar hasil uji dilusi konsentrasi 50% dan pembanding dengan menggunakan obat nistatin.	99

Lampiran 19. Hasil uji KLT.....	100
Lampiran 20. Hasil uji Anova.....	101

INTISARI

FRANSISKA, N., 2016, UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR FRAKSI *n*-HEKSAN, FRAKSI KLOOROFORM, DAN FRAKSI AIR DARI EKSTRAK ETANOLIK KULIT BATANG MATOA (*Pometia pinnata* Forst) TERHADAP *Candida albicans* ATCC 10231 SECARA *IN VITRO*, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Tanaman matoa dari spesies Sapindaceae untuk keperluan pengobatan tradisional sebagai diuretik, stimulan, ekspektoran, vermifuges selektif alami, melawan sakit perut dan dermatitis. *Pometia pinnata* Forst digunakan untuk mengobati infeksi mulut, penyakit perut, ubun-ubun tertutup, dan obstetri dan keluhan ginekologi. Tujuan penelitian ini adalah mengatahui aktivitas ekstrak kulit batang matoa yang difraksinasi dengan menggunakan fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform, dan fraksi air dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* yang difraksi dengan beberapa pelarut.

Uji aktivitas antijamur menggunakan metode difusi dan dilusi, metode difusi menggunakan konsentrasi 50%, 25% dan 12,5%. Metode dilusi menggunakan fraksi yang paling aktif yaitu fraksi kloroform 50%. Data dari penelitian ini kemudian diolah dengan menggunakan analisis statistik (ANOVA) dengan metode *one-way*, sehingga didapat hasil signifikan dari data tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform dan fraksi air dari kulit batang matoa memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231. Fraksi kloroform dari kulit batang matoa merupakan fraksi yang paling aktif dalam menghambat jamur *Candida albicans* ATCC 10231 dengan konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) 12,5% terhadap jamur *Candida albicans* ATCC 10231.

Kata kunci: antijamur, ekstrak etanolik kulit batang matoa, *Candida albicans*

ABSTRACT

FRANSISKA, N., 2016 ANTIFUNGAL ACTIVITY OF N-HEKSAN FRACTION, CHLOROFORM FRACTION, AND AQUAEUS FRACTION OF ETANOLIC EXTRACT FROM MATOA (*Pometia pinnata*) BARK ON CANDIDA ALBICANS ATCC 10231 WITH IN VITRO METHODE, Thesis, FACULTY OF PHARMACY, UNIVERSITY OF SETIA BUDI, SURAKARTA.

Matoa (Sapindaceae) plant species has been known in many parts of the world for the purposes of traditional medicine as a diuretic agent, stimulant, expectorant, vermifuges natural selective, against colic and dermatitis. *Pometia pinnata* Forst used to treat infections of the mouth, stomach ailments, fontanel closed, and obstetric and gynecological complaints. The aim of this study is identify fraction of n-hexane, chloroform fraction, and aquaeous fraction of Matoa Bark extract for their activity to inhibit *Candida albicans*.

Antifungal activity was tested using dilution and diffusion methods with concentrations of 50%, 25% and 12.5%. Chloroform fraction 50% as the most active fraction was used in dillution. Data from this study were processed using statistical analysis (ANOVA) with *one-way* method, in order to get significant results from these data.

The results shown that ethanol extracts and fractions of n-hexane, chloroform fraction and aquaeous fraction from the bark matoa have antifungal activity against *Candida albicans* ATCC 10231. Chloroform fraction 50 % from the bark matoa is the most active fraction to inhibit the fungus *Candida albicans* ATCC 10231 with Minimum kill concentration (KBM) of 12.5% on *Candida albicans* ATCC 10231.

Keywords: Antifungal, ethanolic extract bark matoa, *Candida albicans*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia memiliki kekayaan keanekaragaman hayati berupa ratusan jenis tumbuhan obat, tumbuhan obat ini telah dimanfaatkan dalam proses penyembuhan dan pencegahan penyakit. Peranan pengobatan tradisional perlu ditingkatkan dengan upaya pengenalan, penelitian, pengujian dan pengembangan khasiat atau keamanan suatu tanaman obat (Sudewo 2004).

Penggunaan tanaman berkhasiat di Indonesia telah digunakan oleh masyarakat sejak dulu sebagai obat secara turun menurun, awalnya sebagai jamu, kemudian berkembang sebagai obat herbal dan saat ini banyak digunakan sebagai fitofarmaka yaitu obat dari bahan alam terutama dari alam nabati yang khasiatnya jelas dan terbuat dari bahan baku. Pengobatan herbal umumnya menggunakan bahan-bahan yang relatif mudah didapatkan dan mudah dikembangkan sehingga lebih mudah didapatkan oleh masyarakat (Wulandari 2012).

Manusia hidup selalu kontak dengan berbagai macam mikroorganisme penyebab infeksi yaitu bakteri, jamur, virus, dan berbagai kehidupan bentuk kehidupan parasit. Infeksi terjadi bila mikroorganisme masuk kedalam tubuh menyebabkan berbagai gangguan fisiologi tubuh sehingga timbul infeksi. Jamur pada umumnya tumbuh dengan baik ditempat yang lembab dan beriklim tropis,

hal tersebut menyebabkan prevalensi infeksi jamur masih cukup tinggi di Indonesia, karena Indonesia merupakan negara tropis (Jawetz *et al.* 2008).

Salah satu infeksi jamur yang paling sering menginfeksi manusia yaitu *Candidiasis*. *Candidiasis* merupakan salah satu penyakit jamur yang menyerang kulit, kuku, selaput lendir dan alat dalam yang disebabkan oleh berbagai spesies *Candida* seperti *Candida albicans* (Maharani 2012). Penyebab terbanyak kandidiasis sebagai infeksi jamur oportunistik, spesies dengan patogenitas tertinggi (Hornby *et al.* 2003).

Infeksi *Candida albicans* dapat terjadi karena adanya faktor predisposisi. Faktor predisposisi yang menyebabkan *Candida* menjadi patogen yaitu faktor eksogen dan endogen. Faktor endogen yang menyebabkan *Candida* menjadi patogen antara lain perubahan fisiologis tubuh, umur serta gangguan imunologi. Faktor eksogen yang menyebabkan *Candida* menjadi patogen yaitu iklim, kelembaban udara serta kebersihan (Siregar 2004).

Candida albicans juga merupakan jamur yang paling banyak menyebabkan infeksi pada manusia. Infeksinya bersifat lokal seperti infeksi oral dan vaginal. Pada pasien-pasien penderita immunocompromise, seperti bayi yang lahir prematur, penderita luka bakar, leukemia, dan pasien-pasien penderita penyakit immunodefisiensi seperti AIDS. Infeksi *Candida albicans* dapat bersifat menyeluruh dan berakibat fatal, lebih dari 50% pasien immunocompromise dan immunodefisiensi meninggal akibat infeksi yang disebabkan oleh *Candida albicans* (Riskillah 2010).

Matoa (*Pometia pinnata* Forst) adalah buah yang digemari oleh masyarakat Papua dan dijadikan sebagai flora identitas Papua. Masyarakat Papua menggemari matoa karena cita rasanya manis dan khas seperti perpaduan antara rambutan, lengkeng dan durian. Matoa memiliki tiga varietas yaitu matoa kelapa, matoa papeda, dan matoa kenari (Soemasri *et al.* 2008).

Tanaman matoa tumbuh pada hutan primer dan hutan sekunder dengan ketinggian tempat mencapai 1.700 mdpl dan curah hujan mencapai 1.000-4.600 mm. Menurut Orwa *et al.* (2009), matoa secara alami tumbuh pada daerah India, *Papua New Guinea*, Filipina, Kepulauan Salomo dan Sri Lanka. Di Indonesia matoa tumbuh dan terdistribusi hampir di seluruh wilayah Indonesia yaitu Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Sumbawa, Maluku, dan Papua (Sudarmono 2001).

Tanaman matoa tidak hanya memiliki buah yang dapat dimanfaatkan tetapi memiliki kayu yang dapat dan sering digunakan sebagai bahan bangunan, perabotan rumah tangga dan bahan pembuat kertas (Rumatora 2013). Biji buah matoa juga dapat dimakan setelah diolah dan memiliki khasiat penambah nafsu makan. Kulit batang dan daun matoa juga digunakan sebagai obat luka dan eksim (Wambrauw 2011). Tanaman matoa dari spesies Sapindaceae dikenal di banyak bagian dunia untuk keperluan pengobatan tradisional sebagai diuretik, stimulan, ekspektoran, vermifuges selektif alami, melawan sakit perut dan dermatitis. *Pometia pinnata* Forst digunakan medicinally di Pasifik Selatan Kerajaan Tonga untuk mengobati infeksi mulut, penyakit perut, ubun-ubun tertutup, dan obstetri dan keluhan ginekologi (Mohammad *et al.* 2012).

Menurut Pangalinan *et.al* (2012), ekstrak kulit batang rambutan (*Nephelium lappaceum* L) memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* secara *In vitro*. Kulit batang rambutan dan matoa dari familia yang sama yaitu *Sapindaceae*, sehingga secara kemotaksonomi matoa dan rambutan kemungkinan aktivitasnya sebagai antijamur dan kandungannya sama. Matoa memiliki kandungan seperti flavonoid, saponin, tanin dan terpenoid.

Penelitian efek antijamur pada *Pometia pinnata* pernah dilakukan terhadap *Bipolaris setariae*, *Chlops oryzae*, *Pyricularia oryzae*, dan *Sclerotium rolfsii* dengan masing-masing persentase penghambatan pertumbuhan dari 70,1-94,7% (Petcharat *et al.* 2012). Sedangkan penelitian yang dilakukan Ngajow *et. al* (2013) melaporkan pengaruh antibakteri ekstrak kulit batang matoa (*Pometia pinnata* Forst) terhadap *Staphylococcus aureus* secara *In vitro*. Dengan kontrol positif *Ciprofloxacin* didapat zona hambat masing-masing 16,84 mm, 12,5 mm dan 14,5 mm.

Pada penelitian ini dilakukan dengan fraksi *n*-heksan, kloroform dan fraksi air dari ekstrak etanol kulit batang matoa. Tujuan fraksinasi adalah untuk memisahkan suatu golongan utama kandungan satu dari golongan utama kandungan yang lain berdasarkan suatu kepolaran. Jumlah dan jenis senyawa yang telah dipisahkan akan terjadi fraksi yang berbeda. Senyawa-senyawa yang bersifat polar akan masuk ke pelarut polar, begitu pula senyawa-senyawa yang bersifat non polar akan masuk ke pelarut non polar. Pelarut *n*-heksan adalah pelarut yang sifatnya non-polar maka dapat menyari senyawa kimia yang non-polar misalnya triterpenoid. Pelarut semi polar digunakan kloroform untuk

melarutkan senyawa semipolar misalnya alkaloid. Air sebagai pelarut polar untuk melarutkan senyawa polar misalnya tanin, flavonoid dan saponin (Harborne 1987).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak kulit batang matoa yang difraksinasi dengan menggunakan fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform, dan air dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* yang di fraksinasi dengan beberapa pelarut. Metode penelitian untuk uji aktivitas antijamur secara *in vitro* dengan metode difusi dan dilusi. Skrining aktivitas antijamur untuk mengetahui zona hambat dengan menggunakan metode difusi sedangkan metode dilusi untuk mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian dalam latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian ini, yakni :

Pertama, apakah ekstrak fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform dan fraksi air dari ekstrak etanol kulit batang matoa (*Pometia Pinnata* Forst) mempunyai aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231?

Kedua, ketiga fraksi dari ekstrak etanol kulit batang matoa (*Pometia pinnata* Forst) tersebut manakah yang teraktif dalam menghambat *Candida albicans* ATCC 10231?

Ketiga, berapakah Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari fraksi teraktif ekstrak kulit batang matoa (*Pometia Pinnata* Forst) sebagai antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui :

Pertama, untuk mengetahui ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform, dan fraksi air dari kulit batang matoa (*Pometia pinnata* Forst) mempunyai aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

Kedua, untuk mengetahui ketiga fraksi dari ekstrak etanol kulit batang matoa (*Pometia pinnata* Forst) tersebut manakah yang teraktif dalam menghambat *Candida albicans* ATCC 10231.

Ketiga, untuk mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari fraksi teraktif ekstrak kulit batang matoa (*Pometia pinnata* Forst) sebagai antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai nilai positif dalam perkembangan ilmu pengetahuan serta memberikan informasi kepada masyarakat tentang aktivitas antijamur dari ekstrak kulit batang matoa (*Pometia pinnata* Forst) sebagai penghambat atau membunuh jamur *Candida albicans*. Juga sebagai pengobatan alternatif yang berasal dari bahan alam.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Matoa (*Pometia pinnata* Forst)

1. Sistematika tanaman



Gambar 1. Tanaman matoa (Lumintang et al. 2015)

Menurut (Backer 1965) tanaman matoa memiliki sistematika tanaman matoa (*Pometia pinnata* Forst) sebagai berikut :

Devisi	: Spermatophyta
Sub devisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Anak kelas	: Dialypetalae
Bangsa	: Sapindales
Suku	: Sapindaceae
Marga	: Pometia
Jenis	: <i>Pometia pinnata</i> Forst

2. Nama daerah

Irian jaya : Waylu, Banolu, Walulu. Jawa : Matoa (Yustina 1993).

3. Habitat dan morfologi tanaman

Matoa adalah tanaman keras lainnya, yaitu berupa pohon tinggi. Tinggi tanaman matoa mencapai 40 meter dengan diameter batang mencapai 100 cm. Umumnya tanaman matoa memiliki batang pohon yang lurus keatas dengan banyak percabangan.

Daun tanaman matoa berupa daun majemuk yang tersusun berselang-seling, anak daun tanaman matoa berbentuk bulat memanjang dengan ukuran lebar antara 8-13 cm dan panjang antara 25-23 cm, warna daun sangat hijau segar dan agak mengkilap dengan tulang daun yang tampak jelas pada daun tanaman matoa yang muda berwarna hijau muda. Bunganya merupakan bunga majemuk yang tersusun dalam tandan, dengan ukuran yang sangat kecil berwarna hijau kekuningan. Dalam satu tanaman matoa terdapat bunga jantan dan bunga betina yang terpisah.

Buah matoa terdapat bergerombol dalam bentuk tandan yang terdapat di ujung ranting atau dahan tanaman, buah matoa berbentuk bulat agak lonjong dengan ukuran panjang mencapai 2-7 cm atau kira-kira sebesar telur burung puyuh. Pada saat masih muda kulit buah matoa berwarna hijau kemudian setelah tua berubah menjadi agak kuning kecoklatan, kulit buah matoa halus, tipis dan mudah dikupas. Daging buah matoa berwarna putih dan teksturnya lembut rasa buah matoa manis dan menyegarkan. Aroma buah matoa yang khas dan rasanya yang unik yaitu perpaduan antara buah kelengkeng dan leci dan ada juga rasanya seperti rambutan yang manis (Yustina 1993).

4. Khasiat, penggunaan dan kandungan kimia

Tanaman matoa tidak hanya memiliki buah yang dapat dimanfaatkan tetapi memiliki kayu yang dapat dan sering digunakan sebagai bahan bangunan, perabotan rumah tangga dan bahan pembuat kertas (Rumatora 2013). Biji buah matoa juga dapat dimakan setelah diolah dan memiliki khasiat penambah nafsu makan. Kulit batang dan daun matoa juga digunakan sebagai obat luka dan eksim (Wambrauw 2011).

Daun dan beberapa bagian tanaman matoa digunakan hanya untuk penggunaan luar seperti untuk pengobatan orang yang demam (Perry *et.al* 1980). Sedangkan buah matoa sering digunakan sebagai buah meja (Yustina 1993). Kayunya digunakan untuk bahan bangunan perumahan, jembatan dan perkapalan (Abdurrahman 1977). Dari daun matoa mengandung senyawa saponin dan polisiklik (Perry *et.al* 1980).

5. Kandungan Kimia

Kandungan kimia dari daun tumbuhan matoa yang termasuk suku *sapindaceae* secara umumnya yaitu: saponin, diterpen, triterpen, sterin, glikosida sianogen, minyak atsiri, alkaloid, asam amino, asam organik dan polifenol. Kandungan kimia dari kulit batang matoa secara umum yaitu : flavonoid, saponin, tanin dan terpenoid. Salah satu senyawa yang termasuk senyawa polifenol adalah flavonoid, yang berkhasiat sebagai antiseptik, antihipertensi, astringen yang dapat mengurangi permeabilitas kapiler darah (Hegnaure 1973).

5.1 Flavonoid. Menurut Robinson (1995). Biasanya dialam berupa senyawa fenol yang dapat digambarkan sebagai deretan senyawa $C_6-C_3-C_6$

artinya kerangka karbonnya terdiri atas 2 gugus C_6 yang disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon. Kegunaan flavonoid sebagai antimikroba, antivirus, antijamur.

Flavonoid merupakan senyawa yang mudah larut dalam air. Senyawa ini dapat diekstrak dengan etanol 70% dan tetap dalam lapisan air. Flavonoid merupakan senyawa fenol, karena itu warnanya berubah bila ditambah basa atau amonia jadi mudah dideteksi pada kromatogram. Flavonoid yang terdapat dalam tumbuhan terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikon flavonoid yang mungkin saja terdapat dalam satu tumbuhan dalam beberapa bentuk kombinasi glikosida (Harborne 1987).

5.2 Saponin. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah dan beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba (Robinson 1995). Penyarian saponin ini akan memberikan hasil yang lebih baik sebagai antijamur jika menggunakan pelarut polar seperti etanol 70% (Harborne 1987).

5.3 Tanin. Tanin merupakan suatu nama deskriptif umum untuk satu grup substansi fenolik polimer yang mampu menyamak kulit atau mempresipitasi gelatin dari cairan, suatu sifat yang dikenal sebagai astringensia. Tanin ditemukan hampir di setiap bagian dari tanaman kulit kayu, daun, buah, dan akar (Hagerman 1998). Tanin dibentuk dengan kondensasi turunan flavonoid yang ditransportasikan ke jaringan kayu dari tanaman, tanin juga dibentuk dengan polimerisasi unit quinon (Anonim 2005).

5.4 Terpenoid. Terpenoid adalah senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprene dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C₃₀ asiklik yaitu skualena. Triterpenoid tersebar luas dalam damar, gabus dan kutin tumbuhan. Terpenoid telah digunakan untuk penyakit diabetes, gangguan menstruasi, patukan ular, gangguan kulit, kerusakan hati dan malaria (Robinson 1995).

B. Metode Penyarian

1. Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat yang sama sekali belum pernah dikelola oleh apapun juga dan simplisia merupakan tanaman yang dikeringkan (Depkes 2008). Simplisia dibagi menjadi simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia mineral. Simplisia nabati adalah simplisia berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewani utuh atau bagian hewan yang masih berupa zat kimia murni. Simplisia mineral adalah simplisia yang berupa bahan mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni (Gunawan dan mulyani 2004).

2. Pengeringan simplisia

Tujuan pengeringan simplisia adalah untuk menurunkan kadar air sehingga bahan tersebut tidak mudah ditumbuhi kapang dan bakteri. Pengeringan bahan simplisia dapat dilakukan dengan dua cara yaitu, pengeringan dibawah sinar matahari dan pengeringan teduh, kelemahan pengeringan dibawah sinar matahari adalah membutuhkan suhu dan kelembaban yang tidak terkontrol, membutuhkan

tempat yang luas dan terbuka sehingga kemungkinan terjadi kontaminasi mikroba lebih besar. Pengeringan ditempat teduh biasanya digunakan untuk bahan baku simplisia yang kandungan utamanya minyak atsiri atau senyawa lain yang sifatnya termolabil (Depkes 2008).

3. Maserasi

Maserasi adalah cara ekstraksi yang paling sederhana, sehingga bahan simplisia yang dihaluskan umumnya berupa potongan-potongan ataupun serbuk kasar, disatukan dengan bahan pengekstraksi, dengan rendaman tersebut disimpan terlindung dari cahaya langsung sehingga untuk mencegah reaksi kimia yang terjadi dikatalisis oleh cahaya matahari atau perubahan warna yang diakibatkan oleh terkenanya cahaya matahari kemudian di kocok kembali, waktu lamanya maserasi paling lama selama 5 hari (Ansel 1989).

4. Ekstraksi

Ekstraksi adalah sediaan kering, kental atau cair, dibuat dengan mengambil sari simplisia nabati atau hewani dengan cara yang sesuai, diluar pengaruh cahaya matahari langsung cairan penyarian yang digunakan antara lain air. Air merupakan sebagai penarikan zat pokok yang diinginkan dari bahan mentah obat menggunakan pelarut yang dipilih sehingga zat yang diinginkan larut. Bahan mentah obat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan tidak perlu diproses lebih lanjut kecuali dikumpulkan dan dikeringkan. Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat dari bahan mentah obat dan daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi untuk memperoleh ekstraksi yang sempurna dari obat sifat dari bahan mentah obat merupakan faktor utama

yang harus dipertimbangkan dalam memilih suatu metode ekstraksi (Tiwari *et al.* 2011).

5. Fraksinasi

Fraksinasi adalah suatu cara untuk memisahkan suatu golongan utama kandungan satu dari golongan utama kandungan yang lain berdasarkan kepolarannya. Jumlah dan jenis senyawa yang telah di pisahkan akan terjadi fraksi yang berbeda. Senyawa-senyawa yang bersifat polar akan masuk ke pelarut polar, begitu pula senyawa- senyawa yang bersifat non polar akan masuk ke pelarut non polar (Harborne 1987).

Pada fraksinasi digunakan ekstraksi cair-cair, bersifat sederhana, bersih, cepat dan mudah. Ekstraksi cair-cair merupakan suatu teknik bila mana suatu larutan dibuat bersentuhan dengan suatu pelarut kedua (biasanya organik), yang pada hakekatnya tak tercampur dengan pelarut pertama dan menimbulkan perpindahan satu atau lebih zat terlarut (*Solute*) ke dalam pelarut yang kedua. Pemisahan dapat dilakukan dengan penggojokan dalam sebuah corong pemisah selama beberapa menit (Basset *et al.* 1994).

6. Pelarut

Pelarut adalah suatu zat untuk melarutkan suatu zat farmasi lain atau suatu obat dalam preparat larutan. Sistematika penyarian yang digunakan dalam ekstraksi harus dipilih berdasarkan kemampuan dalam melarutkan jumlah yang maksimal dari zat aktif dan seminimal mungkin bagian unsur yang tidak diinginkan(Ansel 1989).

Pemilihan penyarian harus mempertimbangkan banyak faktor, cairan penyarian yang harus baik harus memenuhi kriteria murah dan mudah diperoleh,

stabil secara fisika dan kimia, netral dan tidak mudah terbakar, selektif, tidak mempengaruhi zat berkhasiat (Depkes 1986).

6.1. *n*-Heksan. *n*-heksan merupakan hasil penyulingan minyak tanah yang telah bersih, terdiri dari campuran rangkaian hidrokarbon, tidak berwarna atau pucat, transparan, bersifat volatil, mudah terbakar, bau karekteristik. *n*-heksan tidak dapat larut dalam air, dapat larut dalam alkohol, benzen, kloroform, eter. Uapnya mudah meledak bila berikatan dengan udara, maka sebaiknya disimpan pada tempat yang dingin. Pelarut ini adalah pelarut non polar yang dapat melarutkan senyawa-senyawa minyak lemak dan asam lemak tinggi, steroid, triterpenoid, serta karetenoid (Depkes 1987).

6.2. Kloroform. Kloroform adalah triklorometana, mengandung etanol 1,0% v/v sampai 2,0% v/v sebagai zat penstabil. Kloroform berupa cairan mudah menguap, tidak berwarna, bau khas, rasa manis dan membakar. Larut dalam lebih kurang 200 bagian air, mudah larut dalam etanol mutlak P, dalam eter P, dalam sebagian besar pelarut organik, dalam minyak atsiri, dan dalam minyak lemak. Bobot per milliliter 1,474 gram sampai 1,479 gram. Jarak didih tidak lebih dari 5,0% v/v tersuling pada suhu dibawah 60°C, sisa tersuling pada suhu antara 60°C dan 62°C (Anonim 1979). Kloroform merupakan pelarut organik yang mampu memisahkan lipid dan terpenoid (Harborne 1987). Kloroform dapat digunakan sebagai pelarut untuk lemak, antrakinson, alkaloid, flavonoid dan resin (Willson dan Gisvold 1982).

6.3. Etanol. Etanol merupakan pelarut serba guna untuk ekstraksi pendahuluan. Ekstraksi senyawa fenol tumbuhan dengan etanol mendidih

biasanya mencegah terjadinya oksidasi enzim (Harbone 1987). Etanol sebagai penyari dapat memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut keuntungan lainnya adalah sifatnya untuk mengendapkan bahan putih telur dan menghambat kerja enzim. Umumnya berlaku sebagai pengekstraksi dengan campuran bahan pelarut yang berlainan terutama campuran etanol air dengan etanol 70% dapat dihasilkan suatu bahan aktif yang optimal, dimana bahan pengotor hanya dengan skala kecil turut dengan cairan pengekstraksi (Voight 1989).

Etanol dapat melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, antrakuinon, flavonoid, steroid, damar, klorofil, lemak, malam, tanin, dan saponin hanya sedikit larut. Zat pengganggu yang larut dalam etanol hanya terbatas (Depkes 1986).

6.4. Air. Air dipertimbangkan sebagai pelarut karena stabil, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, tidak beracun dan alamiah. Air melarutkan enzim sehingga yang terlarut dengan air akan menyebabkan reaksi enzimatik, yang mengakibatkan penurunan mutu, tetapi dengan adanya air maka akan mempercepat proses hidrolisis. Air dapat melarutkan glikosida, tanin, dan gula (Depkes 1986).

C. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis merupakan metode pemisahan dan uji senyawa kimia secara kualitatif dan kuantitatif. Senyawa yang diuji dapat berupa senyawa tunggal maupun campuran dari produk pabrik, hasil sintesa, isolasi dari hewan percobaan, tanaman maupun mikroorganisme (Harborne 1987).

Fase gerak adalah medium angkut dan terdiri atas satu atau beberapa pelarut. Fase ini bergerak di dalam fase diam karena adanya gaya kapiler. Macam-macam fase gerak antara lain heksana, toluen, eter, kloroform, aseton, etil asetat, asetonitril, etanol, metanol, air. KLT dilakukan tahapan pengembangan atau elusi. Pengembangan ialah proses pemisahan campuran cuplikan akibat pelarut pengembang merambat naik dalam lapisan fase diam. Jarak pengembangan senyawa pada kromatogram biasanya dinyatakan dengan Rf atau hRf. Harga Rf antara 0-1. Hampir segala macam serbuk dapat dipakai sebagai penyerap pada KLT, yaitu: silika gel (asam silikat), alumina (aluminium oksida), kieselguhr (tanah diatome), dan selulosa (Harborne 1987).

Fase diam adalah suatu lapisan yang dibuat dari bahan-bahan berbutir halus yang ditempatkan pada lempengan. Sifat-sifat umum dari penyerap KLT adalah ukuran partikel dan homogenitasnya. Ukuran partikel yang biasa digunakan adalah 1-25 mikron. Macam-macam fase diam adalah silika gel, alumina, selulosa, resin, kieselguhr, magnesium silikat (Harborne 1987).

Beberapa petunjuk dalam memilih dan mengoptimasi fase gerak yaitu, pertama fase gerak harus mempunyai kemurnian yang sangat tinggi karena KLT merupakan teknik yang sensitif. Kedua, daya elusi fase gerak harus diatur sedemikian rupa sehingga harga Rf terletak antara 0,2-0,8 untuk memaksimalkan pemisahan. Ketiga, untuk pemisahan dengan menggunakan fase diam polar seperti silika gel, polaritas fase gerak akan menentukan kecepatan migrasi solute yang berarti juga menentukan nilai Rf. Penambahan pelarut yang bersifat sedikit polar seperti dietil eter ke dalam pelarut non polar seperti metil benzene akan

meningkatkan harga Rf secara signifikan. Keempat, solut-solut ionik dan solut-solut polar lebih baik digunakan campuran pelarut sebagai fase gerak, seperti campuran air dan metanol dengan perbandingan tertentu. Penambahan sedikit asam etanoat atau amonia masing-masing akan meningkatkan solut-solut yang bersifat basa dan asam (Akhyar 2010).

Nilai Rf (*Retardation factor*) merupakan parameter karakteristik kromatografi lapis tipis. Nilai Rf ini didefinisikan sebagai perbandingan antara jarak yang ditempuh senyawa dengan jarak yang ditempuh pelarut pengembang.

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

Faktor yang dapat mempengaruhi nilai Rf adalah struktur kimia dari senyawa yang dipisahkan, sifat dari penyerap (adsorben) dan derajat aktifitasnya, pelarut sebagai fase gerak dan derajat kemurniannya, kejenuhan dari uap dalam chamber, dan jumlah cuplikan yang digunakan (Akhyar 2010).

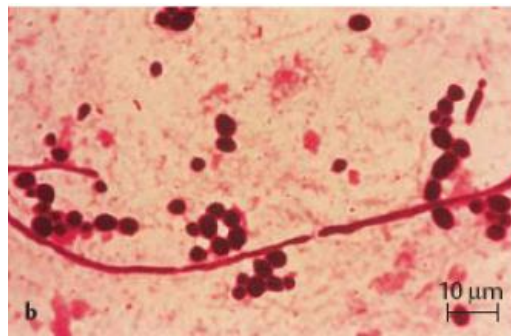
D. *Candida albicans*

1. Spesifikasi *Candida albicans*

Beberapa spesies ragi genus *Candida* mampu menyebabkan candidiasis. Spesies *Candida* berkoloni dipermukaan mukosa setiap manusia dan selalu ada resiko infeksi endogen. Penyakit yang disebabkan oleh *Candida albicans* antara lain, sariawan, keputihan, gatal pada kulit biasanya terjadi pada jari setelah perendaman dalam air secara terus menerus dalam waktu lama. Invansi kandida kedalam kuku dan sekitar lempengan kuku menyebabkan anikomikosis, yaitu

suatu pembengkakan eritematosa pada lipatan kuku dan dan terasa sangat nyeri, yang pada akhirnya dapat menghancurkan kuku (Jawetz *et al.* 2007).

2. Sistematika *Candida albicans*



Gambar 2. *Candida albicans* (Maria 2009)

Sistematika *Candida albicans* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Fungi
Devisi	: Ascomycota
Sub divisi	: Saccharomycotina
Kelas	: Saccharomycetes
Ordo	: Saccharomycetales
Familia	: Saccharomycetaceae
Genus	: Candida
Species	: <i>Candida albicans</i> (Jawetz <i>et al.</i> 2007).

3. Morfologi

Candida albicans adalah suatu jamur lonjong, dengan gram positif yang menghasilkan pseudomiselium baik dalam biakan maupun dalam jaringan dan eksudat. Berukuran 2-3 x 4-6 μm yang dapat meragikan glukosa dan maltosa. Dengan menghasilkan asam dan gas (Jawet *et al.* 1986)

Candida albicans merupakan flora normal yang memiliki selaput lendir dengan saluran pernafasan, saluran pencernaan dan genitalia wanita. Jamur pada suatu tempat dapat berkembang menjadi dominan dan dihubungkan dalam keadaan patogen. Seringkali menyebabkan penyakit sistemik pirogenesis pada penderita yang lemah ataupun kekebalan tubuhnya mengalami penurunan terutama pada :

Pertama, mulut, infeksi mulut (sariawan), terutama pada bayi yang masih renta terjadi pada selaput lendir dan tampak seperti bercak-bercak putih yang sebagian besar terdiri dari pseudomiselium dan epitel yang mengalami pengelupasan dan hanya erosi minimal dari selaput lendir.

Kedua, genitalia wanita, vulvovaginitis menyerupai sariawan tetapi menimbulkan iritasi dan gatal yang sangat hebat dan pengeluaran sekret. Timbulnya vulvovaginitis ini dipermudahkan oleh pH alkali, dalam keadaan normal pH asam dinetralkan oleh kuman vagina.

Ketiga, kulit, infeksi kulit sangat sering terjadi pada bagian-bagian tubuh yang basah, hangat seperti ketiak, lipatan paha, skrotum ataupun lipatan-lipatan di bawah payudara. Infeksi ini paling sering terjadi pada saat orang gemuk dan dibates melitus. Daerah-daerah ini menjadi merah, mengeluarkan cairan dan dapat membentuk vesikel.

Keempat, kuku, rasa sakit, bengkak kemerahan, lipatan kuku dapat menyebabkan penebalan pada kuku dan akhirnya kehilangan kuku.

Kelima, paru-paru dan organ lain dapat mengalami infeksi , infeksi yang disebabkan oleh *Candida albicans* dapat merupakan invansi sekunder paru-paru, ginjal dan organ-organ lainnya yang sebelumnya terdapat suatu penyakit,

misalnya tuberculosis, atau kanker pada leukimia yang tidak dapat dikendalikan dan lain sebagainya (Jawetz *et al.* 1986).

4. Sifat umum

Candida albicans merupakan suatu khamir atau ragi yang berbentuk lonjong, bertunas, gram positif, ukurannya mencapai 2-3 x 4-6 μm , *Candida albicans* yang ditanam pada media *Sabouraud glucose agar* (SGA) dan diinkubasi pada suhu kamar (25°C-27°C) akan terbentuk koloni-koloni lunak berwarna krem yang mempunyai bau seperti ragi. Dengan pertumbuhan pada bagian permukaan terdiri dari sel-sel bertunas yang lonjong (Jawetz *et al.* 2007).

Candida albicans juga terdapat pada selaput lendir, saluran pernafasan saluran pencernaan, genitalia wanita, serta kulit pada kondisi tertentu seperti terganggunya mekanisme pertahanan tubuh. Jamur ini bersifat patogen ditempat normalnya (Jawetz *et al.* 2007), penyakit yang disebabkan oleh *Candida albicans* adalah candidiasis. Faktor predisposisi penyebab candidiasis ialah (1) fisiologik: kehamilan, siklus menstruasi (2) non fisiologi: trauma (kerusakan kulit karena pekerjaan), kelainan endokrin (diabetes mellitus), pengobatan dengan menggunakan (antibiotik, kortikosteroid) serta keadaan umum yang kurang baik (Budimulja *et al.* 1983).

5. Sifat khusus

Candida albicans dianggap sebagai spesies yang paling patogen dan menjadi penyebab utama terjadinya candidiasis. Jamur ini terdapat di alam bebas, tetapi dapat tumbuh sebagai saproba pada berbagai alat tubuh manusia, terutama pada orang yang mempunyai hubungan dengan dunia luar, misalnya: rongga usus.

Jamur tumbuh sebagai kelompok-kelompok blastospora yang dirangkai oleh hifa (Suprihatin 1982).

Candida albicans pada medium padat membentuk koloni-koloni yang berwarna putih kekuningan ditengah lebih tua, permukaan halus dan adanya koloni dipermukaannya tidak rata lagi dan *Candida albicans* tumbuh baik pada lingkungan asam dengan pH 4,5-6,5 (Darukutni 1988). Inkubasi dalam serum selama 3 jam pada suhu 37°C , sel ragi *Candida albicans* akan mulai membentuk hifa sejati atau tubulus germinal dan pada medium yang kurang nutrisi, *Candida albicans* menghasilkan klamidiospora sferis yang besar (Jawetz *et al.* 2007).

E. Media

1. Pengertian media

Media merupakan bahan yang terdiri dari zat-zat kimia organik dan anorganik yang telah melalui proses pengolahan dapat digunakan untuk membunuh dan mengembangbiakkan mikroba. Media yang digunakan adalah mikrobiologi harus memenuhi syarat-syarat yaitu harus mengandung unsur-unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroba. Harus mempunyai tekanan osmose, tegangan suatu permukaan dan pH yang sesuai dengan kebutuhan mikroba. Sebagian besar jamur tumbuh baik pada pH sekitar 7. Sterilisasi tidak ditumbuhi oleh mikroba lain yang tidak diharapkan dan tidak bersifat toksik (Suriawiria 1986).

Media berfungsi untuk membunuh mikroba, mengisolasi mikroba, memperbanyak mikroba, menguji sifat-sifat mikroba, menghitung jumlah mikroba, dan menyimpan mikroba.

2. Macam-macam bentuk media

Suatu bentuk media ditentukan oleh ada tidaknya penambahan zat pematik seperti agar-agar, gelatin, dan sebagainya, bentuk media dikenal tiga jenis diantaranya media padat, media cair, dan media semi padat atau semi cair.

Media padat merupakan penambahan dari 12-15 gram tepung agar-agar per 1000 ml media. Jumlah tepung agar-agar yang ditambahkan tergantung pada jenis dan kelompok mikroba yang ditambahkan. Jenis media yang membutuhkan kadar air rendah dengan penambahan tepung agar harus sedikit. Media padat umumnya dipergunakan untuk bakteri, ragi, jamur dan kadang-kadang juga mikroalga (Suriawiria 1986).

Media cair tidak ditambahkan zat pematik, karena biasanya media cair dipergunakan untuk perbakaan mikroalga tetapi juga mikroba lain, terutama bakteri dan ragi (Suriawiria 1986).

Media semi cair, semi padat dilakukan penambahan zat pematik hanya 50% atau kurang dari yang seharusnya. Umumnya diperlukan untuk pertumbuhan mikroba yang banyak memerlukan kandungan air dan hidup secara fakultatif (Suriawiria 1986).

F. Sterilisasi

Bahan atau peralatan yang digunakan dalam suatu bidang mikrobiologi harus dalam keadaan steril, artinya bahan atau peralatan tersebut bebas dari mikroba, baik dalam bentuk vegetatif maupun spora, tindakan sterilisasi yang dilakukan yaitu pertama, sterilisasi secara fisik, misalnya dengan pemanasan, penggunaan sinar bergelombang pendek, seperti sinar UV dan dengan radiasi. Kedua, sterilisasi secara kimia, adalah dengan memakai bahan kimia misalnya dengan penggunaan desinfektan, larutan alkohol, larutan formalin. Ketiga, sterilisasi secara mekanik, merupakan penggunaan saringan atau filter dengan pori-pori halus sehingga dapat menahan suatu bakteri (Suriawiria 1986).

G. Nistatin

Nistatin merupakan antifugal dari golongan polienal yang aman terhadap sel mamalia. Nistatin merupakan antifungi golongan poliena yang bekerja mengikat sterol (terutama ergosterol) pada membran sel fungi. Beberapa penelitian melaporkan ergosterol berkompetisi dengan kolesterol dan menjadi target kerja dari antifungal nistatin. Nistatin merupakan antifungi yang efektif bekerja pada khamir jenis *Candida*, sehingga sering digunakan sebagai kontrol positif senyawa antifungi (Betty *et al.* 2011).

Infeksi *Candida albicans* ATCC 10231 di saluran pencernaan, maka perlu diberikan tablet nistatin (500.000 UI) dengan dosis 4x1 tablet sehari selama dua minggu untuk mencegah autoinfeksi. Pada vulvuitis dan intertrigo diberikan salep/krim nistatin atau preparat antimikotik sedangkan untuk vaginitis, nistatin diberikan dalam bentuk tablet vagina atau pesarium dengan cara dimasukkan ke

dalam vagina, dua kali sehari selama dua minggu (Koes 2014). Efek samping yang berkaitan dengan pemberian oral nistatin adalah mual ringan, diare dan kadang muntah (Katzung *et.al* 2014).

H. Mekanisme Kerja Antijamur

Mekanisme antijamur merupakan peristiwa penghambatan jamur oleh suatu antijamur. Aktivitas antimikrobia diukur *in vitro* untuk menentukan potensi agen antimikrobia dalam larutan, konsentrasinya dalam cairan tubuh atau jaringan dan kepekaan mikroorganisme penyebab terhadap obat yang diketahui. Penentuan kepekaan jamur terhadap antimikroba dapat dilakukan dengan dua metode pokok yakni difusi dan dilusi (Jawetz *et al.* 1986).

1. Uji aktivitas antijamur

1.1. Gangguan pada membran sel. Gangguan ini terjadi karena adanya ergosterol dalam sel jamur ini adalah komponen sterol yang sangat penting, mudah diserang oleh antibiotik turunan polien. Kompleks polien-ergosterol yang terjadi dapat membentuk satu pori dan melalui pori tersebut konstituen esensial sel jamur seperti ion K, fosfat anorganik, asam karboksilat, asam amino dan eter fosfat bocor keluar hingga menyebabkan kematian sel jamur. Contoh: Nistatin, dan Amforterisin B (Siswandono dan soekardjo 2000).

1.2. Penghambatan biosintesis ergosterol dalam sel jamur. Mekanisme ini merupakan mekanisme yang disebabkan oleh senyawa turunan Imidazol karna mampu menimbulkan ketidakteraturan membran sitoplasma jamur dengan cara mengubah permeabilitas membran dan mengubah fungsi membran dalam proses pengangkutan senyawa-senyawa esensial yang dapat menyebabkan

ketidakseimbangan metabolik sehingga menghambat pertumbuhan atau menimbulkan kematian sel jamur. Contoh: Ketokonazol, Klortimazol, Mikonazol, Bifonazol (Siswandono dan Soekardjo 2000).

1.3. Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein jamur.

Mekanisme ini merupakan mekanisme yang disebabkan oleh senyawa turunan pirimidin. Efek antijamur terjadi karena senyawa turunan pirimidin mampu mengalami metabolisme dalam sel menjadi suatu antimetabolit. Metabolit antagonis tersebut kemudian bergabung dengan asam ribonukleat dan kemudian menghambat sintesis asam nukleat dan protein jamur (Siswandono dan Soekardjo 2000).

1.4. Penghambatan mitosis jamur. Efek antijamur ini terjadi karena adanya senyawa antibiotik Griseofulfin yang mampu mengikat protein mikrotubulin dalam sel, kemudian merusak struktur *Spindle mitotic* dan menghentikan metafase pembelahan sel jamur (Siswandono dan Soekardjo 2000).

2. Metode difusi

Metode difusi adalah suatu pengujian aktivitas anti jamur dengan menggunakan suatu cakram kertas saring yang berlubang sangat halus, ataupun suatu silinder tidak beralas yang mengandung obat dalam jumlah yang sangat halus, atau suatu silinder tidak beralas yang mengandung obat dalam jumlah tertentu ditempatkan pada perbenihan padat yang telah ditanami dengan biakan tebal jamur yang diperiksa. Setelah inkubasi garis tengah daerah hambatan jernih yang mengelilingi obat dianggap sebagai ukuran kekuatan hambatan terhadap jamur yang diperiksa (Jawetz *et al.* 1986). Cara yang di pakai dalam penelitian ini, yaitu dengan beberapa koloni jamur dari pertumbuhan 24 jam pada agar

diambil, disuspensikan ke dalam 0,5 ml SGA, diinkubasikan 1-2 hari pada suhu 37°C. Suspensi ditambahkan dengan aquades steril sampai kekeruhan tertentu. Jarum ose steril dicelupkan kedalam suspensi jamur, lalu ditekan-tekan pada dinding tabung sampai kapasnya tidak terlalu basah, kemudian dioleskan pada permukaan media agar sampai merata. Media agar dibuat semuran dengan garis tengah sebagai penentu dan kedalaman semuran ditetaskan larutan antijamur, lalu diinkubasikan dengan suhu 37° C selama 1-2 hari (Jawetz *et al.* 1986).

3. Metode Dilusi

Metode dilusi ini adalah (pengenceran tabung) ini berdasarkan pengamatan kekeruhan larutan, dimana dengan metode ini dapat menentukan secara kuantitatif konsentrasi terkecil suatu obat yang dapat menghambat pertumbuhan kuman. Prinsip dari cara ini adalah penghambatan pertumbuhan kuman dalam suatu pembenihan (medium) cairan oleh suatu obat yang dicampurkan kedalam pembenihan. Pembenihan yang digunakan harus dapat menumbuhkan kuman secara optimal dan tidak dapat menetralkan obat yang digunakan (Bonang dan Koeswardono 1982).

Metode dilusi dilakukan dengan cara membuat seri percobaan yang terdiri dari 12 tabung reaksi dengan interval pengenceran dua kali lalu dimasukkan secara aseptis 0,5 ml *Saboraud glukosa cair* (SGC) kedalam tiap-tiap tabung kecuali tabung pertama. Lalu tabung kedua di tambahkan 0,5 ml dimasukkan ke dalam tabung ketiga, dan kemudian dari tabung ketiga di ambil 0,5ml lalu dimasukkan ke dalam tabung keempat dan begitu seterusnya sampai tabung yang ke 11 kedalam tiap-tiap tabung kecil tabung 1, ditambahkan dengan 0,5 ml suspensi jamur yang telah disesuaikan dengan standart *Mc Farland* dan

kemudian diencerkan 1:1000 kali. Sediaan tersebut merupakan sediaan yang diinkubasi selama 1-5 hari pada suhu kamar yang diamati adanya batasan tabung yang jernih. Selanjutnya diujikan pada *Saboraud glukosa agar* (SGA). Cara yang dilakukan pada metode ini adalah cawan petri dituangkan SGC dan dibiarkan memadat, kemudian sediaan dalam tabung reaksi dipipet sebanyak 0,5 ml dan diratakan dengan kapas steril sampai merata lalu diinkubasi selama 7 hari dalam suhu ruangan yang sudah ditentukan. Keuntungan penggunaan metode dilusi adalah dapat mengetahui Konsentrasi Hambatan Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuhan Minimum (KBM) lebih mudah. Kekurangan dari metode dilusi ini adalah sampelnya harus jernih dan tidak mengalami kekeruhan, karena kekeruhan akan mempersulit pengamatan dan membutuhkan banyak alat dan tidak praktis (Bonang dan Koeswardono 1982).

I. Landasan Teori

Matoa (*Pometia pinnata* Forst) termasuk buah yang digemari oleh masyarakat Papua dan dijadikan sebagai flora identitas Papua. Masyarakat Papua menggemari matoa karena cita rasanya manis dan khas seperti perpaduan antara rambutan, lengkeng dan durian. Matoa memiliki tiga varietas yaitu matoa kelapa, matoa papeda, dan matoa kenari (Soemasri *et al.* 2008). Tanaman matoa tidak hanya memiliki buah yang dapat dimanfaatkan tetapi memiliki kayu yang dapat dan sering digunakan sebagai bahan bangunan, perabotan rumah tangga dan bahan pembuat kertas (Rumatora 2013). Biji buah matoa juga dapat dimakan setelah diolah dan memiliki khasiat penambah nafsu makan. Kulit batang dan daun matoa juga digunakan sebagai obat luka dan eksim (Wambrauw 2011).

Tanaman matoa dari Spesies *Sapindaceae* dikenal di banyak bagian dunia untuk keperluan pengobatan tradisional mereka sebagai diuretik, stimulan, ekspektoran, vermifuges selektif alami, dan melawan sakit perut dan dermatitis. *Pometia pinnata* Forst digunakan medicinally di Pasifik Selatan Kerajaan Tonga untuk mengobati infeksi mulut, penyakit perut, ubun-ubun tertutup, dan obstetri dan keluhan ginekologi (Mohammad *et al.* 2012).

Menurut Pangalinan *et.al* (2012), ekstrak kulit batang rambutan (*Nephelium lappaceum* L) memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* secara *in vitro*. Kulit batang rambutan dan matoa dari familia yang sama yaitu *Sapindaceae*, sehingga secara kemotaksonomi matoa dan rambutan kemungkinan aktivitasnya sebagai antijamur dan kandungannya sama. Matoa memiliki kandungan seperti flavonoid, saponin, tanin dan terpenoid (Ngajow *et.al* 2013).

Cardiospermum halicacabum Linn yang merupakan keluarga *Sapindaceae* menunjukkan penghambatan terhadap *Candida albicans* pada ekstrak kloroform (Veerappan *et al.* 2012). Kloroform *Nephelium longan* (*Sapindaceae*) menunjukkan aktivitas sitotoksik, LC₅₀ 17,17 µg/ml sehingga dapat menghambat *Candida albicans* (Rahman *et al.* 2007).

Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat pertumbuhan jamur yakni dengan menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel jamur. Gugus hidroksil yang terdapat pada senyawa flavonoid menyebabkan perubahan komponen organik dan transport nutrisi yang akhirnya akan mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap jamur (Jupriadi 2011). Senyawa terpenoid yang bersifat lipofilik dapat menyebabkan gangguan pada membran sel fungi dan dapat

melarutkan lipid yang terdapat dalam membran sel (Cowan 1999; Panda *et al.* 2010).

Penelitian efek antijamur pada *Pometia pinnata* pernah dilakukan terhadap *Bipolaris setariae*, *Chlorops oryzae*, *Pyricularia oryzae*, dan *Sclerotium rolfsii* dengan masing-masing persentase penghambatan pertumbuhan dari 70,1-94,7% (Petcharat *et al.* 2012). Sedangkan penelitian yang dilakukan Ngajow *et al.* (2013) melaporkan pengaruh antibakteri ekstrak kulit batang matoa (*Pometia pinnata* Forst) terhadap *Staphylococcus aureus* secara *In vitro* dengan kontrol positif *Ciprofloxacin* didapat zona hambat masing-masing 16,84 mm, 12,5 mm dan 14,5 mm.

Fraksinasi adalah suatu cara untuk memisahkan suatu golongan utama kandungan satu dari golongan utama kandungan yang lain berdasarkan kepolarannya. Jumlah dan jenis senyawa yang telah di pisahkan akan terjadi fraksi yang berbeda. Senyawa-senyawa yang bersifat polar akan masuk ke pelarut polar, begitu pula senyawa- senyawa yang bersifat non polar akan masuk ke pelarut non polar (Harborne 1987). Pada fraksinasi digunakan ekstraksi cair-cair, bersifat sederhana, bersih, cepat dan mudah. Ekstraksi cair-cair merupakan suatu teknik bila mana suatu larutan dibuat bersentuhan dengan suatu pelarut kedua (biasanya organik) yang pada hakekatnya tak tercampur dengan pelarut pertama dan menimbulkan perpindahan satu atau lebih zat terlarut (*Solute*) ke dalam pelarut yang kedua. Pemisahan dapat dilakukan dengan penggojokan dalam sebuah corong pemisah selama beberapa menit (Basset *et al.* 1994).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi. Maserasi adalah cara ekstraksi yang paling sederhana, sehingga bahan simplisia yang dihaluskan umumnya berupa potongan-potongan atau pun serbuk kasar, disatukan dengan bahan pengestraksi, dengan rendaman tersebut disimpan dan terlindung dari cahaya langsung sehingga untuk mencegah reaksi kimia yang terjadi dikatalisis oleh cahaya matahari atau perubahan warna yang diakibatkan oleh terkenanya cahaya matahari kemudian digojok kembali, waktu lamanya maserasi paling lama selama 5 hari (Ansel 1989).

Pelarut yang digunakan untuk fraksinasi dalam penelitian ini adalah, *n*-heksan, kloroform, air dan etanol. *n*-heksan merupakan hasil penyulingan minyak tanah yang telah bersih, terdiri dari campuran rangkaian hidrokarbon, tidak berwarna atau pucat, transparan, bersifat volatin, mudah terbakar, bau karakteristik.

n-heksan tidak dapat larut dalam air, dapat larut dalam alkohol, benzen, kloroform, eter. Uapnya mudah meledak bila berikatan dengan udara, maka sebaiknya disimpan pada tempat yang dingin. Pelarut ini adalah pelarut non polar yang dapat melarutkan senyawa-senyawa minyak lemak dan asam lemak tinggi, serta, steroid, triterpenoid, serta karetenoid (Depkes 1987).

Kloroform adalah triklorometana, mengandung etanol 1,0% v/v sampai 2,0% v/v sebagai zat penstabil. Kloroform berupa cairan mudah menguap tidak berwarna, bau khas, rasa manis dan membakar. Larut kurang lebih 200 bagian air, mudah larut dalam etanol mutlak P, dalam eter P, dalam sebagian besar pelarut organik, minyak atsiri, dan dalam minyak lemak. Bobot per milliliter 1,474 gram sampai 1,479 gram. Jarak didih dari 5,0% v/v tersuling pada suhu di bawah 60° C,

sisanya tersuling pada suhu antara 60°C dan 62°C (Anonim 1979). Kloroform merupakan pelarut organik yang mampu memisahkan lipid dan terpenoid (Harborne 1987). Kloroform dapat digunakan sebagai pelarut untuk lemak, antrakinon, alkaloid, flavonoid dan resin (Willson dan Gisvold 1982).

Etanol dapat melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, antrakuinon, flavonoid, steroid, damar, klorofil, lemak, malam, tanin, dan saponin hanya sedikit larut. Zat pengganggu yang larut dalam etanol hanya terbatas (Depkes 1986).

Air dipertimbangkan sebagai pelarut karena stabil, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, tidak beracun dan alamiah. Air melarutkan enzim sehingga yang terlarut dengan air akan menyebabkan reaksi enzimatik, yang mengakibatkan penurunan mutu, tetapi dengan adanya air maka akan mempercepat proses hidrolisis, air dapat melarutkan glikosida, tanin, dan gula (Depkes 1986).

Jamur yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Candida albicans*. *Candida albicans* merupakan jamur yang ada dipermukaan mukosa setiap manusia dan selalu ada resiko infeksi endogen. Penyakit yang disebabkan oleh *Candida albicans* antara lain, sariawan, keputihan, gatal pada kulit biasanya terjadi pada jari setelah perendaman dalam air secara terus menerus dalam waktu lama. Invansi kandida ke dalam kuku dan sekitar lempengan kuku menyebabkan onikomikosis, yaitu suatu pembengkakan eritematosa pada lipatan kuku dan terasa sangat nyeri, yang pada akhirnya dapat menghancurkan kuku (Jawetz *et al.* 2007).

Uji Difusi adalah suatu pengujian aktivitas anti jamur dengan menggunakan suatu cakram kertas saring yang berlubang sangat halus, ataupun

suatu silinder tidak beralas yang mengandung obat dalam jumlah yang sangat halus, atau suatu silinder tidak beralas yang mengandung obat dalam jumlah tertentu ditempatkan pada pembedihan padat yang telah ditanami dengan biakan tebal jamur yang diperiksa. Setelah inkubasi garis tengah daerah hambatan jernih yang mengelilingi obat dianggap sebagai ukuran kekuatan hambatan terhadap jamur yang diperiksa (Jawetz *et al.* 1986).

Uji Dilusi ini adalah (pengenceran tabung) ini berdasarkan pengamatan kekeruhan larutan, dimana dengan metode ini dapat menentukan secara kuantitatif konsentrasi terkecil suatu obat yang dapat menghambat pertumbuhan kuman. Prinsipnya dari cara ini adalah penghambatan pertumbuhan kuman dalam suatu pembedihan (medium) cairan oleh suatu obat yang dicampurkan kedalam pembedihan. Pembedihan yang digunakan harus dapat menumbuhkan kuman secara optimal dan tidak dapat menetralkan obat yang digunakan (Bonang dan Koeswandono 1982).

J. Hipotesis

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka dapat disimpulkan hipotesis dari penelitian ini yaitu :

Pertama, Fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform, dan fraksi air dari ekstrak etanol kulit batang matoa (*Pometia pinnata* Forst) mempunyai aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

Kedua, ketiga fraksi dari ekstrak etanol kulit batang matoa (*Pometia pinnata* Forst) yang mempunyai aktivitas teraktif dalam menghambat *Candida albicans* ATCC 10231 adalah fraksi kloroform.

Ketiga, konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari fraksi teraktif ekstrak kulit batang matoa (*Pometia pinnata* Forst.) sebagai antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit batang matoa (*Pometia pinnata* Forst) yang berasal dari Kebun Pendidikan, Penelitian dan Pengembangan Pertanian (KP4) Desa Kalitirto, Berbah, Sleman, Yogyakarta. Secara acak yang dipilih yang bersih, segar, kulit batang matoa dipanen saat aktivitas kambium maksimal dan kaya sel parenkim, pengambilan dilakukan saat tanaman telah cukup umur $\pm 18-20$ tahun.

2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit batang matoa (*Pometia pinnata* Forst) yang berasal dari Kebun Pendidikan, Penelitian dan Pengembangan Pertanian (KP4) Desa Kalitirto, Berbah, Sleman, Yogyakarta. Secara acak yang dipilih yang bersih, segar, kulit batang matoa dipanen saat aktivitas kambium maksimal dan kaya sel parenkim, pengambilan dilakukan saat tanaman telah cukup umur $\pm 18-20$ tahun.

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama dalam penelitian ini adalah ekstrak kulit batang (*Pometia pinnata* Forst) yang diekstraksi secara maserasi menggunakan larutan penyari

etanol 96% dilanjutkan dengan fraksinasi yang menggunakan *n*-heksan, kloroform, dan air.

Variabel utama kedua adalah uji aktivitas antijamur hasil ekstrak terhadap jamur *Candida albicans*.

2. Klasifikasi variabel utama

Variabel utama yang digunakan telah diidentifikasi lebih dulu dapat diklasifikasikan ke dalam berbagai macam variabel yaitu variabel bebas, variabel terkontrol, dan variabel tergantung.

Pengertian dari variabel bebas adalah variabel yang direncanakan untuk diteliti pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah fraksi *n*-heksan, kloroform, dan air dari ekstrak kulit batang matoa yang diuji antijamur dalam berbagai konsentrasi.

Pengertian dari variabel kendali adalah variabel yang mempengaruhi variabel tergantung sehingga perlu ditetapkan kualifikasi agar hasil yang diperoleh tidak tersebar dan dapat diulang oleh penelitian lain secara tepat. Variabel kendali dari penelitian ini adalah fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform, dan fraksi air dari etanol kulit batang matoa, jamur uji *Candida albicans* waktu inkubasi, media, sterilisasi, dan kondisi laboratorium.

Pengertian variabel tergantung adalah titik pusat persoalan yang merupakan kriteria dalam penelitian ini. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah aktivitas antijamur fraksi *n*-heksan, kloroform dan air dari ekstrak etanol kulit batang matoa yang dapat dilihat dari diameter zona hambat.

3. Definisi operasional variabel utama

Pertama, kulit batang matoa yang berasal dari Kebun Pendidikan, Penelitian dan Pengembangan Pertanian (KP4) Desa Kalitirto, Berbah, Sleman, Yogyakarta. Dengan ciri-ciri tanaman masih bersih, segar, kulit batang jauh dari hama, kulit batang matoa dipanen saat aktivitas cambium maksimal dan kaya akan sel parenkim pengambilan dilakukan saat tanaman telah cukup umur \pm 18-20 tahun.

Kedua, serbuk kulit batang matoa adalah serbuk yang dibuat dengan cara maserasi yang dipilih paling baik kemudian di cuci bersih dengan air mengalir yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel setelah itu di keringkan dalam alat pengering (oven) pada suhu 40°C selama 24 jam, setelah dikeringkan, digiling dengan mesin giling kemudian dibuat serbuk dan diayak dengan ayakan no 40.

Ketiga, kulit batang matoa adalah hasil dari ekstraksi kulit batang matoa dengan penyari etanol 96% menggunakan maserasi kemudian dipekatkan dengan evaporator 40°C.

Keempat, fraksi *n*-heksan adalah ekstrak kulit batang matoa yang ditambah air kemudian difraksinasi dengan pelarut *n*-heksan.

Kelima, fraksi kloroform adalah residu ekstrak kulit batang matoa dengan *n*-heksan yang kemudian difraksinasi dengan pelarut kloroform.

Keenam, fraksi air dari kulit batang matoa adalah residu dari fraksi kloroform.

Ketujuh, antijamur yang digunakan dalam penelitian ini adalah antijamur *Candida albicans* ATCC 10231 yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta.

Kedelapan, uji aktivitas antijamur yang digunakan adalah metode difusi dan dilusi. Metode difusi untuk mengukur luas daerah hambat yaitu daya hambat terhadap pertumbuhan *Candida albicans*, kontrol negatif adalah DMSO 0,1% dan kontrol positif antibiotik nistatin . Metode dilusi adalah (pengenceran tabung) ini berdasarkan pengamatan kekeruhan larutan, dimana dengan metode ini dapat menentukan secara kuantitatif konsentrasi terkecil suatu obat yang dapat menghambat pertumbuhan kuman. Kontrol negatif adalah antibiotik Nistatin dan kontrol positif adalah suspensi jamur.

C. Bahan dan Alat

1. Bahan

1.1 Bahan utama. Bahan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit batang matoa (*Pometia pinnata* Forst.) yang berasal dari kebun Pendidikan, Penelitian dan Pengembangan Pertanian (KP4) Desa Kalitirto, Berbah, Sleman, Yogyakarta. Secara acak yang dipilih yang bersih, segar, kulit batang matoa dipanen saat aktivitas kambium maksimal dan kaya sel parenkim, pengambilan dilakukan saat tanaman telah cukup umur \pm 18-20 tahun.

1.2 Bahan kimia. Bahan pembantu yang digunakan untuk penyarian dalam penelitian ini adalah *n*-heksan, kloroform, etanol 96% dan air.

1.3 Medium. Medium yang digunakan adalah dalam penelitian ini medium SGA (*Sabouraud glucose Agar*) dan medium SGC (*Sabouraud glucose cair*).

1.4 Jamur uji. Jamur uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Candida albicans* yang diperoleh dari laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi. Spesifikasi *Candida albicans* pada pengamatan mikroskopis dalam medium agar miring bentuk koloni warna putih dan pada medium bawah agar berwarna kuning terang.

2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, pisau untuk merajang, oven dengan suhu rendah dan konstan, mesin giling untuk membuat serbuk, alat maserasi berupa botol mulut lebar warna coklat, gelas ukur (pyrex), erlenmeyer (pyrex), batang pengaduk, tabung reaksi, penjepit tabung reaksi, rak tabung reaksi, *beaker glass*, cawan petri, corong pisah, kertas saring, dan evaporator.

Alat uji aktivitas antifungi yang digunakan adalah autoklaf, inkubator, kotak septis (inkas) jarum ose, tabung reaksi, penjepit tabung reaksi, rak tabung reaksi, kulkas, lampu spiritus, korek api, *moisture balance*, *beaker glass*, kain lap, pipet ukur, cawan petri, media agar, dan spuit.

D. Jalannya Penelitian

1. Identifikasi tanaman

Tahap pertama penelitian ini adalah identifikasi tanaman yaitu menetapkan kebenaran sampel kulit batang matoa (*Pometia pinnata* Forst).

Berkaitan dengan ciri morfologi yang ada dan dibuktikan di Laboratorium Morfologi, Universitas Universitas Setia Budi.

2. Pengumpulan bahan

Kulit batang matoa (*Pometia pinnata* Forst) yang berasal dari Kebun Pendidikan, Penelitian dan Pengembangan Pertanian (KP4) Desa Kalitirto, Berebah, Sleman, Yogyakarta. Secara acak yang dipilih yang bersih, segar, kulit batang matoa dipanen saat aktivitas kambium maksimal dan kaya sel parenkim, pengambilan dilakukan saat tanaman telah cukup umur $\pm 18-20$ tahun.

3. Pembuatan serbuk

Kulit batang matoa, dicuci bersih, bebas dari kotoran dan tanah kemudian dijemur di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung atau dikering dengan cara diangin-anginkan, lalu digiling dan diayak dengan ayakan no 40.

4. Pembuatan ekstrak etanolik kulit batang matoa (*Pometia pinnata* Forst.)

Serbuk kulit batang matoa ditimbang sebanyak 1000 gram dimasukkan dalam botol maserasi ditambah dengan pelarut etanol 96% sebanyak 7500 ml, kemudian direndam selama 5 hari, lalu setelah direndam selama 5 hari dibilas dengan etanol sebanyak 2500 ml. Ekstrak yang diperoleh kemudian dipekatkan dalam evaporator 40°C.

5. Fraksinasi

Fraksinasi dari ekstrak *n*-heksan, kloroform, dan fraksi air dari ekstrak etanolik kulit batang matoa dibuat dengan menimbang ekstrak kental hasil maserasi didalam beker glass sebanyak 10 g. Ekstrak yang sudah ditimbang

ditambahkan dengan air sebanyak 75 ml kemudian dilakukan ekstraksi cair-cair dengan *n*-heksan sebanyak 3 kali dengan masing-masing 75 ml *n*-heksan dipisahkan dari air. Air lalu dilakukan ekstrak cair-cair dengan kloroform sebanyak 3 kali masing-masing dengan 75 ml. Hasil fraksinasi yaitu fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform dievaporator 40°C, dan fraksi air dari ekstrak kulit batang matoa diperoleh dikeringkan dengan penangas air lalu di timbang.

6. Identifikasi kandungan kimia ekstrak dan serbuk kulit batang matoa

Identifikasi kandungan kimia dimaksudkan untuk mendapatkan kebenaran kandungan kimia yang terdapat dalam kulit batang matoa. Identifikasi senyawa flavonoid, saponin, tanin dan terpenoid yang dibuktikan di Laboratorium Fitokimia Universitas Setia Budi, Surakarta.

Uji identifikasi kandungan flavonoid, ekstrak dan serbuk dilarutkan dalam 1-2 ml methanol panas 50% v/v, kemudian didalam larutan ditambahkan serbuk magnesium dan ditambahkan 2 ml larutan alkohol: asam klorida (1:1) dan pelarut amil alkohol. Campuran larutan ini dikocok kuat-kuat, kemudian dibiarkan memisah. Reaksi positif ditandai dengan adanya warna merah atau kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol (Robinson 1995).

Uji saponin ekstrak dan serbuk ditambahkan air panas sama banyak, didinginkan lalu dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang mantap selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm, dengan penambahan 1 tetes HCl 2N buih tidak hilang (Depkes 1977).

Uji terpenoid ekstrak dan serbuk dilarutkan 0,5 ml kloroform, kemudian ditimbang 0,5 anhidratasetat dan ditimbang 2 ml H₂SO₄ pekat tetes demi tetes

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

Uji tanin ekstrak dan serbuk ditambahkan 3 tetes FeCl_3 warna akan berubah menjadi biru kehitaman atau hijau kehitaman (Depkes 1979).

7. Identifikasi golongan senyawa dari fraksi teraktif dengan KLT

Identifikasi kandungan kimia fraksi teraktif dimaksudkan untuk mendapatkan kebenaran kandungan kimia yang terdapat dalam kulit batang mataoa. Identifikasi yang dibuktikan di Laboratorium Fitokimia Universitas Setia Budi, Surakarta.

7.1. Identifikasi flavonoid. Identifikasi senyawa flavonoid dengan menggunakan kromatografi lapis tipis dengan menggunakan fase gerak kloroform : metanol (5:5) dengan pereaksi semprot sitroborat. Bila dengan UV 245 nm memberikan peredaman, UV 366 nm berfluoresensi biru, kuning ungu gelap (Harborne 1987).

7.2. Identifikasi saponin. Identifikasi senyawa saponin dengan menggunakan kromatografi lapis tipis, fase gerak yang digunakan kloroform : metanol : air (64 : 35 : 2). Pereaksi penampak yang digunakan anisaldehyd asam sulfat pekat. Pereaksi ini saponin membentuk bercak biru, violet biru atau kadang-kadang kekuningan bila diamati pada sinar biasa (Harbone 1987).

7.3. Identifikasi terpenoid. Identifikasi terpenoid menggunakan KLT yaitu fase diam silika gel GF 254 dan fase gerak yang digunakan heksana-etil asetat (1:1) bila dengan pereaksi anisaldehyd-asam sulfat (dipanaskan 100°C

selama 10 menit) memberikan noda berwarna merah ungu atau biru (Harborne 1987).

7.4. Identifikasi tanin. Identifikasi senyawa tanin dengan menggunakan kromatografi lapis tipis dengan menggunakan fase diam silika gel GF 254 dan fase geraknya yang digunakan adalah *n*-heksan : etil asetat (3:7). Dideteksi di bawah sinar UV 254 dan UV 366 tidak ada bercak. Pereaksi semprot yang digunakan FeCl₃ 1% (Depkes 1987).

8. Penetapan susut pengeringan

Penetapan susut pengeringan serbuk kulit batang matoa dilakukan di Laboratorium Kimia Analisis Universitas Setia Budi, dengan cara serbuk kulit batang matoa ditimbang sebanyak 2 gram, kemudian diukur susut pengeringan serbuk dengan menggunakan *Moisture Balance*, dengan suhu 105°C.

9. Tes bebas alkohol

Tes bebas alkohol ekstrak dilakukan dengan cara esterifikasi alkohol, dimana ekstraksi ditambahkan asam sulfat pekat dan asam asetat kemudian dipanaskan bila tidak ada bau ester berarti sudah tidak ada alkohol (Depkes 1977).

10. Sterilisasi alat dan bahan

Media yang digunakan harus terlebih dahulu disterilkan dengan menggunakan alat autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Gelas ukur dan beaker glass disterilkan dengan oven pada suhu 170°C-180°C selama 2 jam sedangkan alat-alat seperti jarum ose disterilkan dengan pemanas api langsung. Sterilisasi inkas menggunakan formalin (Suriawiria 1986).

11. Identifikasi *Candida albicans*

Identifikasi *Candida albicans* dari biakan murni ditanam pada media SGA yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam akan terbentuk koloni lunak berwarna krem, yang mempunyai bau seperti ragi (Jawetz *et al.* 2007). Identifikasi mikroskopis, dilakukan dengan menggunakan serum. Biakan murni *Candida albicans* diletakkan dalam serum selama 3 jam pada suhu 37°C kemudian diamati di bawah mikroskopis. Identifikasi biokimia, dilakukan pemeriksaan asam dan fermentasi terhadap biakan pada pembenihan karbohidrat (glukosa, maltosa, sukrosa, laktosa, galaktosa) yang telah ditambahkan *fenol red* sebagai indikator. Perubahan warna merah dari indikator *fenol red* menjadi warna kuning menunjukkan terbentuknya asam pada reaksi fermentasi tersebut. Tabung durham digunakan untuk mengetahui pembentukan gas yang diletakkan secara terbalik dalam tabung reaksi. Gas yang terbentuk akan tampak sebagai ruang kosong pada tabung durham. Identifikasi *Candida albicans* diambil berdasarkan reaksi fermentasi karbohidrat dan terbentuknya gas tabung durham. *Candida albicans* merupakan hasil reaksi fermentasi dan gas pada glukosa, maltosa, galatosa dan terjadinya proses fermentasi tanpa menghasilkan gas pada sukrosa dan tidak terjadi proses fermentasi pada medium laktosa (Setiani dan Sufiawati 2005).

11.1. Pembuatan stok *Candida albicans*. *Candida albicans* adalah suatu biakan dengan menggunakan jarum ose, sebanyak 1 koloni, kemudian digoreskan pada media *Saboraud Glucose Agar miring* pada suatu tabung yang kemudian diinkubasi selama 1-2 hari pada suhu 37°C. Hasil inkubasi digunakan sebagai stok jamur uji *Candida albicans*.

11.2. Pembuatan suspensi jamur *Candida albicans*. Beberapa jarum ose biakan jamur *Candida albicans* diambil, kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 10 ml larutan garam fisiologis, campuran dikocok sampai homogen dan didapatkan kekeruhan yang sama dengan standart *Mc Farland*.

12. Pengujian aktivitas antijamur secara Difusi

Metode yang digunakan adalah metode difusi dengan cara suspensi jamur uji yang telah disiapkan dioleskan merata pada media SGA dengan menggunakan jarum ose, selanjutnya dengan menggunakan disk, kemudian ditetesi pelarut sebagai kontrol negatif (DMSO 1%) dan kontrol positif (Nistatin), disk lainnya ditetesi dengan fraksi *n*-heksan, kloroform dan air diinkubasi selama dua hari diukur diameter daerah hambatnya. Konsentrasi *n*-heksan, kloroform dan air yang digunakan pada kulit batang matoa adalah 50%, 25%, 12,5%.

13. Pengujian aktivitas antijamur secara Dilusi

Hasil yang di dapat dari fraksinasi kloroform dengan metode dilusi menggunakan konsentrasi teraktif 50% dari kulit batang matoa diuji secara mikrobiologi dengan metode dilusi digunakan untuk menentukan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) yaitu dapat ditentukan dengan melihat tidak adanya pertumbuhan jamur pada media uji dan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) yaitu batas terendah tabung media yang jernih atau yang memberikan hasil negatif.

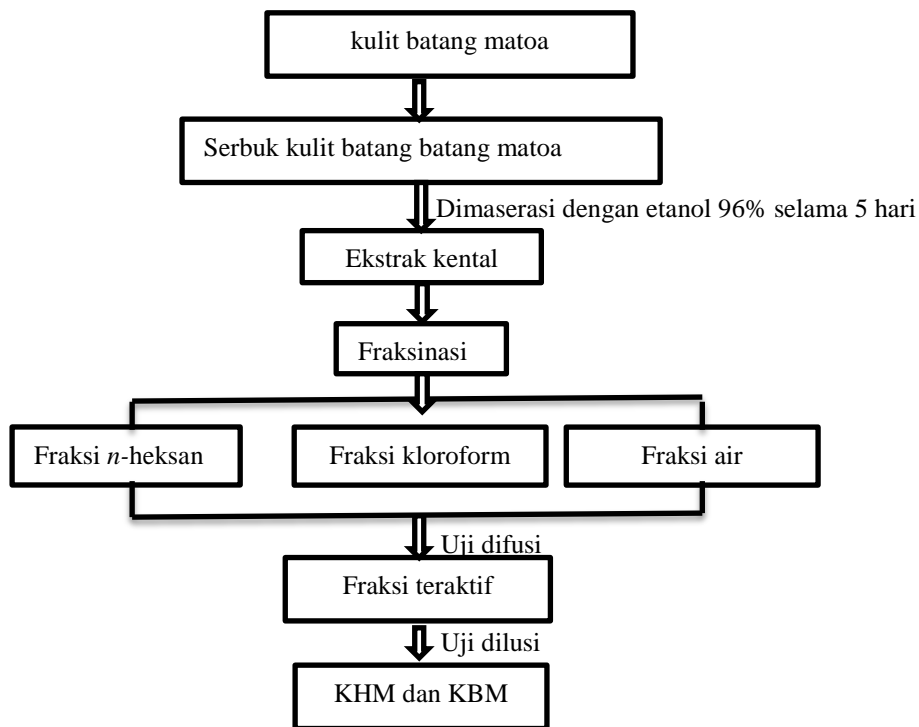
Metode dilusi menggunakan 1 deretan tabung reaksi dari 10 tabung steril. Pembuatan larutan stok fraksi *n*-heksan dan fraksi kloroform menggunakan pelarut DMSO 1%, sedangkan fraksi air dilarutkan dalam aquadest steril, masing-masing tabung tersebut mempunyai beberapa konsentrasi pengenceran yaitu

Medium SGA dimasukkan 0,5 ml ke dalam masing-masing tabung uji secara aseptis, tabung pertama ditambahkan 0,5 ml fraksi lalu dikocok ke mudian dari tabung pertama diambil 0,5 ml dimasukkan ke dalam tabung kedua, dan dari tabung kedua diambil 0,5 ml dimasukkan ke dalam tabung ketiga dan begitu seterusnya sampai tabung kesepuluh. Suspensi antijamur dalam medium SGA dimasukkan kedalam tiap-tiap tabung uji sebanyak 0,5 ml. Seluruh tabung diinkubasi pada suhu kamar selama 24 jam, lalu diamati kekeruhannya. Menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM) yaitu batas terendah tabung media yang jernih atau yang memberikan hasil negatif. Kemudian menentukan konsentrasi bunuh minimum (KBM) dengan cara menginokulasi sediaan dari tabung uji pada media SGA yang telah ditetesi 3 tetes kalium telurit 1% dalam cawan petri dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. KBM ditunjukkan oleh konsentrasi terendah pada media SGA yang tidak menunjukkan koloni bakteri yang tumbuh. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali replikasi.

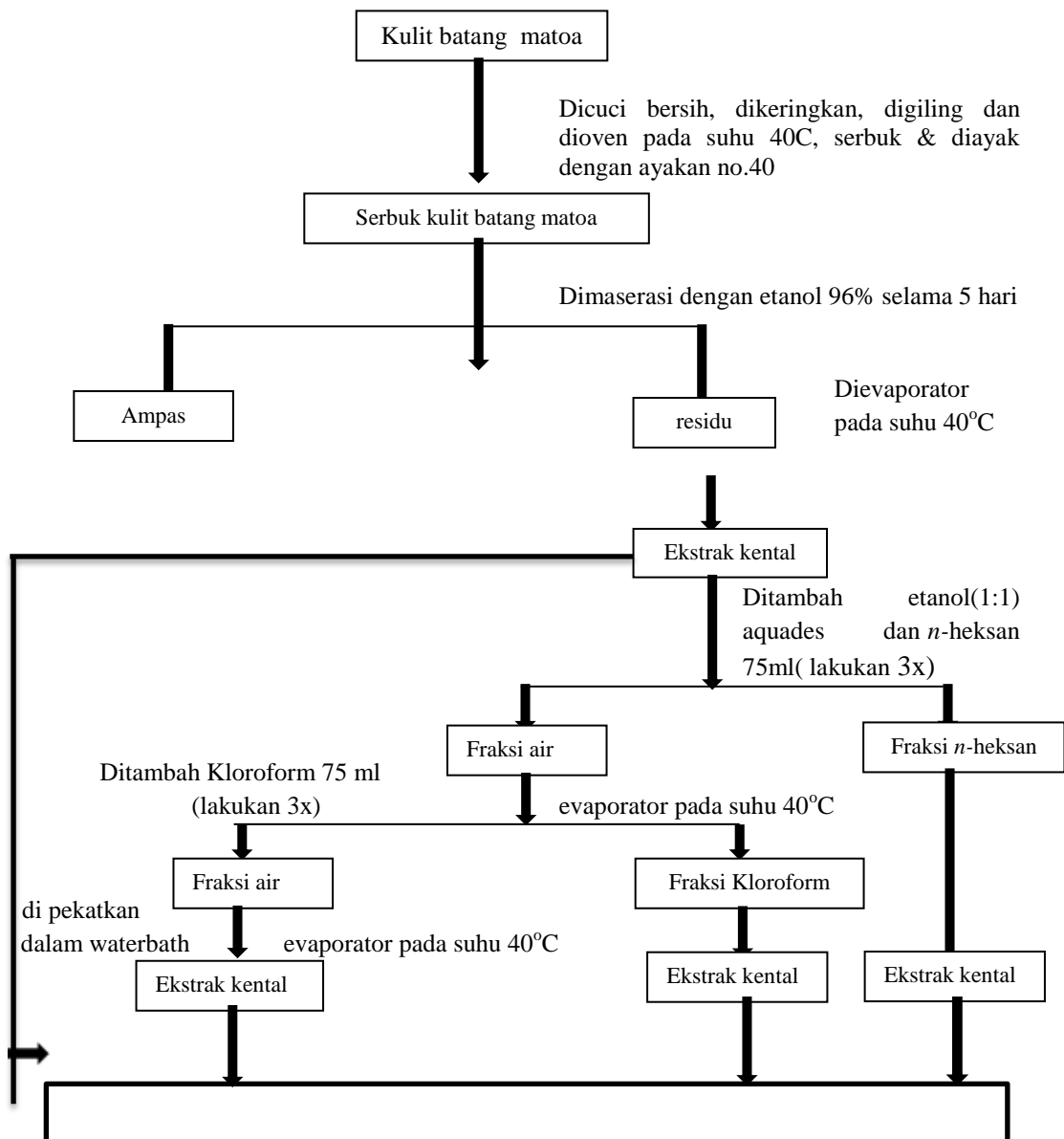
E. Analisis Hasil

Hasil penelitian dianalisis berdasarkan pertumbuhan jamur *Candida albicans* ATCC 10231 di media dan ditabung reaksi. Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dan konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ditentukan berdasarkan hasil pengamatan dimana ditunjukkan dengan adanya zona jernih disekeliling disk yang tidak ditumbuhi jamur, kemudian diukur diameter hambat pertumbuhan jamur dari masing-masing lingkaran. Data yang diperoleh dianalisa

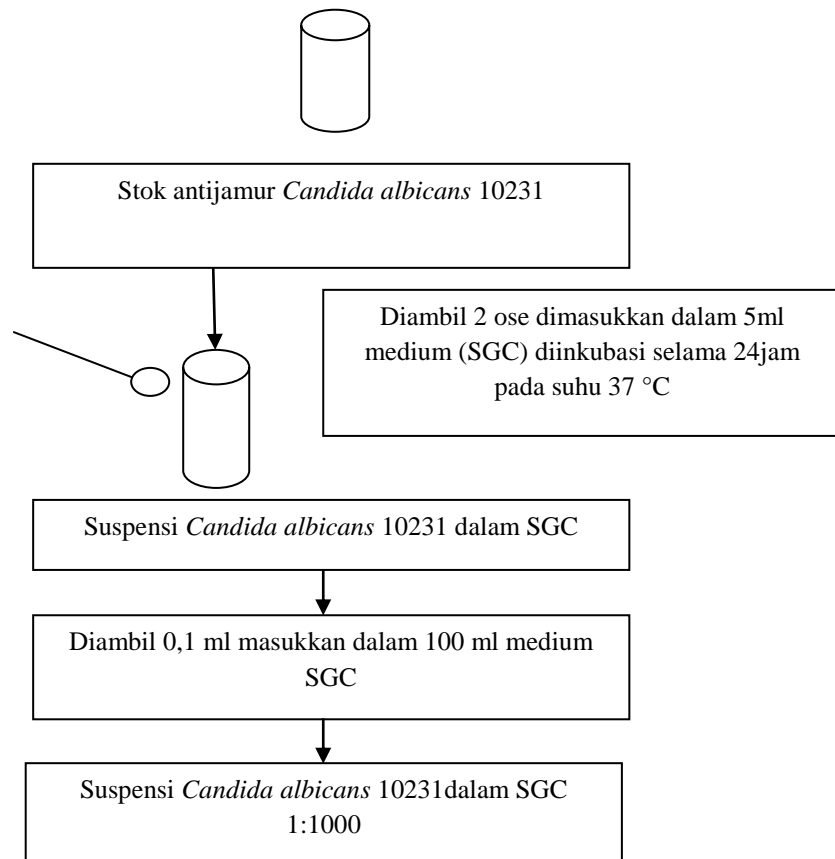
dengan menggunakan *Kolmogrov-Smirnov*, jika terdistribusi secara normal kemudian dilanjutkan dengan analisa of varian (ANOVA) satu jalan.



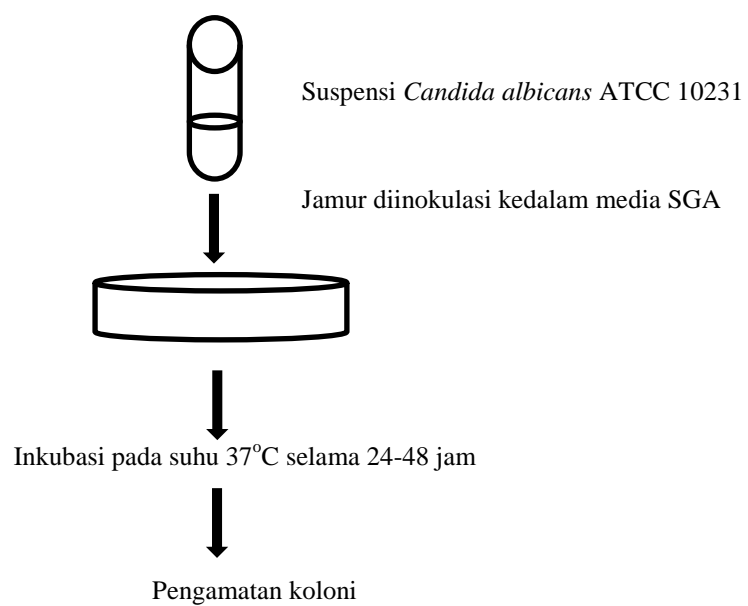
Gambar 3. Skema Keseluruhan Penelitian



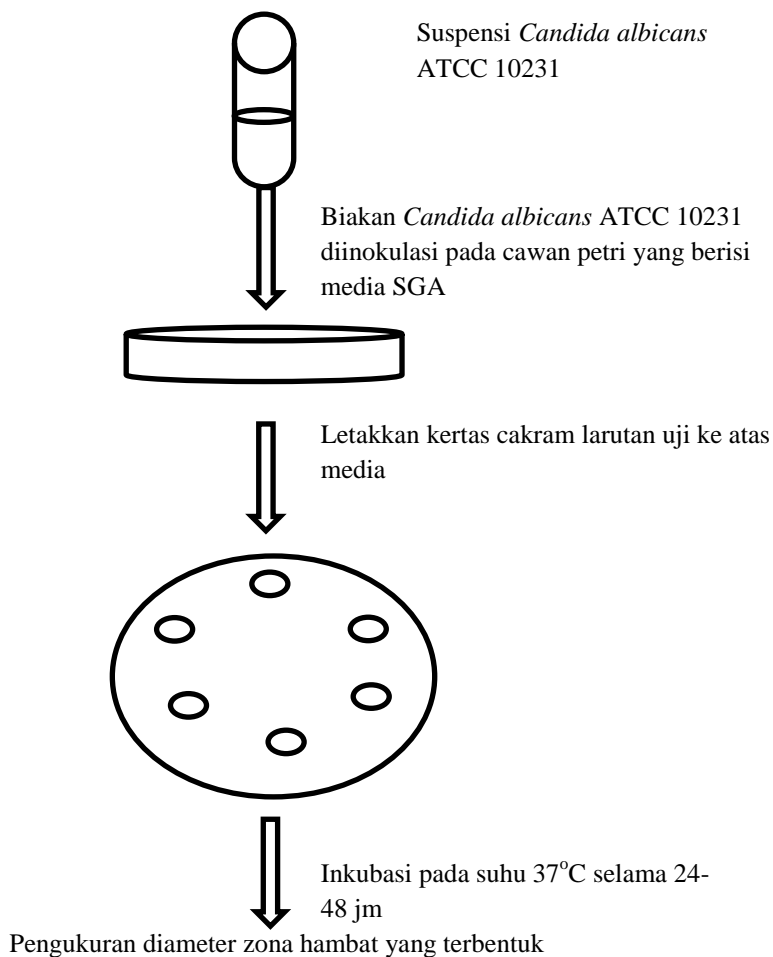
Gambar 4. Skema pembuatan ekstrak etanolik dan fraksinasi kulit batang matoa (*Pometia pinnata*)



Gambar 5. Bagan kerja pembuatan suspensi anti jamur dengan perbandingan 1 : 1000



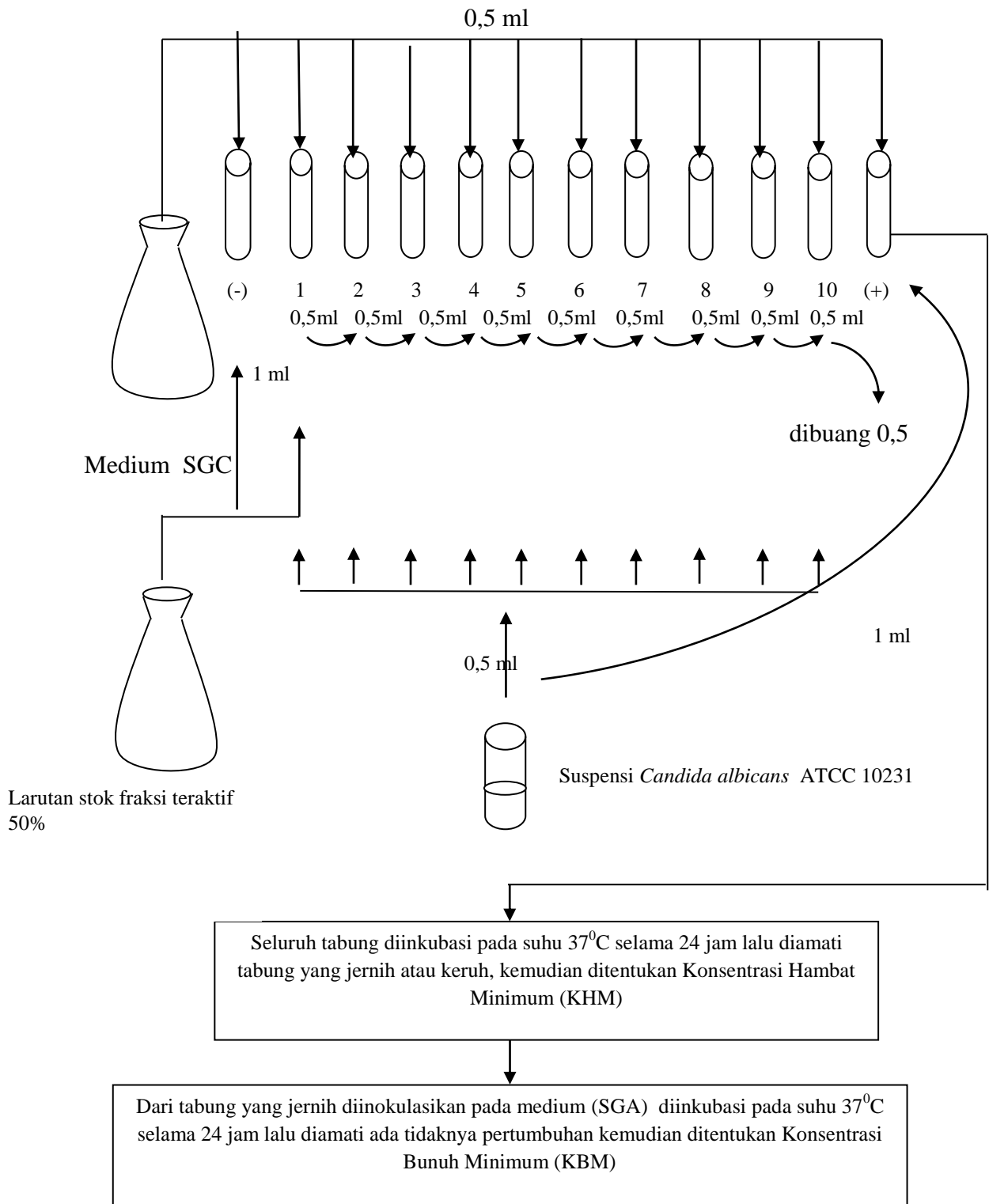
Gambar 6. Skema pengujian jamur secara makroskopis



Keterangan :

1. Ekstrak (50%, 25%, 12,5%)
2. fraksi *n*-heksan (50%, 25%, 12,5%)
3. fraksi kloroform (50%, 25%, 12,5%)
4. fraksi air (50%, 25%, 12,5%)
5. kontrol negatif (DMSO 1%)
6. kontrol positif (Nistatin)

Gambar 7. Skema kerja uji aktivitas kulit batang matoa terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 secara difusi.



Gambar 8. Skema kerja pengujian aktivitas antijamur fraksi kulit batang matoa secara dilusi terhadap *Candida albicans* 10231

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Identifikasi tanaman

1.1. Identifikasi tanaman matoa. Identifikasi tanaman dilakukan untuk mengetahui kebenaran tanaman yang diambil, untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam mengumpulkan bahan serta kemungkinan tercampurnya dengan bahan tumbuhan lain. Identifikasi tanaman matoa ini dilakukan di Laboratorium Morfologi Universitas Setia Budi, Surakarta. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut dinyatakan bahwa tanaman yang diteliti adalah benar-benar tanaman *Pometia pinnata* J.R & G.Frost. Hasil identifikasi dapat dilihat pada lampiran 1.

1.2. Deskripsi tanaman matoa. Tanaman matoa termasuk tumbuhan pohon tinggi lk 20 m, tegak, berkayu, silindris, percabangan monopodial, permukaan kasar, warna coklat. Daun majemuk menyirip genap, waktu muda berwarna merah kecoklatan, setelah tua hijau 4-12 pasang daun, anak daun bangun jorong, ujung meruncing, pangkal tumpul, tepi rata, permukaan atas dan bawah melekuk pada daerah venasi, permukaan atas mengkilat, panjang 20-37 cm, lebar 9-10. Bunga majemuk, muncul dibagian ujung tangkai daun, mahkota bunga hijau kecoklatan, kalyx 5 lobi, petala 5. Buah bulat sampai lonjong, hijau, merah, daging buah putih kekuningan, manis lunak, biji oval, pipih, merah. Akar tunggang (Backer 1965).

2. Pengambilan bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kulit batang matoa yang segar, tidak ada terjangkit hama, dan tidak terlalu muda diambil dari tanaman yang sudah dewasa saat aktivitas kambium maksimal dan kaya sel parenkim, pengambilan dilakukan saat tanaman telah cukup umur \pm 18-20 tahun dari KP4 UGM Desa Kalitirto, Berbah, Sleman, Yogyakarta. Dapat dilihat dilampiran 2.

3. Pembuatan serbuk

Kulit batang matoa dicuci bersih sampai terbebas dari kotoran kemudian dijemur ditempat yang tidak terkena sinar matahari langsung atau dikering dengan cara diangin-anginkan kemudian digiling dan diayak dengan ayakan no. 40.

Tabel 1. Prosentase bobot kering terhadap bobot basah kulit batang matoa

No	bobot basah (g)	bobot kering (g)	rendemen(%)
1.	6500	1700	26,15

Prosentase rata-rata hasil pengeringan kulit batang matoa didapat 26,15%

hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 3.

4. Penetapan susut pengeringan

Penetapan susut pengeringan serbuk kulit batang matoa dilakukan dengan menggunakan *Moisture Balance*. Caranya dengan menimbang serbuk sebanyak 2 gram kemudian diukur susut pengeringan serbuk, dengan suhu 105°C Susut pengeringan dalam satuan serbuk simplisia dipersyaratkan kurang dari atau sama dengan 10% karena dengan susut pengeringan kurang dari atau sama dengan 10% sel dalam keadaan mati enzim tidak aktif dan jamur tidak tumbuh (Depkes 1985) penetapan susut pengeringan dari simplisia ini perlu dilakukan mengingat air merupakan media tumbuhnya jamur, kapang, dan mikroorganisme yang lain

yang dapat merusak simplisia. Reaksi enzimatis dengan adanya air menurunkan mutu serbuk. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk kulit batang matoa dengan *Moisture Balance*.

Tabel 2. Hasil penetapan kadar air

Bobot awal (gram)	Bobot akhir (gram)	Kadar air % ($\frac{v}{b}$)
2,00	1,75	7,50
2,00	1,81	8,50
2,00	1,81	8,50
Rata – rata		8,16

Penetapan susut pengeringan pada penelitian ini menggunakan alat *Moisture Balance* dengan suhu 105°C . Prosentase rata-rata susut pengeringan kulit batang matoa adalah 8,16 %, perhitungan dapat dilihat pada lampiran 4.

5. Hasil Identifikasi kandungan kimia ekstrak dan serbuk kulit batang matoa

Tabel 3. Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak dan serbuk kulit batang matoa

Kandungan kimia	Hasil			
	Identifikasi		Kesimpulan	
	Ekstrak	Serbuk	Ekstrak	Serbuk
Flavonoid	Kuning pada lapisan amly alkohol	Kuning pada lapisan amly alkohol	+	+
Saponin	Terbentuk buih	Terbentuk buih	+	+
Tanin	Biru kehitaman	Biru kehitaman	+	+
Terpenoid	Biru dengan cincin Ditengahnya	Biru dengan cincin ditengahnya	+	+

Hasil Identifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak dan serbuk kulit batang matoa dapat dilihat pada lampiran 5.

6. Hasil pembuatan ekstrak kulit batang matoa

Serbuk kulit batang matoa dilakukan dengan metode cara maserasi dan dengan menggunakan pelarut etanol karna sifatnya dapat melarutkan semua zat, baik yang bersifat polar, semi polar, dan non polar, maserasi dipekatkan dengan

evaporator pada suhu 40°C sampai didapat ekstrak yang pekat. Hasil pembuatan ekstrak etanol kulit batang matoa dapat dilihat pada table 4.

Tabel 4. Hasil pembuatan maserasi ekstrak kulit batang matoa

Bahan serbuk (g)	Berat ekstrak	Rendemen (% b/b)
1000	149,03	14,90

Hasil tabel 4. Ekstrak kulit batang matoa diperoleh dari proses maserasi menggunakan etanol 96% memiliki rendemen 14,90 %. Organoleptis ekstrak warna kecoklatan, konsentrasi kental, dan bebau khas perhitungan pada lampiran 6.

7. Hasil tes bebas alkohol ekstrak kulit batang matoa

Ekstrak kulit batang matoa dilakukan tes esterifikasi. Hasil esterifikasi etanol dalam kulit batang matoa dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil tes bebas alkohol ekstrak kulit batang matoa

Tes bebas alkohol	Pustaka (Depkes 1977)	Hasil
Ekstrak + asam sulfat pekat+ asam asetat dipanaskan	tidak terbentuk bau ester yang khas dari alkohol	tidak adanya bau ester yang khas dari alkohol

Hasil tes bebas alkohol menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang matoa terbukti bebas dari pelarut alkohol ditunjukkan dengan tidak adanya bau ester yang khas dari alkohol. Uji alkohol bertujuan membuktikan bahwa yang beraktivitas sebagai antijamur adalah ekstrak kulit batang matoa yang bebas dari alkohol. Bukan ekstrak yang masih mengandung alkohol.

8. Fraksi ekstrak kulit batang matoa

Hasil sediaan ekstrak maserasi yang telah dipekatkan ditimbang 10 gram kemudian diemulsikan dengan air sebanyak 75ml lalu diambil bagian yang larut dan dipisahkan dicorong pisah. Residu yang didapatkan dilakukan ekstrak lanjutan dengan kloroform. Residu dari fraksi *n*-heksan dipisahkan dicorong pisah

dengan menambahkan kloroform 75 ml sehingga didapat fraksi kloroform dan air.

Rendemen hasil fraksi *n*-heksan, kloroform dan air.

Tabel 6. Rendemen hasil fraksi *n*-heksan, kloroform dan air

Bobot ekstrak (g)	Bobot fraksi (g)	Prosentase % (^b / _b)
30 gram	5,3 gram	17,6
Bobot ekstrak (g)	Bobot fraksi (g)	Prosentase % (^b / _b)
30 gram	8,8 gram	29,3
Bobot ekstrak (g)	Bobot fraksi (g)	Prosentase % (^b / _b)
30	14,5	48,3
	Total	95,2 %

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa perhitungan prosentase rendemen fraksinasi *n*-heksan didapat yaitu 17,6%. Residu dari hasil fraksi *n*-heksan ditambah dengan kloroform, kemudian dilakukan fraksinasi, fraksinasi kloroform yang didapat diuapkan sehingga hasil fraksinasi kloroform presentasinya 29,3 %, fraksi air didapat dari hasil fraksi residu *n*-heksan dengan kloroform sehingga dapat dilihat bahwa hasil prosentase rendemen fraksi air 48,3%. Kulit batang matoa yaitu hasil perhitungan rendemen fraksinasi air. Hasil fraksinasi air yang didapatkan lebih banyak dibandingkan fraksi yang lain karena mungkin sebagian besar senyawa didalam kulit batang matoa bersifat polar. Rendemen dari setiap pelarut berbeda karena kemampuan dari masing-masing pelarut dalam menyari senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol kulit batang matoa berbeda. Dengan total hasil rendemen 95,1 % yang diperoleh mendekati dari yang diharapkan yaitu 100%. Dapat dilihat pada lampiran 7.

9. Hasil Identifikasi Jamur Uji

Identifikasi *Candida albicans* ATCC 10231 dari biakan murni ditanam pada media *Sabouraud Glukosa Agar (SGA)*. Pemilihan media SGA karena medium tersebut efektif dan mengandung bahan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan jamur, yaitu glukosa, pepton dan agar, biakan pada media diinkubasi

pada suhu kamar selama 1-2 hari terbentuk koloni lunak berwarna krem yang mempunyai bau ragi. Hasil isolasi penggoresan dapat dilihat pada lampiran 13.

Identifikasi mikroskopis dilakukan dengan menggunakan serum. Biakan murni *Candida albicans* ATCC 10231 diletakkan dalam serum selama 3 jam pada suhu 37°C, kemudian diamati dibawah mikroskopis, *Candida albicans* ATCC 10231 tampak seperti ragi lonjong, bertunas, yang memanjang menyerupai hifa. Biakan muda berbentuk tabung-tabung bening. Pertumbuhan permukaan terdiri atas sel-sel bertunas yang lojong. Pertumbuhan yang tertutup terdiri atas pseudomiselium yaitu berupa pseudohifa yang membentuk blastospora pada nodus-nodus dan kadang-kadang khlamidospora pada ujung-ujungnya. Hasil pengamatan mikroskopis dapat dilihat pada lampiran 14.

Identifikasi biokimia dilakukan dengan uji fermentasi karbohidrat meliputi glukosa, laktosa, maltosa, sukrosa. Koloni *Candida albicans* diambil menggunakan ose, koloni tersebut diinkubasi kedalam tabung-tabung yang masing-masing berisi glukosa, laktosa, maltosa, sukrosa. Tabung masing-masing larutan tersebut ditambahkan fenol red 1% sebagai indikator dan dimasukkan tabung durham secara terbalik, tabung-tabung tersebut kemudian diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. hasil uji biokimia *Candida albicans* ATCC 10231 dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 7. Hasil pengujian glukosa, maltosa, sukrosa, dan laktosa terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

Jenis uji	Jenis gula			
	Glukosa	Maltosa	Laktosa	Sukrosa
Terbentuknya asam	+	+	-	+
Terbentuknya gas	+	+	-	+

Keterangan:

+: terjadinya fermentasi

- : tidak terbentuknya gas

Glukosa, maltosa, laktosa, sukrosa menghasilkan asam. Hal ini ditandai

dengan berubahnya larutan uji dari berwarna merah menjadi kuning karena asam

yang dihasilkan oleh *Candida albicans* ATCC 10231 dengan bantuan indikator fenol red 1%. *Candida albicans* menghasilkan asam, juga menghasilkan gas. Hal ini dibuktikan dengan hasil tabung Durham pada glukosa, maltosa, sukrosa terdapat rongga udara. *Candida albicans* ATCC 10231 tidak menghasilkan asam dan gas pada uji laktosa. Hal ini dibuktikan larutan laktosa yang masih berwarna merah dan pada tabung Durham tidak terdapat rongga udara. Berdasarkan hasil pengamatan koloni pada media *Sabouraud Glukose agar* (SGA). Uji mikroskopis dan uji biokimia menunjukkan bahwa jamur yang digunakan untuk penelitian adalah *Candida albicans* ATCC 10231. Dapat dilihat pada lampiran 15.

10. Hasil pengujian antijamur secara Difusi

10.1. Pengujian aktivitas antijamur secara Difusi. Pengujian aktivitas dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Setia Budi menggunakan metode difusi yaitu dengan mengetahui hambatan pertumbuhan dari biakan jamur uji. Hasil dari ekstrak etanol 96%, fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform dan fraksi air dari ekstrak kulit batang matoa dilakukan pengujian antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 untuk mengetahui fraksi yang paling aktif.

Pengujian aktivitas antijamur dari fraksi ekstrak kulit batang matoa dilakukan terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 dengan konsentrasi larutan masing-masing 50%, 25%, 12,5% perbandingan dengan menggunakan kontrol positif Nistatin sedangkan perbandingan dengan menggunakan DMSO 1%. Perhitungan konsentrasi larutan dapat dilihat pada lampiran 10. Pembuatan suspensi jamur uji disesuaikan dengan menggunakan larutan standar *Mc. Farland* 0,5. Masa inkubasi pengujian selama 24 jam pada suhu 37°C, ada tidaknya daya hambat yang teramati dalam satuan mm. Daerah yang tidak ditumbuhi jamur

disekitar disk menandai bahwa kandungan kimia ekstrak kulit batang matoa memiliki daya hambat terhadap jamur uji.

Pengujian aktivitas antijamur fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform dan fraksi air dari ekstrak kulit batang matoa dengan menggunakan pelarut etanol 96% terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 menunjukkan daya hambat, ini membuktikan dengan adanya daerah yang jernih di sekitar disk yang tidak ditumbuhi jamur. Hasil uji aktivitas antijamur secara difusi pada tabel 10.

Tabel 8. Hasil uji Difusi

Sediaan uji	Konsentrasi (% ^b) _v	Diameter zona hambat			Rata-rata ±SD
		Replikasi			
		I	II	III	
Ekstrak	50%	20	21	22,5	21,16 ±1,258
	25%	20	18	19,5	19,16 ± 1,040
	12,5%	17	18	17,5	17,5 ±0,500
<i>n</i> -heksan	50%	18,5	17	18	17,83 ± 0,763
	25%	17	18	18	17,66 ±0,577
	12,5%	16	16	15	15,66 ±0,577
Kloroform	50%	29	29	29,5	29,16 ±0,288
	25%	28	28	27	27,66 ±0,577
	12,5%	26	27	26	26,33 ±0,577
Air	50%	19	20	19	19,33 ±0,577
	25%	18	18	18,5	18,16 ±0,288
	12,5%	17	17,5	17,5	17,33 ±0,288
Kontrol positif	(+)	32	32	32	32 ± 0,000
Kontrol negatif	(-)	0	0	0	0 ±0,000

Berdasarkan tabel di atas jadi pengujian aktivitas antijamur fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform, dan fraksi air dari ekstrak etanol kulit batang matoa terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 menunjukkan adanya daya hambat. Adanya daya hambat dibuktikan dengan adanya daerah disekitar disk yang tidak ditumbuhi jamur, dari tabel di atas dapat dilihat bahwa fraksi kloroform memiliki daya hambat yang lebih efektif terhadap jamur *Candida albicans* ATCC 10231 dibandingkan fraksi *n*-heksan dan fraksi air, hal ini terlihat dengan adanya daerah

jernih disekitar disk yang tidak ditumbuhi jamur pada fraksi kloroform lebih luas daya hambatnya. Perbedaan diameter hambat dikarenakan senyawa yang terdapat dalam masing-masing fraksi memiliki kemampuan aktivitas antijamur yang berbeda-beda tergantung tingkat kepolaran dari fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform, dan fraksi air. Dari data tersebut diketahui bahwa ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform dan fraksi air memiliki aktivitas antijamur.

Analisis data antara ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform dan air menggunakan metode uji statistik anova untuk membandingkan fraksi pada setiap konsentrasi. Data ini untuk membandingkan hubungan antara ekstrak alkohol, fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform, fraksi air serta kontrol positif nistatin untuk mendapatkan ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan. Berdasarkan data uji sample one kolmogorov smirnov test, hasil signifikansi adalah $884 > 0,05$ yang artinya H_0 diterima. Uji multiple comparisons menunjukkan tanda (*) pada angka *Mean difference*, maka perbedaan tersebut signifikan dengan maksud memiliki perbedaan diameter penghambat aktivitas antijamur, sedangkan tidak ada tanda (*) maka perbedaan tidak signifikan dengan maksud tidak memiliki perbedaan diameter penghambat aktivitas antijamur.

Tabel *Homogeneous subsets* ini untuk mencari grub/subsets mana saja yang mempunyai perbedaan rata-rata yang tidak berbeda secara signifikan. Tabel ini terbagi dalam 8 subsets. Subsets 1 terdapat kontrol negatif. Subsets 2 terdapat air 12,5%, ekstrak 12,5%. Subsets 3 terdapat *n*-heksan 25%, *n*-heksan 50% dan air 25% . subsets 4 terdapat ekstrak 25%, air 25%. Subset 5 terdapat ekstrak 50%. Subsets 6 kloroform 12,5, kloroform 12,5%. Subset 7 terdapat kloroform

50%. Subset 8 terdapat kontrol positif, dari berbagai subsets diketahui bahwa subsets 1-8 mempunyai beda nyata dalam penghambatan aktivitas antijamur. Uji multiple comparisons fraksi *n*-heksan dan fraksi kloroform menunjukkan tanda (*) sehingga berbeda signifikan dari hasil *Homogeneous* bahwa fraksi kloroform paling aktif dibanding fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform terbukti paling aktif terhadap aktivitas antijamur. Hal ini mungkin disebabkan kloroform merupakan pelarut yang bersifat semi polar, karena kloroform menarik senyawa yang bersifat semi polar yaitu senyawa flavonoid yang dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* yakni dengan menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel jamur, gugus hidroksil yang terdapat pada senyawa flavonoid menyebabkan perubahan komponen organik dan transport nutrisi yang akhirnya akan mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap jamur *Candida albicans* (Jupriadi 2011).

Menurut Ngajow *et.al* 2012 pada penelitian terdahulu. Bahwa ekstrak kulit batang matoa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, memiliki pengaruh yang kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* itu karena kulit batang matoa mengandung senyawa tanin, flavonoid, terpenoid dan saponin yang efektif sebagai antibakteri.

Fraksi kloroform memiliki daya hambat sebagai antijamur yang paling efektif karena membentuk zona bening yang paling besar dibandingkan dengan fraksi yang lain. Sedangkan nistatin dan fraksi kloroform tidak satu subsets karena ada perbedaan antara fraksi kloroform dan nistatin. Fraksi kloroform dan nistatin memiliki perbedaan yang signifikan. Karena konsentrasi nistatin yang

digunakan tidak sebanding dengan konsentrasi penggunaan fraksi kloroform, sehingga dikatakan fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform dan fraksi air tidak dapat menggantikan nistatin. Kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO 1% tidak memberikan efek antijamur terhadap *Candida albicans* (Kurniawan 2015) kontrol positif menggunakan nistatin dikarenakan dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Karena nistatin merupakan antifungal golongan poliena yang bekerja mengikat sterol (terutama ergosterol) pada membran sel fungi. Beberapa penelitian melaporkan ergosterol berkompetisi dengan kolesterol dan menjadi target kerja dari antifungal nistatin, nistatin merupakan antifungal yang efektif bekerja pada khamir jenis *Candida*, sehingga sering digunakan sebagai kontrol positif senyawa antifungal (Betty *et al.* 2011). Dapat dilihat pada lampiran 16.

11. Hasil pengujian aktivitas antijamur secara Dilusi

Pengujian aktivitas antijamur fraksi teraktif yaitu fraksi kloroform dilakukan dengan menggunakan metode dilusi untuk mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dengan membuat konsentrasi 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,563%, 0,781%, 0,391%, 0,196%, 0,098%, kontrol (+) dan kontrol negatif (-). Untuk mengetahui Konsentrasi Bunuh Minimum dapat dilihat dari kejernihan tabung yang menunjukkan bahwa pada tabung konsentrasi tertentu dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Kemudian dilakukan inokulasi jamur pada media (SGA) dari semua tabung dilusi. Ini dilakukan karena pada hasil penelitian tidak dapat dilihat kejernihan tabung yang disebabkan karena tertutup oleh kekeruhan dari bahan fraksi Kloroform yang digunakan. Metode ini bermanfaat

untuk mengetahui dosis minimal dari obat yang bersifat fungistatik dan fungisid. Konsentrasi minimal fungistatik dapat diketahui dari tabung yang jernih pada konsentrasi pengenceran tinggi, jika digoreskan pada media SGA akan tumbuh koloni.

Tabel 9. Hasil aktivitas antijamur ekstrak etanol dari fraksi kloroform dan nistatin terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 secara dilusi.

Konsentrasi % ^b / _v	Kloroform			Konsentrasi % ^b / _v	Nistatin		
	Replikasi				Replikasi		
	I	II	III		I	II	III
Kontrol (+)	-	-	-	Kontrol (+)	-	-	-
50%	-	-	-	0,2%	-	-	-
25%	-	-	-	0,1%	-	-	-
12,5%	-	-	-	0,05%	+	+	+
6,25%	+	+	+	0,025%	+	+	+
3,125%	+	+	+	0,0125%	+	+	+
1,5663%	+	+	+	0,00625%	+	+	+
0,781%	+	+	+	0,00312%	+	+	+
0,391%	+	+	+	0,00156%	+	+	+
0,196%	+	+	+	0,00078%	+	+	+
0,098%	+	+	+	0,00039%	+	+	+
Kontrol (-)	+	+	+	Kontrol (-)	+	+	+

Keterangan

(-) : tidak ada pertumbuhan jamur

(+) : adanya pertumbuhan jamur

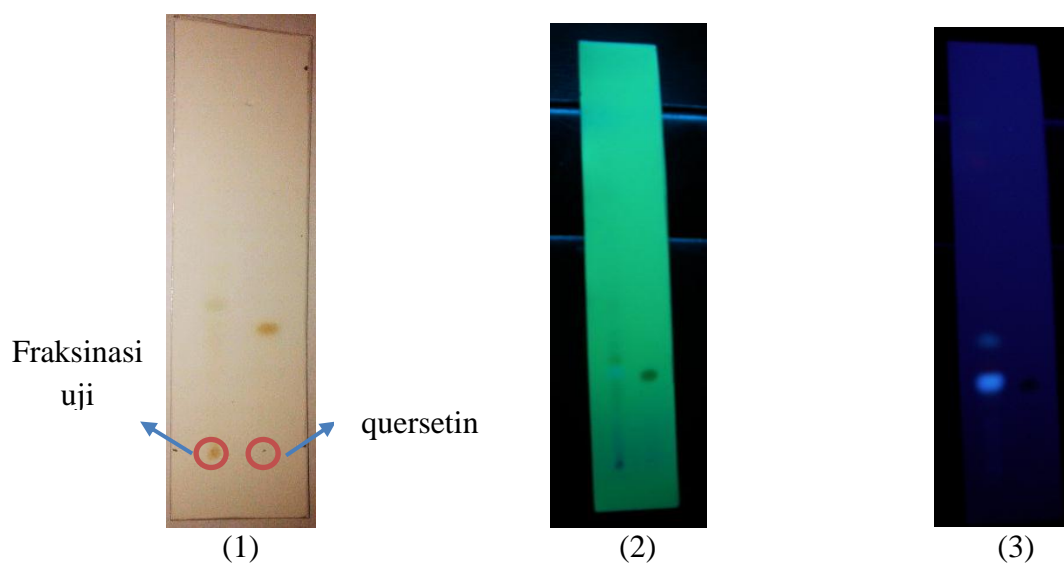
Berdasarkan tabel 11 diatas terlihat bahwa fraksi kloroform mempunyai Konsentrasi Bunuh Minimum yang teraktif terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 dengan konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) terbaik adalah 12,5% fraksi kloroform yang paling optimal dalam membunuh *Candida albicans* ATCC 10231, hal ini terkait dengan golongan senyawa yang terdapat dalam fraksi kloroform. Fraksi kloroform menarik senyawa flavonoid. Flavonoid dalam menghambat pertumbuhan jamur yakni dengan menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel jamur, gugus hidroksil yang terdapat pada senyawa flavonoid menyebabkan perubahan komponen organik dan transport nutrisi yang akhirnya akan mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap jamur (Jupriadi 2011).

Sebagai pembandingan bahwa nistatin mempunyai aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 dengan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) yaitu 0,1% ini sebagai pembandingan pada fraksi kloroform yang mempunyai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) 12,5% dengan demikian penggunaan antibiotik nistatin masih lebih efektif digunakan dimasyarakat dibanding hasil ekstrak maupun fraksi dari kulit batang matoa terhadap jamur *Candida albicans* ATCC 10231. Dapat dilihat pada lampiran 18.

12. Hasil identifikasi senyawa flavonoid secara KLT

Identifikasi terhadap kandungan kimia dengan uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) hanya dilakukan pada fraksi kloroform karena fraksi ini mempunyai aktivitas antijamur paling aktif terhadap *Candida albicans* ATCC 10231. Identifikasi ini dilakukan untuk mengetahui beberapa senyawa antijamur yang terkandung pada fraksi kloroform. Dapat dilihat pada lampiran 19.

12.1. Uji kandungan senyawa golongan flavonoid dengan Kromatografi Lapis Tipis. Uji kandungan senyawa golongan flavonoid dengan Kromatografi Lapis Tipis menggunakan fase gerak kloroform : metanol (5:5) dengan pereaksi semprot sitroborat. Bila dengan UV 254 nm memberikan peredaman, UV 366 nm berfluoresensi biru, kuning ungu gelap (Harborne 1987).



Gambar 9. Hasil identifikasi flavonoid

Keterangan :

1. Hasil pereaksi semprot

2. UV 254 nm

3. UV 366 nm

Dari hasil identifikasi fraksi kloroform deteksi dibawah sinar UV 254 nm dengan penampakan warna biru, UV 366 nm berwarna biru dan Rf 0,41, sehingga fraksi kloroform dari ekstrak kulit batang matoa mengandung senyawa flavonoid. Mekanisme flavonoid akan mendenaturasi protein sel dan mengerutkan dinding sel sehingga dapat melisiskan dinding sel jamur karena flavonoid akan membentuk kompleks dengan protein membran sel. Pembentukan kompleks menyebabkan rusaknya membran sel karena terjadi perubahan permeabilitassel dan hilangnya kadungan isi sel di dalam sitoplasma yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel (Anggara *et.al* 2014). Secara keseluruhan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas antifungi ekstrak etanol kulit batang matoa dan fraksinasi *n*-heksan, fraksi kloroform dan fraksi air memiliki aktivitas antijamur *Candida albicans*. Fraksi kloroform memiliki

aktivitas antijamur paling aktif dengan KBM 12,5% dibanding lainnya. Hal ini disebabkan dalam fraksi kloroform memiliki senyawa aktif flavonoid yang dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* ATCC 10231 sehingga memiliki (KHM) Konsentrasi Hambat Minimum dan (KBM) Konsentrasi Bunuh Minimum.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa ;

Pertama, ekstrak etanol dan fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform dan fraksi air dari kulit batang matoa memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

Kedua, fraksi kloroform dari kulit batang matoa merupakan fraksi yang paling aktif dalam menghambat jamur *Candida albicans* ATCC 10231.

Ketiga, fraksi kloroform dari kulit batang matoa memiliki konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) 12,5% terhadap jamur *Candida albicans* ATCC 10231.

B. Saran

Pertama, perlu dilakukan uji aktivitas antijamur dengan menggunakan metode penyarian yang lain terhadap jamur patogen yang lain.

Kedua, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mengganti metode yang lain dengan menggunakan *in vivo*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman M. I. K. 1977. *Jenis-Jenis Kayu Indonesia*. Lembaga penelitian Hasil- Hasil Badan Litbang Pertanian Departemen pertanian, Bogor. hal 41-42.
- Akhyar. 2010. *Uji Daya Hambat dan Analisis KLT Bioautografi Ekstrak Akar dan Buah Bakau (Rhizophora stylosa Griff.) terhadap Vibrio harveyi* [Skripsi]. Fakultas Farmasi, Universitas Hasanudin Makasar.
- Anggara, E. D. Dwi Suharthanti, Ahmad Mursyidi. 2014. Uji Aktivitas Antifungi Fraksi Etanol Infusa Daun
- Anonim. 1979. *Farmakope Indonesia* Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hlm 9-706
- Anonim. 2005. *Senyawa Antimikroba Dari Tanaman*. [http:// indobic.or. id/ berita_etail.php? id_bertita= 124](http://indobic.or.id/berita_etail.php?id_bertita=124).
- Ansel H. C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi IV. Penerjemah; [Jakarta] : UI-Press. Terjemahan dari: Ibrahim F.
- Backer C. A .1965. *Flora of java (spermatophyts only)* N.V.P Noordhoff. Groninger The Nethelands. Vol II. Hlm 130-138.
- Basset J. R.C Denny, G. H Jeffrey dan J. Mendhom. 1994. Buku Ajar Vogel *Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Betty R, Ita D, Wellyzar S. 2011. Aktivitas Antifungi Minyak Atsiri Jinten Putih Terhadap *Candida Parapsilosis* SS25, *Candida orthopsilosis* NN14, *Candida metapsilosis* MP27, dan *Candida etchellsii* MP18, Bogor. Halaman: 58-62.
- Bonang G. Koeswardono E.S. 1982. *Mikrobiologi Kedokteran Untuk Laboratorium dan Klinik*. Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Atmajaya. Jakarta: Gramedia. Hlm 61-73,123.
- Budimulja. U. Sutono dan Tjokronegoro A. 1983. *Penyakit Jamur Klinis, Epidemiologi, Diagnosa dan Terapi*. Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Cowan M.M. 1999. Plant Products As Antimicrobial Agents, *Clinical Microbiology Review*, 12 (4) : 564 – 582, [http://www.Heart intl.net/HEART/120104/Plant Productsas Antimicrobi.pdf](http://www.Heartintl.net/HEART/120104/PlantProductsasAntimicrobi.pdf).
- [Depkes RI]. 1977. *Materia Medika Indonesia*. Jilid 1. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hlm 5.
- [Depkes RI]. 1979. *Farmakope Indonesia*. Jilid 3. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

- [Depkes RI]. 1985. *Cara Membuat Simplisia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [Depkes RI]. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hlm 2-10
- [Depkes RI]. 1987. *Analisis Obat Tradisional*. Jilid 1. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [Depkes RI]. 2008. *Pengelolaan Pasca Panen Tanaman obat*. Jakarta: Balai Penelitian Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Darukutni. 1988. *Mikologi Kedokteran II Mikosis Profesi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret. Hlm 32-34.
- Gunawan D. Mulyani S. 2004. *Ilmu Obat Alam*. Jilid I. Jakarta: Penebar Swadaya. Hlm 9-13.
- Hagerman A.E. 1998. *Tannins Chemistry*. Hagermae@muohiu.edu.
- Harbone JB. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Moderen Menganalisis Tumbuhan*. Bandung. Terjemahan dari : Padmawinata K. Universitas Negeri Malang.
- Hegnauer R 1973. *Chematoxonomie. Derpflanzen*. Band 6. Birkhauser V erlag Basel und stuttgart. hal 217-273.
- Hornby JM, Bassie W, Kebaara BW, Kenneth WN. 2003. Farnesol biosynthesis in *Candida albicans*: Cellular Response to sterol Inhibition by Zaragozig Acid B. *American society for Microbiologi*. Vol 47(7).
- Jawetz E, Melnick J. L and Adelber E. A. 2007. *Review of Mediacal Mikrobiologi Ed 23 th*. Elferia NR. Penerjemah; Jakarta. Penerbit: McGraw Hill. Hlm 635-658.
- Jawetz E, Melnick J. L, Adelberg E. A. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Jawetz E. Melnick J. L and Adelberg E.A. 1986. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan*. Terjemahan dari; Gerald Bonang. FK. UKL. Atmajaya. Jakarta.
- Jupriadi L. 2011. *Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Waru (Hibicus tilaceus L.) Terhadap Jamur Malassezia furfur*, [Skripsi,] Program Studi Farmasi Stikes Ngudi Waluyo Ungaran, Semarang.
- Katzung BG, Susan BM, Anthony JT. 2014. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi 12 Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.

- Kurniawan.2015. (*Stelechocarpus Burahol, Hook F&Th.*) terhadap *Candida albicans*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Lumintang R.F, Wuisan J dan Pemsy M. Wowor. 2015. Uji efek analgesik ekstrak kulit batang matoa (*Pometia pinnata*) Pada mencit (*Mus musculus*). Vol III. Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Maharani S. 2012. Pengaruh Pemberian Larutan Ekstrak Siwak (*Salvadora persica*) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. [Skripsi] Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Maria Magdalena S. 2009. *Candida albicans*. Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Usu.
- Mohammad F.V, Mushtaq N, Viqar U.M, Aqib Z dan Nordin HJ.L. 2012. Monodesmosidic Triterpenoid Saponin dari Daun Matoa. *Lembaga Penelitian Kimia*, Internasional Center for Kimia dan Biologi, Universitas Karachi. Vol 7
- Ngajow M, Abidjulua J dan Vanda S. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *In vitro*. Jurusan Kimia, FMIPA, Unsrat, Manado.
- Orwa C, A Mutua, Kindt R, Jamnadass R, S Anthony. 2009 Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0. www.worldagroforestry.org [10 Juli 2015].
- Panda K. S.S, Brahma and K. Dutta, S. 2010. Selective antifungal action of crude extracts of *Cassia fistula L*: A Preliminary study on *Candida* and *Aspergillus* Species, *Malaysian Journal of Microbiology*. 6(1):62- 68, <http://web.usm.my/mjm/issues/vol6no1/research9.pdf>.
- Pangalinan F.R, Kojong N, Paulina V.Y dan Yamlean. 2012. Uji aktivitas antijamur ekstrak etanol kulit batang rambutan (*Nephelium lappaceum L*) terhadap *Candida albicans* secara *In vitro*. *Pharmacon* 1 (1) : 7-12
- Perry M.H dan Metzger J. 1980. Medicinal Plant Of East And Southeast Asia : Atributed Properties And Uses, P : 373, The Massachusetts Institut Of Technology Press.
- Petcharat V, Chauenchit S, Chakthong S, Joycharat N, Supayang P. 2012. A new Candidate as Natural Antifungicide to Control Rice Diseases. *Ndcrop*.324-331.
- Rahman K.M, Nahar K, Khan Mohammad G.U, Hasan C.M . 2007. *Phytochemical and biological studies on Nephelium longan*.

Laboratorium Fitokimia Penelitian, Fakultas Farmasi, Universitas Dhaka, Dhaka, Bangladesh.

- Riskillah AG. 2010. *Candida albicans*. Riau: Faculty of Medicine-University of Riau.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik TumbuhanTingkat Tinggi*. Edisi IV. Terjemahan Kosasih Padmawinata. ITB Press. Bandung.
- Rumatora A. 2013. Keragaman Genetik Populasi Alam Matoa *Pometia pinnata* Forst. Di Papua Barat Berdasarkan Penanda Isoenzim. [thesis]. Jogjakarta (ID): Universitas Gadjah Mada.
- Setiani T dan Sufiawati I. 2005. *Efektifitas Heksetidin Sebagai obat Kumur Terhadap Frekuensi Kehadiran Jamur Candida albicans pada Penderita Kelainan Lidah*. [Laporan Penelitian]. Bandung: Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran.
- Setyowati WA, Sri RDA, Ashadi, Bakti Mulyani, Cici Pr. 2014. Skrining Fitokimia Dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Kayu Durian (*Durio zibethinus Murr*) Varietas Petruk. *Seminar Nasional Kimia dan pendidikan VI*. ISBN : 9779373174-0: 271-280.
- Siregar. 2004. *Penyakit Jamur Kulit*. Jakarta EGC Penerbit buku Kedokteran. Edisi II.
- Siswandono dan Soekardjo B. 2000. *Kimia Medisinal*. Surabaya; Airlangga University Press, Edisi II, 109.
- Soemiasri, Kuswara T, Setyowati-Indarto N. 2008. Pemampaan Matoa (*Pometia pinnata* Forst.) di Beberapa Daerah di Irian Jaya. www.digilib.biologi.lipi.go.id [12 juli 2015].
- Sudarmono. 2001. Matoa (*Pometia pinnata* Forst) : Keragaman Jenis dan Potensi. Prosiding Seminar Sehari Menggali Potensi dan Meningkatkan Prospek Tanaman Hortikultura Menuju Ketahanan Pangan. Puslitbang Bioteknologi LIPI Cibinong. Bogor.
- Sudewo. 2004. *Tanaman Obat Populer*. Agromedia pustaka. Jakarta.
- Suprihatin SD. 1982. *Candida dan Candidiasis Pada Manusia*. Jakarta: Fakultas Kedokteran UI-Press. Hlm 3-18.
- Suriawiria U. 1986. *Pengantar Biologi Umum*. Angkasa: Bandung.
- Tiwari P, Bimleshk, Mandeep K, Gurpreetk dan Harleen K. 2011. *Skrining Fitokimia dan ekstraksi*. Vol 1. Internationale Pharmaceutica.

Departemen Farmasi Ilmu Sekolah, Indah Ilmu Farmasi Phagwara.
Punjab.

Veerappan L, Sundari T.T, Pradheepa N. 2012 Evaluation of antimicrobial potentials of *Cardiospermum halicacabum* Linn. Subang Jaya; universitas Selangor, Malaysia.

Voight R. 1989. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*: Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Wambrauw H.L. 2011. Morphological and Isozym Characterization of Matoa (*Pometia pinnata* Forst). [Thesis]. Bogor(ID): Institut Pertanian Bogor.

Wilson IP, Gilvold. 1982. *Kimia Farmasi dan Medisinal Organik*. Diterjemahkan Oleh Achmad Mustofa Fatah. IKIP Semarang Press. Edisi VIII.

Wulandari AR. 2012. Uji Daya Aktivitas Antifungi Ekstrak Biji Tanjung (*Mimusops elengi* linn). Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro Dengan Metode Difusi [Skripsi]. Jakarta: Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional.

Yustina W.E. 1993. Flora –Fauna Maskot Nasional dan Propinsi. Jakarta: Swadaya. Hlm 170-171.

L

A

M

P

Q

R

A

N

Lampiran 1. Hasil Determinasi



No :048/DET/UPT-LAB/04/III/2016
Hal : Surat Keterangan Determinasi Tumbuhan

Menerangkan bahwa :

Nama : Noveria Fransiska
NIM : 18123476 A
Fakultas : Farmasi Universitas Setia Budi

Telah mendeterminasikan tumbuhan : *Matoa (Pometia pinnata J.R. & G.Frost.)*

Hasil determinasi berdasarkan : **Backer : Flora of Java**

1b – 2b – 3b – 4b – 12b – 13b – 14b – 17b – 18b – 19b – 20b – 21b – 22b – 23b – 24a – 25b
– 26b – 27a – 28b – 29b – 30b – 31a – 32a – 33b – 35a – 37b – 38b – 39b – 41b – 42b – 44b
– 45b – 46e – 50b – 51b – 53b – 54b – 56b – 57b – 58b – 59d – 73b – 74a – 75b – 76a – 77a
– 78b – 103b – 104a – 106a – 107a – 108b – 109a – 110b – 115a – 116b – 117b – 118c.
Familia 138. Sapindaceae. 1b – 2b – 4a – 5a – 6b. 16. Pometia. 1a. *Pometia pinnata J.R. & G.Frost.*

Deskripsi :

Habitus : Pohon, tinggi lk 20 m.
Batang : Tegak, berkayu, silindris, percabangan monopodial, permukaan kasar, warna coklat.
Daun : Majemuk menyirip genap, waktu muda berwarna merah kecoklatan, setelah tua hijau, 4-12 pasang daun, anak daun bangun jorong, ujung meruncing, pangkal tumpul, tepi rata, permukaan atas dan bawah melekuk pada daerah venasi, permukaan atas mengkilat, panjang 20 – 37 cm, lebar 9 – 10 cm.
Bunga : Majemuk, muncul di bagian ujung tangkai daun, mahkota bunga hijau kecoklatan, kalyx 5 lobi, petala 5.
Buah : Bulat sampai lonjong, hijau, merah, daging buah putih kekuningan, manis, lunak.
Biji : Oval, pipih, merah.
Akar : Tunggang.

Pustaka : Backer C.A. & Brink R.C.B. (1965): *Flora of Java* (Spermatophytes only).
N.V.P. Noordhoff – Groningen – The Netherlands.

Surakarta, 04 Maret 2016

Pada determinasi

Dra. Kartinah Wirjosoendjojo, SU.

Lampiran 2. Foto kulit batang matoa



Kulit batang Matoa



Serbuk kulit batang Matoa



Botol maserasi



Gambar evaporator



Alat moisture balance



Timbangan



Water bath



Oven



Timbangan elektrik

Lampiran 3. Hasil prosentase bobot kering terhadap bobot basah

Bobot basah (gram)	Bobot kering (gram)	Prosentase(%)
6500	1700	26,15

Perhitungan bobot kering terhadap bobot basah adalah

$$\% \text{ bobot kering} = \frac{\text{bobot kering(g)}}{\text{Bobot basah (g)}} \times 100\%$$

$$\% \text{ bobot kering} = \frac{1700}{6500} \times 100\%$$

Maka prosentase bobot kering terhadap bobot basah adalah 26,15%









**Lampiran 4. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk kulit batang matoa
*secara moisteur balance***

No	Berat awal (g)	Berat akhir	Kadar (%)
1	2.00	1,75	7,50
2	2.00	1,81	8,50
3	2.00	1,81	8,50
Rata-rata			8,16

$$\frac{7,50+8,50+8,50}{3}$$

Jadi rata-rata kadar air serbuk kulit batang matoa adalah 8,16 % berarti kurang dari 10%.

Lampiran 5. Hasil Identifikasi senyawa flavonoid, saponin, terpenoid, tanin

	Ekstrak		Serbuk		
Flavonoid		+ (positif)	Flavonoid		+ (positif)
Saponin		+ (positif)	Saponin		+ (positif)
Tanin		+ (positif)	Tanin		+ (positif)
Terpenoid		+ (positif)	Terpenoid		+ (positif)

Lampiran 6. Hasil perhitungan persen rendemen maserasi ekstrak kulit batang matoa

Bahan serbuk (g)	Berat ekstrak	Rendemen (% b/b)
1000	149,03	14,90

$$\text{Rendemen ekstrak etanol} = \frac{\text{bobot ekstrak kental(g)}}{\text{Bobot serbuk(g)}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen ekstrak etanol} = \frac{149,03}{1000} \times 100\%$$

Jadi rendemen ekstrak kulit batang matoa terhadap berat serbuk kulit batang matoa adalah 14,90 %.

Lampiran 7. Hasil rendemen fraksi *n*-heksan ekstrak kulit batang matoa

Bobot ekstrak (g)	Bobot fraksi (g)	Prosentase % (^b / _b)
30 gram	5,3 gram	17,6
Bobot ekstrak (g)	Bobot fraksi (g)	Prosentase % (^b / _b)
30 gram	8,8 gram	29,3
Bobot ekstrak (g)	Bobot fraksi (g)	Prosentase % (^b / _b)
30	14,5	48,3
	Total	95,2 %

$$\text{Rendemen fraksi } n\text{-heksan} = \frac{\text{bobot fraksi kental(g)}}{\text{Bobot ekstrak(g)}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Rendemen \%} &= \frac{5,3}{30} \times 100\% \\ &= 17,6 \% \end{aligned}$$

Hasil rendemen *n*-heksan adalah 17,6 %.

$$\text{Rendemen fraksi kloroform} = \frac{\text{Berat fraksi (g)}}{\text{Bobot ekstrak(g)}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Rendemen\%} &= \frac{8,8}{30} \times 100\% \\ &= 29,3\% \end{aligned}$$

Hasil rendemen fraksi kloroform adalah 29,3%.

$$\text{Rendemen fraksi air} = \frac{\text{Berat fraksi (g)}}{\text{Bobot ekstrak(g)}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen\%} = \frac{14,5}{30} \times 100\%$$

$$=48,3\%$$

Hasil rendemen fraksi air adalah 48,3%.

Lampiran 8. Pembuatan larutan stok konsentrasi 50%.

Larutan stok 50% = % $\frac{b}{v}$ = 50 gram/100ml

Konsentrasi 50% = 0,5 gram/ml

Konsentrasi 25% $V_1.C_1 = V_2.C_2$

$$0,5\% \cdot 50\% = 1.C_2$$

$$C_2 = 25\%$$

Konsentrasi 12,5% = $V_1.C_2 = V_2.C_2$

$$0,5 \cdot 25\% = 1.C_2$$

$$C_2 = 12,5\%$$

Konsentrasi 6,25% = $V_1.C_1 = V_2.C_2$

$$0,5 \cdot 12,5\% = 1.C_2$$

$$C_2 = 6,25\%$$

Konsentrasi 3,125% = $V_1.C_1 = V_2.C_2$

$$0,5 \cdot 6,25\% = 1.C_2$$

$$C_2 = 3,125\%$$

Konsentrasi 1,563% = $V_1.C_1 = V_2.C_2$

$$0,5 \cdot 3,125\% = 1.C_2$$

$$C_2 = 1,563\%$$

Konsentrasi 0,781% = $V_1.C_1 = V_2.C_2$

$$0,5 \cdot 1,563\% = 1.C_2$$

$$C_2 = 0,7815\%$$

Konsentrasi 0,391% = $V_1.C_1 = V_2.C_2$

$$0,5 \cdot 0,7815\% = 1.C_2$$

$$C_2 = 0,390\%$$

$$\text{Konsentrasi } 0,196\% = V_1.C_1 = V_2.C_2$$

$$0,5.0,390\% = 1.C_2$$

$$C_2 = 0.195\%$$

$$\text{Konsentrasi } 0,098\% = V_1.C_1 = V_2.C_2$$

$$0,5.0,195\% = 1.C_2$$

$$C_2 = 0,0975\%$$

Kontrol negatif (-) berisi 1ml ekstrak/ fraksi

Kontrol (+) berisi 1ml suspense jamur

Lampiran 9. Perhitungan konsentrasi pengujian dosis antibiotik nistatin

Bobot 1 tablet : 0,997 gram

1 tablet nistatin 100.000 IU \rightarrow 0,021 gram

Jadi 1 tablet mengandung 0,021 gram nistatin

Bobot 1 tablet dilarutkan dalam 100 ml

$$\text{Kadar nistatin dalam larutan} = \frac{0.02}{100} \times 100\% \times 100\% = 0,2 \% \text{ } ^b/v$$

Konsentrasi 0,1 %

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

$$1\text{ml. } 0,2 \% = V_2 \cdot C_2$$

$$C_2 = \frac{1 \cdot 0,2 \%}{2\text{ml}}$$

$$C_2 = 0,1 \%$$

Konsentrasi 0,05%

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

$$1\text{ml. } 0,05 \% = V_2 \cdot C_2$$

$$C_2 = \frac{1 \cdot 0,05 \%}{2\text{ml}}$$

$$C_2 = 0,05 \%$$

Konsentrasi 0,025%

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

$$1\text{ml. } 0,025\% = V_2 \cdot C_2$$

$$C_2 = \frac{1 \cdot 0,025 \%}{2\text{ml}}$$

$$C_2 = 0,025 \%$$

Konsentrasi 0,0125%

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

$$1\text{ml. } 0,025\% = V_2 \cdot C_2$$

$$C_2 = \frac{1 \cdot 0,025\%}{2\text{ml}}$$

$$C_2 = 0,0125\%$$

Konsentrasi 0,00625%

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

$$1\text{ml. } 0,0125\% = V_2 \cdot C_2$$

$$C_2 = \frac{1 \cdot 0,0125\%}{2\text{ml}}$$

$$C_2 = 0,00625\%$$

Konsentrasi 0,00312 %

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

$$1\text{ml. } 0,00625\% = V_2 \cdot C_2$$

$$C_2 = \frac{1 \cdot 0,00625\%}{2\text{ml}}$$

$$C_2 = 0,00312\%$$

Konsentrasi 0,00156%

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

$$1\text{ml. } 0,00312\% = V_2 \cdot C_2$$

$$C_2 = \frac{1 \cdot 0,00312\%}{2\text{ml}}$$

$$C_2 = 0,00156\%$$

Konsentrasi 0,00078 %

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

$$1\text{ml. } 0,00156\% = V_2 \cdot C_2$$

$$C_2 = \frac{1. 0. 00156 \%}{2\text{ml}}$$

$$C_2 = 0,00078\%$$

Konsentrasi 0,00039%

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

$$1\text{ml. } 0,00078 \% = V_2 \cdot C_2$$

$$C_2 = \frac{1. 0. 00078\%}{2\text{ml}}$$

$$C_2 = 0,00039\%$$

Lampiran 10. Pembuatan media

1. Sabouraud Glukosa Agar (SGA)

SGA 65 g/l

Aquadest 1 liter

Kloramfenikol 400 mg/l

Timbang 65 gram SGA, dilarutkan dalam 1 liter aquadest, dipanaskan sampai larut sempurna, tambahkan kloramfenikol 400 mg. Pindahkan kedalam tabung masing-masing 20 ml, tutup dengan kapas, kemudian disterilkan dengan autoklaf selama 1 jam. dinginkan hasil sterilisasi, pindahkan ke dalam cawan petri kecil @25 ml.

2. Sabouraud Glukosa Agar (SGC)

SGC 100 g/l

Aquadest 1 liter

Timbang 100 gram SGC, dilarutkan dalam 1 ml aquadest, dipanaskan sampai larut sempurna, pindahkan ke dalam tabung masing-masing 20 ml, tutup dengan kapas, kemudian disterilkan dengan autoklaf selama 1 jam.

3. Fermentasi dan asimilasi

Meat extract 3 g/l

Pepton from gelatin 5 g/l

Glukosa/maltosa/sukrosa/laktosa 5 g/l

Timbang semua bahan, larutkan dengan aquadest @20 ml dalam beaker glass, pindahkan kedalam 4 tabung yang berisi tabung durham untuk reaksi fermentasi dan 4 tabung tanpa tabung durham untuk reaksi asimilasi @ 10

ml, tambahkan 1 tetes fenol red, kemudian disterilkan dengan autoklaf selama 1 jam. Dinginkan di bawah air mengalir, tambahkan 1-2 ose *Candida albicans*, amati adanya gas pada reaksi fermentasi dan perubahan warna dari merah menjadi kuning pada yang menandakan suatu asam pada reaksi fermentasi dan asimilasi.

Perhitungan :

$$\text{Meat extract 3 g/l} \qquad = 0,03 \text{ g/10 ml} \times 13 = 0,04 \text{ g}$$

$$\text{Pepton freom gelatine 5 g/l} \qquad = 0,05 \text{ g/10 ml} \times 13 = 0,065 \text{ g}$$

$$\text{Glukosa/maltosa/sukrosa/laktosa 5 g/l} \qquad = 0,05 \text{ g/10 ml} \times 13 = 0,065 \text{ g}$$

Lampiran 11. Pembuatan suspensi Mc Farland 0,5

Sebanyak 0,5 ml larutan barium klorida 0,04 M ($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 1,175%)

Dicampurkan dengan 9,5 ml larutan asam sulfat 0,18 M (H_2SO_4 1 % b/v)

Dalam labu takar dan dihomogenkan. Suspensi ini digunakan sebagai larutan standar

pembandingan kekeruhan suspensi bakteri dan jamur uji.

Lampiran 12. Gambar fraksinasi *n*-heksan, kloroform dan air



Hasil fraksi *n*-heksan



Hasil fraksi kloroform

Lampiran 13. Foto identifikasi jamur uji *Candida albicans* ATCC 10231



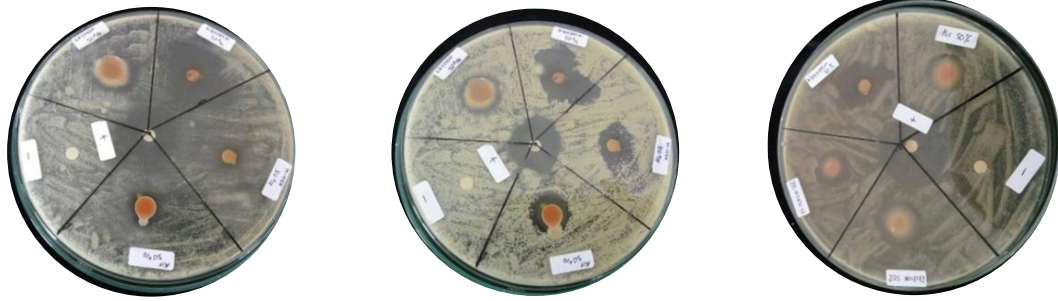
Identifikasi jamur uji 1

Lampiran 14. Foto uji mikroskopis jamur uji *Candida albicans*



Lampiran 15. Hasil pengujian glukosa, maltosa, sukrosa, dan laktosa terhadap *Candida albicans* ATCC 10231.

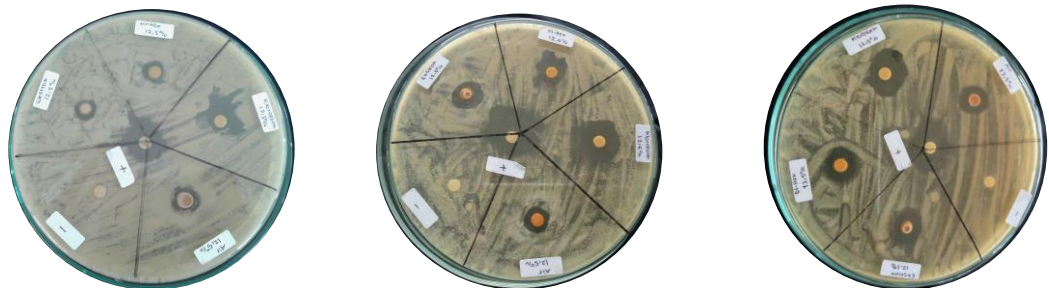


Lampiran 16. Hasil pengujian antijamur secara difusi

Konsentrasi fraksi kloroform 50%



Konsentrasi fraksi kloroform 25%



Konsentrasi fraksi kloroform 12,5%

Lampiran 17. Hasil pengujian secara dilusi



Uji kontrol pembanding (Nistatin)

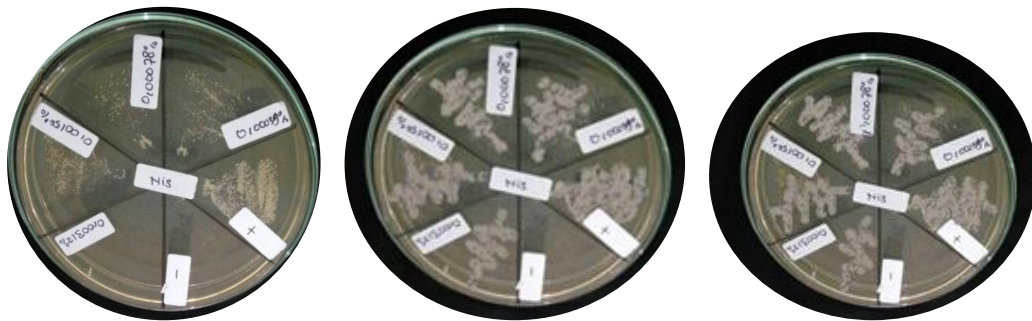


Fraksi uji kloroform secara dilusi

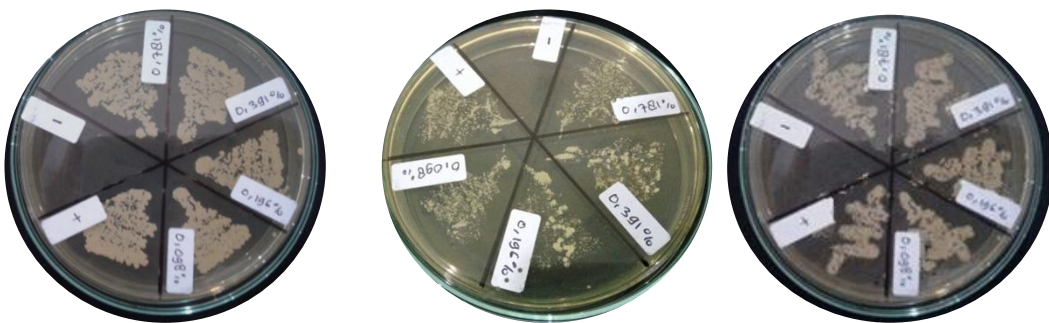
Lampiran 18. Gambar hasil uji dilusi konsentrasi 50% dan pembanding dengan menggunakan obat nistatin.



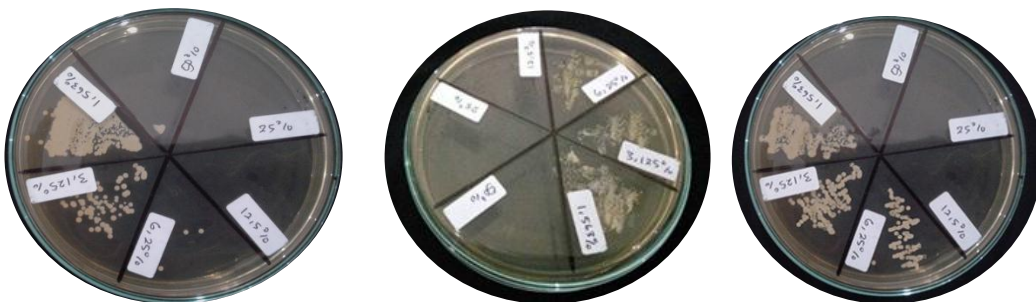
Kontrol positif (Nistatin)



Kontrol positif (Nistatin)



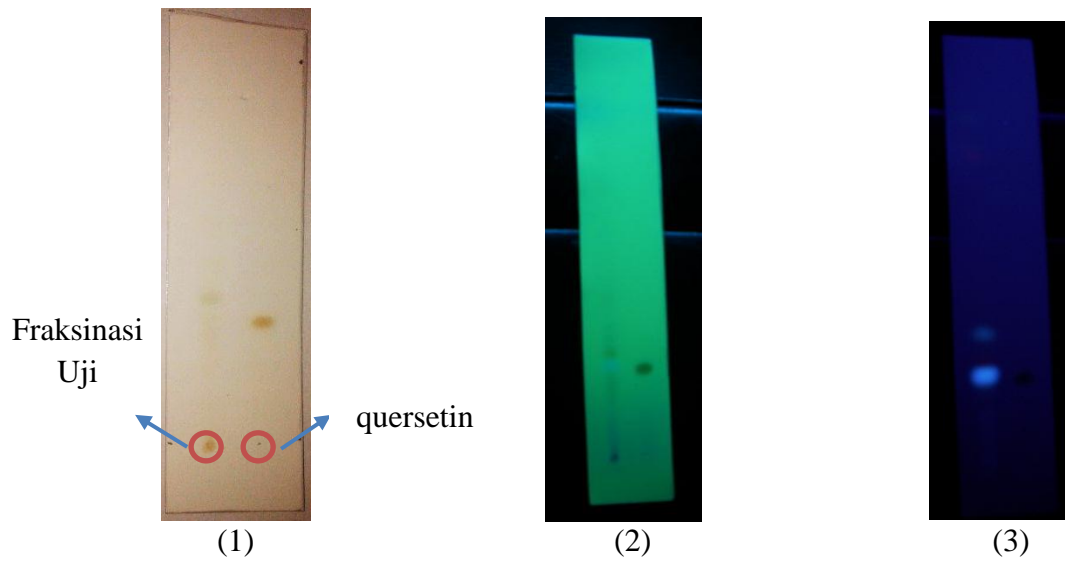
Fraksinasi uji kloroform 50%



Fraksinasi uji kloroform 50%

Lampiran 19. Hasil uji KLT

1. Uji senyawa Flavonoid



Keterangan 1. Hasil pereaksi semprot

2. UV 254nm

3. UV 366 nm

$$\text{RF quercetin} : \frac{2}{5.5} = 0,36$$

$$\text{Rf bercak 1} : \frac{2.3}{5.5} = 0,41$$

$$\text{Rf bercak 2} : \frac{2.9}{5.5} = 0,52$$

Lampiran 20. Hasil uji anova

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Perlakuan	42	7.50	4.080	1	14

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Perlakuan
N		42
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	7.50
	Std. Deviation	4.080
Most Extreme Differences	Absolute	.090
	Positive	.090
	Negative	-.090
Kolmogorov-Smirnov Z		.585
Asymp. Sig. (2-tailed)		.884

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Dayahambat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ekstrak 50%	3	21.1667	1.25831	.72648	18.0409	24.2925	20.00	22.50
ekstrak 25%	3	19.1667	1.04083	.60093	16.5811	21.7522	18.00	20.00
ekstrak 12,5%	3	17.5000	.50000	.28868	16.2579	18.7421	17.00	18.00
n-heksan 50%	3	17.8333	.76376	.44096	15.9360	19.7306	17.00	18.50
n-heksan 25%	3	17.6667	.57735	.33333	16.2324	19.1009	17.00	18.00
n-heksan 12,5%	3	15.6667	.57735	.33333	14.2324	17.1009	15.00	16.00
kloroform 50%	3	29.1667	.28868	.16667	28.4496	29.8838	29.00	29.50
kloroform 25%	3	27.6667	.57735	.33333	26.2324	29.1009	27.00	28.00
kloroform 12,5%	3	26.3333	.57735	.33333	24.8991	27.7676	26.00	27.00
air 50%	3	19.3333	.57735	.33333	17.8991	20.7676	19.00	20.00
air 25%	3	18.1667	.28868	.16667	17.4496	18.8838	18.00	18.50
air 12,5%	3	17.1667	.28868	.16667	16.4496	17.8838	17.00	17.50
Nistatin	3	32.0000	.00000	.00000	32.0000	32.0000	32.00	32.00
DMSO	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
Total	42	19.9167	7.55219	1.16533	17.5632	22.2701	.00	32.00

Test of Homogeneity of Variances

Dayahambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.717	13	28	.013

ANOVA

Dayahambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2327.625	13	179.048	462.770	.000
Within Groups	10.833	28	.387		
Total	2338.458	41			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

dayahambat

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
ekstrak 50%	ekstrak 25%	2.00000 [†]	.50787	.026	.1410	3.8590
	ekstrak 12,5%	3.66667 [†]	.50787	.000	1.8076	5.5257
	n-heksan 50%	3.33333 [†]	.50787	.000	1.4743	5.1924
	n-heksan 25%	3.50000 [†]	.50787	.000	1.6410	5.3590
	n-heksan 12,5%	5.50000 [†]	.50787	.000	3.6410	7.3590
	kloroform 50%	-8.00000 [†]	.50787	.000	-9.8590	-6.1410
	klorfoorm 25%	-6.50000 [†]	.50787	.000	-8.3590	-4.6410
	kloroform 12,5%	-5.16667 [†]	.50787	.000	-7.0257	-3.3076
	air 50%	1.83333	.50787	.056	-.0257	3.6924
	air 25%	3.00000 [†]	.50787	.000	1.1410	4.8590
	air 12,5%	4.00000 [†]	.50787	.000	2.1410	5.8590
	nistatin	-10.83333 [†]	.50787	.000	-12.6924	-8.9743
	DMSO	21.16667 [†]	.50787	.000	19.3076	23.0257
ekstrak 25%	ekstrak 50%	-2.00000 [†]	.50787	.026	-3.8590	-.1410
	ekstrak 12,5%	1.66667	.50787	.113	-.1924	3.5257
	n-heksan 50%	1.33333	.50787	.369	-.5257	3.1924
	n-heksan 25%	1.50000	.50787	.214	-.3590	3.3590
	n-heksan 12,5%	3.50000 [†]	.50787	.000	1.6410	5.3590
	kloroform 50%	-10.00000 [†]	.50787	.000	-11.8590	-8.1410
	klorfoorm 25%	-8.50000 [†]	.50787	.000	-10.3590	-6.6410
	kloroform 12,5%	-7.16667 [†]	.50787	.000	-9.0257	-5.3076
	air 50%	-.16667	.50787	1.000	-2.0257	1.6924
air 25%	1.00000	.50787	.773	-.8590	2.8590	

	air 12,5%	2.00000 ⁷	.50787	.026	.1410	3.8590
	nistatin	-12.83333 ⁷	.50787	.000	-14.6924	-10.9743
	DMSO	19.16667 ⁷	.50787	.000	17.3076	21.0257
ekstrak 12,5%	ekstrak 50%	-3.66667 ⁷	.50787	.000	-5.5257	-1.8076
	ekstrak 25%	-1.66667 ⁷	.50787	.113	-3.5257	.1924
	n-heksan 50%	-.33333 ⁷	.50787	1.000	-2.1924	1.5257
	n-heksan 25%	-.16667 ⁷	.50787	1.000	-2.0257	1.6924
	n-heksan 12,5%	1.83333 ⁷	.50787	.056	-.0257	3.6924
	kloroform 50%	-11.66667 ⁷	.50787	.000	-13.5257	-9.8076
	kloroform 25%	-10.16667 ⁷	.50787	.000	-12.0257	-8.3076
	kloroform 12,5%	-8.83333 ⁷	.50787	.000	-10.6924	-6.9743
	air 50%	-1.83333 ⁷	.50787	.056	-3.6924	.0257
	air 25%	-.66667 ⁷	.50787	.985	-2.5257	1.1924
	air 12,5%	.33333 ⁷	.50787	1.000	-1.5257	2.1924
	nistatin	-14.50000 ⁷	.50787	.000	-16.3590	-12.6410
	DMSO	17.50000 ⁷	.50787	.000	15.6410	19.3590
n-heksan 50%	ekstrak 50%	-3.33333 ⁷	.50787	.000	-5.1924	-1.4743
	ekstrak 25%	-1.33333 ⁷	.50787	.369	-3.1924	.5257
	ekstrak 12,5%	.33333 ⁷	.50787	1.000	-1.5257	2.1924
	n-heksan 25%	.16667 ⁷	.50787	1.000	-1.6924	2.0257
	n-heksan 12,5%	2.16667 ⁷	.50787	.012	.3076	4.0257
	kloroform 50%	-11.33333 ⁷	.50787	.000	-13.1924	-9.4743
	kloroform 25%	-9.83333 ⁷	.50787	.000	-11.6924	-7.9743
	kloroform 12,5%	-8.50000 ⁷	.50787	.000	-10.3590	-6.6410
	air 50%	-1.50000 ⁷	.50787	.214	-3.3590	.3590
	air 25%	-.33333 ⁷	.50787	1.000	-2.1924	1.5257
	air 12,5%	.66667 ⁷	.50787	.985	-1.1924	2.5257
	nistatin	-14.16667 ⁷	.50787	.000	-16.0257	-12.3076
	DMSO	17.83333 ⁷	.50787	.000	15.9743	19.6924
n-heksan 25%	ekstrak 50%	-3.50000 ⁷	.50787	.000	-5.3590	-1.6410
	ekstrak 25%	-1.50000 ⁷	.50787	.214	-3.3590	.3590
	ekstrak 12,5%	.16667 ⁷	.50787	1.000	-1.6924	2.0257
	n-heksan 50%	-.16667 ⁷	.50787	1.000	-2.0257	1.6924
	n-heksan 12,5%	2.00000 ⁷	.50787	.026	.1410	3.8590
	kloroform 50%	-11.50000 ⁷	.50787	.000	-13.3590	-9.6410
	kloroform 25%	-10.00000 ⁷	.50787	.000	-11.8590	-8.1410
	kloroform 12,5%	-8.66667 ⁷	.50787	.000	-10.5257	-6.8076
	air 50%	-1.66667 ⁷	.50787	.113	-3.5257	.1924
	air 25%	-.50000 ⁷	.50787	.999	-2.3590	1.3590
	air 12,5%	.50000 ⁷	.50787	.999	-1.3590	2.3590
	nistatin	-14.33333 ⁷	.50787	.000	-16.1924	-12.4743
	DMSO	17.66667 ⁷	.50787	.000	15.8076	19.5257
n-heksan 12,5%	ekstrak 50%	-5.50000 ⁷	.50787	.000	-7.3590	-3.6410
	ekstrak 25%	-3.50000 ⁷	.50787	.000	-5.3590	-1.6410

	ekstrak 12,5%	-1.83333	.50787	.056	-3.6924	.0257
	n-heksan 50%	-2.16667	.50787	.012	-4.0257	-.3076
	n-heksan 25%	-2.00000	.50787	.026	-3.8590	-.1410
	kloroform 50%	-13.50000	.50787	.000	-15.3590	-11.6410
	klorfoorm 25%	-12.00000	.50787	.000	-13.8590	-10.1410
	kloroform 12,5%	-10.66667	.50787	.000	-12.5257	-8.8076
	air 50%	-3.66667	.50787	.000	-5.5257	-1.8076
	air 25%	-2.50000	.50787	.002	-4.3590	-.6410
	air 12,5%	-1.50000	.50787	.214	-3.3590	.3590
	nistatin	-16.33333	.50787	.000	-18.1924	-14.4743
	DMSO	15.66667	.50787	.000	13.8076	17.5257
kloroform 50%	ekstrak 50%	8.00000	.50787	.000	6.1410	9.8590
	ekstrak 25%	10.00000	.50787	.000	8.1410	11.8590
	ekstrak 12,5%	11.66667	.50787	.000	9.8076	13.5257
	n-heksan 50%	11.33333	.50787	.000	9.4743	13.1924
	n-heksan 25%	11.50000	.50787	.000	9.6410	13.3590
	n-heksan 12,5%	13.50000	.50787	.000	11.6410	15.3590
	klorfoorm 25%	1.50000	.50787	.214	-.3590	3.3590
	kloroform 12,5%	2.83333	.50787	.000	.9743	4.6924
	air 50%	9.83333	.50787	.000	7.9743	11.6924
	air 25%	11.00000	.50787	.000	9.1410	12.8590
	air 12,5%	12.00000	.50787	.000	10.1410	13.8590
	nistatin	-2.83333	.50787	.000	-4.6924	-.9743
	DMSO	29.16667	.50787	.000	27.3076	31.0257
klorfoorm 25%	ekstrak 50%	6.50000	.50787	.000	4.6410	8.3590
	ekstrak 25%	8.50000	.50787	.000	6.6410	10.3590
	ekstrak 12,5%	10.16667	.50787	.000	8.3076	12.0257
	n-heksan 50%	9.83333	.50787	.000	7.9743	11.6924
	n-heksan 25%	10.00000	.50787	.000	8.1410	11.8590
	n-heksan 12,5%	12.00000	.50787	.000	10.1410	13.8590
	kloroform 50%	-1.50000	.50787	.214	-3.3590	.3590
	kloroform 12,5%	1.33333	.50787	.369	-.5257	3.1924
	air 50%	8.33333	.50787	.000	6.4743	10.1924
	air 25%	9.50000	.50787	.000	7.6410	11.3590
	air 12,5%	10.50000	.50787	.000	8.6410	12.3590
	nistatin	-4.33333	.50787	.000	-6.1924	-2.4743
	DMSO	27.66667	.50787	.000	25.8076	29.5257
kloroform 12,5%	ekstrak 50%	5.16667	.50787	.000	3.3076	7.0257
	ekstrak 25%	7.16667	.50787	.000	5.3076	9.0257
	ekstrak 12,5%	8.83333	.50787	.000	6.9743	10.6924
	n-heksan 50%	8.50000	.50787	.000	6.6410	10.3590
	n-heksan 25%	8.66667	.50787	.000	6.8076	10.5257
	n-heksan 12,5%	10.66667	.50787	.000	8.8076	12.5257
	kloroform 50%	-2.83333	.50787	.000	-4.6924	-.9743

	klorfoorm 25%	-1.33333	.50787	.369	-3.1924	.5257
	air 50%	7.00000	.50787	.000	5.1410	8.8590
	air 25%	8.16667	.50787	.000	6.3076	10.0257
	air 12,5%	9.16667	.50787	.000	7.3076	11.0257
	nistatin	-5.66667	.50787	.000	-7.5257	-3.8076
	DMSO	26.33333	.50787	.000	24.4743	28.1924
air 50%	ekstrak 50%	-1.83333	.50787	.056	-3.6924	.0257
	ekstrak 25%	.16667	.50787	1.000	-1.6924	2.0257
	ekstrak 12,5%	1.83333	.50787	.056	-.0257	3.6924
	n-heksan 50%	1.50000	.50787	.214	-.3590	3.3590
	n-heksan 25%	1.66667	.50787	.113	-.1924	3.5257
	n-heksan 12,5%	3.66667	.50787	.000	1.8076	5.5257
	kloroform 50%	-9.83333	.50787	.000	-11.6924	-7.9743
	klorfoorm 25%	-8.33333	.50787	.000	-10.1924	-6.4743
	kloroform 12,5%	-7.00000	.50787	.000	-8.8590	-5.1410
	air 25%	1.16667	.50787	.570	-.6924	3.0257
	air 12,5%	2.16667	.50787	.012	.3076	4.0257
	nistatin	-12.66667	.50787	.000	-14.5257	-10.8076
	DMSO	19.33333	.50787	.000	17.4743	21.1924
air 25%	ekstrak 50%	-3.00000	.50787	.000	-4.8590	-1.1410
	ekstrak 25%	-1.00000	.50787	.773	-2.8590	.8590
	ekstrak 12,5%	.66667	.50787	.985	-1.1924	2.5257
	n-heksan 50%	.33333	.50787	1.000	-1.5257	2.1924
	n-heksan 25%	.50000	.50787	.999	-1.3590	2.3590
	n-heksan 12,5%	2.50000	.50787	.002	.6410	4.3590
	kloroform 50%	-11.00000	.50787	.000	-12.8590	-9.1410
	klorfoorm 25%	-9.50000	.50787	.000	-11.3590	-7.6410
	kloroform 12,5%	-8.16667	.50787	.000	-10.0257	-6.3076
	air 50%	-1.16667	.50787	.570	-3.0257	.6924
	air 12,5%	1.00000	.50787	.773	-.8590	2.8590
	nistatin	-13.83333	.50787	.000	-15.6924	-11.9743
	DMSO	18.16667	.50787	.000	16.3076	20.0257
air 12,5%	ekstrak 50%	-4.00000	.50787	.000	-5.8590	-2.1410
	ekstrak 25%	-2.00000	.50787	.026	-3.8590	-.1410
	ekstrak 12,5%	-.33333	.50787	1.000	-2.1924	1.5257
	n-heksan 50%	-.66667	.50787	.985	-2.5257	1.1924
	n-heksan 25%	-.50000	.50787	.999	-2.3590	1.3590
	n-heksan 12,5%	1.50000	.50787	.214	-.3590	3.3590
	kloroform 50%	-12.00000	.50787	.000	-13.8590	-10.1410
	klorfoorm 25%	-10.50000	.50787	.000	-12.3590	-8.6410
	kloroform 12,5%	-9.16667	.50787	.000	-11.0257	-7.3076
	air 50%	-2.16667	.50787	.012	-4.0257	-.3076
	air 25%	-1.00000	.50787	.773	-2.8590	.8590
	nistatin	-14.83333	.50787	.000	-16.6924	-12.9743

	DMSO	17.16667 [*]	.50787	.000	15.3076	19.0257
nistatin	ekstrak 50%	10.83333 [*]	.50787	.000	8.9743	12.6924
	ekstrak 25%	12.83333 [*]	.50787	.000	10.9743	14.6924
	ekstrak 12,5%	14.50000 [*]	.50787	.000	12.6410	16.3590
	n-heksan 50%	14.16667 [*]	.50787	.000	12.3076	16.0257
	n-heksan 25%	14.33333 [*]	.50787	.000	12.4743	16.1924
	n-heksan 12,5%	16.33333 [*]	.50787	.000	14.4743	18.1924
	kloroform 50%	2.83333 [*]	.50787	.000	.9743	4.6924
	klorfoorm 25%	4.33333 [*]	.50787	.000	2.4743	6.1924
	kloroform 12,5%	5.66667 [*]	.50787	.000	3.8076	7.5257
	air 50%	12.66667 [*]	.50787	.000	10.8076	14.5257
	air 25%	13.83333 [*]	.50787	.000	11.9743	15.6924
	air 12,5%	14.83333 [*]	.50787	.000	12.9743	16.6924
	DMSO	32.00000 [*]	.50787	.000	30.1410	33.8590
DMSO	ekstrak 50%	-21.16667 [*]	.50787	.000	-23.0257	-19.3076
	ekstrak 25%	-19.16667 [*]	.50787	.000	-21.0257	-17.3076
	ekstrak 12,5%	-17.50000 [*]	.50787	.000	-19.3590	-15.6410
	n-heksan 50%	-17.83333 [*]	.50787	.000	-19.6924	-15.9743
	n-heksan 25%	-17.66667 [*]	.50787	.000	-19.5257	-15.8076
	n-heksan 12,5%	-15.66667 [*]	.50787	.000	-17.5257	-13.8076
	kloroform 50%	-29.16667 [*]	.50787	.000	-31.0257	-27.3076
	klorfoorm 25%	-27.66667 [*]	.50787	.000	-29.5257	-25.8076
	kloroform 12,5%	-26.33333 [*]	.50787	.000	-28.1924	-24.4743
	air 50%	-19.33333 [*]	.50787	.000	-21.1924	-17.4743
	air 25%	-18.16667 [*]	.50787	.000	-20.0257	-16.3076
	air 12,5%	-17.16667 [*]	.50787	.000	-19.0257	-15.3076
	nistatin	-32.00000 [*]	.50787	.000	-33.8590	-30.1410

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

Homogeneous Subsets

dayahambat

Tukey HSD^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05							
		1	2	3	4	5	6	7	8
DMSO	3	.0000							
n-heksan 12,5%	3		15.6667						
air 12,5%	3		17.1667	17.1667					
ekstrak 12,5%	3		17.5000	17.5000	17.5000				
n-heksan 25%	3			17.6667	17.6667				
n-heksan 50%	3			17.8333	17.8333				
air 25%	3			18.1667	18.1667				
ekstrak 25%	3				19.1667				
air 50%	3				19.3333	19.3333			
ekstrak 50%	3					21.1667			
kloroform 12,5%	3						26.3333		
klorfoorm 25%	3						27.6667	27.6667	
kloroform 50%	3							29.1667	
nistatin	3								32.0000
Sig.		1.000	.056	.773	.056	.056	.369	.214	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.