UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI LENGKUAS MERAH (*Alpinia purpurata*), KUNYIT *(Curcuma longa*), DAN JAHE *(Zingiber officinale*) TERHADAP *Candida albicans*

SKRIPSI

OLEH :

IKA SAYYIDATUL KHUMAIROH

H71214017

PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN SAINS
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL

SURABAYA
2018

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama	: IKA SAYYIDATUL KHUMAIROH
NIM	: H71214017
Program Studi	: BIOLOGI
Angkatan	: 2014

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

Uji Aktivitas Antifungi Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata*), Kunyit (*Curcuma Longa*), Dan Jahe (*Zingiber Officinale*) Terhadap *Candida Albicans*

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

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Surabaya, Juli 2018

METERAI TEMPEL

6000

Ika Sayyidatul Khumairoh

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Setelah memeriksa dan memberikan arahan terhadap skripsi yang ditulis oleh:

Nama : Ika Sayyidatul Khumairoh

NIM : H71212017

Program Studi : Biologi

Yang berjudul **"UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI LENGKUAS MERAH (*Alpinia purpurata*), JAHE (*Zingiber officinale*) DAN KUNYIT (*Curcuma longa*) TERHADAP *Candida albicans*"**, Tim Pembimbing berpendapat bahwa skripsi tersebut dapat diajukan untuk disidangkan

Surabaya, 06 Juli 2018

Pembimbing I	Pembimbing II
Yuanita Rachmawati, M.Sc.	Esti Tyastirin, M. KM.
NUP. 201603302	NIP.198706242014032001

UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI LENGKUAS MERAH (*Alpinia Purpurata*), KUNYIT (*Curcuma Longa*), DAN JAHE (*Zingiber Officinale*) TERHADAP *Candida Albicans*

Disusun oleh
Ika Sayyidatul Khumairoh
H71214017

Telah dipertahakan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 17 Juli 2018
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains (S.Si)

Susunan Dewan Penguji

Surabaya, 31 JULI 2018
Pembimbing (Penguji) I

Yuanita Rachmawati, M.Sc.
NUP. 201603302

Surabaya, 30 JULI 2018
Pembimbing (Penguji) II

Esti Tyastirin, M. KM.
NIP. 198706242014032001

Surabaya, 30 JULI 2018
Penguji III

Nova Lusiana, M. Keb.
NIP.198111022014032001

Surabaya, 30 JULI 2018
Penguji IV

Drs. H. Aliwafa, M. Ag.
NIP. 196801201993031002

Mengetahui
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Eni Purwati, M. Ag.
NIP.196512211990022001

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : IKA SAYYIDATUL KHUMAIROH
NIM : H71214017
Fakultas/Jurusan : SAINTEK / BIOLOGI
E-mail address : ikasayyidah97@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Ekskluisif atas karya ilmiah :
☑ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :
UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI LENGKUAS MERAH (Alpinia purpurata), KUNYIT (Curcuma longa) dan JAHE (Zingiber officinale) TERHADAP Candida albicans

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 1 Agustus 2018

Penulis

(IKA SAYYIDATUL FH.)

UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI LENGKUAS MERAH (*Alpinia purpurata*), KUNYIT *(Curcuma longa*), DAN JAHE *(Zingiber officinale*) TERHADAP *Candida albicans*

ABSTRAK

Candida adalah mikroflora manusia namun, dalam jumlah yang berlebihan akan menjadi patogen dan menyebabkan infeksi oportunistik. Penggunaan bahan alam sebagai obat dikarenakan tanaman obat herbal relatif lebih aman dibandingkan dengan obat sintetik. Famili *Zingiberaceae* dikenal sebagai salah satu bahan obat karena kandungan minyak esensial yang ada di dalamnya. Penelitian ini menggunakan 3 spesies rhizom yaitu Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata*), Kunyit (*Curcuma longa*) dan Jahe (*Zingiber officinale*) dikarenakan di dalamnya terkandung senyawa-senyawa yang dapat dijadikan sebagai antimikroba misalnya flavonoid, curcumene, curcumenone, gingerol, zingiberene, dll. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antifungi ekstrak lengkuas merah, jahe, dan kunyit terhadap aktivitas jamur *Candida albicans*. Selain itu juga untuk mengetahui pengaruh perbedaan penggunaan metode ekstraksi maserasi dan sohxlet terhadap aktivitas jamur *Candida albicans*. Pelarut yang digunakan adalah etanol 96%, media yang digunakan adalah PDA (*Potato Dextrose Agar*) dengan metode difusi paper disc. Hasil penelitian jika dilihat dari diameter zona hambat menunjukkan bahwa metode ekstraksi soxhletasi lebih baik dibandingkan dengan maserasi. Diameter zona hambat terbesar yang terbentuk pada media dengan ekstrak metode maserasi adalah 5.00 cm, sedangkan pada media dengan ekstrak metode soxhletasi adalah 5.3 cm. Keduanya memiliki nilai diameter lebih besar dibandingkan kontrol + (ketokonazol) yaitu 3.82 cm. Hasil diameter zona hambat yang didapatkan menunjukkan bahwa hasil terbaik adalah ekstrak kunyit dan jahe dengan metode soxhletasi dengan diameter zona hambat sebesar 5.3 cm pada sebagian besar dosis yang diberikan.

Kata kunci : *Candida albicans*, Rhizom, Maserasi, Soxhletasi, Antifungi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ANTIFUNGAL ACTIVITY OF GALANGAL (*Alpinia purpurata*), TURMERIC (*Curcuma longa*) AND GINGER (*Zingiber officinale*) ON *Candida albicans*

ABSTRACT

Candida is a human microflora but, in excessive amounts it becomes pathogen and causes opportunistic infections. The use of natural ingredients as a medicine due to herbal medicinal plants is relatively more secure than synthetic drugs. Zingiberaceae family is known as one of the ingredients of the drug because of the essential oil content. This research uses 3 species of rhizom that is Red Ginger (*Alpinia purpurata*), Turmeric (*Curcuma longa*) and Ginger (*Zingiber officinale*) because in it contain compounds that can be made as antimicrobial such as flavonoids, curcumene, curcumenone, gingerol, zingiberene, etc. Those rhizome are currently used by Indonesia people. The purpose of this research to examine antifungi activity of galangal extract, ginger extract, and turmeric extract on fungi activity *Candida albicans*. In addition, to determine the effect of differences in the use of maseration and sohxlet extraction methods on the activity of fungi *Candida albicans*. The solvent used is 96% ethanol, the medium used is PDA (Potato Dextrose Agar) with paper disc diffusion method. The result of the study viewed from the drag zone diameter indicates that the soxhletation extraction method is better than maseration. The largest inhibitory zone diameter formed on media with extract of maseration method is 5.00 cm, while on media with extract of soxhletation method is 5.3 cm. Maseration and soxhletation method have larger diameter values than a control + (ketoconazole) is 3.82 cm. The resultant drag zone diameter showed that the best result was turmeric and ginger extract with soxhletation method with a drag zone diameter of 5.3 cm in most doses.

Keywords: *Candida albicans*, Rhizome, Maseration, Soxhletasi, Antifungi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI iv
ABSTRAK v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xi
BAB I PENDAHULUAN
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 7
C. Tujuan Penelitian 7
D. Batasan Penelitian Penelitian 7
E. Manfaat Penelitian 8
BAB II KAJIAN PUSTAKA
A. *Candida albicans* 9
1. Klasifikasi *Candida albicans* 9
2. Morfologi 10
3. Patogenitas 12
4. Pengobatan akibat infeksi *Candida* 13
B. Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata*) 16
1. Klasifikasi lengkuas merah 16
2. Deskripsi lengkuas merah 16
3. Manfaat lengkuas merah 18
C. Jahe (*Zingiber officinale*) 19
1. Klasifikasi jahe 19
2. Deskripsi jahe 19
3. Manfaat jahe 22
D. Kunyit (*Curcuma longa*) 23
1. Klasifikasi kunyit 23
2. Deskripsi kunyit 23
3. Manfaat kunyit 26
E. Metode Ekstraksi 27
1. Maserasi 28
2. Soxhlet 29
F. Uji Aktivitas Antifungi 31
BAB III KERANGKA TEORI DAN HIPOTESIS PENELITIAN
A. Kerangka Teori 34
B. Hipotesis Penelitian 35
BAB IV METODE PENELITIAN
A. Bahan dan Alat 36
1. Bahan 36
2. Alat 36

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

B. Tempat dan Waktu 36
C. Rancangan Penelitian 37
D. Prosedur Penelitian 39
1. Preparasi alat 39
2. Pembuatan media 39
3. Preparasi sampel 39
4. Pembuatan suspensi *Candida albicans* 40
5. Perhitungan kekeruhan *Candida albicans* 40
6. Ekstraksi metode maserasi 41
7. Ekstraksi metode soxhlet 41
8. Uji aktivitas antifungi 41
E. Pengamatan Data 42
F. Kerangka Operasional 43
G. Analisis Data 43
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN
A. Hasil 43
1. Ekstraksi 43
2. Uji aktivitas antifungi 45
B. Pembahasan 54
BAB VI PENUTUP
A. Simpulan 67
B. Saran 67
DAFTAR PUSTAKA 69

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ekstraksi *Curcuma longa* Berdasarkan Polaritas Pelarut 25
Tabel 4.1 Kegiatan Penelitian yang Akan Dilakukan 37
Tabel 4.2 Rancangan Penelitian 38
Tabel 5.1 Rata-rata Diameter Daya Hambat Ekstrak Lengkuas Merah 48
Tabel 5.2 Rata-rata Diameter Daya Hambat Ekstrak Kunyit 50
Tabel 5.3 Rata-rata Diameter Daya Hambat Ekstrak Jahe 51

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Scanning electron micrograph *Candida albicans* Tumbuh dilapisan sel epitel mulut 10
Gambar 2.2 Koloni dari *Candida albicans* 11
Gambar 2.3 Smooth Koloni *Candida albicans*..... 11
Gambar 2.4 Pewarnaan Gram pada *Candida albicans* 12
Gambar 2.5 Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata*) 17
Gambar 2.6 Jahe (*Zingiber officinale*) 20
Gambar 2.7 Struktur Zingeron 21
Gambar 2.8 Struktur Kimia Gingerol, Shogaol, Citral, Zingeberene dan Curcumene 21
Gambar 2.9 Struktur Paradols, Gingerdiols dan Gingerdion 21
Gambar 2.10 Kunyit (*Curcuma longa*) 24
Gambar 2.11 Susunan Rantai dari Senyawa Curcumin, Demethoxyxurxumin dan Bisdemethoxycurcumin 25
Gambar 2.12 Struktur Komponen Minyak Volatile pada Kunyit 26
Gambar 2.13 Ekstraktor Soxhlet 30
Gambar 2.14 Zona Hambat Antimikroba yang Terbentuk pada Koloni *Candida albicans* 32
Gambar 3.1. Kerangka Teori Penelitian 34
Gambar 4.1 Prosedur Operasional Penelitian 43
Gambar 5.1 Ekstrak Etanol Rhizom Maserasi..... 45
Gambar 5.2 Ekstrak Etanol Rhizom Soxhletasi..... 44
Gambar 5.3 Terbentuknya Zona Hambat pada media yang ditumbuhi *Candida albicans* 47
Gambar 5.4 Kontrol Negatif 47
Gambar 5.5 Kontrol Positif..... 48
Gambar 5.6 Diagram Rata-Rata Daya Hambat Kontrol Negatif dan Kontrol Positif..... 52

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

1. Proses Ekstraksi .....
2. Tabel hasil uji aktivitas antifungi .....
3. Gambar uji aktivitas antifungi .....
4. Tabel hasil uji Kruskal-Wallish .....
5. Output hasil analisis statistik .....

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut penelitian Treagan (2011), Penyakit yang disebabkan oleh jamur *Candida* telah berlangsung selama 25 tahun terakhir. Infeksi yeast *Candida* merupakan salah satu infeksi yang paling sering. *Candida* adalah anggota mikroba flora normal pada manusia. Umumnya pada saluran *gastrointestinal*, *genital* dan rongga mulut. Pada keadaan tertentu *Candida* dapat menyerang jaringan yang normal kemudian diinfeksi. Spesies *Candida* adalah bagian dari mikroflora manusia dan akan menjadi patogen ketika kondisi tertentu, hadir dan menyebabkan infeksi oportunistik (Al-Oebady, 2015). Keadaan yang menyebabkan *Candida albicans* berbahaya adalah ketika adanya infeksi (Larnani, 2005). Namun, pada individu *immunocompromised*, kandidiasis adalah infeksi paling awal yang terjadi (Supreetha *et al.*, 2011). Hal ini ditandai dengan adanya perubahan bentuk dari khamir menjadi filament dan diproduksinya enzim ekstraselular (Larnani, 2005).

Candida albicans adalah agen utama dari penyakit kandidiasis, sedangkan spesies *Candida* yang berbeda dapat menyebabkan berbagai infeksi seperti; *C. tropicalis*, *C. dubliniensis*, *C. parapsilosis*, *C. krusei*, *C. guillermondii*, *C. glabrata*, dan *C. kefyer* yang mewakili berbagai bentuk klinis kandidiasis. Beberapa spesies ini ditemui sebagai infeksi sekunder, misalnya: *C.*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

parapsilosis. Hanya *C. albicans* yang menyebabkan Candida endokarditis (Al-Oebady, 2015).

Indonesia terkenal sebagai negara penghasil tanaman obat-obatan, memiliki potensi dan prospek pengembangan yang cukup baik, karena adanya flora dengan keragaman yang tinggi dan melimpah. Tanaman obat digunakan sebagai bahan baku obat-obatan tradisional dan dibutuhkan oleh masyarakat terutama di daerah-daerah terpencil dan umumnya ditanam dalam bentuk apotek hidup di pekarangan rumah (Sormin *et al.*, 2009). Tanaman merupakan salah satu sumber utama bahan baku obat-obatan di zaman modern dan tradisional kedokteran di seluruh dunia. Famili *Zingiberaceae* dikenal sebagai salah satu bahan obat karena kandungan minyak esensial yang ada di dalamnya (Kochuthressia *et al.*, 2010).

Penggunaan bahan alam sebagai obat ini dikarenakan tanaman obat herbal relatif lebih aman dibandingkan dengan obat sintesis (Harsini, 2012). Untuk jutaan orang obat tradisional berfungsi sebagai satu-satunya kesempatan untuk perawatan. Mayoritas obat yang digunakan sebagai antifungi memiliki kelemahan dalam hal toksisitas, efektifitas dan biaya, serta penggunaan yang sering menyebabkan munculnya strain resisten (Supreetha *et al.*, 2011). Industri obat tradisional banyak menyerap simplisia dari kelompok tanaman temu-temuan (*Zingiberaceae*) seperti jahe, temulawak, kunyit dan kencur (Sormin *et al.*, 2009). Anggota Famili *Zingiberaceae* yang ditemukan menjadi sumber yang kaya zat fitokimia misalnya kandungan kurkumin pada *Curcuma longa*. Jumlah tanaman dari famili ini digunakan dalam sistem pengobatan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tradisional karena pemanfaatannya yang luas dibidang farmakologi (Harit *et al.*, 2013).

Pengembangan produksi tanaman obat-obatan akan ditempuh melalui 2 kegiatan utama yaitu pemanfaatan dan penumbuhan sentra, dan pengembangan 6 jenis komoditas prioritas yang banyak diminati pasar sebagai bahan pengobatan, yaitu jahe, kunyit, kencur, lempuyang, temulawak dan lidah buaya (Sormin *et al.*, 2009). Rhizom adalah bagian tanaman yang merupakan modifikasi dari batang yang tumbuh dibawah permukaan tanah yang dapat tumbuh tunas dan akar dari ruas-ruasnya.

Jawa Timur merupakan salah satu daerah penghasil terbesar tanaman toga. Tanaman jenis temulawak, jahe, lengkuas, kunyit, adas dan kencur adalah bahan baku utama obat tradisional. Jahe merupakan salah satu tanaman obat yang paling sering dimanfaatkan dalam industri obat tradisional. Rhizom kunyit umum digunakan untuk bahan obat, zat pewarna, bumbu, kosmetika tradisional dan untuk bahan minyak atsiri serta oleoresin. Kunyit mengandung kurkumin dan minyak atsiri (Sormin *et al.*, 2009).

Setiap penyakit yang ada pasti terdapat obat untuk menyembuhkannya. Seperti yang tertuang dalam sebuah hadist dari Jabir Bin Abdullah, Nabi SAW bersabda:

لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ، فَإِذَا أُصِيْبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرِئَ بِإِذْنِ اللهِ عَزَّ وَ جَلَّ

Artinya: Setiap penyakit ada obatnya, jika obat menimpa penyakit maka penyakit hilang dengan izin Allah (HR. Muslim) (Vandrestra, 2017).

Dari Abu Hurairah, ia berkata, Rasulullah SAW bersabda:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

مَا أَنْزَلَ اللهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Artinya: Allah tidak menurunkan penyakit melainkan menurunkan obatnya (HR. Bukhari) (Vandrestra, 2017).

Ajaran agama Islam mendorong umatnya untuk senantiasa menjaga kesehatan. Jika ia mengalami sakit maka berobatlah agar kesehatan kembali pulih. Karena ketika Allah menjadikan suatu penyakit maka Allah menjadikan obatnya pula. Seperti hadist Nabi di bawah ini:

عَنْ أُسَامَةَ بْنِ شَرِيكٍ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ: "تَدَاوَوْا فَإِنَّ اللَّهَ عَزَّ وَجَلَّ لَمْ يَضَعْ دَاءً إِلَّا وَضَعَ لَهُ دَوَاءً غَيْرَ دَاءٍ وَاحِدٍ: الْهَرَمُ"

Artinya : Dari Usamah ibnu Syarik sesungguhnya Rasulullah SAW bersabda: "Berobatlah, karena Allah tidak menjadikan penyakit kecuali menjadikannya pula obatnya, kecuali satu penyakit yaitu pikun (tua)" (HR. Abu Dawud, Tirmidzi, Nasa'I dan Ibnu Majah) (MUI, 2016).

Ajaran Islam sangat mendorong umatnya untuk senantiasa menjaga kesehatan, yang dalam prakteknya dapat dilakukan melalui upaya preventif agar tidak terkena penyakit dan berobat manakala sakit agar diperoleh kesehatan kembali (MUI, 2016).

Ungkapan Rasulullah, "*Untuk setiap penyakit ada obatnya...*" dan "*Berobatlah*" memberikan penguatan jiwa dan juga memberikan dorongan untuk mencari obat dan mempelajarinya. Hadits ini menunjukkan bahwa seluruh jenis penyakit, memiliki obat yang dapat digunakan untuk mencegah, menyembuhkan, ataupun untuk meringankan penyakit tersebut. Hadits ini juga mengandung dorongan untuk mempelajari pengobatan penyakit-penyakit badan sebagaimana kita mempelajari obat untuk penyakit-penyakit hati. Karena Allah SWT telah menjelaskan kepada kita bahwa seluruh jenis penyakit

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memiliki obat, sehingga kita hendaknya berusaha mempelajari dan kemudian mempraktikkannya. Apabila seseorang diberi obat yang sesuai dengan penyakit yang dideritanya, dan waktunya sesuai dengan yang ditentukan oelh Allah, maka dengan seizin-Nya orang sakit tersebut akan sembuh. Dan Allah akan mengajarkan pengobatan tersebut kepada siapa saja yang Dia kehendaki (Hakim, 2013).

Penelitian ini menggunakan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*), jahe (*Zingiber officinale*) dan kunyit (*Curcuma longa*) dikarenakan didalamnya mengandung berbagai senyawa yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Lengkuas mudah diperoleh di Indonesia umumnya oleh orang dulu digunakan sebagai obat gosok untuk penyakit jamur kulit (panu) sebelum obat-obatan modern berkembang seperti sekarang (Handajani dan Purwoko, 2008).

Menurut Budiarti (2007), lengkuas merah memiliki kandungan minyak atsiri dan komponen antifungi yang lebih tinggi dibandingkan pada lengkuas putih. Minyak atsiri pada lengkuas merah terdiri dari metil-silamat 48%, seneol 20-30%, 1% kamfer, galangin, eugenol senyawa terpenoid (sesquiterpen dan monoterpen), senyawa flavonoid, dan zat resin seperti galangol, amilum, kadinen, dan heksa-hidrokadalen hidrat. Salah satu senyawa bioaktif yang terdapat pada lengkuas merah adalah asam asetochavikol l asetat (ACA) dan saponin sedangkan pada lengkuas putih adalah senyawa asam asetochavikol asetat (ACA), minyak atsiri dan terkandung pula zat resin seperti alpinin yang merupakan jenis flavanon yang dikenal sebagai senyawa fungistatik dan fungisida.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Senyawa yang terkandung dalam jahe antara lain gingerol, zingerone, shogaol, curcumene, gingerdiol, paradol, farnesene, bisabolene, β-sesquiphellandrene, camphene, cineole, citral, zingiberene dan β-phellandrene. Kandungan senyawa yang ada dalam kunyit antara lain turmerone, curlone, zingiberene, curcumenone, curcumenol, procurmenol, dehydrocurdione, bisdemethoxycurcumin, demethoxycurcumin dan kermacrone (Chempakam *et al*., 2008 ; Jiang, 2005 ; Wohlmuth, 2008).

Studi fitokimia pada *Alpinia purpurata* menunjukkan bahwa didalamnya terkandung flavonoid, ruttin, kaempferol-3-rutinosida dan kaempferol-3-oliucronide. Salah satu sifat utama dari flavonoid adalah memiliki aktivitas antimikroba dan peran utamanya sebagai senyawa pelindung terhadap penyakit disebabkan disebabkan oleh mikroorganisme seperti jamur, bakteri dan virus (Kochuthressia *et al.*, 2010 ; Tim Tropical Plant Curriculum (TPC), 2012).

Penelitian ini akan dilakukan uji aktivitas anti-fungal *Alpinia purpurata*, *Zingiber officinale* dan *Curcuma longa* terhadap *Candida albicans* dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas antifungi ekstrak *Alpinia purpurata*, *Zingiber officinale* dan *Curcuma longa* terhadap jamur *Candida albicans*. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan metode ekstraksi maserasi dan sohxlet terhadap pembentukan diameter daya hambat jamur *Candida albicans*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak lengkuas merah (*Alpinia purpurata*), jahe (*Zingiber officinale)* dan kunyit (*Curcuma longa*) terhadap aktivitas jamur *Candida albicans*?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan metode ekstraksi maserasi dan sohxlet terhadap hambatan aktivitas jamur *Candida albicans* ?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui diameter zona hambat aktivitas antifungi ekstrak lengkuas merah (*Alpinia purpurata*), jahe (*Zingiber officinale)* dan kunyit (*Curcuma longa*) terhadap aktivitas jamur *Candida albicans*.
2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan metode ekstraksi maserasi dan sohxlet terhadap pembentukan diameter zona hambat *Candida albicans*.

D. Batasan Penelitian

Rhizom yang diekstrak dalam penelitian ini adalah lengkuas merah (*Alpinia purpurata*), jahe (*Zingiber officinale*) dan kunyit (*Curcuma longa*). Biakan jamur yang dipakai adalah *Candida albicans*. Metode ekstraksi yang digunakan ada 2 yaitu maserasi dan sohxlet dengan pelarut etanol.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

E. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi kepada masyarakat umum secara luas tentang khasiat Lengkuas (*Alpinia purpurata*), Jahe (*Zingiber officinale*) dan Kunyit (*Curcuma longa*).
2. Mengetahui ekstrak mana yang paling efektif dalam menghambat aktivitas fungi.
3. Mengetahui metode ekstraksi mana yang efektif untuk mengekstraksi Lengkuas (*Alpinia purpurata*), Jahe (*Zingiber officinale*) dan Kunyit (*Curcuma longa*).
4. Dapat digunakan untuk bahan tambahan kosmetik dan obat dikarenakan dapat menghambat aktivitas fungi.
5. Dapat digunakan sebagai bahan literatur dan acuan untuk penelitian selanjutnya.
6. Dapat digunakan untuk acuan dalam membuat buku tentang ekstrak yang efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. *Candida albicans*

1. Klasifikasi *Candida albicans*

Jamur *yeast* diklasifikasikan berdasarkan siklus seksualnya dalam siklus kehidupannya. Reproduksi seksual dan aseksual jamur mayoritas berdasarkan spesies jamur yang berbeda. Dalam kondisi tertentu jamur dapat melakukan reproduksi seksual dan aseksual (Treagan, 2011). Jenis spora tertentu yang diproduksi oleh jamur tertentu dapat menentukan sifat klasifikasinya. Spesies *Candida* terbukti membentuk *ascospsore*: spora membentuk struktur seperti kantung yang disebut *ascus*. *Candida* dikelompokkan dalam Divisi *Ascomycetes*. Klasifikasi *Candida* sebagai berikut:

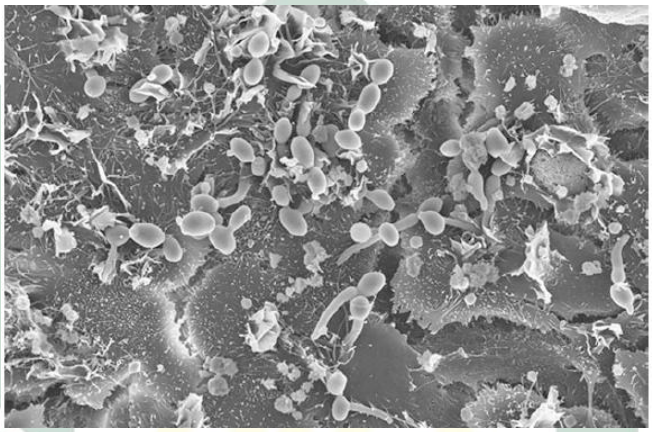
Kingdom	:	Fungi
Divisi	:	Ascomycota
Class	:	Saccharomycotina
Order	:	Saccharomycetales
Family	:	Saccharomycetaceae
Genus	:	*Candida*
Spesies	:	*Candida albicans*

(Jones *et al.*, 2004).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Morfologi

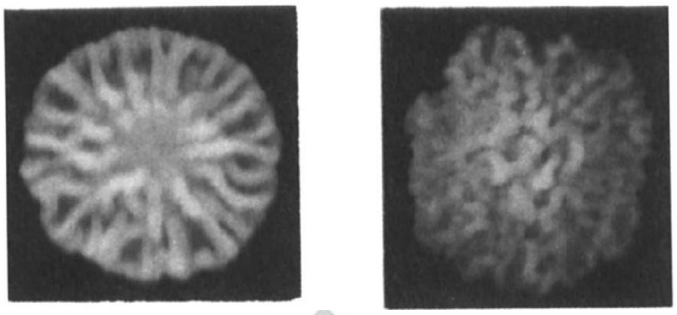
Spesies *Candida* adalah bagian dari mikroflora manusia dan menjadi patogen pada kondisi tertentu dan menyebabkan infeksi oportunistik. Parapsilosis adalah infeksi sekunder yang disebabkan oleh *Candida albicans* sebagai penyebab dari *candida endokarditis* (Al-Oebady, 2015).



Gambar 2.1 Scanning electron micrograph
Candida albicans Tumbuh dilapisan sel epitel mulut
Sumber: Whitington *et al*., 2014

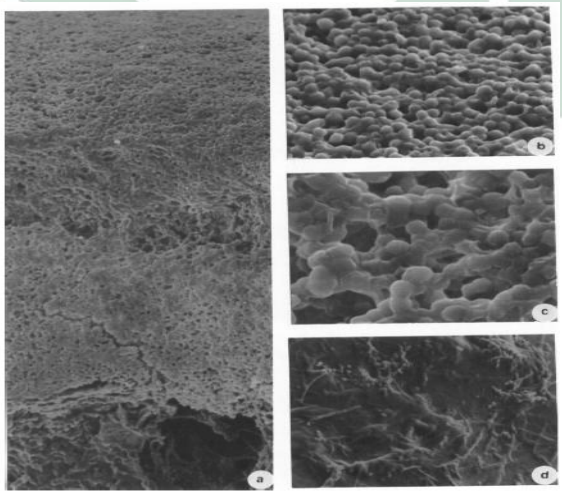
Menurut Treagan (2011), penampilan mikroskopis *Candida albicans* memiliki tunas *uniseluler*. Sel-sel umumnya berbentuk oval, namun terdapat sel yang bentuknya memanjang dan tidak beraturan. *Candida* memproduksi *blastoconidia* (tunas). Saat *blastoconidia* membentuk secara linier tanpa memisah, maka akan membentuk struktur yang disebut *pseudohypa*. *Candida albicans* dapat membentuk *clamydosprore* saat lingkungan pertumbuhan rendah oksigen, karbohidrat yang tinggi, suhu dan nutrisi yang tidak mendukung (Treagan, 2011).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



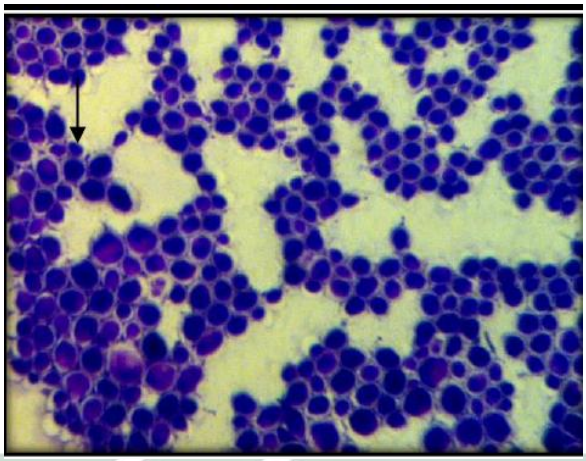
Gambar 2.2 Koloni dari *Candida albicans*
Sumber: Pesti *et al*., 1999

Beberapa *strain Candida albicans* memiliki morfologi koloni dengan warna krem keabu-abuan pada koloni, bentuknya menyerupai kubah. Rekombinasi genetik dan meiosis dapat menghasilkan keberagaman *strain* pada *Candida albicans* (Treagan, 2011). *Candida albicans* pada umumnya berbentuk bulat, permukaan sedikit cembung, halus dan licin. Aroma seperti tape. Media cair yang digunakan umumnya *glucose yeast* dan *extract pepton*. *Candida albicans* akan tumbuh di dasar tabung (Larnani, 2005).



Gambar 2.3 Smooth Koloni *Candida albicans* di SEM
Sumber: Pesti *et al*., 1999

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.4 Pewarnaan Gram pada
Candida albicans
Sumber: Al-Oebady, 2015

3. Patogenitas

Candida sp. adalah patogen oportunistik yang menyebabkan kandidiasis. Sistem infeksi *Candida sp.* diamati pada pasien dengan operasi bagian tubuh yang luas, luka bakar, terapi antibiotik, kateter, diabetes mellitus dan usia lanjut. Saat ini *Candida sp.* adalah agen penting dari infeksi aliran darah nosokomial (Nacsa-Farkas *et al*., 2014). *Candida sp.* umumnya ditemukan sebagai organisme komensal pada manusia atau binatang. Pada orang dewasa *Candida* umumnya menginfeksi pada saluran *intestinal* dan permukaan tubuh (Treagan, 2011).

Candida memiliki adhesin yang merupakan glikoprotein yang terletak pada permukaan dinding sel yang memfasilitasi interaksi antara *Candida* dengan sel lain dan memiliki peran penting dalam perubahan morfologi koloni. *Candida* memiliki protein integrin yang merupakan protein membran plasma yang memiliki banyak fungsi, salah satunya adalah sebagai penghubung transport protein antara *Candida* dengan sel inang.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Selain itu *Candida* juga memiliki enzim yang penting dalam proses invasi jaringan inang, yaitu enzim *degradatif protease* dan *fosfolipase* (Treagan, 2011).

Infeksi *Candida* dapat terjadi di sebagian besar bagian tubuh. Namun, yang paling sering diinfeksi adalah selaput lendir (mulut, kelamin, dll.) dan aliran darah. Infeksi pada aliran darah akan menyebar dengan cepat ke seluruh bagian tubuh misalnya mata, hati, ginjal dan otak (Burrell *et al.*, 2012). Bagian yang paling umum dari infeksi *Candida* adalah selaput yang berlendir misalnya rongga mulut dan saluran vagina. Faktor yang mempengaruhi infeksi *Candida* antara lain: karbohidrat yang tinggi, terapi antibiotik, pH yang rendah dan immunosupresi. Infeksi ini dapat menyebar ke bagian tubuh yang lainnya misalnya saluran pencernaan dan saluran pernafasan (Treagan, 2011).

Candida albicans dapat menginfeksi selaput lendir maupun langsung masuk ke sel epitel dan menginfeksi bagian tersebut. *Candida albicans* juga dapat berinteraksi dengan mikroflora lain yang ada di dalam tubuh (Whitington *et al.*, 2014). *Candida* dapat menginfeksi kulit pada daerah yang saling berdekatan. Umumnya pada bagian folikel rambut dan kuku. Sebagian besar orang yang mengalami infeksi *Candida* memiliki gangguan endokrin atau imunologi, penyakit *addison*, diabetes mellitus, hipotiroidisme, penyakit autoimun, dll. Saat *Candida* sudah menginfeksi bagian tubuh tertentu selanjutnya *Candida* akan melakukan infeksi melalui peredaran darah (*candidemia*) (Treagan, 2011).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pertumbuhan *Candida albicans* dipengaruhi oleh adanya perubahan sistem kekebalan tubuh. Blastopora berkembang menjadi hifa semu kemudian merusak jaringan sehingga terjadi invasi. Virulensi ditentukan oleh kemampuan jamur merusak jaringan. Enzim yang ikut berperan dalam faktor virulensi antara lain proteinase, lipase dan *fosfolipase* (Tjampakasari, 2006). Infeksi *Candida albicans* dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: terdapat cairan yang terus menerus pada bagian yang terinfeksi, adanya penyakit tertentu pada host (misalnya diabetes mellitus), kondisi tubuh yang lemah dan penggunaan obat (antibiotik, kartikosteroid dan sitostatik) (Simatupang, 2009; Tjampakasari, 2006).

4. Pengobatan Akibat Infeksi *Candida*

Menurut Treagan (2011), pengobatan akibat infeksi *Candida* tergantung oleh beberapa faktor, antara lain:

a. Anatomi dari infeksi.
b. Penyakit yang mendasari dan status kekebalan tubuh.
c. Spesies *Candida* yang menginfeksi.
d. Kerentanan *strain* yang menginfeksi terhadap obat antifungi.

Obat antifungi yang dapat digunakan antara lain: *clotrimazole, econazole, ciclopirox, miconazole, ketoconazole, itraconazole, fluconazole* dan *nystatin*.

Pengobatan infeksi *Candida albicans* diantaranya dapat dilakukan dengan cara menghindari atau menghilangkan faktor predisposisi, menghentikan pemakaian antibiotik, penyuntikan amfoterisin B secara

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

intravena ke bagian organ dalam yang terinfeksi, pemberian ketokonazol untuk pengendalian infeksi jangka panjang dan dapat diberikan polyene (Simatupang, 2009; Anaissie, 2007). Obat antifungi azol dapat menghambat pembentukan ergosterol dengan memblok aktivitas dari 14-α-demethylase yang berperan dalam proses biosintesis sterol. Antifungi polyene digunakan apabila infeksi jamur yang belum diketahui spesiesnya (Simatupang, 2009; Cannon *et al*., 2007).

Pengobatan dapat dimulai saat terjadinya infeksi. Dimulai dari ditemukannya sumber infeksi, jika dikarenakan kateter vena maka dapat dilakukan pencabutan kateter vena. Obat yang diberikan meliputi flukonazol, amfoterisin B, echinocandin dan vorikonazol. Jenis obat yang digunakan didasarkan seberapa besar infeksi yang ditimbulkan (Burrell *et al*., 2012). Polyena bersifat heterosiklik amphipatik. Sehingga ketika molekul tersebut masuk kedalam lipid bilayer maka akan terikat ke sterol kemudian membentuk pori-pori. Pori-pori mengganggu integritas membran plasma. Hal ini merupakan fungisida untuk *Candida albicans*. Polyena menyebabkan kerusakan oksidatif (Cannon *et al*., 2007).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

B. Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata*)

1. Klasifikasi Lengkuas Merah

Berikut ini adalah klasifikasi dari *Alpinia purpurata*:

Kingdom	:	Plantae
Divisi	:	Spermatophyta
Class	:	Monocotyledonae
Order	:	Zingiberales
Family	:	Zingiberaceae
Genus	:	*Alpinia*
Spesies	:	*Alpinia purpurata*
Synonym	:	*Guillainia purpurata*

(Shetty and Monisha, 2015; Kobayashi *et al*., 2007).

2. Deskripsi Lengkuas Merah

Alpinia adalah genus terbesar dalam Famili Zingiberaceae. *Alpinia purpurata* (Vieill) K. Schum. merupakan rhizom yang memiliki bau yang aromatik. Studi fitokomia pada *A. purpurata* mengungkapkan bahwa didalamnya mengandung flavonoid, ruttin, kaempferol-3-rutionoside dan kaempferol-3-oliucroide. Salah satu sifat utama dari flavonoid adalah aktivitas antimikroba (Anusha *et al*., 2015; Handajani and Purwoko, 2008). Rhizom lengkuas merah mudah diperoleh di Indonesia umumnya oleh orang dulu digunakan sebagai obat gosok untuk penyakit jamur kulit (panu) sebelum obat-obatan modern berkembang seperti sekarang. Rhizom

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

lengkuas memiliki berbagai khasiat salah diantaranya sebagai antifungi dan antibakteri (Handajani dan Purwoko, 2008).

Gambar 2.5 Lengkuas
(*Alpinia purpurata*)
Sumber: Dokumen Pribadi, 2017

Tanaman ini berdaun menyerupai tebu, rhizom menyebar ke arah lateral, kluster tebal, menghasilkan tunas, rhizom dan tangkai bersifat aromatik. *Alpinia purpurata* tumbuh baik pada tanah yang memiliki pH 6-6,8, suhu optimum untuk pertumbuhan yaitu 76°C, terkena sinar matahari penuh, perbungaan sepanjang tahun, tumbuh pada ketinggian 1600 ft, diperlukan pengairan yang cukup, pembungaan dipicu atas meningkatnya kadar nitrogen. Tanaman ini dapat dipanen pada usia 4-5 bulan setelah penanaman (Kobayashi *et al*., 2007).

Alpinia purpurata menunjukkan bahwa didalamnya terkandung flavonoid, ruttin, kaempferol-3-rutinosida, kaempferol-3-oliucronide, β-Sitosterol diarabinoside, β-sitosterol diglucosyl caprate, galangoflavonoside,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1-Acetoxychavicol acetate, eugenol, sineol dan galangin (Kochuthressia *et al.*, 2010; Kambar *et al*., 2014; Sinaga, 2000).

3. Manfaat Lengkuas Merah

a. Flavonoid pada *A. purpurata* berfungsi sebagai agen proteksi dari penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti jamur, bakteri dan virus (Anusha *et al*., 2015).

b. Senyawa aromatik fenol berfungsi untuk detoksifikasi dan memiliki sifat antihipertensi (Subramanian and Suja, 2011).

c. Berpotensi untuk mengobati penyakit tuberculosis karena kandungan antioksidannya (Santos *et al*., 2012).

d. Minyak bunga *Alpinia purpurata* dapat dimanfaatkan sebagai insektisida pada larva *Aedes aegypti* (Santos *et al*., 2012).

e. Minyak bunga *Alpinia purpurata* berpotensi sebagai agen antibakteri dan dapat digunakan dalam formulasi secara farmakologi (Santos *et al*., 2012).

f. Bunga yang direbus dapat digunakan sebagai obat batuk (Santos *et al*., 2012).

g. Bunga dapat dimanfaatkan sebagai rempah-rempah, obat-obatan, parfum dan pewarna (Santos *et al*., 2012).

h. Meningkatkan nafsu makan karena baunya yang aromatic (Oirere *et al*., 2016).

i. Mengobati penyakit ginjal, rematik, sakit tenggorokan dan sakit kepala (Oirere *et al*., 2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

C. Jahe (*Zingiber officinale*)

1. Klasifikasi Jahe

Dibawah ini merupakan klasifikasi dari jahe yang memiliki nama latin *Zingiber officinale*:

Kingdom	:	Plantae
Divisi	:	Tracheophyta
Class	:	Magnoliopsida
Order	:	Zingiberales
Family	:	Zingiberaceae
Genus	:	*Zingiber*
Spesies	:	*Zingiber officinale*

(Wohlmuth, 2008)

2. Deskripsi Jahe

Zingiberaceae adalah rhizom yang memiliki aroma kuat dan sifat sebagai obat. Jahe memiliki sekitar 50 genus dan 1.300 spesies di seluruh dunia (Anusha *et al.*, 2015). Rhizom jahe bercabang horizontal, berdaging, aromatik, rhizom berwarna putih kekuningan (Ghosh *et al.*, 2011).

Tanaman ini memiliki fungsi untuk mengobati beberapa penyakit diantaranya diare, *coryza*, gangguan dermatosis dan rematik (Anusha *et al.*, 2015). Jahe adalah rhizom dari tanaman *Zingiber officinale* Famili Zingiberaceae. Ekstrak jahe mengandung senyawa antioksidan karena dapat memecah anion superoksida dan radikal hidroksil. Uji fitokimia

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

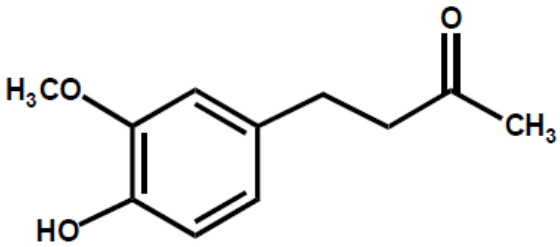
menunjukkan bahwa unsur pokok pada jahe adalah gingerol, shagaols, zingerone dan paradol (Saeid *et al*., 2010).

Metabolit sekunder pada jahe terbagi menjadi 2 macam senyawa yaitu senyawa volatile dan nonvolatile. Senyawa volatile adalah senyawa yang dapat diekstraksi dengan cara penyulingan uap. Selain itu juga mengandung senyawa fenolik yang bersifat aromatik. Senyawa yang memiliki sifat farmakologis merupakan senyawa fenolik yang tidak mudah menguap. Senyawa alkanon fenolik yang terdapat pada jahe adalah gingerol. Gingerol dapat diubah menjadi shogaol atau zingerone apabila diberi perlakuan panas (Wohlmuth, 2008). Jahe mengandung 12 senyawa antioksidan yang manfaatnya lebih besar dibandingkan dengan vitamin E. Jahe memiliki senyawa anti-inflamasi (Sears, 2016).

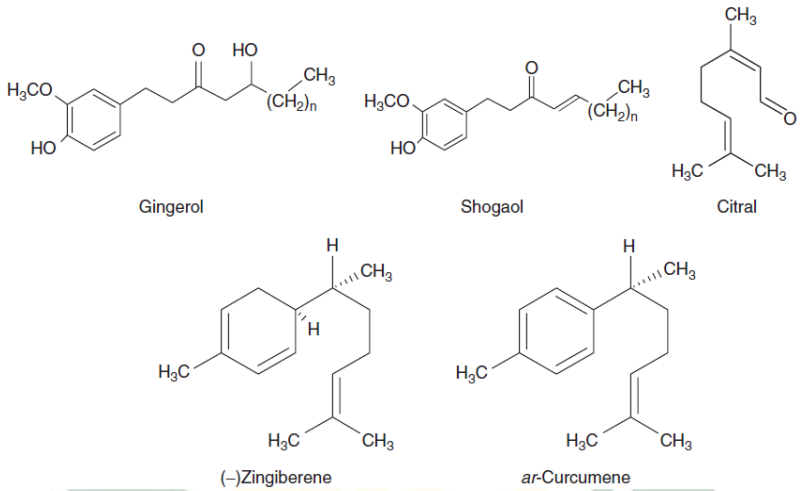
Gambar 2.6 Jahe (*Zingiber officinale*)
Sumber: Sears, 2016

Berikut adalah beberapa struktur senyawa kimia yang ada di dalam jahe menurut Chempakam *et al*. (2008) dan Wohlmuth (2008) :

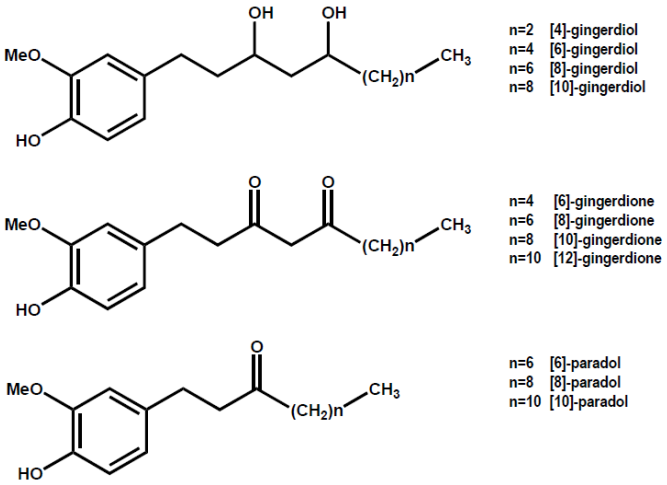
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.7 Struktur zingeron
Sumber: Wohlmuth, 2008



Gambar 2.8 Struktur Kimia Gingerol, Shogaol, Citral, Zingiberene dan Curcumene
Sumber: Chempakam *et al*., 2008



Gambar 2.9 Struktur Paradols, gingerdiols dan gingerdion (atas-bawah)
Sumber: Wohlmuth, 2008

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Bau dan rasa yang khas pada jahe ditimbulkan karena adanya campuran antara zingeron, shogaols dan gingerols yang ada pada jahe. Jahe segar mengandung zingeron, shogaols dan gingerols sebesar 1-3% berat segar. Minyak atsiri jahe mengandung apinene, camphene, b-pinene, 1,8-cineole, linalool, borneol, γ-terpineol, nerol, neral, geraniol, geranial, geranyl asetat, β-bisabolene dan zingiberene. Ekstraksi dengan metode penyulingan uap dapat menghasilkan 2-4% minyak atsiri (Mathialagan, 2012). Rhizom jahe mengandung lemak, protein, selulosa, pentosans, pati dan berbagai mineral. Sekitar 40-60% berat kering rhizom jahe merupakan pati (Chempakan *et al*., 2008).

3. Manfaat Jahe

a. Tanaman jahe dapat digunakan untuk mengobati beberapa penyakit diantaranya diare, *coryza*, gangguan dermatosis dan rematik (Anusha *et al*., 2015).

b. Jahe digunakan sebagai obat untuk mengatasi gangguan saluran pencernaan seperti sembelit, *dyspepsia*, mual dan muntah (Saeid *et al.*, 2010).

c. Jahe dapat digunakan sebagai pengobatan nyeri sendi, mual, muntah dan *arthritis* (White, 2007).

d. Ekstrak kasar dapat menghambat pertumbuhan 19 strain *Helicobacter pylori* yang menyebabkan tukak lambung dan kanker lambung (Wohlmuth, 2008).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

e. Dapat digunakan untuk mengatasi keadaan mabuk, *morning sickness*, *hiperemis gravidum*, mual pasca operasi dan *ostreoartritis* (Wohlmuth, 2008).

f. Dapat digunakan untuk menghilangkan rasa nyeri, sakit pada otot dan persendian (Sears, 2016).

g. Mengatasi rasa sakit saat menstruasi (Sears, 2016).

h. Merupakan obat yang efektif batuk dan flu (Ghosh *et al*., 2011).

D. Kunyit (*Curcuma longa*)

1. Klasifikasi Kunyit

Kunyit atau *Curcuma longa* memiliki klasifikasi:

Kingdom	:	Plantae
Divisi	:	Spermatophyta
Class	:	Liliopsida
Sub class	:	Commelinids
Order	:	Zingiberales
Family	:	Zingiberaceae
Genus	:	*Curcuma*
Spesies	:	*Curcuma longa*

(Chattopadhyay *et* al., 2004)

2. Deskripsi Kunyit

Kunyit merupakan anggota dari Famili Zingiberaceae. Secara morfologi memiliki tinggi < 1 m, batang silindris, memiliki aroma khas, daun

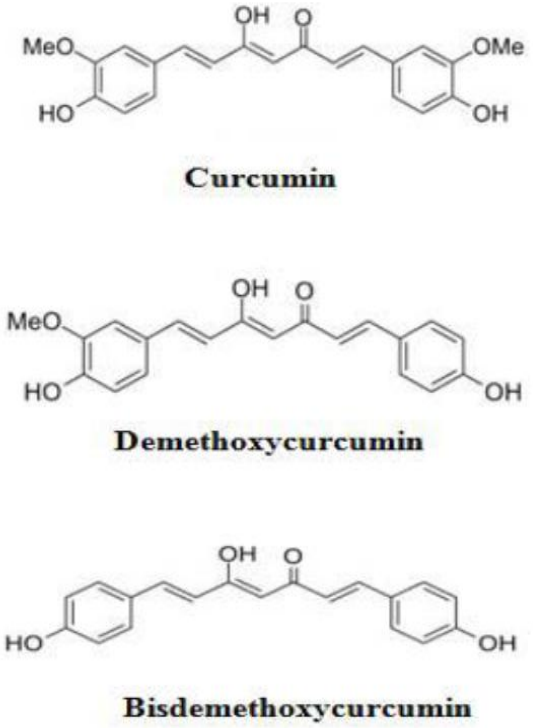
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

petiolated, panjang tangkai daun antara 20-45 cm, memiliki bunga, ovarium jarang dan berbulu, bagian melintang rhizom memiliki epidermis berbentuk kubus berdinding tebal, batang terbentuk dari sel-sel parenkim, korteks tersusun atas sel-sel parenkim yang berdinding tipis, memiliki pembulu vascular kolateral yang tersebar, korteks mengandung butiran pati berdiameter 4-15 µm (Verma *et al*., 2012; Chempakan *et al*., 2008).

Uji fitokimia kunyit menunjukkan adanya senyawa kurkumin, dimethyoxycurcumin dan bisdemethoxycurcumin mengandung kurkumin. Kurkumin memiliki sifat sebagai anti-oksidan, anti-inflamasi, anti-viral dan antifungi. Kunyit dalam jumlah tertentu efektif dalam mengurangi peradangan pasca operasi (Akram *et al.*, 2010; Kulkarni *et al*., 2012). Komponen yang paling banyak dalam kunyit adalah kurcumin yaitu sebesar 2-5% dari total komponen yang ada. Kurkumin memiliki berbagai kemampuan, antara lain aktivitas antioksidan, anti-inflamasi, anti-platelet, anti-virus, anti-fungi dan aktivitas anti-bakteri (Rapuru, 2008).

Gambar 2.10 Kunyit (*Curcuma longa*)
Sumber: Dokumen Pribadi, 2017

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.11 Susunan rantai dari senyawa curcumin, demethoxycurcumin dan bisdemethoxycurcumin
Sumber: Kulkarni *et al.*, 2012

Senyawa yang terdapat dalam kunyit antara lain kurkumin sebagai senyawa penyusun utama, antioksidan, Vitamin C, E dan *β-Carotene*. Unsur pokok yang aktif dalam kunyit adalah *flavonoid curcumin* (*diferuloylmethane*), *tumerone*, *atlantoe* dan *zingiberon*. Pada kunyit yang belum diolah terdiri dari 0,3-5,4% kurkumin (Akram *et al.*, 2010).

Tabel 2.1 Ekstraksi *Curcuma longa* berdasarkan polaritas pelarut

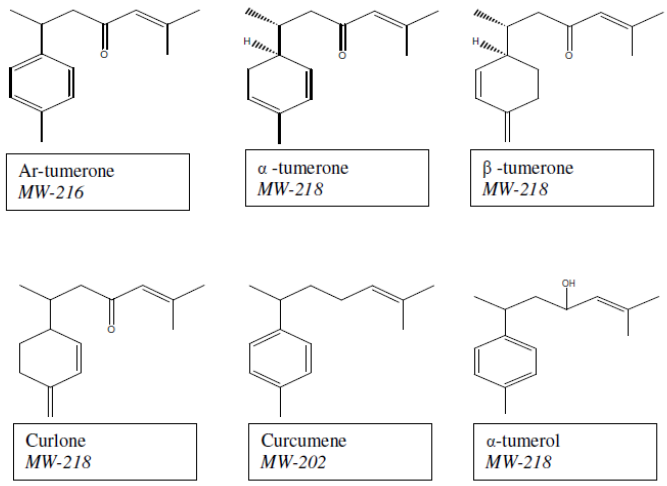
No.	Pelarut	Berat bubuk Rhizom (g)	Berat Ekstrak (g)
1.	n-Heksana	1.014	0.0160
2.	Diclorometana	1.015	0.0179
3.	Etil asetat	1.011	0.0191
4.	Aseton	1.017	0.0371
5.	Etanol absolute	1.016	0.0329
6.	Alkohol (80%)	1.014	0.1542

Sumber: Verma *et al.*, 2012

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berat kering rhizom mengandung 5-6% dan daun kunyit mengandung 1-1,5% minyak. Minyak diekstraksi dengan penyulingan uap. Kunyit juga mengandung oleoresin. Oleoresin dapat diekstrak dan dipisahkan dengan cara destilasi molekul menggunakan CO_2. Kunyit mengandung 6,3% protein, 5,1% lemak, 3,5% mineral, 69,4% karbohidrat dan 2,5-10% kurkuminoid. Rizhome kunyit memiliki α-phellandrene (1%), sabinene (0,6%), cineol (1%), borneol (0,5%), zingiberene (25%) dan sesquiterpines (53%) (Chempakan *et al*., 2008).

Komponen utama minyak atsiri dalam utama adalah ar-turmerone, curlone, α-turmerone, β-turmerone, zingiberene, curcumenone, curcumenol, procurcumenol, dehydrocurdione, dan kermacrone-13-al (Jiang, 2005).



Gambar 2.12 Struktur komponen minyak volatile pada kunyit
Sumber: Rapuru, 2008

3. Manfaat Kunyit

Kunyit memiliki karakteristik hepatoprotektif (perlindungan terhadap sel hepatosit) ditunjukkan dengan adanya penurunan pembentukan sitokin proinflamasi. Kurkumin dapat meningkatkan ekskresi empedu sehingga

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dapat mencegah dan mengobati *cholelithiasis* (batu empedu). Minyak atsiri dan kurkumin dari *Curcuma longa* menunjukkan aktifitas antiinflamasi. Kurkumin dapat menghambat agregasi neutrofil yang berperan dalam peradangan. Ekstrak kunyit dan minyak esensial *Curcuma longa* menghambat pertumbuhan berbagai bakteri, parasit dan beberapa jamur patogen. Kunyit dapat menghambat pembentukan ulkus pada gastrointestinal akibat stress, alkohol, indometasin, ligasi pylorus dan reserpin (Akram *et al.*, 2010; Kulkarni *et al.*, 2012).

Kurkumin pada kunyit dapat digunakan sebagai bahan pewarna makanan (Chempakan *et al*., 2008). Kunyit dapat dimanfaatkan sebagai obat radang sendi, anoreksia, *coryza*, batuk, luka penyakit diabetes, rematik, sinusitis, gangguan, hati dan empedu. Dapat pula digunakan sebagai analgesik saat perut kembung, kolik, *artalgia*, *psikataxia*, *dismenore*, kurap, hepatitis dan nyeri. Dapat dimanfaatkan dalam pengobatan kanker (Jiang, 2005). Kunyit dapat dimanfaatkan untuk pengobatan penyakit *alzheimer*, *multiple sclerosis* dan *rheumatoid arthritis* (Rapuru, 2008).

E. Metode Ekstraksi

Ektraksi produk alam telah dilakukan sejak zaman dulu. Berbagai macam metode ekstraksi antara lain maserasi, *alembic destilation*, soxhlet dan lain sebagainya. Terdapat metode konvensional maupun metode modern. Teknik yang dilakukan disesuaikan dengan pelarut yang digunakan dalam ekstraksi. Selain itu juga teknik yang digunakan ini bertujuan untuk meningkatkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kualitas hasil ekstraksi (Chemat *et al.*, 2012). Faktor yang mempengaruhi ekstraksi antara lain perlakuan sebelum ekstraksi, temperatur dan pengadukan (saat pelarut dan simplisia dicampur) (Perry, 1997).

Pemilihan pelarut dapat mempengaruhi hasil akhir ekstraksi. Hal ini dikarenakan pelarut dapat mempengaruhi zat aktif dalam simplisia yang akan diekstrak karena sifat selektifitas pelarut berbeda-beda. Untuk mendapatkan komponen yang sesuai maka pelarut yang digunakan merupakan pelarut yang selektif dalam melarutkan komponen tersebut. Komponen dalam bahan yang diekstraksi akan larut dalam pelarut yang memiliki nilai polar sama dengan komponen tersebut. Kepolaran pelarut dilihat dari konstanta dielektrik dan momen dipole. Semakin tinggi nilai kosntanta dielektriknya maka senyawa tersebut semakin polar (Perry, 1997).

1. Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang umum digunakan dalam pembuatan ekstrak. Sampel ditambahkan dengan pelarut kemudian ditutup dan diletakkan pada suhu ruangan. Dibiarkan selama beberapa jam. Untuk menghomogenkan antara sampel dengan pelarut dilakukan pengadukan menggunakan shaker. Sampel dipisahkan dengan pelarutnya. Hal ini dilakukan dengan cara filtrasi. Kelemahan dari metode maserasi adalah waktu yang digunakan untuk ekstraksi cukup lama, menggunakan pelarut dengan jumlah yang banyak, tidak terekstraksinya senyawa tertentu karena tidak dapat larut dengan pelarut pada suhu ruangan. Kelebihannya yaitu tidak menyebabkan degradasi metabolit (Sarker *et al.*, 2006).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

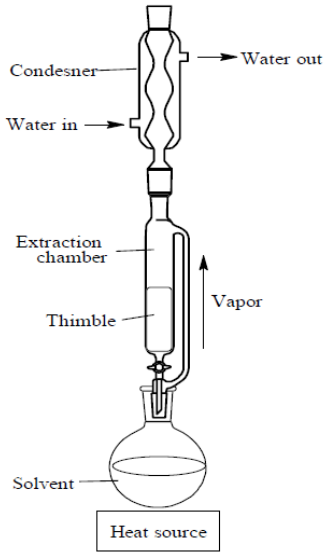
Cara ekstraksi dengan metode maserasi yaitu bahan simplisia yang akan digunakan dihaluskan terlebih dahulu sampai didapatkan hasil kasar, selanjutnya ditambahkan pelarut (Damanik *et al.*, 2014).

2. Soxhlet

Ekstraksi soxhlet merupakan metode standar dalam ekstraksi yang digunakan dalam mengekstraksi dari bahan alami (Grigonis *et al.*, 2005). Metode ini diciptakan oleh seorang ahli kimia Jerman bernama Franz Von Soxhlet, yang selanjutnya nama metode ini diambil dari namanya sendiri yaitu "Soxhlet". Selain itu cara kerjanya relatif mudah untuk dilakukan (Nixon and McCaw, 2001). Ekstraksi soxhlet membutuhkan waktu yang lama dan menggunakan pelarut dengan jumlah yang cukup banyak (Hasmida *et al*., 2014).

Ekstraksi metode soxhlet pelarut diletakkan dalam labu yang dipanaskan menggunakan pemanas khusus dibagian bawah dari ekstraktor. Suhu pemanas disesuaikan dengan titik didih dari pelarut yang digunakan. Uap panas akan menetes pada bagian ekstraktor yang berisi sampel yang bagian bawah telah diberi alas agar sampel tidak jatuh dan pelarut dapat melewatinya. Ekstraktor akan terus menerus memurnikan pelarut yang digunakan (Nixon and McCaw, 2001). Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi soxhlet merupakan pelarut polar. Selain itu pemilihan pelarut didasarkan pada kemampuan pelarut dalam melarutkan senyawa dalam ekstrak dan memurnikannya kembali. Pelarut yang paling umum digunakan adalah metanol, etanol, air dan aseton (Damanik *et al*., 2014).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.13 Ekstraktor Soxhlet
Sumber: Raczyk and Rudzinska, 2015

Peralatan yang digunakan untuk ekstraksi yang terdiri dari reservoir pelarut, body extractor, sumber panas dan kondensor refluks dengan air pendingin. Pada ekstraktor soxhlet dapat digunakan untuk berbagai macam pelarut organik (Dean, 2009). Metode ini umumnya digunakan untuk mengekstraksi senyawa tertentu yang tahan terhadap panas agar diperoleh hasil yang terbaik karena dalam metode ini pelarut dipanaskan sesuai dengan titik didih yang dimiliki oleh pelarut (Nixon dan McCaw, 2001).

Sampel ditambahkan anhidrat sodium sulfat untuk mengurangi kelembaban. Sampel yang memiliki kandungan sulfur tinggi akan ditambahkan dengan hidrokarbon aromatik polisiklik untuk mengurangi gangguan pada analisis selanjutnya (Dean, 2009). Ekstraksi dengan soxhlet menggunakan alat khusus yang dilengkapi dengan kondensor. Pada metode soxhlet yang dipanaskan hanyalah pelarut bukan simplisia. Pelarut yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dipanaskan akan masuk ke kondensor untuk didinginkan yang selanjutnya akan jatuh pada padatan simplisia yang akan diekstraksi (Sarker *et al*., 2006).

Keuntungan metode soxhlet adalah proses dilakukan secara terus menerus, pelarut akan masuk kembali ke labu, pelarut yang telah digunakan dapat digunakan kembali karena telah termurnikan saat proses dilakukan. Kekurangannya ekstrak dipanaskan terus-menerus sehingga dapat merusak senyawa metabolit (Sarker *et al*., 2006).

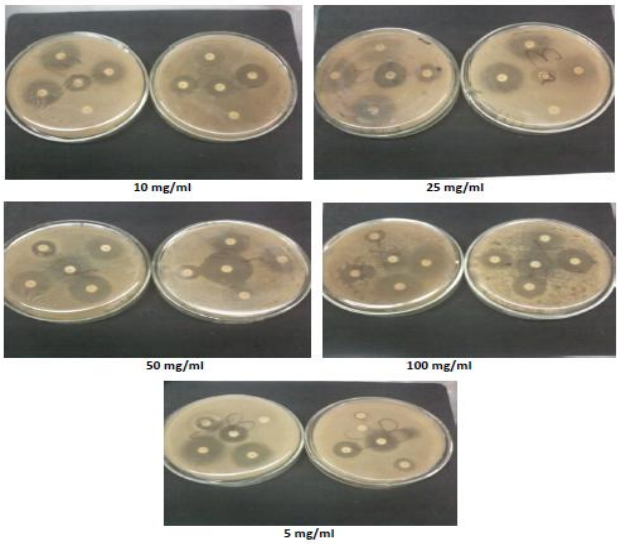
F. Uji Aktivitas Antifungi

Dalam dekade terakhir resistensi terhadap agen-agen anti-fungal semakin meningkat secara signifikan. Tanaman memiliki kemampuan untuk menyintesis berbagai macam zat aromatik yang dapat menghambat pertumbuhan jamur. Sebagian besar senyawa tersebut adalah senyawa fenol (Arif *et al.*, 2011). Senyawa aromatik fenol yang ada pada tumbuhan memiliki gugus hidroksil dan memiliki sifat resisten terhadap penyakit dan hama sehingga dijadikan sebagai agen antimikroba (Subramanian and Suja, 2011). Isoflavon pada beberapa penelitian dinyatakan memiliki aktivitas antifungi (Arif *et al.*, 2011).

Media dan alat-alat yang digunakan untuk uji aktivitas antifungi dilakukan sterilisasi terlebih dahulu. Metode sterilisasi ini disebut dengan sterilisasi panas basah yaitu dengan cara perebusan dengan menggunakan air mendidih dalam *autoklaf* sesuai dengan temperatur dan waktu yang telah ditentukan. Prinsip

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

autoklaf adalah terjadinya koagulasi yang lebih cepat dalam keadaan basah sehingga dapat membunuh mikroorganisme dengan cara mendenaturasi atau mengkoagulasi protein pada enzim dan membran sel mikroorganisme. Proses ini dapat membunuh endospore bakteri (Pratiwi, 2008).



Gambar 2.14 Zona Hambat Antimikroba yang terbentuk pada koloni *Candida albicans*
Sumber: Suhail *et al*, 2016

Tanaman memiliki zat yang bersifat terapeutik tertentu. Hal ini meningkatkan jumlah agen anti-mikroba terutama pada spesies jamur. Jamur yang sensitif terhadap senyawa yang ada pada tanaman akan meningkatkan pemanfaatan tanaman herbal sebagai agen antifungi. Aktifitas anti-fungi ditunjukkan dengan adanya pembentukan zona bersih disekitar area *paper disc* yang telah diberi larutan tertentu (Suhail *et al*., 2016).

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi uji antimikroba antara lain pH (antara 7,2-7,4), kelembaban (diusahakan tidak ada tetesan uap pada media), timidin atau timin (media yang mengandung timidin atau timin

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

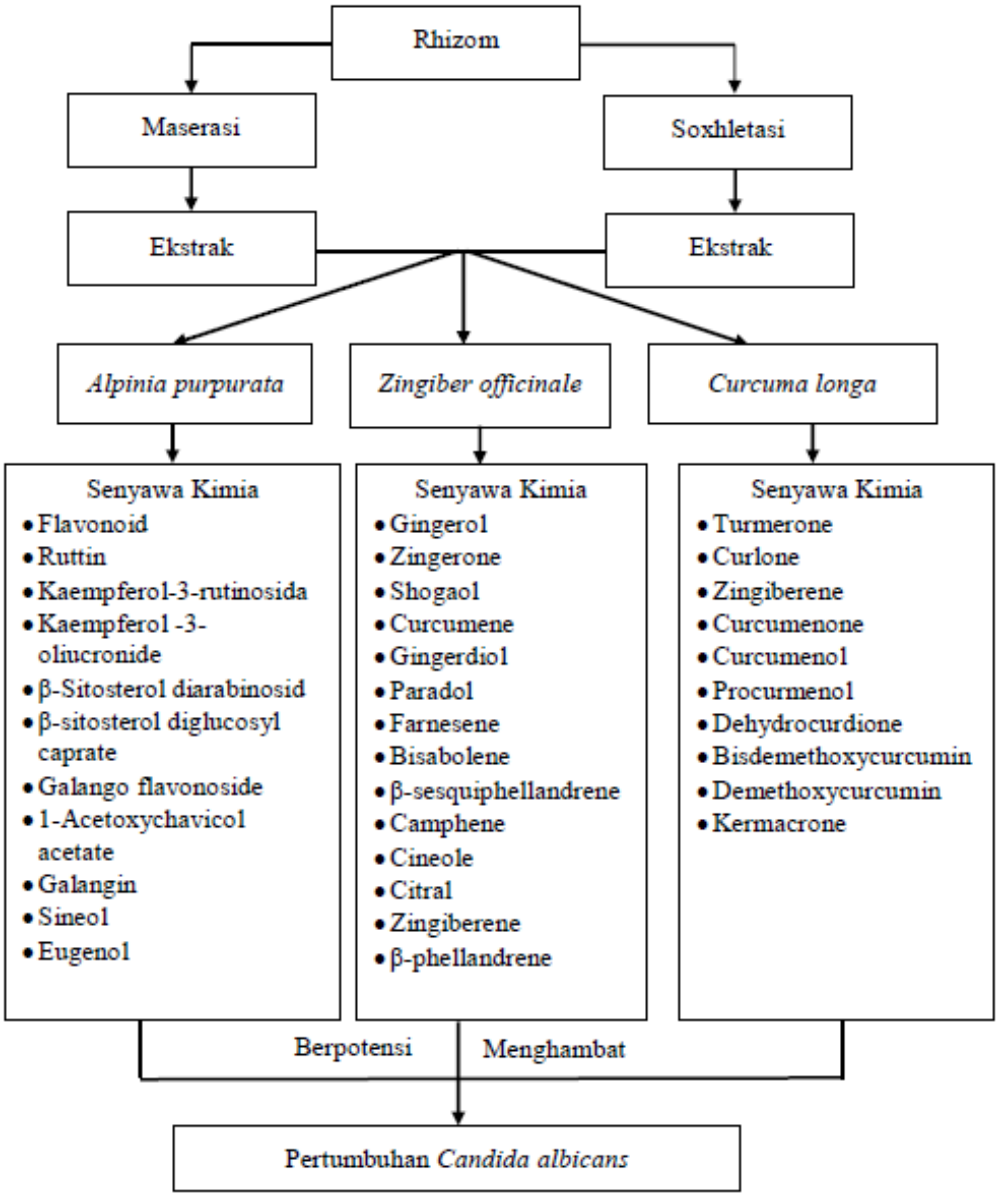
berlebihan dapat membalikkan penghambatan sulfonamide dan trimetoprim. Senyawa sulfonamide dan trimetoprim merupakan senyawa anti-bakteri. Zona hambat dapat terbentuk hanya sedikit atau tidak ada sama sekali), variasi kation divalent (kation yang berlebihan akan mengurangi ukuran zona bersih yang dihasilkan. Sedangkan bila kation sangat rendah maka zona yang terbentuk terlalu besar) dan media (Lalitha, 2005).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

KERANGKA TEORI DAN HIPOTESIS PENELITIAN

A. Kerangka Teori



Gambar 3.1 Kerangka Teori Penelitian
Sumber: Chempakam *et al*., 2008; Jiang, 2005; Wohlmuth, 2008; Kochuthressia *et al.*, 2010; Tim Tim Tropical Plant Curriculum (TPC), 2012; Kambar *et al*., 2014; Sinaga, 2000

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

B. Hipotesis Penelitian

1. Terdapat perbedaan antara pemberian ekstrak *Alpinia purpurata* (lengkuas), *Zingiber officinale* (jahe) dan *Curcuma longa* (kunyit) terhadap aktivitas antifungi *Candida albicans*.
2. Terdapat perbedaan antara ekstrak *Alpinia purpurata* (lengkuas), *Zingiber officinale* (jahe) dan *Curcuma longa* (kunyit) yang diekstraksi menggunakan metode maserasi dan soxhlet terhadap aktivitas antifungi *Candida albicans*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lengkuas merah (*Alpinia purpurata*), jahe (*Zingiber officinale*), kunyit (*Curcuma longa*), media *Potato Dextrose Agar* (PDA), ethanol, biakan murni *Candida albicans*, *paper disc*, ketokonazol, *plastic wrap*, aquades, NaCl, spirtus dan alkohol.

2. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cawan petri, gelas erlenmeyer, gelas beaker, spatula, soxhlet, oven, blender, tip pipet, mikro pipet, pipet, neraca analitik, gelas ukur, bunsen, tabung reaksi, Spektrofotometer, *Laminar Air Flow* (LAF), *alumunium foil*, *hot plate*, autoklaf dan jarum ose.

B. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan mulai bulan Oktober – November 2017, inokulasi dan pengamatan dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi UIN Sunan Ampel Surabaya**.**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.1 Kegiatan Penelitian yang akan dilakukan

Minggu / Kegiatan	Oktober					November				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Preparasi Alat dan Bahan										
Ekstraksi										
Sterilisasi Alat dan Media										
Pembuatan Suspensi dan Inokulasi										
Pengamatan dan Pengambilan Data										
Pengolahan Data										

C. Rancangan Penelitian

Rancangan pada penilian ini menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL). Menggunakan 3 unit percobaan, 8 dosis ekstrak yang berbeda pada masing-masing media melalui *paper disc*, 2 metode ekstraksi yang berbeda yaitu dengan metode maserasi dan soxhletasi dengan percobaan 3 kali ulangan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.2. Rancangan Penelitian

Rhizom	Dosis (mg/ml)	Maserasi			Soxhletasi		
		1	2	3	1	2	3
Alpinia purpurata	1	A1M1	A1M2	A1M3	A1S1	A1S2	A1S3
	2	A2M1	A2M2	A2M3	A2S1	A2S2	A2S3
	5	A5M1	A5M1	A5M3	A5S1	A5S2	A5S3
	10	A10M1	A10M2	A10M3	A10S1	A10S2	A10S3
	20	A20M1	A20M2	A20M3	A20S1	A20S2	A20S3
	40	A40M1	A40M2	A40M3	A40S1	A40S2	A40S3
	80	A80M1	A80M2	A80M3	A80S1	A80S2	A80S3
	100	A100M1	A100M2	A100M3	A100S1	A100S2	A100S3
Curcuma longa	1	C1M1	C1M2	C1M3	C1S1	C1S2	C1S3
	2	C2M1	C2M2	C2M3	C2S1	C2S2	C2S3
	5	C5M1	C5M1	C5M3	C5S1	C5S2	C5S3
	10	C10M1	C10M2	C10M3	C10S1	C10S2	C10S3
	20	C20M1	C20M2	C20M3	C20S1	C20S2	C20S3
	40	C40M1	C40M2	C40M3	C40S1	C40S2	C40S3
	80	C80M1	C80M2	C80M3	C80S1	C80S2	C80S3
	100	C100M1	C100M2	C100M3	C100S1	C100S2	Z100S3
Zingiber officinale	1	Z1M1	Z1M2	Z1M3	Z1S1	Z1S2	Z1S3
	2	Z2M1	Z2M2	Z2M3	Z2S1	Z2S2	Z2S3
	5	Z5M1	Z5M1	Z5M3	Z5S1	Z5S2	Z5S3
	10	Z10M1	Z10M2	Z10M3	Z10S1	Z10S2	Z10S3
	20	Z20M1	Z20M2	Z20M3	Z20S1	Z20S2	Z20S3
	40	Z40M1	Z40M2	Z40M3	Z40S1	Z40S2	Z40S3
	80	Z80M1	Z80M2	Z80M3	Z80S1	Z80S2	Z80S3
	100	Z100M1	Z100M2	Z100M3	Z100S1	Z100S2	Z100S3
Kontrol (+) diberi ketokonazol	100	KP1		KP2		KP3	
Kontrol (-) diberi aquades	0	KN1		KN2		KN3	

Keterangan tabel:

A : *Alpinia purpurata*

C : *Curcuma longa*

Z : *Zingiber officinale*

M : Maserasi

S : Soxhletasi

1, 2, 5, 10, 20, 40, 80 dan 100 dibelakang A, Z dan C: dosis yang diberikan (mg/ml)

1, 2, dan 3 dibelakang M dan S: ulangan perlakuan

A1M1 berarti *Alpinia purpurata* dosis 1 metode maserasi ulangan 1

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

D. Prosedur Penelitian

1. Preparasi Alat

a. Semua alat dicuci bersih kemudian dikeringkan.

b. Cawan petri dibungkus dengan kertas coklat kemudian dimasukkan kedalam plastik tahan panas.

c. Semua alat yang telah dibungkus dimasukkan ke dalam autoklaf untuk disterilkan dengan suhu 121°C, tekanan 2 atm dan dibiarkan selama ± 45 menit.

2. Pembuatan Media

a. Pembuatan media diawali dengan menimbang media *Dextrose Agar* (PDA) sebanyak 29,3 gram.

b. Media dicampur dengan aquades 750 ml dalam erlenmeyer kemudian diaduk menggunakan spatula sampai homogen.

c. Media dipanaskan dengan menggunakan *hot plate*.

d. Media yang telah homogen ditutup dengan aluminium foil.

e. Media disterilisasi dengan autoklaf dengan suhu 121°C, tekanan 2 atm dan dibiarkan selama ± 45 menit.

3. Preparasi Sampel

a. Rhizom segar *Alpinia purpurata* (Lengkuas), *Zingiber officinale* (Jahe) dan *Curcuma longa* (Kunyit) dicuci dengan air suling untuk menghilangkan tanah dan kotoran lainnya.

b. Dipotong kecil-kecil 1/4 cm.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

c. Sampel dikeringkan dalam oven pada suhu $50^{O}C$ selama 24 jam, kemudian dihaluskan menjadi bubuk dan disaring.

4. Pembuatan Suspensi *Candida albicans*

a. Disiapkan 7 tabung reaksi. Masing-masing diisi NaCl 0,9% sebanyak 10 ml, dengan cara melarutkan 9 mg NaCl.

b. Tabung disterilisasi menggunakan autoklaf.

c. Disiapkan biakan *Candida albicans*, *Laminar Air Flow*, bunsen, NaCl yang telah disterilkan, jarum ose, dan alkohol.

d. Dipanaskan jarum ose menggunakan Bunsen sampai membara.

e. Diambil satu ose biakan *Candida albicans*. Di *vortex mixer* sampai homogen.

f. Dilakukan langkah seperti di atas sampai semua tabung terisi biakan *Candida albicans*.

g. Suspensi siap diinokulasikan.

5. Perhitungan Kekeruhan *Candida albicans*

a. Setelah dilakukan pembuatan suspensi, suspensi dilakukan pengujian untuk menentukan kekeruhan *Candida albicans* menggunakan spektrofotometer.

b. Diambil beberapa ml suspensi menggunakan pipet. Dimasukkan kedalam spektrofotometri. Pengukuran dilakukan dengan panjang gelombang 530 nm dan absorbansi 0,1-0,5 untuk mendapatkan standart kekeruhan Mc Farland yaitu $1,5 \times 10^{6}$ cfu/ml.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

c. Jika suspensi terlalu keruh, maka dilakukan pengenceran. Namun, jika suspensi kurang dari jumlah yang ditentukan maka dilakukan penambahan jumlah *Candida albicans*.

6. Ekstraksi Metode Maserasi

a. Sampel bubuk ditimbang mengunakan neraca analitik.

b. Ditambahkan pelarut pada masing-masing bahan.

c. Kemudian disaring dan pelarutnya diuapkan.

d. Pada metode ekstraksi maserasi, bahan sebanyak 20 gram diekstraksi dengan pelarut sebanyak 80 ml dihomogenkan selama dua jam kemudian pelarut diuapkan pada suhu ruangan.

e. Hasil ekstrak akan dibagi dalam 8 konsentrasi yaitu 1, 2, 5, 10, 20, 40, 80 dan 100 mg/ml.

7. Ekstraksi Metode Soxhlet

a. Sampel bubuk kering diekstraksi secara berurutan dengan etanol dengan alat soxhlet.

b. Ekstrak diuapkan sampai kering.

c. Ekstrak disimpan di botol dan ditutup ketat sampai digunakan.

d. Hasil ekstrak akan dibagi dalam 8 konsentrasi yaitu 1, 2, 5, 10, 20, 40, 80 dan 100 mg/ml.

8. Uji Aktivitas Antifungi

a. *Paper disc* dimasukkan ke dalam cawan petri. Cawan ditutup dengan kertas coklat dan disterilisasi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Ditempatkan dan diinokulasi pada media PDA yang telah berisi suspensi jamur *Candida albicans* sebanyak 100 µl.
c. Diambil 20 µl dari masing-masing konsentrasi ekstrak yang telah didapat dan ditempatkan pada masing-masing *paper disc*.
d. Cawan petri diinkubasi pada 37°C selama 7 x 24 jam.
e. Zona inhibisi di sekitar disk dicatat pada 24, 48, 72, 96, 120, 144 dan 168 jam.
f. Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini dengan pemberian ketokonazol 200 mg.
g. Kontrol negatif digunakan dalam penelitian ini dengan pemberian aquades.

E. Pengamatan Data

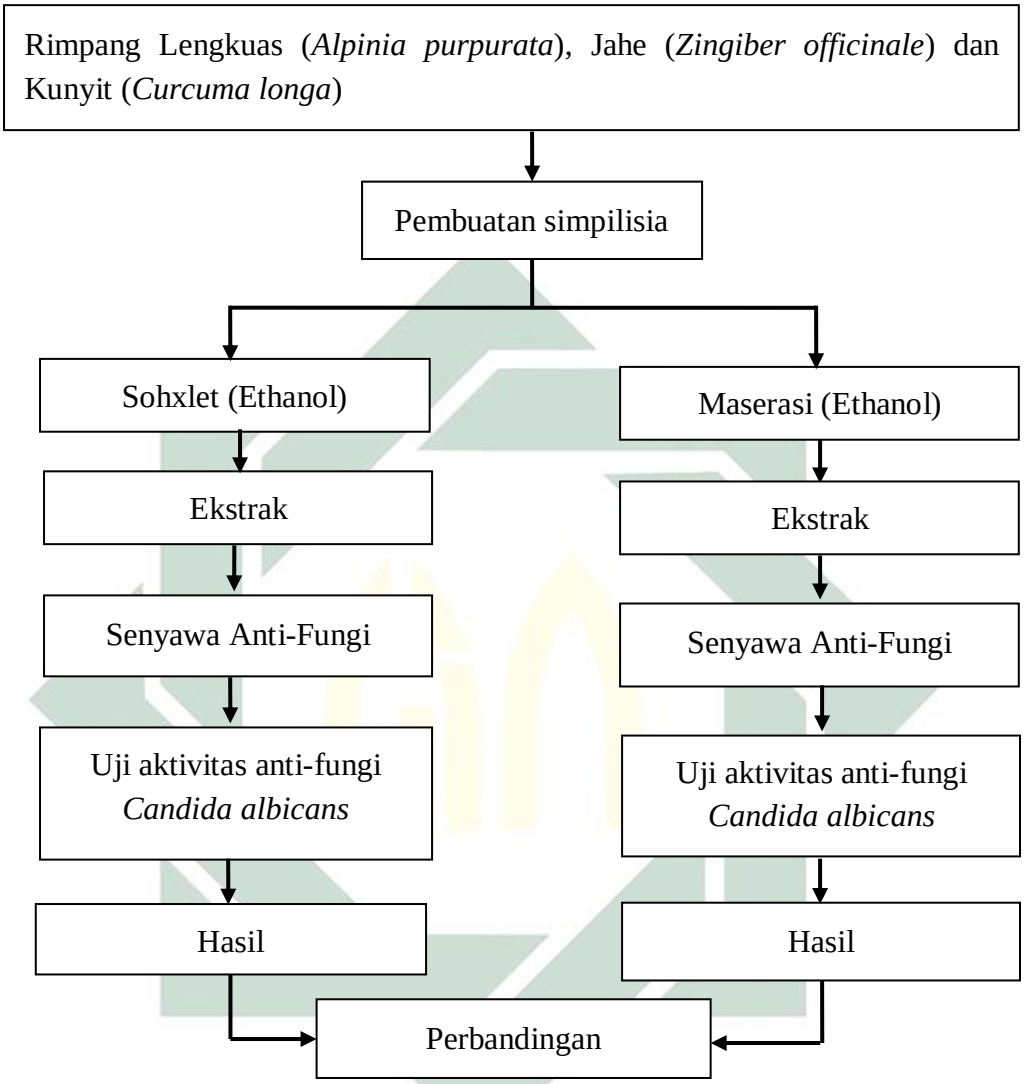
Zona inhibisi diukur dan diamati setelah 24, 48, 72, 96, 120, 144 dan 168 jam inokulasi dan penambahan ekstrak. Zona hambat diukur menggunakan penggaris dengan rumus :

D zona hambat = D total – D *paper disc*

Ket : D = Diameter

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

F. Prosedur Operasional



Gambar 4.1 Prosedur operasional penelitian
Sumber: Dokumen Pribadi, 2017

G. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallish menggunakan aplikasi SPSS 16.0. Jika hasil yang didapat terdapat perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan menggunkan uji Mann-Whitney.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antifungi ekstrak Lengkuas merah (*Alpinia purpurata*), jahe (*Zingiber officinale)* dan kunyit (*Curcuma longa*) terhadap aktivitas jamur *Candida albicans*. Tujuan lainnya adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan metode ekstraksi maserasi dan sohxlet terhadap pembentukan diameter zona hambat *Candida albicans*. Tahapan awal yang dilakukan sebelum melakukan uji aktivitas anti fungi adalah ekstraksi Lengkuas merah, kunyit, dan jahe. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah diameter daya hambat ekstrak terhadap *Candida albicans*.

A. Hasil

Proses pembuatan simplisia (bubuk kering) dari lengkuas merah, kunyit, dan jahe masing-masing membutuhkan 1 kg rhizom basah. Setelah dilakukan pengeringan dengan oven didapatkan simplisia 221 gram lengkuas merah, 320 gram kunyit dan 258 gram jahe.

1. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses untuk mengambil senyawa metabolit sekunder yang ada dalam tanaman menggunakan pelarut tertentu (Harbone, 1987). Penelitian ini menggunakan 2 metode yaitu metode maserasi dan soxhletasi. Pelarut yang digunakan adalah etanol. Simplisia yang dilarutkan dengan etanol masing-masing sebanyak 20 gram. Ekstrak yang dihasilkan dari maserasi memiliki warna kuning untuk lengkuas merah, coklat utnuk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

jahe dan oren pekat untuk kunyit. Ekstrak lengkuas merah dan jahe berbentuk liquid sedikit kental sedangkan kunyit sangat kental. Liquid ditimbang dan didapat ekstrak sebanyak 3 gram lengkuas merah, 1,6 gram kunyit dan 1,2 gram jahe. Hasil ekstrak rhizom yang metode maserasi ditunjukkan oleh gambar 5.1.

Gambar 5.1 Ekstrak Etanol Rhizom Maserasi
Sumber: Dokumen Pribadi, 2017

Metode yang lain yaitu ekstraksi dengan soxhletasi. Pelarut yang digunakan etanol. Simplisia yang di ektraksi masing-masing sebanyak 25 gram. Ekstrak yang dihasilkan memiliki warna kuning untuk lengkuas merah, coklat untuk jahe dan oren pekat untuk kunyit. Ekstrak dari proses soxhletasi masih bercampur dengan pelarut, sehingga pelarut harus diuapkan menggunakan *rotary evaporator*. Ekstrak rhizom yang pelarutnya telah diuapkan menghasilkan ekstrak berbentuk *liquid* sebanyak 3.6 gram lengkuas merah, 0.8 gram jahe dan 2.8 gram kunyit. Hasil ekstraksi ditunjukkan seperti pada gambar 5.2.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 5.2 Ekstrak Etanol Rhizom Soxheltasi
Sumber: Dokumen Pribadi, 2018

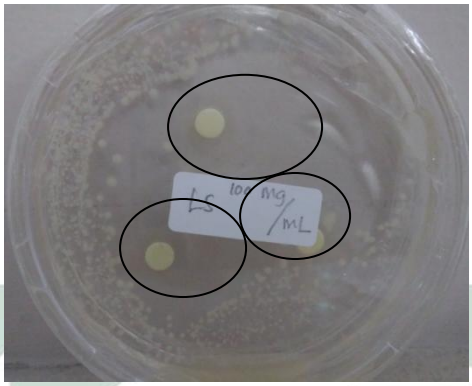
2. Uji Aktivitas Anti Fungi

Uji aktivitas antifungi bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak rhizom (lengkuas merah, jahe, kunyit) terhadap jamur *Candida albicans*. Uji aktivitas antifungi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode difusi *paper disc*. Media yang digunakan adalah PDA (Potato Dextro Agar, jamur yang digunakan adalah *Candida albicans*.

Hasil daya hambat dapat diperoleh dengan cara melakukan uji aktivitas antifungi menggunakan ekstrak yang dilarutkan dengan aquades steril dengan berbagai konsentrasi yaitu 1, 2, 5, 10, 20, 40, 80 dan 100 mg/ml. Biakan diamati selama 7x24 jam kemudian diukur DDH (Diameter Daya Hambat) setiap 24 jam. Pengukiran zona hambat menggunakan penggaris dalam satuan centimeter (cm) (Joshi *et al.*, 2009). Pengukuran zona hambat jika berbentuk lingkaran maka dilakukan pengukuran secara langsung diameternya. Namun jika berbentuk lonjong maka zona hambat panjang (a)

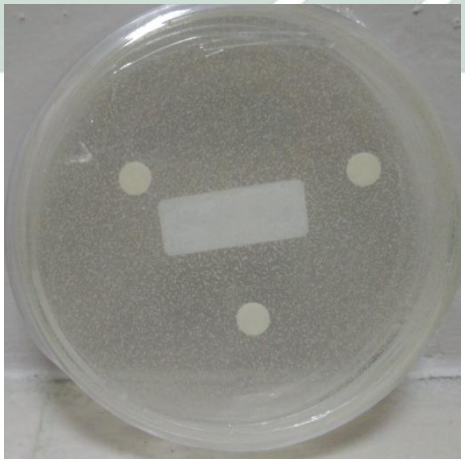
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan zona pendek (b) dijumlahkan kemudian dibagi 2. Maka zona hambat = $\frac{a+b}{2}$ (Majidah *et al*., 2014).



Gambar 5.3 Terbentuknya Zona Hambat
pada media yang ditumbuhi
Candida albicans
Sumber: Dokumen Pribadi, 2018

Kontrol positif pada penelitian ini menggunakan ketokonazol, sedangkan control negatif adalah aquades. Ketokonazol merupakan salah satu jenis obat anti fungi yang sering digunakan untuk penderita yang terinfeksi oleh *Candida albicans*.

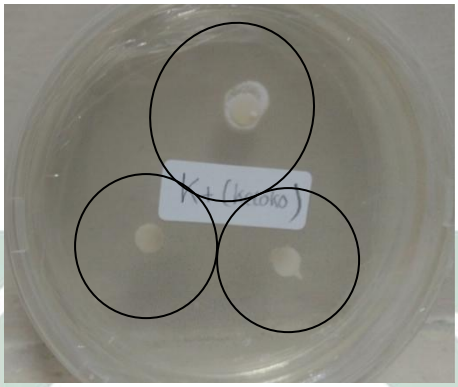


Gambar 5.4 Kontrol Negatif
Sumber: Dokumen Pribadi, 2018

Ketokonazol dapat menyebabkan penghambatan terhadap biosintesis dari trigliserida dan fosfolipid serta dapat menghambat kinerja dari enzim

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

oksidase dan peroksidase pada jamur. Ketokonazol memiliki kemampuan dapat menghambat pembentukan blastopora menjadi miselia (Katzung, 2004).



Gambar 5.5 Kontrol Positif
Sumber: Dokumen Pribadi, 2018

Hasil uji aktivitas anti fungi ditunjukkan bentuk tabel seperti berikut:

Tabel 5.1 Rata-rata Diameter Daya Hambat Ekstrak Lengkuas Merah

Rhizom	Metode	Dosis (mg/ml)	Waktu Pengamatan (jam)							P^1	P^2
			24	48	72	96	120	144	168		
Lengkuas Merah (*Aplinia purpurata*)	Maserasi	1	1.13	0.43	0	0	0	0	0	0.429	0.451
		2	0	0	0	0	0	0	0		
		5	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65		
		10	1.4	0.43	0	0	0	0	0		
		20	0	0	0	0	0	0	0		
		40	0	0	0	0	0	0	0		
		80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00		
		100	5.00	5.00	5.00	4.93	4.50	4.32	4.32		
	Soxhletasi	1	0	0	0	0	0	0	0	0.429	
		2	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3		
		5	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3		
		10	4.7	4.67	4.67	4.42	4.32	4.18	4.08		
		20	5.3	3.22	3.05	2.98	0	0	0		
		40	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3		
		80	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3		
		100	5.3	1.42	0	0	0	0	0		

Ket :
P^1 = P value uji Kruskal-Wallish antar dosis pada metode ekstraksi
P^2 = P value uji Kruskal-Wallish antar metode ekstraksi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 5.1 menunjukkan diameter daya hambat pada masing-masing dosis dan metode ekstraksi ekstrak lengkuas merah. Ekstrak soxhletasi sebagian besar menghasilkan diameter daya hambat dengan nilai yang tinggi yaitu mencapai 5.3 cm. Sedangkan pada ekstrak maserasi terdapat beberapa dosis yang tidak dapat menghambat, yang menghambat memiliki diameter paling besar 4.65. Pada dosis rendah dengan waktu yang tepat dapat menghambat pertumbuhan dari *Candida albicans*.

Hasil penelitian yang telah dilakukan ekstrak lengkuas merah metode maserasi dosis 2, 20 dan 40 mg/ml tidak dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Setelah 48 jam dosis 1 dan 10 mg/ml juga tidak dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Ekstrak metode soxhletasi dosis 2 mg/ml menunjukkan tidak ada penghambatan pertumbuhan dari *Candida albicans*. Dosis 100 mg/ml memiliki daya hambat yang kecil, hal ini dapat dilihat dari diameter zona hambat yang terbentuk. Setelah 96 jam dosis 20 mg/ml tidak dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.

Hasil yang telah di dapat dilakukan analisis menggunakan uji Kruskal-Wallish pada tiap-tiap dosis di masing-masing metode ekstraksi. Hasilnya menunjukkan bahwa P value = 0.429 > α = 0.05. Uji Kruskal-Wallish yang dilakukan pada kedua metode ekstraksi menunjukkan bahwa P value = 0.451 > α = 0.05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada semua dosis tiap metode dan kedua metode ekstraksi pada ekstrak lengkuas merah tidak terdapat berbedaan yang signifikan terhadap besarnya diameter daya hambat yang terbentuk.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 5.2 Rata-rata Diameter Daya Hambat Ekstrak Kunyit

Rhizom	Metode	Dosis (mg/ml)	Waktu Pengamatan (jam)							P^1	P^2
			24	48	72	96	120	144	168		
Kunyit (*Curcuma longa*)	Maserasi	1	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95	0.429	0.451
		2	0	0	0	0	0	0	0		
		5	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63		
		10	0.98	0	0	0	0	0	0		
		20	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6		
		40	2.25	0.58	0.1	0	0	0	0		
		80	0	0	0	0	0	0	0		
		100	0	0	0	0	0	0	0		
	Soxhletasi	1	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	0.429	
		2	5.3	1.62	1.33	1.25	1.25	1.18	1.08		
		5	5.3	5.3	5.3	0	0	0	0		
		10	0.98	0	0	0	0	0	0		
		20	3.98	3.83	3.77	3.77	2.57	1.47	1.47		
		40	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3		
		80	4.95	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7		
		100	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3		

Ket :
P^1 = P value uji Kruskal-Wallish antar dosis pada metode ekstraksi
P^2 = P value uji Kruskal-Wallish antar metode ekstraksi

Tabel 5.2 menunjukkan diameter daya hambat pada masing-masing dosis dan metode ekstraksi ekstrak kunyit. Hasil penelitian yang telah dilakukan ekstrak kunyit metode maserasi dosis 2, 10, 20, 40 mg/ml tidak dapat menghambat *Candida albicans*. Dosis 1 mg/ml hanya dapat menghambat pada 24 jam pertama dan ke dua. Namun pada ekstrak metode soxhletasi pada dosis 1 mg/ml tidak dapat menghambat *Candida albicans*. setelah 72 jam dosis 100 mg/ml tidak dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Setelah 120 jam dosis 20 mg/ml tidak dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Diameter daya hambat ekstrak maserasi paling besar adalah 4.95 cm, sedangkan pada ekstrak soxhletasi diameter terbesar adalah 5.3 cm.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasil yang telah di dapat dilakukan analisis menggunakan uji Kruskal-Wallish pada tiap-tiap dosis di masing-masing metode ekstraksi. Hasilnya menunjukkan bahwa P value = 0.429 > α = 0.05. Uji Kruskal-Wallish yang dilakukan pada kedua metode ekstraksi menunjukkan bahwa P value = 0.451 > α = 0.05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada semua dosis tiap metode dan kedua metode ekstraksi pada ekstrak kunyit tidak terdapat berbedaan yang signifikan terhadap besarnya diameter daya hambat yang terbentuk.

Tabel 5.3 Rata-rata Diameter Daya Hambat Ekstrak Jahe

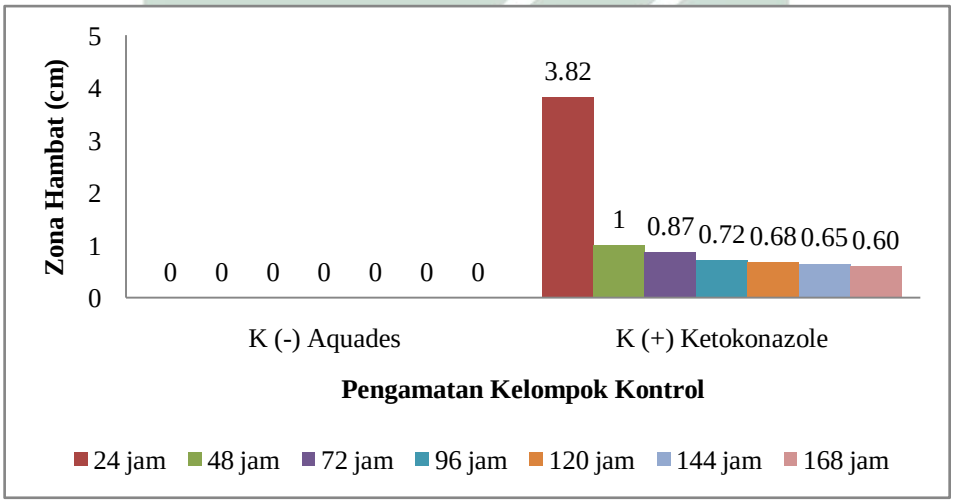
Rhizom	Metode	Dosis (mg/ml)	Waktu Pengamatan (jam)							P^1	P^2
			24	48	72	96	120	144	168		
Jahe (*Zingiber officinale*)	Maserasi	1	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	0.429	0.451
		2	0	0	0	0	0	0	0		
		5	0	0	0	0	0	0	0		
		10	0	0	0	0	0	0	0		
		20	4.87	4.87	4.65	4.65	4.87	4.65	4.65		
		40	0	0	0	0	0	0	0		
		80	0	0	0	0	0	0	0		
		100	4.63	3.25	2.95	2.57	2.38	2.28	2.25		
	Soxhletasi	1	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	0.429	
		2	0	0	0	0	0	0	0		
		5	5.3	0	0	0	0	0	0		
		10	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3		
		20	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3		
		40	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3		
		80	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3		
		100	2.48	0.77	0.52	0.43	0.43	0.42	0.4		

Ket :
P^1 = P value uji Kruskal-Wallish antar dosis pada metode ekstraksi
P^2 = P value uji Kruskal-Wallish antar metode ekstraksi

Tabel 5.3 menunjukkan diameter daya hambat pada masing-masing dosis dan metode ekstraksi ekstrak jahe. Hasil yang didapat ekstrak yang diberikan dari metode maserasi terdapat 3 dosis yang dapat menghambat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pertumbuhan *Candida albicans* yaitu dosis 1, 20 dan 100 mg/ml. Ekstrak yang dihasilkan dari metode soxhletasi hampir semuanya dapat menghambat pertumbuhan dari *Candida albicans* kecuali pada dosis 2 dan 5 mg/ml. Pada dosis 100 mg/ml terjadi penghambatan namun diameternya kecil, semakin lama semakin kecil. Diameter daya hambat pada ekstrak maserasi paling besar adalah 5.00 cm, sedangkan pada ekstrak soxhletasi ada 5.3 cm. Hasil yang telah di dapat dilakukan analisis menggunakan uji Kruskal-Wallish pada tiap-tiap dosis di masing-masing metode ekstraksi. Hasilnya menunjukkan bahwa P value = 0.429 > α = 0.05. Uji Kruskal-Wallish yang dilakukan pada kedua metode ekstraksi menunjukkan bahwa P value = 0.451 > α = 0.05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada semua dosis tiap metode dan kedua metode ekstraksi pada ekstrak jahe tidak terdapat berbedaan yang signifikan terhadap besarnya diameter daya hambat yang terbentuk.



Gambar 5.9. Diagram Rata-Rata Daya Hambat Kontrol Negatif dan Kontrol Positif
Sumber: Dokumen Pribadi, 2018

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Data hasil penelitian dilakukan uji normalitas terlebih dahulu menggunakan uji kolmogorov-smirnov untuk mengetahui distribusi data (berdistribusi normal atau tidak). Tahap selanjutnya data diuji homogenitas, setelah itu dilakukan uji sesuai dengan data yang diperoleh. Uji yang digunakan adalah uji Kruskal-Wallish dikarenakan distribusi data normal namun data tidak homogen karena $p = 0.00 < \alpha = 0.05$. Data diolah dengan program *Statistical Product and Service Solutiaon* (SPSS) 16.0 *for windows*.

Uji Kruskal-Wallish digunakan karena pada penelitian ini membandingkan antara jenis rhizom, metode ekstraksi dan dosis yang digunakan. Uji statistik Kruskal-Wallish dari semua kelompok menunjukkan signifikansi (p) = $0.461 > \alpha = 0.05$ maka H_0 diterima, sehingga tidak ada perbedaan nyata diameter daya hambat antara Lengkuas merah, kunyit, dan jahe. Begitu juga dengan metode ekstraksi yang digunakan, tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Karena tidak ada perbedaan secara nyata, maka tidak dilanjutkan ke uji Mann-Whitney (uji untuk melihat perbedaan nyata diantara ke tiga ekstrak). Meskipun hasil uji Kruskal-Wallish yang didapat tidak menunjukkan hasil perbedaan yang signifikan namun, jika dilihat dari ukuran diameter zona hambat terdapat perbedaan antara ekstrak lengkuas merah, kunyit, dan jahe, begitu juga pada metode yang digunakan. Seperti pada tabel 5.1 sampai 5.3.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pengamatan selama 7x24 jam. Pada pengamatan 24 jam pertama, semua ekstrak dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* baik dosis terkecil maupun dosis terbesar. Namun, pada beberapa dosis pengalami penurunan diameter hambat secara drastis setelah pengamatan 48 jam sampai pengamatan 168 jam, terdapat beberapa dosis yang diameter daya hambatnya tidak mengalami penurunan dari awal sampai akhir pengamatan. Hal ini berkaitan dengan fase pertumbuhan pada jamur. Ketika fase pertumbuhan berada pada fase logaritmik maka pemanfaatan nutrisi pada media dilakukan secara maksimal. Dosis terendah 1 mg/ml dan dosis tertinggi 100 mg/ml ekstrak maserasi dan soxhletasi dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.

Aktivitas antimikroba secara in vitro digunakan untuk menentukan potensi suatu zat antimikroba dalam larutan, konsentrasinya dalam cairan jaringan, dan kepekaan suatu mikroba terhadap konsentrasi-konsentrasi obat yang dikenail (Jawetz *et al*., 1986). Kontrol positif menggunakan ketokonazol. Ketokonazol merupakan obat dari grup azolimidazol, untuk antijamur yang efektif terhadap *Candida*,, *Aspergillus*, dan *Cryptococcus*. Ketokonazol bekerja sebagai inhibitor enzim sitokrom Porphyrin 450 (P-450), C-14 (P-450), C-14-alfa-demethylase yang bertanggung jawab mengubah lanosterol menjadi ergosterol. Hal ini akan mengakibatkan dinding sel jamur menjadi permeabel atau bocor dan terjadi penghancuran jamur akibat hilangnya material intraseluler yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

esensial dalam jamur tersebut (Rex and Arikan, 2003; Bindusari and Suyoso, 2001; Katzung, 2004; Murray *et al*., 2003).

Mikroorganisme memiliki kemampuan untuk mempengaruhi lingkungan tempat hidupnya termasuk juga pada *Candida albicans*. *Candida albicans* membentuk ikatan koloni yang disebut dengan biofilm (Nabile and Mitchell, 2005). Biofilm adalah koloni mikroba yang dapat menyebabkan suatu penyakit dengan cara membentuk matrik polimer organik yang digunakan sebagai penanda kehidupan. Biofilm dapat berfungsi sebagai pelindung mikroba terhadap antimikroba. Pembentukan biofilm dapat meningkat ketika ada serum di dalam lingkungan hidupnya (Mukherjee *at al*., 2005; Nikawa *et al*., 1997).

Struktur biofilm terdiri dari 2 lapisan yaitu lapisan basal (lapisan khamir) dan lapisan lapisan luar (lapisan hifa). Lapisan pada biofilm yang paling penting dalam proses pelekatan pada permukaan adalah lapisan khamir yang dibentuk oleh khamir-mutans. Struktur biofilm *Candida albicans* dapat dipengaruhi oleh kondisi permukaan tempat perlekatan untuk kelangsungan siklus hidupnya (Baillie and Douglas, 1990). Selain kelembaban pada lingkungan tempatnya tumbuh, ketersediaan oksigen juga berpengaruh terhadap pembentukan biofilm. *Candida albicans* hanya dapat membentuk hifa pada kondisi anaerob, sedangkan pada kondisi aerob dapat membentuk biofilm (Biswas and Chaffin, 2005).

Hasil pengukuran yang didapat menunjukkan bahwa diameter zona hambat pada masing-masing perlakuan mengalami penurunan setelah 48 jam ditandai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dengan semakin banyaknya koloni yang semakin mendekat ke arah zona hambat. Hal ini karena disebabkan semakin lamanya inkubasi dapat menyebabkan penurunan daya hambat ekstrak, dapat pula disebabkan karena jamur mulai berada pada fase stasioner. Fase stasioner pada jamur menyebabkan jamur tidak sensitif terhadap anti fungi dibandingkan pada saat fase log (pertumbuhan) (Brooks *et al.*, 2007; Carson *et al.*, 2002). Agent anti fungi memiliki efek yang cukup kecil pada saat fase stasioner, hal ini disebabkan karena proses sintesis selular mengalami penurunan (Carson *et al.*, 2002).

Uji aktivitas anti fungi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kunyit memiliki daya penghambatan yang lebih baik dibandingkan dengan Lengkuas merah Merah dan jahe. Hal ini dapat dilihat dari diameter zona hambat yang terbentuk seperti pada tabel 5.1 sampai 5.3. Kunyit memiliki kandungan kurkuminoid. Kurkumin memberikan warna kuning pekat pada kunyit. Kurkumin terdapat dalam dua bentuk tautomerik yaitu keto dan enol. Kurkumin memiliki kemampuan sebagai anti jamur. Selain kurkumin di dalam kunyit juga mengandung flavonoid, atlantone, tumerone dan zingiberon (Akram *et al.*, 2010).

Pemanfaatan tanaman sebagai bahan obat telah ada di dalam Al-Qur’an surat Al-Baqarah ayat 29:

هُوَ ٱلَّذِى خَلَقَ لَكُم مَّا فِى ٱلْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ ٱسْتَوَىٰٓ إِلَى ٱلسَّمَآءِ فَسَوَّىٰهُنَّ سَبْعَ سَمَٰوَٰتٍ ۚ وَهُوَ بِكُلِّ شَىْءٍ عَلِيمٌ ﴿٢٩﴾

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Artinya : Dia-lah Allah, yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu dan Dia berkehendak (menciptakan) langit, lalu dijadikan-Nya tujuh langit. dan Dia Maha mengetahui segala sesuatu.

Ayat tersebut telah menunjukkan bahwasannya Allah AWT telah memberikan segala sesuatu yang telah dibutuhkan makhluk hidup baik yang berada dibumi maupun yang berada di langit. Hal ini sebagai bukti dari kasih sayang Allah SWT terhadap makhluk-Nya, terutama manusia agar memanfaatkatnya sebagai bagian dari ibadah kepada Allah SWT.

Menurut Imam Jalaluddin Muhammad Al-Mahalli dan Imam Jalaluddin Abdurrahman As-Suyuthi dalam bukunya menafsirkan bahwa (Dialah yang telah menciptakan bagimu segala yang terdapat di muka bumi) yaitu menciptakan bumi beserta isinya, (kesemuanya) agar kamu memperoleh manfaat dan mengambil perbandingan darinya, (kemudian Dia hendak menyengaja hendak menciptakan) artinya setelah menciptakan bumi tadi Dia bermaksud hendak menciptakan pula (langit, maka dijadikan-Nya langit itu) '*hunna*' sebagai kata ganti benda yang dimaksud adalah langit itu. Maksudnya ialah dijadikan-Nya, sebagaimana didapati pada ayat yang lain, '*faqadhaahunna*', yang berarti maka ditetapkan-Nya mereka, (tujuh langit dan Dia Maha Mengetahui atas segala sesuatu) dikemukakan secara '*mujmal*' ringkas atau secara mufasshal terinci, maksudnya, "Tidakkah Allah yang mampu menciptakan semua itu dari mula pertama, padahal Dia lebih besar dan lebih hebat daripada kamu, akan mampu pula menghidupkan kamu kembali?.

Menurut Quraish (2017), Surat Al-Baqarah ayat 29 mempunyai makna bahwa "Sesungguhnya Allah yang harus disembah dan ditaati adalah yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memberikan karunia kepada kalian dengan menjadikan seluruh kenikmatan di bumi untuk kemaslahatan manusia. Kemudian bersamaan dengan penciptaan bumi dengan segala manfaatnya, Allah menciptakan tujuh lapis langit bersusun. Di dalamnya terdapat apa-apa yang bisa kalian lihat dan apa-apa yang tidak bisa kalian lihat. Dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu".

Dari makna yang telah dikemukakan beberapa ahli di atas menunjukkan bahwa segala sesuatu di bumi ini memiliki manfaat. Begitu pula dengan tumbuh-tumbuhan yang di dalamnya mengandung senyawa-senyawa yang perlu dilakukan identifikasi dan hasilnya untuk dimanfaatkan secara luas untuk kebaikan umat manusia. Diameter zona hambat dapat terbentuk karena adanya senyawa yang berperan dalam penghambatan pertumbuhan dari mikroba. Kunyit memiliki senyawa aktif antara lain terpenoid, alkaloid, flavonoid, minyak atsiri, fenol dan kurkuminoid yang memiliki kemampuan sebagai antimikroba (Rukmana, 2005).

Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam kunyit. Senyawa ini dapat digunakan sebagai antimikroba karena mampu mendenaturasi protein yang sehingga merusak aktivitas enzimatik sel (Sundari *et al*., 1996; Cowan, 1999; Robinson, 1991). Alkaloid mengandung atom nitrogen 1 atau lebih dan bersifat basa, sifat basa ini lah yang dimungkinkan menekan pertumbuhan dari *Candida albicans* karena jamur ini tumbuh pada pH 4,5-6,5 (Rahayu *et al*., 2009; Harbone, 1996).

Flavonoid dapat merusak dinding sel pada mikroba karena dapat menghambat pembentukan protein pada mikroba. Flavonoid merupakan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

senyawa yang bersifat polar, hal ini lah yang menyebabkan senyawa ini lebih mudah menembus dinsing sel *Candida albicans* (Heinrich *et al*., 2009; Sundari *et al*., 1996). Selain flavonoid, senyawa tanin juga dapat merusak membran sel mikroba dengan cara mengikat protein yang ada pada dinding sel.. Tanin juga memiliki peran dalam merusak proses pembentukan konidia pada fungi (Sundari *et al*., 1996; Cowan, 1999; Robinson, 1991).

Lengkuas merah memiliki kandungan eugenol yang dapat memberikan efek terhadap pertumbuhan dari *Candida albicans*. Eugenol dapat digunakan sebagai antiseptik lokal, sedangkan turunannya dapat dijadikan sebagai *biocide* dan antiseptik. Lengkuas merah juga mengandung diterpene yang dapat mengakibatkan perubahan permeabilitas membran *Candida albicans* dengan cara merubah lipid yang ada pada dinding selnya (Haraguchi *et al*., 2006).

Ekstrak pekat jahe mengandung gingerol, shogaol dan zierone. Gingerol dapat memberikan efek penghambatan pada viabilitas dan sintesis DNA sel (Abdullah, 2010). Gingerol dan paradol merupakan senyawa aktif penyusun utama antioksidan pada jahe. Paradol dapat menghambat dari pertumbuhan sel yang berlebihan dan pertumbuhan dari mikroba pathogen (Yasmin *et al*., 2008). Namun, hal ini juga berkaitan dengan dosis yang diberikan dan metode ekstraksi yang digunakan. Jika dosis yang diberikan tidak tepat maka dapat mengganggu siklus penghambatan pertumbuhan dari patogen (Abdullah *et al*., 2010).

Allah SWT telah berfirman dalam Al-Quran Surat Asy Syu’ara ayat 7 sebagaimana berikut:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

أَوَلَمۡ يَرَوۡاْ إِلَى ٱلۡأَرۡضِ كَمۡ أَنۢبَتۡنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوۡجٖ كَرِيمٍ ٧

Artinya: Dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?

Ayat di atas menunjukkan bahwa Allah SWT telah menciptakan berbagai macam tumbuh-tumbuhan di bumi. Menurut Imam Jalaluddin Muhammad Al-Mahalli dan Imam Jalaluddin Abdurrahman As-Suyuthi, maksud dari ayat diatas adalah Dan apakah mereka tidak memperhatikan) maksudnya tidak memikirkan tentang (bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu) alangkah banyaknya (dari bermacam-macam tumbuh-tumbuhan yang baik) jenisnya?. Tumbuhan dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang besar bagi makhluk hidup di bumi. Manusia dianjurkan untuk memperhatikan segala sesuatu yang ada di bumi. Karena Allah telah menciptakan segala sesuatu di bumi ini dengan mengandung manfaat di dalamnya.

Allah SWT juga telah berfirman dalam Al-Quran Surat Adz Dzariyaat ayat 56 sebagaimana berikut:

وَمَا خَلَقۡتُ ٱلۡجِنَّ وَٱلۡإِنسَ إِلَّا لِيَعۡبُدُونِ ٥٦

Artinya : Dan aku tidak menciptakan jin dan manusia melainkan supaya mereka mengabdi kepada-Ku.

Menurut Shihab (2017), ayat di atas menyatakan bahwasanya “Aku tidak menciptakan jin dan manusia untuk suatu manfaat yang kembali kepada-Ku, tetapi mereka Aku ciptakan untuk beribadah kepada-Ku. Dan ibadah itu sangat bermanfaat untuk mereka sendiri”. Allah SWT menciptakan jin dan manusia untuk menyembah kepada Allah. Hal ini dikarenakan Allah telah menunjukkan kebesarannya atas apa yang telah diciptakan, sebab bumi dan langit merupakan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ciptaan Allah SWT. Segala sesuatu yang ada di bumi merupakan ciptaan Allah baik itu manusia, jin, makhluk hidup, makhluk mati, makhluk yang berukuran besar maupun makhluk yang berukuran kecil (mikroorganisme) sekalipun. Begitu pula dengan jamur *Candida albicans* yang merupakan mikroorganisme yang dapat bersifat patogen, Allah SWT juga telah menciptakan tumbuh-tumbuhan yang dapat menghambat dari pertumbuhan jamur tersebut dan dapat digunakan sebagai salah satu obat yang bersifat alami atau herbal, misalnya saja pada penelitian ini menggunakan Lengkuas merah Merah, kunyit dan jahe sebagai antifungi.

Hasil pengolahan data yang dilakukan dengan SPSS menunujukkan (p) = 0.461 > α = 0.05, hal ini dapat diartikan bahwa perbedaan pada masing-masing perlakuan tidak signifikan. Meskipun demikian bukan berarti bahwa rhizom tersebut tidak dapat menghambat pertumbuhan dari *Candida albicans*. Ekstrak hasil maserasi maupun soxhletasi menunjukkan adanya penghambatan pada pertumbuhan jamur tersebut. Hasil penelitian menunjukkan dosis 2 mg/ml di semua ekstrak rhizom metode maserasi tidak dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, dan ekstrak jahe metode soxhletasi.

Dosis 20 dan 40 mg/ml ekstrak jahe yang diesktrasi dengan maserasi tidak dapat menghambat pertumbuhan dari *Candida albicans*. Ekstrak kunyit pada dosis 10 mg/ml pada metode maserasi tidak dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, pada metode soxhletasi hanya dapat menghambat pada 24 jam pertama. Ekstrak jahe pada dosis 5 mg/ml metode maserasi tidak dapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, pada metode soxhletasi hanya dapat menghambat pada 24 jam pertama.

Dosis ekstrak yang diberikan yang mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans* sampai akhir pengamatan terdapat 3 dosis ekstrak Lengkuas Merah, kunyit, dan jahe metode maserasi, yaitu Lengkuas Merah dosis 5, 80 dan 100 mg/ml, kunyit dosis 1, 5 dan 20 mg/ml, dan jahe dosis 1, 20 dan 100 mg/ml. Sedangkan pada metode soxhletasi terdapat 5 dosis pada Lengkuas Merah yaitu 2, 5, 10, 40 dan 80 mg/ml, 6 dosis kunyit antara lain 1, 2, 20, 40, 80 dan 100 mg/ml, dan 6 dosis pada jahe yaitu 1, 10, 20, 40, 80 dan 100 mg/ml.

Antifungi merupakan senyawa yang digunakan untuk pengobatan infeksi penyakit yang disebabkan oleh jamur (Siswandono and Soekardjo, 2000). Antifungi mempunyai dua macam yaitu suatu senyawa yang dapat membunuh fungi (fungisidal) dan senyawa yang dapat menghambat fungi tanpa mematikannya (fungistatik). Antifungi dalam tanaman merupakan produk metabolisme sekunder dan sebagian besar dihubungkan dengan tiga jalur biosintesis yaitu jalur asam mevalonat untuk biosintesis terpenoid dan dua jalur sintesis senyawa fenolik yaitu jalur asam sikimat dan malonat (Jawetz *et al*., 1986).

Metabolit sekunder tanaman memiliki peranan penting karena aktivitasnya sebagai antimikroba (Fadhila, 2010). Sebagian besar metabolit sekunder disintesis dari metabolit primer seperti asam-asam amino, asetil Ko-A, asam mevalonat dan metabolit antara (Harbone, 1997). Senyawa antifungi yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dihasilkan dari metabolit sekunder beberapa tanaman dapat menyebabkan kerusakan dinding sel, perubahan permeabilitas sel, perubahan protein dan asam nukleat, penghambatan kerja enzim, dan dapat menghambat sintesis asam nukleat atau protein. Hal ini merupakan awal terjadinya perubahan sel pada jamur dan menyebabkan kematian sel jamur tersebut (Brunton, 2006).

Menurut Branen (1993) dan Kanazawa *et al.* (1995), aktivitas antimikroba dipengaruhi oleh polaritas senyawa antimikroba (sifat fisik) yaitu sifat hidrofilik dan lipofilik yang dapat mempengaruhi keseimbangan hidrofobik dinding sel mikroba. Pada umumnya senyawa-senyawa yang diekstraksi dari tumbuh-tumbuhan dengan pelarut yang polar akan menghasilkan ekstrak dengan sifat polaritas yang tinggi.

Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh terhadap pembentukan diameter zona hambat akibat dari adanya senyawa antimikroba. Faktor tersebut antara lain umur mikroba, suhu dan kandungan antimikroba (Haniah, 2008). Keefektifan suatu senyawa antimikroba untuk menghambat maupun membunuh mikroorganisme ditentukan berdasarkan tinggi rendahnya konsentrasi bahan yang digunakan (Darkuni, 1997). Menurut Depkes (1988), bahwa suatu mikroba dikatakan peka terhadap antimikroba apabila diameter daya hambat yang dihasilkan sebesar 12-24 mm.

Kecepatan populasi mikroba mengalami kematian memiliki keterkaitan yang erat dengan umur mikroba. Pada umumnya mikroba yang umurnya lebih muda daya tahannya lebih rendah dibandingan mikroba yang umurnya lebih tua sehingga lebih sensitif terhadap zat antimikroba. Selain itu juga kematian

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mikroba bergantung pada konsentrasi antimikroba, umumnya semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi pula kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan mikroba (Ristianti, 2000). Kemampuan dari suatu senyawa antimikroba dalam menghambat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsentrasi antimikroba, lama penyimpanan, suhu dan sifat-sifat mikroba (jenis, konsentrasi, umur dan keadaan). Mekanisme penghambatan antimikroba memiliki target yaitu dinding sel, membran sel, enzim metabolik, sintesis protein dan materi genetik (Ferdiaz, 1989).

Menurut Putri (2013), Mekanisme penghambatan pertumbuhan fungi adalah dengan cara menghambat kerja enzim yang mengakibatkan terganggunya metabolisme sel fungi, sehingga proses pemanjangan hifa fungi menjadi terhambat. Jika pemanjangan hifa terhambat, maka fragmentasi hifa pun menjadi terganggu sehingga sel fungi tidak dapat berkembangbiak. Hifa yang tidak dapat mengalami fragmentasi mengakibatkan sel fungi menjadi peka dan rentan terhadap perubahan lingkungan, sehingga sel fungi mudah mati.

Jika dilihat dari hasil diameter zona hambat yang dihasilkan metode ekstraksi soxhletasi sebagian besar dapat menghambat pertumbuhan dari *Candida albicans* dibandingkan dengan metode maserasi yang hanya terdapat 3 dosis pada masing-masing ekstrak. Selain itu juga, diameter yang dihasilkan memiliki ukuran hampir mendekati angka 5.3 cm. Diameter yang dihasilkan lebih besar dibandingan dengan kontrol positif ketokonazol yang hanya dapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menghambat sebesar 3.82 cm pada hari pertama dan 0.6 cm pada hari ke 7 pengamatan.

Ektrak yang dihasilkan dengan metode soxhletasi sebagian besar dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dibandingkan dengan metode maserasi yang hanya terdapat beberapa dosis yang dapat menghambat. Hal ini dapat disebabkan karena proses ektraksi yang dilakukan. Ekstraksi maserasi merupakan ekstraksi dengan metode dingin, sedangkan esktraksi soxhletasi merupakan ekstraksi dengan metode panas. Metode dingin adalah tidak ada pemanasan pelarut selama proses ekstraksi berlangsung. Metode panas adalah terjadi pemanasan pelarut yang digunakan melalui proses ekstraksi. Perbedaan inilah yang berpengaruh terhadap kandungan senyawa yang larut pada pelarut. Karena dalam proses ekstraksi terdapat beberapa senyawa yang bersifat thermolabil (tidak tahan terhadap pemanasan) dan thermostabil (tahan terhadap pemanasan).

Pada pengamatan yang dilakukan menunjukkan bahwa dalam dosis yang kecil dengan waktu yang tepat dapat menghambat dengan baik. Namun, dosis yang besar dapat menghambat lebih baik karena dapat menghambat dalam waktu yang lebih lama. Hal ini dimungkinkan karena kandungan senyawanya lebih banyak dibandingkan dengan dosis yang kecil. Menurut Rahayu *et al.* (2009), diameter zona hambat 20 mm atau lebih memiliki potensi antifungi yang sangat kuat, 10-20 mm berpotensi kuat, 5-10 mm berpotensi sedang dan <5 mm berpotensi lemah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Besarnya nilai konsentrasi tidak berbanding lurus dengan diameter daya hambat yang dihasilkan. Hal ini berhubungan erat dengan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pembentukan diameter daya hambat diantaranya adalah umur jamur, resistensi jamur, kandungan senyawa antimikroba, dan lingkungan tumbuh.

Hasil yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* adalah ekstrak kunyit dan jahe menggunakan metode soxhletasi. Hal ini dikarenakan diameter yang terbentuk memiliki ukuran yang konsisten sejak 24 jam pertama pengamatan sampai pengamatan hari ke 7 yaitu berkisar antara 0.4 – 5.3 cm. Namun, pada penelitian ini belum dilakukan adanya pengujian untuk melihat dosis yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Uji yang digunakan untuk menentukan dosis yang paling efektif adalah uji dilusi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB VI

PENUTUP

A. Simpulan

1. Pemberian ekstrak lengkuas (*Alpinia purpurata*), jahe (*Zingiber officinale)* dan kunyit (*Curcuma longa*) pada media PDA yang diinokulasi *Candida albicans* dapat menghambat pertumbuhan dari jamur tersebut. Hal ini ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat di sekitar area *paper disc* pada pengamatan setelah 24 jam dan mengalami penurunan setelah 48 jam.
2. Metode ekstraksi maserasi dan soxhletasi menghasilkan perbedaan diameter zona hambat pada media PDA yang diinokulasi *Candida albicans*. Hal ini dibuktikan dengan besarnya diameter zona hambat yang dihasilkan dan jumlah dosis yang dapat menghambat pertumbuhan dari *Candida albicans*. Metode maserasi diameter zona hambat terbesar adalah 5.00 cm, sedangkan pada metode soxhletasi diameter zona hambat terbesar adalah 5.3 cm pada sebagian besar dosis yang diberikan.

B. Saran

1. Diperlukan adanya penelitian lebih lanjut dengan menggunakan dosis yang lebih beragam, sehingga dapat diketahui dosis yang lebih efektif dan optimal dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Diperlukan adanya penelitian untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat menyebabkan suatu mikroba resisten terhadap anti mikroba yang diberikan.
3. Rhizom dapat dimanfaatkan sebagai anti mikroba, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai tambahan dalam produksi obat-obatan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah S., Abidin S. A. Z., Murad N. A., Makpol S., Ngah W. Z. W., and Yusof Y. A. M. 2010. Ginger extract (Z*ingiber officinale*) triggers apoptosis and G0/G1 cells arrest in HCT 116 and HT 29 colon cancer cell lines. *African Journal of Biochemistry Research*. 4 (4) : 134-142.

Akram, M., Uddin S., Afzal Ahmed, Khan Usmanghani, Abdul Hannan, E. Mohiuddin and M. Asif. 2010. Curcuma longa and Curcumin : A Review. *Article*. 55 (2). 65-70.

Al-Mahalli, Imam Jalaluddin Muhammad and As-Suyuthi, Imam Jalaluddin Abdurrahman. *Tafsir Jalalain*. Diterjemahkan oleh Junaidi, Najib. 2015. *Tafsir Jalalain*. eLBA, Surabaya.

Al-Oebady, Mouna Akeel Hamed. 2015. Isolation and Identification of Candida Species from Vaginal, Urine and Oral Swabs by Chromagar Candida. *Internasional Journal of Advanced Research*. 3 (1). 948-956.

Anaissie, E. J. 2007. The Changing Epidemiology of *Candida* Infections. *Medscape Infectious Diseases*. 1-9.

Anusha, Kona Laxmi., Thofeeq MD and Venkata Reddy. 2015. In Vitro Studies and Antibacterial Activity of Alpinia Purpurata. *Austin Journal of Biotechnology & Bioengineering*. 2 (4). 1-2.

Arif, Tasleem., T. K. Mandal and Rajesh Dabur. Natural Products : Anti-Fungal Agents Derived from Plants. *Research Signpost*. 2. 283-311.

Baillie G.S. and Douglas L.J. 1999. Role of dimorphism in the development of *Candida albicans* biofilm. *J Med. Microbiol*. 48(7): 671-679.

Bindusari, A. and Suyoso, S. 2001. *Terapi kandidiasis vulvovaginalis*. Berkala ilmu penyakit kulit & kelamin Fakultas Kedokteran Unair, Surabaya.

Biswas S.K. and Chaffin W.L. 2005. Anaerobic growth of *C. albicans* does not support biofilm formation under similar conditions used for aerobic biofilm. *Curr Microbiol*.

Branen, A.L dan P.M, Davidson. 1993. *Antimicrobials in foods 2nd ed*. Marcel Dekker, Inc. New York.

Brooks, G. F., Butel, J. S. and Morse, S. A. 2007. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 23*. EGC Jakarta.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Brunton, L. L. 2006. *Goodman & Gillman's the pharmacological basis of theurapeutics*. McGraw Hill, New York.

Budiarti, Rini. 2007. Pemanfaatan Lengkuas Merah (Alpinia purpurata K. Schum) sebagai Bahan Anti Jamur dalam Sampo. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor, Depok.

Burrel, Ernestine K., Bonnie Fahy, Suzanne Lareau and Chadi Hage. 2012. Candida Infection of the Bloodstream-Candidemia. *American Thoracic Society*. 185. 3-4.

Cannon, R.D., Erwin L., Ann R. H., Kyoko N., Koichi T., Masakazu N. and Brian C. M. 2007. Candida albicans drug resistance – another way to cope with stress. *Microbiology*. 153. 3211-3217.

Carson, C., Mee, B. J. and Riley, T. V. 2002. Pathogenic potential of *Porphyromonas gingivalis, Treponema denticola* and *Tannerella forsythia* The Red Bacterial Complex Assosiated. *Antimicrob Agents Chemother*.

Chattopadhyay I, Biswas K, Bandyopadhyay U. and Banerjee RK. 2004. Turmeric and curcumin: Biological actions and medicinal applications. *Curr Sci*. 87. 44-53.

Chemat, Farid., Maryline Abert Vian and Giancarlo Cravotto. Green Extraction of Natural Product : Concept and Principle. *Internasional Journal of Molecular Science*. 13. 8615-8627.

Chempakam, B., T. John Zachariah and Villupanoor A. P. 2008. Chemistry of Spices. *Indian Institute of Spices Research*. Calicut, Kerala, India.

Cowan, M. 1999. Plants Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology* (12) 4: 564-582.

Damanik, Desta D., Nurhayati S. and Rosdanelli H. 2014. Ekstraksi Katekin dari Daun Gambir (*Uncaria gambir* roxb) dengan Metode Maserasi. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 3 (2). 10-14.

Darkuni.1997. *Daya Antiseptik Bahan Antimikroba dan Prinsip Pengujiannya*. IKIP Malang, Malang.

Dean, John R. 2009. *Extraction Techniques in Analytical Science*. The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, United Kingdom.

Departemen Kesehatan RI. 1988. *Buku Pegangan Kader Usaha Perbaikan Gizi Keluarga Edisi ke-9*. Depkes RI, Jakarta

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Fattah, Aimin Bin Abduh Bin Abdul. 2010. *Shohih Thibbun Nabawi:Panduan dan Metode Pengobatan Nabi*. Pustaka Imam Ahmad, Jakarta.

Ghosh, S., P.B. Majumder and S. Sen Mandi. 2011. Species-Specific AFLP Markers For Identification Of *Zingiber Officinale*, *Z. Montanum* And *Z. Zerumbet* (Zingiberaceae). *Genetic and Molecular Research*. 10 (01). 218-229.

Grigonis, D., Venskutonis, P. R., Sivik, B., Sandahl, M. and Eskilsson, C. S. 2005. Comparison of different extraction techniques for isolation of antioxidants from sweet grass (*Hierochloe odorata*). *Journal of Supercritical Fluids*. 33. 223–233.

Handajani, Noor Soesanti and Purwoko, Tjahjadi. 2008. Aktivitas Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap Pertumbuhan Jamur *Aspergillus* spp. Penghasil Aflatoksin dan *Fusarium moniliforme*. *Biodiversitas*. 9 (3). 161-164.

Haniah, M. 2008. Isolasi Jamur Endofit Dari Daun Sirih (Piper betle L) Sebagai Antimikroba Terhadap Escherichia coli, Staphylococcus aureus Dan Candida albicans. *Skripsi*. Jurusan Biologi UIN Malang, Malang.

Haraguchi H, Kuwata Y, Shingu K, dkk. 2006. Antifungal Activity from Alpinia Galanga and the competition for incorporotion of unsaturated fatty acids in cell growth. Diakses 30 November 2017. <http ://www.NCBI.nlm.gov>

Harborne, J. 1997, *Metode Fitokimia : Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. ITB, Bandung.

Harborne, J. 1997. *Metode Fitokimia : Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, Ed. 2*. ITB, Bandung.

Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Penerbit ITB, Bandung.

Harit, Jha., Anand Barapatre, Mithlesh Prajapati, Keshaw Ram Aadil and Sunil Senapati. 2013. Antimikrobial Activity of Rhizome of Selected Curcuma Variety. *Internasional Journal of Life Science Biotechnology and Pharm Reseatch Hyderabad*. 2 (3). 183-189.

Harsini, Widjijono. Penggunaan Herbal di Bidang Kedokteran Gigi. *Maj Ked. Gigi*. 15 (01). 61-64.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasmida, M.N., Nur Syukriyah A.R., Lisa. M.S. and Mohd Azizi C.Y. 2014. Effect of different extraction techniques on total phenolic content and antioxidant activity of *Quercus infectoria* galls. *International Food Research Journal*. 21 (3). 1074-1079.

Heinrich M., Barner J., Gibbons S., and Williamson E. M. 2009. *Farmakognosi dan Fitoterapi*. EGC, Jakarta.

Heinrich, M. 2009. *Farmakognosi dan Fitoterapi*. Jakarta.

Jawetz, E., Melnick, J. L. and Adelberg, E. A. 1986. *Mikrobiologi Kedokteran*, diterjemahkan oleh Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Penerbit Salemba Medika, Jakarta.

Jiang, Hongliang. 2005. Modern Tools To Study Traditional Medicinal Plants: Ginger And Turmeric. *Dissertation*. Department Of Pharmaceutical Sciences, The University Of Arizona.

Jones, T., Federspiel N. A., Chibana H., Dungan J., Kalman S., Magee B. B., Newport G., Thorstenson Y. R., Agabian N., Magee P.T., Davis R.W. and Scherer S. 2004. The Diploid Genome Sequence of *Candida albicans*. *Proc Natl Acad Sci USA*. 101 (19). 7329-7334.

Joshi, R. K., Pande, C., Mujawar, M. H. K. and Kholkute, S. D. 2009. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of the Essenstial Oils of *Anaphalis nubigena var monochephala*. *Natural Product Communication*. 4: 993-996.

Kambar, Yashoda., Vivek M. N., Prashith Kekuda T. R. and Raghavendra H. L. 2014. Antimicrobial and Radical Scavenging Activity of Leaf and Rhizome Extract of *Alpinia galanga* (L.) Willd (Zingiberaceae). *Int. J. Drug Dev. & Res*. 6 (1). 239-247.

Kanazawa, A. T., Ikaeda T., and Endo. 1995. A Novel approach to made of action on cationic biocides : morfological effect antibacterial activity. *J Appl*. Bacteriol.

Katzung G. B. 2004. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Salemba Medika, Surabaya.

Kobayashi, K. D., Janette Mc Ewen and Andrew J. K. 2007. Ornamental Ginger, Red and Pink. *Ornamental and Flowers*. Departement of Tropical Plant and Soil Science, University Of Hawai, Manoa.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kochuthressia, K.P., S. John Britto, M. O. Jassentha, L. Joelri Michael Raj and S.R Senthilkumar. 2010. Antimicrobial Afficacy of Extracts from *Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum Against Human Phatogenic Bacteria and Fungi. *Agriculture and Biology Journal of North America*. 1 (16). 1249-1252.

Kulkarni, S.J., K.N. Maske, M.P. Budre and R.P. Mahajan. 2012. Extraction and Purification of Curcuminoids from Turmeric (Curcuma longa L.). *International Journal of Pharmacology and Pharmaceutical Technology*. 1 (2). 81-84.

Lalitha, M. K. 2005. Manual on Antimicrobial Susceptibility Testing. *India Association of Medical Microbiologist*. Departemen of Microbiology, Vellore, Tamil Nandu.

Larnani, Sri. 2005. Adhesi *Candida albicans* Pada Rongga Mulut. *Dentofasial*. 1. 369-379.

Majidah, D., Fatmawati, D. W. A. and Gunadi, A. 2014. Daya Antibakteri Ekstrak Daun Seledri (*Alpium graveolens* L.) terhadap pertumbuhan *Steptococcus mutans* sebagai Alternatif Obat Kumur. *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa*.

Majlis Ulama Indonesia (MUI). 2016. *Imunisasi*. Jakarta.

Mukherjee P.K., Zhou G., Munyon R. and Ghannoum M.A. 2005. Candida biofilm: a well-designed protected environment. *Med Mycol*. 43(3): 191-208.

Murray P. R., Baron E J., Jorgensen J. H., Pealler M. A., and Yolken R. H. 3003. *Manual of Clinical Micobiology. 8th ed*. American Society for Microbiology (Asm Press), USA.

Nacsa-Farkas, Elvira., Eliza Kerekes2, Erika Beata Kerekes, Judit Krisch, Popescu Roxana, Daliborca Cristina Vlad, Pauliuc Ivan and Csaba Vagvolgyi. 2014. Antifungal effect of selected European herbs against *Candida albicans* and emerging pathogenic non-albicans *Candida* species. 58 (1). 61-64.

Nikawa H., Hamada T., Yamamoto T. And Kumagai H. 1997. Effect salivary or serum pellicles on *C. albicans* growth and biofilm formation on soft lining materials *in-vitro*. *J Oral Rehabil*. 24(8): 594-604.

Nixon, Michael and Michael McCaw. 2001. *The Compleat Distiller*. The Amphora Society, New Zealand.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Oirere, Enock K., Palanirajan A., Deivasigamani M., Chinthamony A. R. and Velliyur K. G. 2016. Aintioxidant, Cytotoxic and Apoptotic Activities of Crude Extract of *Alpinia purpurata* on Cervical Cancer Cell Line. *Research Article*. 6. 28-34.

Perry, R.H. 1997. Perry's Chemical Engineer's Handbook. Mc.Graw Hill Book Company, New York.

Pesti, M., M. Sipiczki and Y. Pinter. 1999. Scanning electron microscopy characterisation of colonies of *Candida albicans* morphological mutants. *Journal Medical Microbiology*. 48. 167-172.

Pratiwi, S.T., 2008. *Mikrobiologi farmasi*. Erlangga, Jakarta.

Raczyk, Marianna and Rudzinska, Magdalena. 2015. Analysis of Plant Lipids. *Research Signpost*. 2. 221-238.

Rahayu, M. S., K, Wiryosoendjoyo., and A, Prasetyo. 2009. Uji aktivitas antibakteri ekstrak sokletasi dan maserasi buah Makasar terhadap bakteri *Shigella dysentriae* ATCC 9361 secara in vitro. *Biomedik*. 2 (1) 40-46.

Rapuru, Siva Kumar. 2008. Chemical Composition and Anti-proliferative Activity of Several Medicinal Plants. *Thesis*. The Faculty of The Graduate School, The University of North Carolina at Greensboro.

Rex, J. H. and Arikan S. 2003. *Antifungal agents*. ASM Press, Washington DC.

Ristianti. 2000. Analisa Kualitatif Bakteri Koliform pada Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Singaraja Bali. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 3 (1).

Robinson, T. 1991. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. ITB, Bandung.

Saeid, Jamel M., Arkan B. Mohamed and Maad A. Al-Baddy. 2010. Effect of Aqueous Extract of Ginger (*Zingiber officinale*) on Blood Biochemistry Parameters of Broiler. *International Journal of Poultry Science*. 9 (10). 944-947.

Santos, Geanne K. N., Kamilla A. D., Rosangela A. Barros., Claudio A. G. da Camara., Diana D. L., Norma B. G. and Daniela M. A. F. N. 2012. Essential oils from Alpinia purpurata (Zingiberaceae): Chemical composition, oviposition deterrence, larvicidal and antibacterial activity. *Industroal Crops and Producy*. 40. 254-260.

Sarker, Satyahit D., Zahid Latif and Alexander I. Gray. 2006. Natural Products Isolation. 2nd Edition. Humana Press, Totoa, New Jersey.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sears, Al. 2016. Healing Herbs of Paradise. Wellness Research and Consulting, Southern Bldv.

Shetty G., Raviraja and Monisha S. 2015. Pharmacology of an Endangered Medicinal Plant *Alpinia galanga* – A Review. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 6 (1). 499-511.

Shihab, M. Quraish. 2017. *Tafsir Al-Misbah*. Lentera Hati.

Simatupang, Maria M. 2009. *Candida albicans*. Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran USU.

Sinaga, E. 2000. *Alpinia galangal* (L.) Willd. Pusat Pengembangan Tumbuhan Obat.

Siswandono dan Soekardjo, B. 2000. *Kimia Medisinal*, Edisi 2. Airlangga University Press, Surabaya.

Sormin, Remi., Dyah Artati, Juju Juariyah and Siti Rohmah. 2009. *Abstrak Hasil Penelitian Pertanian Komoditas Tanaman Obat*. Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian, Bogor.

Subramanian, Vadiel and Suja S. 2011. Phytochemical Screening of *Alpinia Purpurata* (Vieill). *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2 (3). 866-871.

Suhail, Shaista., Neeta Sharma, Ritu Srivastava, Madhu Srivastava and Shalini Gupta. 2016. Antifungal Activity Of Dmso Extracts Of Ten Selected Herbs Used For The Treatment Of Oral Cavity Infections With Reference To Oral Carcinoma. *International Journal of Innovations in Biological and Chemical Sciences*. 9. 24-30.

Sundari, D. Astuti, Y. and Winarno, M. W. 1996. *Tanaman Kencur (Kaempferia galanga L.); Informasi Tentang Fitokimia dan Efek Farmakologi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Farmasi, Jakarta.

Sundari, D., P. Kosasih, dan K. Ruslan. 1996. *Analisis Fitokimia Ekstrak Etanol Daging Buah Pare* (*Momordica charantia L.*). *Tesis*. Jurusan Farmasi, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Supreetha, S., Sharedadevi Mannur, Sequeira Peter Simon, Jithesh Jain, Shreyas Tikare and Amit Mahuli. 2011. *Journal of Dental Science and Research*. 2 (2). 18-21.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tim Tropical Plant Curriculum (TPC). 2012. *Tanaman Obat Herba Berakar Rimpang. Southeast Asian Food And Agricultural Science and Technology (SEAFAST) Center*. Bogor Agricultural University, Bogor.

Tjampakasari, C. R. 2006. Karakteristik *Candida albicans*. *Cermin Dunia Kedokteran*. 151. 30-39.

Treagan, Lucy. 2011. *Candida and Its Role in Opportunistic Mycoses*. University of San Francisco, San Francisco, CA.

Vandrestra, Muhammad. 2017. *Kitab Hadist Shahih Bukhari Ultimate*. Dragon Promedia.

Vandrestra, Muhammad. 2017. *Kitab Hadist Shahih Muslim Ultimate*. Dragon Promedia.

Verma, S. C., C. L. Jain, R. Rani, P. Pant, R. Singh, M. M. Padhi and R. B. Devalla. 2012. Simple and Rapid Method for Identification of *Curcuma Longa* Rhizomes by Physicochemical and HPTLC Fingerprint Analysis. *Research Article*. 1 (3). 709-715.

White, Breitt. 2007. Ginger: An Overview. *American Academy of Family Physicians*. 75. 1689-1691.

Whitington, Amy., Neil A.R. Gow and Bernhard Hube. 2015. *From Commensal to Pathogen : Candida albicans*. 2nd Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Wohlmuth, Hans. 2008. Phytochemistry and pharmacology of plants from the ginger family, Zingiberaceae. *Theses*. Southern Cross University, Lismore, NSW.

Yasmin A. M. Y., Shahriza Z. A., Looi M. L., Shafina H.M.H., Harlianshah H., Noor A.A.H., Suzana M., and Wan Z.W.N. 2008. Ginger extract (Zingiber officinale Roscoe) triggers apoptosis in hepatocarcinogenesis induced rats. *Med. Health* 3(2): 263-274.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id