

**UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR JAMU MADURA “EMPOT SUPER”
TERHADAP JAMUR *Candida albicans***

SKRIPSI

Oleh :

RISALATUL MUNAWWAROH

NIM. 11620053



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2016**

**UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR JAMU MADURA “EMPOT SUPER”
TERHADAP JAMUR *Candida albicans***

SKRIPSI

Diajukan Kepada:

**Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

Oleh:

**RISALATUL MUNAWWAROH
NIM. 11620053**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MALIK
MALANG
2016**

**UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR JAMU MADURA “EMPOT SUPER”
TERHADAP JAMUR *Candida albicans***

SKRIPSI

Oleh:

RISALATUL MUNAWWAROH

NIM. 11620053

Telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Kholifah Holil, M. Si
NIP.19751106 200912 2 022

Dosen Pembimbing II



Umaivatus Svarifah, M.A.
NIP. 19820925 200901 2 005

Tanggal, 21 Januari 2016

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi



Dr. Erika Sandi Safitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

**UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR JAMU MADURA “EMPOT SUPER”
TERHADAP JAMUR *Candida albicans***

SKRIPSI

Oleh:

**RISALATUL MUNAWWAROH
NIM. 11620053**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal 11 Januari 2016

SUSUNAN DEWAN PENGUJI		TANDA TANGAN
Penguji Utama :	<u>Dr. drh. Hj. Bayyinatul M., M.Si</u> NIP. 19710919 200003 2 001	
Ketua :	<u>Anik Maunatin, M.P</u> NIPT. 2014 0201 2412	
Sekretaris :	<u>Kholifah Holil, M.Si</u> NIP. 19751106 200912 2 002	
Anggota :	<u>Umaiyatus Syarifah, M.A</u> NIP. 19820925 200901 2 005	

Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Evika Sandi Safitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, rasa syukur ku haturkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberi kekuatan di setiap langkahku hingga saat ini. Sholawat serta salam semoga tetap teranugerahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang telah menuntun dari gelapnya zaman kejahiliaan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Ku persembahkan karya ini untuk:

Ayahanda dan Ibunda tersayang yang selalu memberi kasih sayang dan semangat tiada henti, yang selalu memberi motivasi di setiap waktu, yang selalu mendampingi di kala bangkit dan terjatuh, yang selalu memberi dukungan moral dan yang selalu melimpahkan do'a untukku.

Adikku tersayang yang selalu memberikan semangat dan dukungan spiritual, serta keluarga besarku yang selalu memanjatkan do'a untukku.

Thanks a lot,

Keluarga besar di Malang, keluarga besar PP Darun Nun yang tak pernah lalai memberikan semangat, Keluarga besar Biologi '11 (Peneliti mikrobiologi, peneliti zoologi, peneliti botani dan peneliti ekologi) yang sangat membantu dalam menyelesaikan karya ini dan juga memberi dukungan yang tak ternilai besarnya. Big hug for you gaess...

MOTTO

"Setiap aku mendapat pelajaran dari masa, setiap itu pula aku tahu segala kekurangan akalku. Setiap ilmuku bertambah, setiap itu pula bertambah pengetahuanku akan kebodohanku".

(Al-Imam As-Syafi'i)

"Ketika kamu berada di jalur menuju Allah, maka berlari lah kencang, jika itu sulit bagimu maka tetaplah berlari meski hanya lari-lari kecil, bila kamu lelah maka berjalanlah. Apabila semua itu tak mampu kamu lakukan tetaplah maju meski harus merangkak. Namun jangan sekalipun berbalik arah atau berhenti"

(Al-Imam As-Syafi'i)

**SURAT PERNYATAN
ORISINALITAS PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Risalatul Munawwaroh
NIM : 11620053
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi
Judul Penelitian : Uji Aktivitas Antijamur Jamu Madura "Empot Super"
terhadap Jamur *Candida albicans*

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila pernyataan hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur penjiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, 11 Januari 2016

Yang Membuat Pernyataan,



Risalatul Munawwaroh
NIM. 11620053

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur *Alhamdulillah* kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si). Sholawat dan salam tetap selalu tucurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW karena Beliau yang membawa cahaya islam dan ilmu pengetahuan yang benar.

Kiranya penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini telah mendapatkan banyak bantuan dan dorongan semangat dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ayah, Ibunda, adek dan keluargaku tercinta yang telah mendidik dan selalu memberikan kasih sayang dengan sepenuh hati dan telah memberikan dukungan moril maupun spiritual serta ketulusan do'anya, sehingga penulisan skripsi dapat terselesaikan. Semoga rahmat dan kasih sayang Allah SWT selalu menaungi mereka dan memberikan tempat yang terbaik di kemudian kelak.
2. Guru-guruku TK, MI, MTs, MA, para kyai-bu nyai dan ustadz-ustadzah di Pondok Pesantren yang pernah saya jadikan tempat menimba ilmu Khususnya Umik Jamilah, Ustadz Halimi dan Ustadzah Hafsoh Pengasuh Pondok Pesantren Darun Nun. Karena mereka lah penulis dapat mengenal baca tulis dan memahami agama dengan benar. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan ramat dan hidayah-Nya kepada Beliau. Serta semoga ilmu yang telah diajarkan dapat mendatangkan barokah-manfaat dalam hidup, sehingga menjadi amal jariyah di akhir hayat nanti.
3. Prof. Muhammad Nuh, DEA (Mendikbud RI 2009-2014) dan pejabat di Lembaga Pendidikan dan Perguruan Tinggi (Dikti) pada era kepemimpinan Presiden Susilo Bambang Yudhoyono yang telah memberikan kesempatan penulis mengenyam bangku kuliah melalui Program Beasiswa BIDIKMISI.
4. Prof. Dr. H. Imam Suprayogo, M.Pd dan Prof. Dr.H. Mudjia Rahardjo, M. Si selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim

Malang yang menjabat selama penulis menyelesaikan studi. Semoga Beliau selalu menjadi tauladan yang baik.

5. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang yang telah memberikan arahan kepada penulis melalui kebijakan-kebijakannya.
6. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang yang selalu memberikan nasehat dan koreksi positif terhadap menulis selama kuliah di Jurusan Biologi UIN Maliki Malang.
7. Kholifah Holil, M.Si, Umaiyyah dan Anik Maunatin, M.P selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan saran-saran membangun kepada penulis dengan tekun dan sabar.
8. Umaiatus Syarifah, M.A. selaku Dosen Pembimbing Agama yang telah memberikan masukan dan pelajaran bersubstansi nilai-nilai moral untuk penulis.
9. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan baik akademik maupun non akademik dan selalu memberikan dorongan motivasi agar penulis tetap *progress* dalam menempuh studi di Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.
10. Bu Anik Maunatin dan Pak Joko yang selalu memberikan masukan dan ilmu yang representative dengan topik peneliti.
11. Semua laboran di Jurusan Biologi MbK Zaim, Mas Basyar, Mas Mail dan Mas Zulfan.
12. Teman-teman Pondok Pesantren Putri Darun Nun Kak Izzah, Mbak Nia, Mbak Ninis, Farida, Mbak Muna, Mbak Miftah, Mbak Tiur, Amanah, Riza, Dek Alfi, Dek Evi, Dek Indah, Dek Farla, Dek Aini, Nila, Dek Zuhro, Dek Fitri, Dek Nadzifah, Dek Najim, Dek Dewi, Dek Sholihah, dan Dek Intan yang selalu mengantar jemput saya hingga saya bisa lulus dari Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
13. Teman-teman di kontrakan Umik Jamilah, Yuk Tin, Mumut, Tik, Fikriyah, Tante Windi, Raisa, Khusnul, Aham yang selalu saya kotori kamarnya karena sering numpang ngerjakan laporan dan sering tidur di sana.

14. Semua teman-teman di lab Mikrobiologi yang senantiasa menyemangati saya agar tidak tidur terus di lab dan segera menyelesaikan skripsi: iles, pipit, beti, ais, yanti, cong, wenny, hasan, sinta, ipe, lusi, bunda fitri, mbak ela, tyas, atik, tante pina dan semuanya khususnya warga biologi ' 11.
15. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik, khususnya mahasiswa Biologi Angkatan 2011 yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.
16. Seseorang nan jauh di sana yang selalu membantu saya dengan do'a.

Akhirnya, penulis menyadari masih banyak kekurangan di dalam skripsi ini. Untuk itu, saran dan kritik yang membangun untuk sempurnanya skripsi ini sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya. Amin.

Malang, 11 Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Hipotesis	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Batasan Masalah	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Jamu	8
2.1.1 Tinjauan Umum Tentang Jamu	8
2.1.2 Jamu “Empot Super”	12
a. Delima (<i>Punica granatum</i>)	13
b. Pronojiwo (<i>Euchresta horsfieldii</i> (Lesch.) Benn.).....	14
c. Manjakani (<i>Quercus infectoria</i>)	15
d. Kayu Rapet (<i>Parameria barbata</i> (Miq.) K.)	16
2.1.3 Bahan Aktif Jamu “Empot Super”	16
2.2 Jamur	17
2.2.1 Tinjauan Umum Tentang Jamur	17
2.2.2 Jamur Uji	19
a. Taksonomi	19
b. Morfologi dan Identifikasi	19
c. Pertumbuhan dan Reproduksi <i>Candida albicans</i>	22
d. Karakteristik <i>Candida albicans</i>	22
e. Infeksi yang disebabkan <i>Candida albicans</i>	23
2.3 Antijamur	24
2.3.1 Tinjauan umum tentang antijamur	24
2.3.2 Mekanisme Kerja Zat Antijamur	25
a. Gangguan pada membran sel	25
b. Penghambatan biosintesis ergosterol dalam sel jamur.....	25
c. Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein jamur	25

d. Penghambatan mitosis jamur	26
2.3.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Zat Antimikroba	26
2.3.4 Ketokonazol	27
2.4 Uji Antimikroba	28
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	31
3.2 Populasi dan Sampel	31
3.3 Variabel Penelitian	31
3.3.1 Variabel Bebas	31
3.3.2 Variabel Terikat	32
3.3.3. Variabel Terkendali	32
3.4 Waktu dan Tempat	32
3.5 Alat dan Bahan	32
a. Alat	32
b. Bahan	33
3.6 Prosedur Penelitian	33
3.6.1 Uji Morfologi <i>Candida albicans</i>	33
3.6.2 Uji Antifungi	33
3.6.2.1 Sterilisasi Alat dan Bahan	33
3.6.2.2 Pembuatan Media	34
3.6.2.3 Pembuatan Larutan Uji	34
3.6.2.4 Regenerasi jamur <i>Candida albicans</i>	34
3.6.2.5 Pembuatan Suspensi <i>Candida albicans</i>	35
3.6.2.6 Uji Aktivitas Antifungi	35
3.6.2.7 Penentuan KHM dan KBM	36
3.6.2.8 Perhitungan Koloni Jamur	38
3.6.2.9 Analisis Data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Uji Morfologi Koloni Jamur Uji	40
4.2 Uji Aktivitas Antijamur Jamu Madura “empot super” terhadap Zona Hambat Jamur <i>Candida albicans</i>	42
4.3 Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) Jamu Madura “empot super” terhadap jamur <i>Candida albicans</i>	46
BAB V PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi <i>Candida albicans</i>	20
Gambar 2.2 Lapisan dinding sel <i>Candida albicans</i>	21
Gambar 2.3 Struktur Kimia dari Ketokonazol	28
Gambar 4.1 Morfologi jamur <i>Candida albicans</i> pada plate <i>Sabouraud Dextrose Agar</i> di bawah <i>Digital Microscope</i>	41
Gambar 4.2 Zona hambat “empot super” konsentrasi 50% dan ketokonazol 2% terhadap jamur <i>Candida albicans</i>	44
Gambar 4.3 Koloni jamur <i>Candida albicans</i> pada media padat	48



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nama-Nama Jenis Jamu Asli Madura	10
Tabel 3.1 Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan Jamur.....	36
Tabel 4.1. Hasil Uji Morfologi Jamur Uji.....	40
Tabel 4.2 Zona Hambat <i>Candida albicans</i>	43
Tabel 4.3 Hasil uji KHM dan KBM jamu "empot super" terhadap jamur <i>Candida albicans</i>	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Flow Chart</i>	60
a. Uji Morfologi <i>Candida albicans</i>	60
b. Sterilisasi	60
c. Pembuatan Media	61
d. Regenerasi Jamur <i>Candida albicans</i>	61
e. Pembuatan Suspensi <i>Candida albicans</i>	62
f. Uji Zona Hambat	63
g. Uji KHM dan KBM	64
Lampiran 2 Tabel Hasil Penelitian	65
a. Hasil Uji Zona Hambat	65
b. Hasil Uji KHM dan KBM.....	65
Lampiran 3 Dokumentasi	66
a. Uji Morfologi <i>Candida albicans</i>	66
b. Uji Antifungi	66
c. Uji KHM dan KBM	68

ABSTRAK

Munawwaroh, Risalatul. 2015. Uji Aktivitas Antijamur Jamu Madura “empot super” terhadap jamur *Candida albicans*. Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing Biologi: Kholifah Holil, M.Si; Pembimbing Agama: Umayyatus Syarifah, M. A

Kata Kunci: Jamu Madura “empot super”, *Candida albicans*, antijamur, ketokonazol.

Salah satu jamu di Indonesia yang banyak dikonsumsi masyarakat sebagai obat tradisional adalah jamu Madura “empot super” yang tersusun dari 4 tanaman yakni kulit buah delima, biji pronojiwo, buah manjakani dan kulit kayu rapat. Jamu ini mengandung senyawa kimia yang berpotensi sebagai antijamur diantaranya adalah tanin dan triterpenoid. Salah satu jamur yang dapat digunakan untuk menguji potensi antijamur pada jamu Madura “empot super” adalah *Candida albicans*. *Candida albicans* merupakan jamur penyebab penyakit keputihan di saluran reproduksi wanita. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antifungi jamu Madura “empot super” terhadap jamur *Candida albicans*.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 3 tahapan yaitu zona hambat, KHM dan KMB. Metode difusi medium padat dengan cakram dilakukan untuk mengetahui zona hambat jamur pada konsentrasi jamu 50% sedangkan metode dilusi padat dengan perhitungan koloni menggunakan *colony counter* dilakukan untuk mengamati Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dengan kelompok perlakuan konsentrasi jamu 25%, 12,5%, 6,25%, 3,13%, 1,56%, 0,78%, 0,39%, dan 0.20%. Ketokonazol digunakan sebagai kontrol positif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamu Madura “empot super” memiliki aktivitas antijamur pada konsentrasi 50% dengan zona hambat 8,3 mm dan memiliki kekuatan daya hambat sedang. Nilai KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) sebesar 0,78% dan nilai KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum) sebesar 1,56% yang ditandai dengan tidak adanya jamur yang tumbuh.

ABSTRACT

Munawwarah, Risalatul. 2015. Antifungal Activity Test Jamu Madura "empot super" against the fungus *Candida albicans*. Thesis, Department of Biology, Faculty of Science and Technology of the State Islamic University (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Biology Advisor: Kholifah Holil, M.Si; Religious Advisor: Umaiatus Syarifah, M. A

Keywords: Jamu Madura "empot super", *Candida albicans*, antifungal, ketoconazole.

One of herb in Indonesia that is widely consumed by society as traditional medicine is Madura herb "empot super" composed of 4 plants namely the bark of pomegranates, *pronojiwo* seeds, *Manjakani* fruit and bark of *kayu rapat*. This herb contains of a chemical compound that has potential thing as an antifungal which are tannins and triterpenoids. One of fungus that can be used to test potential antifungal on herbs Madura "empot super" is *Candida albicans*. *Candida albicans* is a fungus disease-causing vaginal discharge in the female reproductive tract. This study aims to determine the antifungal activity of herbs Madura "empot super" towards the fungus *Candida albicans*.

Type of research is descriptive quantitative research. This research was conducted by using three stages those are inhibited zone, MIC, and MFC. Diffusion method solid medium with discs conducted to determine the inhibited zone fungus at a concentration of herbal 50% while the dilution method solid by colony counts used a colony counter that is done to observe levels MIC (Minimum Inhibitory Concentration) and MFC (Minimal Fungicidal Concentration) in the treatment group concentration of herbs 25%, 12.5%, 6:25%, 3.13%, 1.56%, 0.78% 0.39% dan 0.20%. Ketoconazole is used as a positive control.

The results have showed that the Madura herb "empot super" has antifungal activity at a concentration of 50% with inhibited zone of 8.3 mm and has a power resistor being. Then, MIC (Minimum Inhibitory Concentration) of 0.78% and the value of MFC (Minimal Fungicidal Concentration) of 1.56% which is characterized by the absence of fungal growth.

المخلص

منورة، رسالة. 2015. اختبار نشاط مضاد الفطريات الأعشاب مادورا "امبوت سوبر" ضد الفطريات كنديدالبكان. أطروحة، قسم الحياة، كلية العلوم والتكنولوجيا التابعة لجامعة مولانا مالك ابراهيم الاسلامية الحكومية مالانج. المشرفة: خليفة خليل، الماجستير و المشرفة: امية شريف الدين، الماجستير.

الكلمات المفتاحية : الأعشاب مادورا "امبوت سوبر"، كنديدالبكان ، مضاد الفطريات ، الكيتوكونازول.

احدى الأدوات الشعبية التي يستهلكها المجتمع الإندونيسي على نطاق كالمطبخ التقليدي هو الدواء الشعبي المادوري "امبوت سوبر" التي تتكون من اربع النباتات: وهي جلد الرمان، وبذوربرونو جيوا، ومنجاكانيووجلد شعب رابات. هذا الدواء الشعبي يحتوي المركب الكيميائي ولديه امكانات باعتبارها مضاد الفطريات وهي العفص وتريترفونوبت. احداالفطريات التي يمكن استخدامها لاختبار مضاد الفطريات المحتملة على الدوات الشعبية المادورية " امبوت سوبر " هي كنديدالبكان. كنديدالبكان التي تسبب المرض عن طريق المهبل في الجهاز التناسلي للأنثى. وهذا البحث يهدف إلى تحديد نشاط مضادالفطريات الأعشاب مادورا " امبوت سوبر " لفطريات كنديدالبكان.

ونوع هذا البحث هو البحث الوصفيالكمي. وقد أجري هذا البحث باستخدام ثلاث مراحل أي منطقة التنشيط، MIC و MFC. طريقة نشر المتوسطة الصلبة مع الأقراص التي أجريت لتحديد الفطريات منطقة مثبتة بتركيز العشبية 50 % في حين يتم إجراء طريقة التخفيف الصلبة باستخدام عدادات لمراقبة مستويات الحد الأدنى المثبطة (MIC) وتقييمات قتل الحد الأدنى (MFC) في مجموعة علاج التركيز من الأعشاب 25%، 12.5%، 6.25%، 3.13%، 1.56%، 0.78%، 0.39% و 0.20% يستخدم الكيتوكونازول كعنصر تحكم إيجابي.

وننتائج هذا البحث أن الأدوات الشعبية المادورية " امبوت سوبر " لديه نشاط مضاد الفطريات بتركيز 50% مع منطقة تنشيط 8.3 ملم ولها قوة المنع البسيط. ونتيجة MIC (تركيز المثبطة الحد الأدنى) من 0.78% وقيمة MFC (تركيز فطريات الحد الأدنى) من 1.56% والتي تتميز بعدم وجود نمو الفطريات.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jamu merupakan obat tradisional Indonesia yang digunakan sebagai bagian dari upaya menjaga kesehatan, menambah kebugaran, dan merawat kecantikan. Jamu mempunyai peluang besar di Indonesia karena Indonesia merupakan *mega center* keanekaragaman hayati terbesar kedua setelah Brazil. Dengan potensi yang dimiliki tersebut, Indonesia mempunyai prospek untuk pengembangan jamu bagi kepentingan kesehatan dengan sasaran pasar dalam negeri maupun internasional. Industri jamu telah masuk ke dalam 10 produk prospektif yang perlu dikembangkan karena memiliki potensi pasar menjanjikan di pasar lokal maupun global (METPERINDAG, 2014).

Salah satu jamu Indonesia yang memiliki prospek menjanjikan untuk dikembangkan di pasar lokal maupun global adalah jamu Madura “empot super” karena jamu ini sudah banyak diperjual belikan di pasaran dalam jumlah besar. Meskipun sudah banyak diperjualbelikan di pasaran dalam jumlah besar, namun jamu ini masih terbatas informasi ilmiah mengenai kandungan senyawa aktif dan khasiatnya secara spesifik. Oleh karena itu perlu adanya penelitian mengenai jamu tersebut agar dapat meningkatkan kepercayaan masyarakat (METPERINDAG, 2014).

Jamu “empot super” merupakan jamu yang digunakan untuk menghilangkan lendir yang disebabkan oleh kuman atau hormon (Handayani, dkk., 1998). Menurut

Saleh (2009) komposisi jamu empot super terdiri atas 20% kulit batang delima, 15% biji pronojiwo, 20% buah manjakani, 10% kulit kayu rapet dan bahan lain sampai 100%. Sebagian besar kandungan bahan aktif pada tanaman asli penyusun jamu “empot super” sudah pernah diteliti. Menurut Sukanto, dkk. (2002) kulit delima putih memiliki kandungan alkaloid dan flavonoid yang mempunyai aktivitas antimikroba terhadap *Candida albicans*. Sedangkan pronojiwo tergolong tanaman penyusun empot super yang mengandung bahan aktif berupa fenol, asam palmitat (akar), flavonoid, isoflavon, dan antioksidan yang tinggi (batang, daun, kulit biji dan biji) yang dapat berperan sebagai antimikroba dan antivirus (Tirta, dkk., 2010).

Tanaman penyusun jamu empot super yang lain yaitu manjakani mengandung bahan aktif berupa *gallic acid*, *syringic acid*, *ellagic acid*, *beta sitosterol*, *methyl betulate*, *methyl oleanat*, (Hwang *et al.*, 2000). Zat aktif tersebut dapat digunakan sebagai astringen, antiseptik, antiinflamasi dan antimikroba (Basri *et al.*, 2012). Tanaman lain yang juga digunakan dalam jamu empot super adalah Kayu Rapet yang mengandung bahan aktif berupa flavonoid, polifenol, saponin dan tanin. Secara umum tanaman ini bermanfaat sebagai obat nyeri sehabis bersalin, disentri, koreng dan luka-luka (Kamiya *et al.*, 2001). Saat ini masih belum ada informasi terkait kandungan bahan aktif dari keempat tanaman tersebut ketika dikombinasikan menjadi kemasan jamu. Padahal kandungan bahan aktif tersebut sangat diperlukan untuk uji aktivitas antimikroba khususnya untuk uji aktivitas antifungi.

Informasi terkait bahan aktif yang terdapat pada jamu “empot super” yang dapat digunakan sebagai antifungi adalah tanin dan triterpenoid (Hajar, 2015 belum

dipublikasikan). Tanin tergolong senyawa yang bersifat lipofilik sehingga mudah terikat pada dinding sel dan mengakibatkan kerusakan dinding sel. Selain itu, tanin juga memiliki kemampuan menghambat sintesis kitin yang digunakan untuk pembentukan dinding sel pada jamur dan merusak membran sel sehingga pertumbuhan jamur terhambat (Watson dan Preedy, 2007).

Senyawa lain yang terdapat dalam jamu empot super yaitu senyawa triterpenoid. Menurut Cowan (1999) triterpenoid yang bersifat lipofilik dapat menghambat pertumbuhan jamur dengan mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel jamur, dapat melarutkan lipid yang terdapat dalam membran sel dan mengganggu transport nutrisi yang dapat menyebabkan membran sel kekurangan nutrisi sehingga terjadi kerusakan sel.

Pemanfaatan tanaman yang digunakan untuk penyediaan obat yang aman dan dapat dikonsumsi dengan harga yang terjangkau dan mudah diperoleh, telah disebutkan dalam firman Allah SWT dalam al Quran surat ar Ro'du (13): 4,

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُّتَجَبَّرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزُرْعٌ وَنَخِيلٌ وَصِنَوَانٌ وَغَيْرُ صِنَوَانٍ
يُسْقَىٰ بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفِضَلُ بَعْضُهَا عَلَىٰ بَعْضٍ فِي الْأُكُلِ ۗ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ
لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٤﴾

Artinya: *dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebum anggur, tanaman-tanaman dan pohon korma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebahagian tanam-tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir (Q.S Ar-Ra'd: 4).*

Berdasarkan ayat tersebut Allah SWT telah menjelaskan bahwa kalimat *وَنُفِضْنَا بِغُضِّهَا عَلَى بَعْضٍ* yang bermakna “*dan kami melebihkan sebagian yang satu dengan sebagian yang lain yaitu Allah SWT telah menumbuhkan buah-buahan yang rasanya berbeda-beda*” (Thabari, 2008). Rasa yang berbeda itu diantaranya adalah rasa manis, pahit, asam, lezat atau tidak (Jazairi, dkk., 2008). Maksud dari tanaman yang satu memiliki rasa yang diletakkan atas sebagian tanaman yang lain dalam konteks ini adalah tanaman tersebut memiliki kandungan yang berbeda. Dengan demikian, ayat tersebut mengisyaratkan bahwa Allah SWT telah menciptakan tanaman yang memiliki kandungan yang berbeda dan manfaat yang berbeda pula.

Ayat di atas diperkuat dengan hadits yang diriwayatkan oleh imam Ahmad yang berbunyi:

عَنْ أَبِي عَبْدِ الرَّحْمَنِ السُّلَمِيِّ عَنْ عَبْدِ اللَّهِ قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ إِنَّ اللَّهَ عَزَّ وَجَلَّ لَمْ يَنْزِلْ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً مَنْ عِلْمَهُ مِنْ عِلْمِهِ وَجَهْلُهُ مِنْ جَهْلِهِ

Artinya: Dari Abu Abdur Rohman As-Sulami dari Abdullah berkata, Rasulullah SAW bersabda “Sesungguhnya Allah SWT tidaklah menurunkan sebuah penyakit melainkan menurunkan pula obatnya. Obat itu diketahui oleh orang yang bisa mengetahuinya dan tidak diketahui oleh orang yang tidak bisa mengetahuinya.” (HR. Ahmad 1/377, 413 dan 453. Dan hadits ini dishahihkan dalam Ash-Shahihah no. 451).

Pada hadits tersebut terdapat kalimat *عِلْمَهُ مِنْ عِلْمِهِ وَجَهْلُهُ مِنْ جَهْلِهِ* berarti “*Obat itu diketahui oleh orang yang bisa mengetahuinya dan tidak diketahui oleh orang yang tidak bisa mengetahuinya*”. Dalam hal ini, makna kalimat tersebut adalah manfaat tanaman delima, pronojiwo, manjakani dan kayu rapet dapat diketahui oleh orang yang bisa mengetahui. Untuk mengetahui apakah tanaman tersebut berpotensi

sebagai obat atau tidak maka perlu dilakukan penelitian salah satunya dengan cara dilihat potensinya sebagai antifungi.

Salah satu fungi yang dianggap sebagai spesies terpatogen adalah *Candida albicans* karena dalam kondisi tertentu dengan jumlah berlebihan dapat menekan sistem kekebalan tubuh inang. Menurut Slavin *et al.*, (2004) *Candida sp.* adalah salah satu fungi penyebab penyakit infeksi saluran reproduksi pada wanita. Dan merupakan salah satu penyebab paling signifikan dari infeksi nosokomial dan penyakit kandidiasis yang dapat menyebabkan kematian hingga lebih dari 25%.

Berbagai penelitian terkait pengaruh pemberian ekstrak tanaman sebagai antifungi terhadap fungi *Candida albicans* telah banyak dilakukan, diantaranya yaitu penelitian Ariadi (2013) dengan cara membuat larutan bertingkat yaitu dibuat seri konsentrasi 50%, 25% hingga 1.56%. Penggunaan konsentrasi tersebut dikarenakan pada penelitian tersebut sama-sama meneliti KHM dan KBM serta sama-sama menggunakan pelarut akuades dan memiliki kandungan bahan aktif yang sama yaitu tanin dan triterpenoid.

Tahapan penelitian yang diamati dalam penelitian ini adalah zona hambat yang digunakan untuk mengetahui adanya potensi jamu sebagai antijamur. Zona hambat yang terbentuk digunakan untuk menentukan Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM). Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian aktivitas antijamur jamu Madura “empot super” terhadap jamur *Candida albicans*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana aktivitas antijamur dari jamu Madura “empot super” terhadap jamur *Candida albicans* ?
2. Berapa konsentrasi jamu Madura “empot super” yang mampu menghambat dan membunuh jamur *Candida albicans* ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui aktivitas antijamur dari jamu Madura “empot super” terhadap jamur *Candida albicans*
2. Untuk mengetahui konsentrasi jamu Madura “empot super” yang mampu menghambat dan membunuh jamur *Candida albicans*

1.4 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah jamu Madura “empot super” memiliki aktivitas antijamur terhadap jamur *Candida albicans*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat mengenai aktivitas antijamur jamu “empot super” agar bisa digunakan untuk antijamur yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans*
2. Secara praktis, jamu “empot super” digunakan untuk antijamur terhadap jamur *Candida albicans*

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel jamu Madura “empot super” yang diperoleh langsung dari Madura
2. Konsentrasi jamu yang digunakan adalah 100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, 3.13%, 1.56%, 0,78% dan 0,39%
3. Jamur yang digunakan untuk uji aktivitas antijamur adalah *Candida albicans* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang
4. Media yang digunakan dalam penelitian adalah media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) dan *Saboraud Dekstrose Broth* (SDB)
5. Parameter yang diamati adalah zona hambat, KHM dan KBM

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Jamu

2.1.1 Tinjauan Umum Tentang Jamu

Pengertian jamu menurut Permenkes No.003/Menkes/Per/I/2010 adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa tumbuhan, hewan, mineral, sediaan sarian (galenik), atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan, dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat. Jamu banyak dikonsumsi masyarakat karena dipercaya memberikan andil yang cukup besar terhadap kesehatan baik untuk pencegahan dan pengobatan terhadap suatu penyakit maupun dalam hal menjaga kebugaran, kecantikan, dan meningkatkan stamina tubuh (Biofarmaka IPB, 2013).

Jamu tetap populer meskipun berada di tengah-tengah teknologi pengobatan yang semakin modern. *Back to nature* telah menyadarkan masyarakat akan pentingnya penggunaan bahan alami (obat tradisional) terhadap segala aktivitas kehidupan terutama yang menyangkut tentang kesehatan. Kebanyakan orang telah mengerti bahwa penggunaan obat tradisional mudah diperoleh dengan harga yang murah juga memberikan sedikit efek samping terhadap kesehatan (Handayani, 2008). Menurut WHO, sekitar 80 % dari penduduk di beberapa negara Asia dan Afrika menggunakan obat tradisional untuk mengatasi masalah kesehatannya, sedangkan beberapa negara maju, 70%-80% dari masyarakatnya telah menggunakan beberapa bentuk pengobatan komplementer atau alternatif serta obat herbal (Biofarmaka IPB, 2013).

Salah satu negara di Asia yang terkenal dengan obat tradisionalnya yaitu Negara Indonesia yang terkenal dengan jamu maduranya. Jamu Madura merupakan ramuan herbal yang digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit yang dibuat dari berbagai macam tumbuhan, baik tumbuhan asli dari Madura maupun tumbuhan lain yang tumbuh di Indonesia (Mangestuti, *et al.*, 2007).

Tumbuhan yang hidup di bumi memiliki manfaat seperti yang tertulis dalam firman Allah surat asy Syuara (26): 7,

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَرَّمْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya: dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik.

Lafadz *أَوَلَمْ يَرَوْا* (apakah mereka tidak memperhatikan), menunjukkan kepada manusia untuk memaksimalkan potensi yang dimiliki dengan cara mengeksplorasi manfaat dari tumbuhan yang diciptakan oleh Allah SWT. Lafadz *مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ* (berbagai tumbuhan yang baik) menunjukkan potensi setiap tumbuhan yang memiliki banyak manfaat bagi orang yang mau mengkajinya (Junaidi, 2010).

Berdasarkan ayat di atas menjelaskan bahwa, Allah SWT menciptakan seluruh tumbuhan yang ada di bumi memiliki manfaat masing-masing. Manusia sebagai khalifah di bumi dianjurkan untuk memaksimalkan potensi yang terdapat pada seluruh tumbuhan yang ada di bumi untuk diambil manfaatnya salah satunya dengan cara mengolah tanaman menjadi jamu seperti jamu Madura.

Setiap orang yang mendengar jamu Madura yang terbayang adalah keampuhannya. Hal itu disebabkan karena dari semula keampuhan jamu Madura

dianggap setara dengan jamu yang dikembangkan oleh para dukun yang pada dasarnya menggunakan *simplisia*. *Brand name* ramuan Madura sudah diakui, bahkan banyak beredar anekdot khas seputar jamu Madura yang digunakan untuk mengibaratkan manjurunya jamu Madura diantaranya yaitu bila jamu Madura itu *dicemplungkan* ke sumur maka sumur tersebut akan kering seketika. Dari anekdot tersebut secara tidak langsung memberikan informasi kepada masyarakat, bahwa jamu Madura benar-benar memiliki kemampuan yang diakui oleh sebagian besar masyarakat di Negeri ini (Handayani, 2008).

Beberapa nama jenis jamu asli Madura yang banyak dikonsumsi masyarakat antara lain (Saleh, 2009) disebutkan pada tabel 2.1:

Tabel 2.1 Nama-Nama Jenis Jamu Asli Madura

No	Nama Jenis Ramuan Asli Madura	No	Nama Jenis Ramuan Asli Madura
1	Ma'jun raja	12	Penyubur kandungan
2	Sehat pria/perkasa	13	Galian wanita
3	Jantala/tahan lama	14	Galian patmosari
4	Galian rapet	15	Spesial keputihan
5	Dalima (keputihan)	16	Kunir putih dan temu putih
6	Galian sehat (montok)	17	Asam urat dan kolesterol
7	Pegal linu	18	Legit Madura
8	Selokarang	19	Kecantikan
9	Harumita (empot super)	20	Sumirat
10	Galian singset (susut perut)	21	Jamu maag
11	Remaja puteri	22	Bangkes

Proses pembuatan ramuan asli Madura itu diawali dengan mencuci masing-masing bahan yang akan digunakan. Kemudian semua bahan baku tersebut dijemur sampai kering. Setelah itu, disangrai dan dicampur bahan tersebut menjadi satu. Setelah disangrai campuran bahan tersebut digiling. Selanjutnya disangrai ulang dan diayak untuk menghasilkan bubuk yang semakin halus. Pada proses terakhir, bubuk itu dibuat sesuai dengan bentuk sediaan yang akan dipasarkan (Saleh, 2009).

Adapun bentuk sediaan dari produk ramuan asli Madura terdapat beberapa macam, diantaranya dalam bentuk serbuk, pil/plintiran, kapsul, jenang, dodol, rajangan, parem, pilis, dan tapel. Di dalam lampiran Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor: 661/Menkes/SK/VII/1994 tentang Persyaratan Obat Tradisional disebutkan mengenai beberapa pengertian dari bentuk sediaan ramuan asli Madura tersebut, yaitu (Saleh, 2009):

- a. Serbuk adalah sediaan obat tradisional berupa butiran homogen dengan derajat halus yang cocok; bahan bakunya berupa simplisia sediaan galenik, atau campurannya.
- b. Pil/Plintiran adalah sediaan padat obat tradisional berupa massa bulat, bahan bakunya berupa serbuk simplisia, sediaan galenik atau campurannya.
- c. Kapsul adalah sediaan obat tradisional yang terbungkus cangkang keras atau lunak; bahan bakunya terbuat dari sediaan galenik dengan atau tanpa bahan tambahan.
- d. Dodol atau jenang adalah sediaan padat obat tradisional; bahan bakunya berupa serbuk simplisia, sediaan galenik atau campurannya.

- e. Rajangan adalah sediaan obat tradisional berupa potongan simplisia, campuran simplisia, atau campuran simplisia dengan sediaan galenik, yang penggunaannya dilakukan dengan pendidihan atau penyeduhan dengan air panas.
- f. Parem, pilis, dan tapel adalah sediaan padat obat tradisional; bahan bakunya berupa sebuk simplisia, sediaan galenik atau campurannya, dan digunakan sebagai obat luar.

2.1.2 Jamu "Empot Super"

Kaum perempuan di pulau Madura merupakan pengkonsumsi terbanyak jamu Madura. Jenis jamu yang banyak dikonsumsi oleh perempuan Madura adalah jamu "*sari rapet*". Jamu sari rapet dikenal juga sebagai jamu "*rapet*", "*pakak*", "*sari rapet*", "*empot ayam*" dan "*empot-empot*". Salah satu jamu sari rapet yang paling dikenal adalah jamu "*empot super*". Jamu ini bermanfaat untuk mengurangi lendir pada vagina sehingga vagina menjadi lebih kering, mengatasi gatal-gatal dan bau yang kurang sedap pada wanita, melestarikan hubungan suami istri, dan selalu awet muda serta menguatkan organ reproduksi pada wanita (Saleh, 2009).

Jamu "empot super" merupakan salah satu ramuan jamu asli Madura yang banyak dicari dan banyak diperjualbelikan di pasaran. Meskipun sudah banyak diperjualbelikan di pasaran dalam jumlah besar, namun jamu ini masih sangat terbatas informasi secara ilmiah mengenai kandungan zat aktif dan khasiatnya. Menurut Hargono (1999) sebagian besar jamu yang beredar di Indonesia belum memenuhi persyaratan sebagai obat herbal terstandart karena belum dilakukan

standarisasi bentuk sediaan, efektivitas, dan keamanannya sesuai PERMENKES No.750/Menkes/Per/IX/1992.

Jamu "empot super" tersusun atas beberapa bahan yaitu kulit batang delima (*Granati cortex*) sebanyak 20%, biji pronojiwo (*Euchrestae semen*) sebanyak 15%, buah manjakani (*Quercus gallae*) sebanyak 20%, kulit kayu rapet (*Paraemariae cortex*) sebanyak 10%, dan bahan lain 35%.

a. Delima

Delima merupakan tanaman yang bermanfaat sebagai obat. Allah SWT telah memuliakan buah delima dengan menyebutnya tiga kali di dalam Al-Qur'an. Diantara ayat yang menyebutkan tentang buah delima yaitu dalam surat ar Rahmaan (55):68,

فِيهَا فَكِهَةٌ وَنَخْلٌ وَرُمَّانٌ ﴿٦٨﴾

Artinya: "Di dalam keduanya (ada macam-macam) buah-buahan dan kurma serta delima."

Pada ayat di atas telah disebutkan ada dua nama buah yakni kurma dan delima. Hal ini menunjukkan bahwa kedua buah tersebut memiliki beberapa kelebihan. Di dalam tafsir al Mishbah dijelaskan bahwa isi atau perasan delima mengandung asam sitrat dengan kadar yang sangat tinggi jika dibandingkan dengan jenis buah-buahan lainnya. Ketika terjadi pembakaran, asam sitrat sangat membantu mengurangi keasaman urin dan darah yang akhirnya dapat mencegah penyakit encok dan sengal pada tubuh. Perasan buah delima ini juga mengandung kadar gula yang cukup, sekitar 11 %, untuk mempermudah pembakaran dan menghasilkan energy (Shihab, 2002). Selain itu, delima mengandung *anthocyanin* dan *anthocianidin* (30 % pada kulit

buah) (Dipak. *et al.*, 2012). Sedangkan menurut Jurenka (2008) kulit buah delima mengandung *phenolic punicalagin*, *gallic acid*, asam lemak, katekin, EGCG, quersetin, rutin, flavonol, flavon, dan antosianidin.

Penelitian terkait aktivitas antifungi ekstrak kulit buah delima putih terhadap jamur *Candida albicans* sudah pernah dilakukan. Diantaranya yaitu penelitian yang telah dilakukan oleh Nauli (2010) menyatakan bahwa ekstrak kulit buah delima putih 100% dapat menghambat pertumbuhan koloni *Candida albicans*. Hal ini dibuktikan dengan tidak ditemukannya biakan *Candida albicans* di media SDA yang mengandung ekstrak kulit buah delima putih 100%.

b. Pronojiwo

Tanaman pronojiwo (*Euchresta horsfieldii*) merupakan salah satu tanaman yang bermanfaat bagi kesehatan. Bagian tanaman pronojiwo yang paling terkenal manfaatnya adalah bagian biji. Secara tradisional, khasiat biji pronojiwo dikenal masyarakat sebagai penyegar tubuh dan sebagai obat perangsang. Biji pronojiwo telah diproduksi oleh industri jamu menjadi komoditas bernilai ekonomi dalam berbagai macam produk jadi (Tirta, 2010).

Biji pronojiwo mengandung alkaloid berupa cytosin (1,5%), matrin dan matrin-N-oxid. Zat ini mempunyai khasiat untuk menaikkan tekanan darah (Lemmens and Banyaphatsara, 2003). obat TBC, perangsang syahwat, penyakit dada, dan muntah darah (Heyne, 1987). Menurut Tirta (2010) kulit biji pronojiwo mengandung 27,83% antioksidan dan 0,48% fenol. Sedangkan biji pronojiwo mengandung 35,48% antioksidan dan 0,47% fenol. Menurut Mariska (2009) fenol pada jaringan tumbuhan

mencakup flavonol, flavon, flavonon, katekin, antosianin, isoflavonoid, dihidroflavonon, dan stiben. Fenol diduga memiliki banyak fungsi, termasuk proteksi terhadap sinar UV-B dan sebagai daya tahan terhadap serangan patogen.

c. Manjakani

Tanaman manjakani (*Quercus infectoria*) dilaporkan bermanfaat sebagai obat karena mengandung tanin (*Gallotannic acid*) (50-70 %), *gallic asid* (3 %), vitamin A, vitamin C, kalsium, protein, pati, gula serta asam galat (2-4%) dan asam *ellagic* yang berfungsi sebagai antimikroba. Secara farmakologi manjakani dilaporkan memiliki aktivitas antiinflamasi, antivirus, antidiabetes, antivirus, larvasida, dan antibakteri (Rahman *et al.*, 2006; Suhaila, 2009).

Berdasarkan kandungan tersebut menyebabkan wanita Malaysia yang telah melahirkan sering mengkonsumsi manjakani untuk mengelastiskan dinding rahim. Sedangkan wanita asia mengkonsumsi manjakani untuk mengencangkan vagina mereka. Berbeda dengan bangsa romawi, mereka menggunakan manjakani sebagai antiseptik alami. Sedangkan di india manjakani digunakan untuk obat berbagai penyakit yaitu obat sakit tenggorokan, diare kronis, obat batuk, penyakit paru-paru , asma, disentri, kulit, perdarahan usus, eksim, penurun panas, obat mata, dan salep (Basri *et al.*, 2012).

Penelitian sebelumnya terkait dengan ekstrak Manjakani yang diekstrak dengan menggunakan etanol dan akuades terbukti efektif menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada konsentrasi 700 mg/ml dengan menghasilkan zona hambat sebesar 29 mm (Hassan, 2011).

d. Kulit Kayu Rapet

Tumbuhan kayu rapet yang bernama latin (*Parameria laevigata*) termasuk suku apocynaceae, tumbuh liar di hutan-hutan, dan di tempat lain yang tanahnya tidak tandus dan cukup mendapat sinar matahari. Tumbuhan ini sering digunakan untuk mengobati luka-luka, koreng, disentri, dan rahim nyeri sehabis melahirkan. Bagian tumbuhan yang digunakan adalah kulit kayunya (batang) dan kayunya sendiri. Di dalam kulit kayu dan akarnya terkandung senyawa kimia seperti flavonoida dan polifenol (Sundari, 2005).

2.1.3 Bahan Aktif Jamu “Empot Super”

Informasi terkait bahan aktif yang terdapat pada jamu “empot super” yang dapat digunakan sebagai antibakteri adalah tanin, flavonoid dan triterpenoid (Hajar, 2015 belum dipublikasikan). Tanin merupakan senyawa aktif yang berperan sebagai antifungi. Tanin tergolong senyawa yang bersifat lipofilik sehingga mudah terikat pada dinding sel dan mengakibatkan kerusakan dinding sel (Watson dan Preedy, 2007). Menurut Sirait (2007) tanin bersifat menciutkan dan mengendapkan protein dari larutan dengan membentuk senyawa yang tidak larut sehingga tanin diduga mempunyai efektivitas dalam menghambat pertumbuhan atau membunuh *Candida albicans*.

Senyawa flavonoid berperan sebagai antifungi (Wiryowidagdo, 2008). Sebagai antifungi, flavonoid mempunyai senyawa genestein yang berfungsi menghambat pembelahan atau proliferasi sel. Senyawa ini mengikat protein mikrotubulus dalam sel dan mengganggu fungsi mitosis gelendong sehingga menimbulkan penghambatan

pertumbuhan jamur. Flavonoid menunjukkan toksisitas rendah pada mamalia sehingga beberapa flavonoid digunakan sebagai obat bagi manusia (Roller, 2003; Siswandono & Soekardjo, 2000). Selain itu, flavonoid dapat berperan langsung menghambat pertumbuhan jamur dengan cara membentuk kompleks dengan protein membran dan merusak membran sel dengan cara mendenaturasi ikatan protein pada membran sel, sehingga membran sel menjadi lisis dan senyawa tersebut menembus kedalan inti sel menyebabkan jamur tidak berkembang (Harmita, 2006; Sulistyawati dkk, 2009).

Senyawa lain yang terdapat dalam jamu empot super yaitu senyawa tri terpenoid. Menurut Cowan (1999) dan Panda (2010) menyatakan triterpenoid yang bersifat lipofilik dapat menghambat pertumbuhan jamur dengan mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel jamur, dapat melarutkan lipid yang terdapat dalam membran sel dan mengganggu transport nutrisi yang dapat menyebabkan membran sel kekurangan nutrisi sehingga terjadi kerusakan sel.

2.2 Jamur

2.2.1 Tinjauan Umum Tentang Jamur

Jamur merupakan mikroorganisme yang berbentuk sel atau benang bercabang. Mikroorganisme ini mempunyai dinding sel yang kaku dan tersusun dari polisakarida atau kitin, mempunyai nukleosis dan spora, tidak berkloropil dan berkembang biak secara seksual dan aseksual. Tubuh atau talus suatu jamur pada hakekatnya terdiri dari dua bagian yaitu miselium dan spora. Miselium terdiri dari kumpulan filamen-filamen yang disebut dengan hifa. Seperti halnya dengan bakteri, jamur tertentu juga

merupakan flora normal dalam tubuh, kondisi tubuh sedang lemah, jamur dapat berubah menjadi lebih patogen. Infeksi yang disebabkan oleh fungi disebut dengan mikosis (Wattimena, 1990).

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

1. Mikosis Superfisial (*Tinea*)

Tinea ini terjadi pada permukaan kulit atau kulit bagian luar. Mikosis ini biasanya sulit diobati dan menahun. Selain itu juga penderita biasanya tidak merasa terganggu.

2. Mikosis Subkutan

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

3. Mikosis Sistemik

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

2.2.2 Jamur Uji

Penelitian ini akan menggunakan mikroba uji berupa jamur *Candida albicans*,

a. Taksonomi

Klasifikasi *Candida albicans* adalah sebagai berikut:

Divisio	: Thallophyta
Subdivisio	: Fungi
Classis	: Deuteromycetes
Ordo	: Moniliales
Familia	: Cryptococcaceae
Genus	: Candida
Spesies	: <i>Candida albicans</i> (Dumilah, 1992)

b. Morfologi dan Identifikasi

Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu dipermukaan bumi beranekaragam jenis dengan sifatnya masing-masing, baik yang dapat dilihat secara kasat mata atau tidak. Sesuai dengan firman Allah SWT dalam QS. Al-Furqon (25): 2 yang berbunyi,

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُن لَّهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ
وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا

Artinya: yang kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi, dan Dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu baginya dalam kekuasaan(Nya), dan Dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya.

Menurut Shihab (2002) dalam tafsir Al-Mishbah bahwa Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu yang ada di alam semesta ini dan Allah juga membuat variasi atas ciptaan-Nya. Sehingga tercipta makhluk dengan karakter dan ukuran yang berbeda. Seperti penciptaan jamur *Candida albicans* dengan karakteristik serta ukuran yang berbeda dengan jamur lainnya.

Sel jamur *Candida albicans* berbentuk bulat, lonjong atau bulat lonjong. Koloninya pada medium padat sedikit menimbul dari permukaan medium, dengan permukaan halus, licin atau berlipat-lipat, berwarna putih kekuningan dan berbau ragi. Besar koloni bergantung pada umur. Pada tepi koloni dapat dilihat hifa semu sebagai benang-benang halus yang masuk ke dalam medium (Gambar 2.1). Pada medium cair jamur biasanya tumbuh pada dasar tabung (Suprihatin, 1982 dalam Ariningsih, 2009).

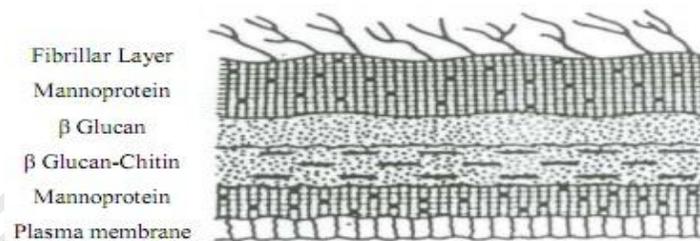


Candida albicans

Gambar 2.1 Morfologi *Candida albicans*

Segal dan Bavin (1994) memperlihatkan bahwa dinding sel *Candida albicans* terdiri dari enam lapisan yang berbeda (Gambar 2.2). *Candida albicans* merupakan jamur dimorfik karena mampu tumbuh dalam dua bentuk yang berbeda yaitu sebagai

sel tunas yang akan berkembang menjadi blastospora dan menghasilkan kecambah yang akan membentuk hifa semu. Perbedaan bentuk ini tergantung pada faktor eksternal yang mempengaruhinya.



Gambar 2.2 Lapisan dinding sel *Candida albicans*

Sel ragi (blastospora) berbentuk bulat, lonjong atau bulat lonjong dengan ukuran $2-5 \mu \times 3-6 \mu$ hingga $2-5,5 \mu \times 5-28 \mu$ (Tjampakasari, 2006). Menurut Vidotto, *et al.*, (2003) *Candida albicans* dan patogenitasnya dipengaruhi oleh genetik, lingkungan dan fenotipik dimana faktor-faktor seperti pH, suhu, kondisi anaerob dan faktor gizi dalam jaringan pencernaan berperan dalam meningkatkan penetrasi *Candida albicans* melalui sel mukosa. *Candida albicans* memperbanyak diri dengan membentuk tunas yang akan terus memanjang membentuk hifa semu. Hifa semu terbentuk dengan banyak kelompok blastospora yang berbentuk bulat atau lonjong di sekitar septum.

Dinding sel *Candida albicans* berfungsi sebagai pelindung dan juga sebagai target dari beberapa antimikotik. Dinding sel berperan pula dalam proses penempelan dan kolonisasi serta bersifat antigenik. Membran sel *Candida albicans* terdiri dari lapisan fosfolipid ganda. Membran protein ini memiliki aktifitas enzim seperti manan sintase, khitin sintase, glukon sintase, ATPase dan protein yang mentransport fosfat. Membran sterol pada dinding sel *Candida albicans* memegang peranan penting

sebagai target antimikotik dan kemungkinan merupakan tempat bekerjanya enzim-enzim yang berperan dalam sintesis dinding sel (Toenjes, *et al.*, 2009).

c. Pertumbuhan dan Reproduksi *Candida albicans*

Candida albicans dikembangbiakkan secara invitro pada media SDA (*Sabaroud Glukosa Agar*) atau PDA (*Potatos Dexstrose Agar*) selama 2-4 hari pada suhu 37°C atau suhu ruang. Besar koloni jamur ini tergantung pada umur biakan. Bagian tepi koloni *Candida albicans* berupa hifa semu sebagai benang-benang halus yang masuk ke dalam media, pada media cair biasanya tumbuh pada dasar tabung (Dumilah, 1992). Pada media *Cornmeal Agar* dapat membentuk clamydospora dan lebih mudah dibedakan melalui bentuk pseudomyceliumnya atau bentuk filamen. Pada pseudomycelium terdapat kumpulan blastospora yang bisa terdapat pada bagian terminal atau intercalary (Lodder, 1970).

Jamur *Candida albicans* memperbanyak diri dengan cara aseksual yaitu spora yang dibentuk langsung dari hifa tanpa adanya peleburan inti dengan membentuk tunas. Spora *Candida albicans* disebut dengan Blastospora atau sel ragi. *Candida albicans* membentuk pseudohifa yang sebenarnya adalah rangkaian blastospora yang bercabang-cabang. Berdasarkan bentuk tersebut maka dikatakan bahwa *Candida albicans* menyerupai ragi atau yeast (Jawetz, 2004).

d. Karakteristik *Candida albicans*

Pada kondisi anaerob dan aerob, *Candida albicans* mampu melakukan metabolisme sel. Pertumbuhan juga lebih cepat pada kondisi asam dibandingkan

dengan pH normal atau alkali (Biswas dan Chaffin, 2005). Menurut Waluyo (2004). proses peragian (fermentasi) pada *Candida albicans* dilakukan dalam suasana aerob dan anaerob. Karbohidrat yang tersedia dalam larutan dapat dimanfaatkan untuk melakukan metabolisme sel dengan cara mengubah karbohidrat menjadi CO₂ dan H₂O dalam suasana aerob. Dalam suasana anaerob hasil fermentasi berupa asam laktat atau etanol dan CO₂.

e. Infeksi yang disebabkan *Candida albicans*

Candida albicans menimbulkan suatu keadaan yang disebut kandidiasis, yaitu penyakit pada selaput lendir, mulut, vagina dan saluran pencernaan (Pelczar dan Chan, 1988). Proses awal berkembangnya infeksi yaitu menempelnya mikroorganisme dalam jaringan sel host. Setelah terjadi proses penempelan, *Candida albicans* berpenetrasi ke dalam sel epitel mukosa. Sel ragi (blastospora) yang telah menempel pada sel epitel mukosa akan berkembang menjadi hifa semu dan tekanan dari hifa semu tersebut merusak jaringan, sehingga invasi ke dalam jaringan dapat terjadi. Virulensi ditentukan oleh kemampuan jamur merusak jaringan. Enzim-enzim yang berperan sebagai faktor virulensi adalah enzim-enzim hidrolitik seperti proteinase, lipase, dan fosfolipase (Tjampakasari, 2006).

Infeksi baru akan terjadi apabila terdapat faktor predisposisi pada tubuh. Faktor predisposisi berperan dalam meningkatkan pertumbuhan *Candida albicans* serta memudahkan invasi jamur ke dalam jaringan tubuh manusia karena adanya perubahan dalam sistem pertahanan tubuh. Faktor yang dihubungkan dengan meningkatnya kasus kandidiasis antara lain disebabkan oleh (Tjampakasari, 2006):

1. Kondisi tubuh yang lemah atau keadaan yang buruk, misalnya: bayi baru lahir, orang tua renta, orang dengan gizi rendah.
2. Penyakit tertentu, misalnya: diabetes mellitus.
3. Kehamilan.
4. Rangsangan setempat pada kulit oleh cairan yang terjadi terus-menerus, misalnya oleh air, keringat, urin, atau air liur.
5. Penggunaan obat, diantaranya: antibiotik, kortikosteroid, dan sitostatik.

2.3 Antijamur

2.3.1 Tinjauan Umum tentang Antijamur

Antijamur adalah antibiotik yang mampu menghambat hingga mematikan pertumbuhan jamur. Antijamur mempunyai dua pengertian yaitu fungisidal dan fungistatik. Fungisidal didefinisikan sebagai suatu senyawa yang dapat membunuh jamur, sedangkan fungistatik dapat menghambat pertumbuhan jamur tanpa memamatkannya. Tujuan utama pengendalian jamur adalah untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, membasmi jamur pada inang yang terinfeksi, dan mencegah pembusukan dan kerusakan oleh jamur (Pelczar and Chan, 1988).

Ada beberapa hal yang harus dipenuhi oleh suatu bahan antimikroba, seperti mampu mematikan mikroorganisme, mudah larut dan bersifat stabil, tidak bersifat racun bagi manusia dan hewan, tidak bergabung dengan bahan organik, efektif pada suhu kamar dan suhu tubuh, tidak menimbulkan karat dan warna, berkemampuan menghilangkan bau yang kurang sedap, murah dan mudah didapat (Pelczar and Chan, 1998).

2.3.2 Mekanisme Kerja Zat Antijamur

Zat antijamur dalam melakukan efeknya, harus dapat mempengaruhi bagian-bagian vital sel seperti membran sel, enzim-enzim dan protein struktural. Mekanisme antijamur dapat dikelompokkan menjadi (Siswandono dan Soekardjo, 1995):

a. Gangguan pada membran sel

Gangguan ini terjadi karena adanya ergosterol dalam sel jamur. Ergosterol adalah komponen sterol yang sangat penting sangat mudah diserang oleh antibiotik turunan polien. Kompleks polien-ergosterol yang terjadi dapat membentuk suatu pori dan melalui pori tersebut konstituen esensial sel jamur seperti ion K, fosfat anorganik, asam karboksilat, asam amino dan ester fosfa bocor keluar hingga menyebabkan kematian sel jamur. Contoh: Nistatin, Amfoterisin B dan Kandisidin.

b. Penghambatan biosintesis ergosterol dalam sel jamur

Mekanisme ini merupakan mekanisme yang disebabkan oleh senyawa turunan imidazol karena mampu menimbulkan ketidakteraturan membran sitoplasma jamur dengan cara mengubah permeabilitas membran dan mengubah fungsi membran dalam proses pengangkutan senyawa-senyawa esensial yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan metabolik sehingga menghambat pertumbuhan atau menimbulkan kematian sel jamur. Contoh: Ketokonazol, Klortimazol, Mikonazol, Bifonazol.

c. Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein jamur

Mekanisme ini merupakan mekanisme yang disebabkan oleh senyawa turunan pirimidin. Efek antijamur terjadi karena senyawa turunan pirimidin mampu mengalami metabolisme dalam sel jamur menjadi suatu antimetabolik. Metabolik

antagonis tersebut kemudian bergabung dengan asam ribonukleat dan kemudian menghambat sintesis asam nukleat dan protein jamur.

d. Penghambatan mitosis jamur

Efek antijamur ini terjadi karena adanya senyawa antibiotik Griseofulvin yang mampu mengikat protein mikrotubuli dalam sel, kemudian merusak struktur spindle mitotic dan menghentikan metafase pembelahan sel jamur.

2.3.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Zat Antimikroba

Banyak faktor dan keadaan yang mempengaruhi kerja zat antimikroba dalam menghambat atau membasmi organisme patogen. Semuanya harus dipertimbangkan agar zat antimikroba tersebut dapat bekerja secara efektif. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi kerja zat antimikroba menurut Pelczar (1998) adalah sebagai berikut:

1. Konsentrasi atau Intensitas Zat Antimikroba

Semakin tinggi konsentrasi suatu zat antimikroba semakin tinggi daya antimikrobanya, artinya mikroba akan terbunuh lebih cepat apabila konsentrasi zat tersebut lebih tinggi.

2. Jumlah Mikroorganisme

Semakin banyak jumlah organisme yang ada maka semakin banyak pula waktu yang diperlukan untuk membunuhnya.

3. Suhu

Kenaikkan suhu dapat meningkatkan keefektifan suatu disinfektan. Hal ini disebabkan zat kimia dapat merusak mikroorganisme melalui reaksi kimia. Reaksi kimia bisa dipercepat dengan meninggikan suhu.

4. Spesies Mikroorganisme

Spesies mikroorganisme menunjukkan ketahanan yang berbeda-beda terhadap suatu bahan kimia tertentu.

5. Keasaman atau Kebasahan (pH)

Mikroorganisme yang hidup pada pH asam akan lebih mudah dibasmi pada suhu rendah dan dalam waktu yang singkat apabila dibandingkan dengan mikroorganisme yang hidup pada pH basa.

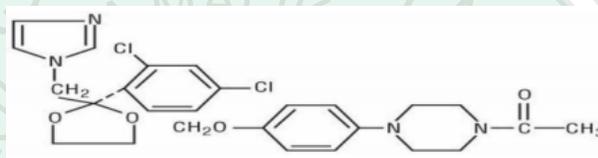
2.3.4 Ketokonazol

Ketokonazol yang merupakan obat antijamur sistemik pertama yang berspektrum luas dan termasuk turunan imidazol sintetik yang bersifat lipofilik dan larut dalam air pada pH asam. Ketokonazol topikal yang biasanya digunakan untuk perawatan kandidiasis vaginalis adalah pada konsentrasi 2%, karena pada konsentrasi tersebut ketokonazol sudah mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada kandidiasis vaginalis secara in vitro (Indriana, 2006).

Ketokonazol bekerja pada enzim P-450 sitokrom untuk 14α -dimethylase dengan cara berinteraksi dengan C-14. Obat ini menghambat dimetilasi lanosterol menjadi ergosterol yang merupakan sterol penting untuk membran jamur. Penghambatan ini mengganggu fungsi membran dan meningkatkan permeabilitas. Ketokonazol mempunyai ikatan yang kuat dengan keratin dan dapat mencapai keratin dalam waktu 2 jam melalui kelenjar keringat eccrine. Penghantaran akan menjadi lebih lambat ketika mencapai lapisan basal epidermis dalam waktu 3-4 minggu (Mycek, 2001; Habif, 2004).

. Efek samping yang sering timbul dalam penggunaan ketokonazol berupa mual dan muntah. Ketokonazol sistemik tersedia dalam sediaan tablet 200 mg. Dosis yang dianjurkan pada dewasa adalah 200-400 mg perhari. Keunggulan dari ketokonazol adalah sebagai obat berspektrum luas, tidak resisten, efek samping minimal dan harga yang terjangkau. Oleh karena itu, obat ini paling banyak digunakan dalam pengobatan antifungi (Mycek, 2001; Habif, 2004).

Berikut adalah gambar struktur kimia dari ketokonazol (Katzung, 2004):



Gambar 2.3 Struktur Kimia dari Ketokonazol

Ketokonazol memiliki efek samping lebih ringan daripada amfoterisin B. Gejala gastrointestinal yang paling sering ditemui adalah mual dan muntah. Efek samping lain yang disebabkan oleh ketokonazol adalah ginekomastia, oligospermia, berkurangnya libido, impotensi, ketidakteraturan menstruasi dan kadang insuffisiensi adrenal (Hakim, 1996).

2.4 Uji Antimikroba

Uji senyawa antimikroba adalah uji untuk mengetahui apakah suatu senyawa uji dapat menghambat pertumbuhan mikroba dengan mengukur respon pertumbuhan populasi mikroorganisme terhadap agen antimikroba (Pratiwi, 2008). Beberapa metode uji antimikroba diantaranya adalah metode difusi dan metode dilusi. Metode difusi merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam uji antimikroba.

Metode difusi dapat dilakukan 3 cara yaitu metode silinder, lubang dan cakram kertas. Metode silinder yaitu meletakkan beberapa silinder yang terbuat dari gelas atau besi tahan karat di atas media agar yang telah diinokulasi dengan jamur. Tiap silinder ditempatkan sedemikian rupa hingga berdiri di atas media agar, diisi dengan larutan yang akan diuji dan diinkubasi. Metode lubang (sumuran) yaitu membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan jamur. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diisi dengan larutan yang akan diuji. Metode cakram kertas yaitu meletakkan cakram kertas yang telah direndam larutan uji di atas media padat yang telah diinokulasi dengan jamur (Kusmiyati, 2007).

Sedangkan metode dilusi dibuat dengan cara larutan uji diencerkan hingga diperoleh beberapa konsentrasi, kemudian masing-masing konsentrasi larutan uji ditambahkan suspensi jamur dalam media. Pada dilusi padat, tiap konsentrasi larutan uji dicampurkan ke dalam media agar. Setelah padat kemudian ditanami jamur (Hugo & Russel, 1987 dalam Rahmawati, 2014).

Metode dilusi biasanya digunakan untuk menentukan kadar hambat minimum dan kadar bunuh minimum dari bahan antimikroba. Prinsip dari metode dilusi menggunakan satu seri tabung reaksi yang diisi medium cair dan sejumlah tertentu sel mikroba yang diuji. Selanjutnya masing-masing tabung diisi dengan bahan antimikroba yang telah diencerkan secara serial, kemudian seri tabung diinkubasi pada suhu 37° C selama 18-24 jam dan diamati terjadinya kekeruhan konsentrasi terendah bahan antimikroba pada tabung yang ditunjukkan dengan hasil biakan yang mulai tampak jernih (tidak ada pertumbuhan jamur merupakan konsentrasi hambat

minimum). Biakan dari semua tabung yang jernih ditumbuhkan pada medium agar padat, diinkubasi selama 24 jam, dan diamati ada tidaknya koloni jamur yang tumbuh. Konsentrasi terendah bahan antimikroba pada biakan medium padat yang ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan jamur merupakan konsentrasi bunuh minimum bahan antimikroba terhadap jamur uji (Tortora *et al.* 2001).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian terkait aktivitas antijamur jamu “empot super” terhadap jamur *Candida albicans* merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Tahap pertama yaitu untuk mengetahui zona hambat, tahap kedua untuk mengetahui konsentrasi hambat minimum (KHM) dan tahap ketiga untuk mengetahui kadar bunuh minimum (KBM).

3.2 Populasi dan Sampel

Sampel yang digunakan adalah jamur *Candida albicans* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawajaya dan jamu “empot super” yang digunakan diperoleh dari toko jamu Madura.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel-variabel dalam penelitian ini meliputi:

a. Variabel bebas

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak jamu Madura “empot super” dengan berbagai konsentrasi (50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,13%, 1,56%, 0,78%, 0,39% dan 0,20%).

b. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah jumlah koloni jamur yang dihasilkan pada media agar untuk Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

c. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah variabel yang diusahakan sama setiap perlakuan meliputi, suhu inkubasi, waktu, pH, dan media.

3.4 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan September-November 2015 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dan Universitas Muhammadiyah Malang .

3.5 Alat dan Bahan

a. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah antara lain autoklaf, labu erlenmeyer 250 mL dan 500 mL, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung, gelas arloji, timbangan digital, paper disk, gelas ukur, pinset, *Laminar Air Flow* (LAF), inkubator, *hotplate stirrer*, bunsen, jarum ose, *mikro plate*, *cotton swap*, spatula, *blue tip*, *syring*, mortar martir, gelas jam, botol flakon, kertas label, botol semprot, korek api, masker, mikroskop, *colony counter*, alat tulis, camera digital.

b. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak jamu Madura “empot super”, aquades steril, alkohol 70%, spiritus, isolat (biakan murni) jamur *Candida albicans*, media SDA (*Saboraund Dextrose Agar*), SDB (*Saboraund Dextrose Broth*), tablet ketokonazol 200 mg, emulsi fuyer, tissue, kapas dan kain kasa.

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Uji Morfologi *Candida albicans*

Uji Morfologi jamur *Candida albicans* dilakukan dengan cara meletakkan jamur *Candida albicans* yang telah dikembangbiakkan pada plate *Sabouraud Dextrose Agar* selama 1x24 jam dibawah *Digital Microscope*. Selanjutnya diamati morfologi jamur meliputi bentuk, tepian, tekstur permukaan, elevasi dan warna.

3.6.2 Uji Antifungi

3.6.2.1 Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi alat dilakukan sebelum semua peralatan digunakan, yaitu dengan cara membungkus semua peralatan dengan menggunakan kertas. Selanjutnya alat dan bahan yang akan digunakan dimasukkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1,5 Psi (*Per Square Inchi*) selama 15 menit. Alat yang tidak tahan panas tinggi disterilisasi dengan alkohol 70 % (Titaley, 2014).

3.6.2.2 Pembuatan Media

a. *Saboraud Dekstrosa Broth* (SDB)

Prosedur pembuatan media SDB adalah ditimbang sebanyak 30 gram media SDB, lalu dilarutkan dalam 1 liter air destilasi sampai didapatkan suspensi yang homogen dan ditunggu hingga mendidih. Kemudian suspensi disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C, tekanan 2 atm selama 15 menit (Warsinah dkk, 2011).

b. *Saboraud Dekstrosa Agar* (SDA)

Prosedur pembuatan media SDA adalah ditimbang sebanyak 65 gram SDA, lalu dilarutkan dalam 1 liter air destilasi sampai didapatkan suspensi yang homogen dan dipanaskan selama 1 menit. Kemudian suspensi disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C, tekanan 2 atm selama 15 menit (Warsinah dkk, 2011).

3.6.2.3 Pembuatan Larutan Uji

Pertama-tama dibuat larutan uji 50 % (g/mL) untuk mengetahui adanya aktivitas antifungi dari jamu “empot super”. Jika terbentuk zona hambat pada konsentrasi 50 %, maka dilanjutkan dengan pembuatan larutan uji 25 %, 12,5 %, 6,25 %, 3,13 %, 1,56 %, 0,78 %, 0,39 % dan 0,20%.

3.6.2.4 Regenerasi jamur *Candida albicans*

Dilakukan inokulum kultur jamur dari hasil regenerasi ke dalam media SDB 10 ml dengan diambil 1 ose jamur *Candida albicans*. Kemudian diinkubasi dengan suhu 37°C selama 18-24 jam dengan kecepatan *shaking incubator* 150 rpm (Kumalasari dkk, 2011).

3.6.2.5 Pembuatan Suspensi *Candida albicans*

Diambil 1 ose jamur *Candida albicans* dari cawan peremajaan jamur lalu disuspensikan ke dalam 10 ml media SDB. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam di dalam inkubator pada suhu 37°C. Diambil suspensi jamur *Candida albicans* ke dalam kuvet. Diukur absorbansinya 0,12-0,15 (setara dengan $1,5 \times 10^6$ cfu/ml) menggunakan spektrofotometer pada λ 530 nm. Jika belum mencapai absorbansi tersebut maka diencerkan dengan menggunakan SDB (Modifikasi Rathi, Bahskar & Patel, 2010).

3.6.2.6 Uji Aktivitas Antifungi jamu Madura “empot super” terhadap Jamur *Candida albicans* menggunakan kertas cakram

Penentuan aktivitas antijamur *Candida albicans* dilakukan dengan metode difusi agar dengan menggunakan kertas cakram (diameter 6 mm). Metode ini dilakukan dengan prosedur yaitu media agar SDA sebanyak 20 ml dituangkan masing-masing ke dalam 6 buah cawan petri (3 cawan untuk *Candida albicans*, 3 cawan untuk kontrol positif), kemudian ditunggu hingga memadat. Setelah itu, dilakukan swab jamur secara streak di atas media SDA. Selanjutnya, di atas medium SDA diletakkan kertas cakram yang telah direndam jamu “empot super” dengan konsentrasi 50% selama 30 menit menggunakan pinset dan sedikit ditekan. Kontrol positif dilakukan dengan merendam kertas cakram pada *ketokonazol* selama 30 menit. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Suganda, 2003). Setelah 24 jam, diamati ada tidaknya zona bening disekitar kertas cakram. Zona bening yang

terbentuk diukur diameternya menggunakan jangka sorong. Adanya daerah bening di sekeliling kertas cakram menunjukkan adanya aktivitas antifungi. Cara menghitung luas zona hambat yaitu (Dewi, 2010):

$$\text{Luas zona hambat} = \text{Luas zona bening} - \text{Luas kertas cakram}$$

Penentuan kategori respon hambatan pertumbuhan menurut Rios *et al.*, (1988) dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan Jamur

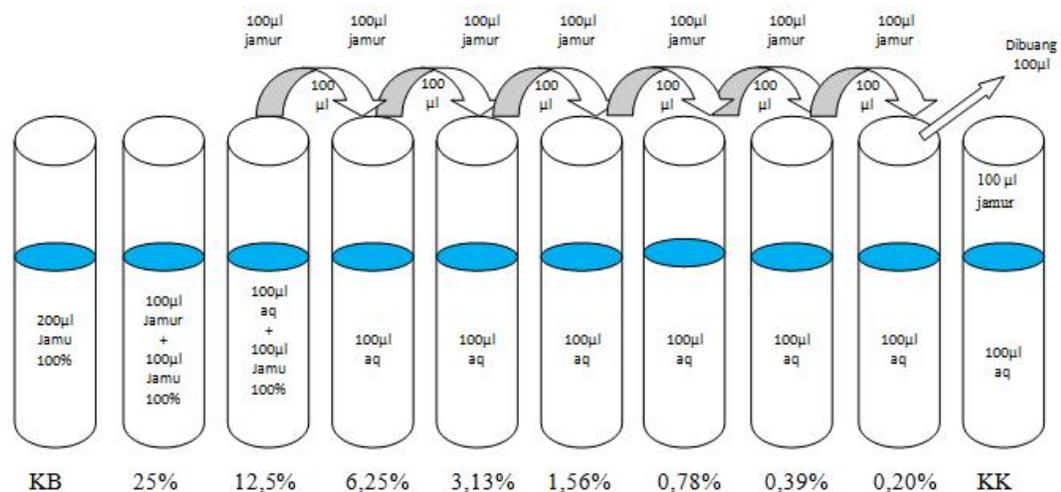
Diameter Zona Bening	Respon Hambatan Pertumbuhan Jamur
> 20 mm	Sangat Kuat
11-20 mm	Kuat
6-10 mm	Sedang
≤ 5 mm	Lemah

3.6.2.7 Uji Konsentrasi Hambat Minimum dan Konsentrasi Bunuh Minimum

Penentuan KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bunuh Minimum) dilakukan dengan menggunakan metode mikrodilusi padat menggunakan *microplate* steril. KHM (Kadar Hambat Minimum) adalah kadar atau konsentrasi minimal dari jamu “empot super” yang mampu menghambat pertumbuhan jamur uji, sedangkan KBM (Kadar Bunuh Minimum) adalah kadar atau konsentrasi minimal yang mampu membunuh jamur uji, yang ditunjukkan dengan tidak adanya koloni atau jumlah koloni < 0,1 % dari *Original Inoculum* (Winarsih, dkk, 2011). Menurut

Prihantoro, dkk (2006) *original inoculum* adalah kontrol kuman yang berisi jamur uji dan media. Selain kontrol kuman, digunakan juga kontrol bahan yang berisi bahan uji (jamu “empot super”) dan aquades steril untuk mengetahui ada tidaknya mikroba yang tumbuh pada bahan uji.

Penelitian ini menggunakan metode *tube dilution* (pengenceran secara bertingkat). Pada metode ini digunakan 30 sumuran pada *microplate* untuk tiap jamur (3 sumuran untuk kontrol bahan, 3 sumuran untuk kontrol mikroba dan 24 sumuran untuk perlakuan uji). Seri konsentrasi yang digunakan adalah 25 %, 12,5 %, 6,25 %, 3,13 %, 1,56 %, 0,78 %, 0,39 % dan 0,20%. Langkah yang dilakukan yaitu pertama-tama dibuat konsentrasi jamu “empot super” 50 % dengan pelarut aquades. Pada pembuatan konsentrasi tersebut, dicampur dengan larutan *tween* 80 % sebagai pengemulsi minyak dalam air. Selanjutnya jamu 50 % dimasukkan ke dalam sumuran pertama sebanyak 200 µl (sebagai kontrol bahan) dan ke dalam sumuran kedua sebanyak 100 µl. Kemudian sumuran ke-3 sampai ke-10 diisi dengan aquades steril sebanyak 100 µl. Setelah itu, dari sumuran ke-3 diambil 100 µl dan diletakkan di sumuran ke-4. Proses ini dilakukan hingga sumuran ke-9. Pada sumuran ke-9, larutan sebanyak 100 µl dibuang. Selanjutnya, dari sumuran ke-2 hingga ke-10, ditambahkan jamur uji *Candida albicans* sebanyak 100 µl. Pada sumuran pertama disebut kontrol bahan. Pada sumuran ke-2 hingga ke-9 merupakan perlakuan uji, sedangkan pada sumuran terakhir disebut kontrol mikroba. Tahapan dilusi bisa dilihat pada bagan sebagai berikut:



Tahap dilusi tersebut diulang sebanyak tiga kali. Suspensi jamur yang digunakan adalah konsentrasi 10^6 cfu/mL dengan menggunakan media SDB. Selanjutnya diinkubasi selama 1x24 jam. Setelah 24 jam, diamati kekeruhan dari tiap konsentrasi. Nilai KHM ditentukan dari konsentrasi uji yang mempunyai larutan lebih keruh dari kontrol mikroba. Kemudian, nilai KHM tersebut dipertegas dengan cara menanam masing-masing konsentrasi di media SDA untuk mengetahui jumlah koloni. Selanjutnya diinkubasi kembali selama 1x24 jam. Setelah itu, jumlah jamur dihitung menggunakan *Colony Counter* (Sasongko, 2007).

3.6.2.8 Penghitungan Koloni Jamur secara “*Pour Plate*” (Khunaifi, 2010)

Setelah biakan diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C lalu dilakukan pengamatan biakan jamur dan dihitung dengan menggunakan *Colony Counter*. Biakan yang dihitung Diambil koloni yang tumbuh sesuai dengan *standar plat county* yaitu 30-300 koloni per cawan. Adapun cara menghitung koloni adalah sebagai berikut:

- a) Satu koloni dihitung 1 koloni
- b) Dua koloni yang bertumpuk dihitung 1 koloni
- c) Beberapa koloni yang berhubungan dihitung 1 koloni
- d) Dua koloni yang berhimpitan dan masih dapat dibedakan dihitung 2 koloni
- e) Satu kumpulan koloni yang besar dimana jumlah koloninya diragukan, dihitung sebagai 1 koloni
- f) Satu koloni yang membentuk satu deretan atau rantai dan terlihat sebagai satu garis tebal dihitung sebagai 1 koloni
- g) Dari hasil penghitungan yang dilakukan, kemudian dihitung jumlah koloni per ml dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Jumlah koloni} = \text{jumlah koloni tiap cawan} \times \frac{1}{\text{Faktor pengencer}}$$

$$\text{Faktor pengenceran} = \text{pengenceran} \times \text{jumlah yang diencerkan.}$$

3.6.2.9 Analisis Data

Data yang diperoleh pada uji aktivitas antifungi adalah besarnya zona hambat, nilai KHM, nilai KBM dan total koloni fungi. Data yang diperoleh tersebut dianalisa secara deskriptif kuantitatif dimana data diimplementasikan dalam bentuk tabel dan gambar.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Morfologi Koloni Jamur Uji

Jamur uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu jamur *Candida albicans* yang berasal dari laboratorium Mikrobiologi Universitas Brawijaya. Pengujian morfologi koloni pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemurnian jamur uji. Pengujian dilakukan dengan cara identifikasi bentuk koloni. Menurut Cappuccino dan Sherman (2011), parameter morfologi koloni jamur yang dapat diamati pada agar petri antara lain ukuran, warna, bentuk, tepian, dan kenaikan koloni (*elevation*). Hasil uji morfologi jamur disajikan pada tabel 4.1 dan gambar 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1. Hasil Uji Morfologi Jamur Uji

Parameter Morfologi Koloni	Jamur <i>Candida albicans</i>
Bentuk	Bulat
Tepian	Rata
Tekstur Permukaan	Halus dan Mengkilat
Elevasi	Cembung
Warna	Putih kekuningan



Gambar 4.1 Morfologi jamur *Candida albicans* pada plate *Sabouraud Dextrose Agar* di bawah *Digital Microscope* dengan perbesaran 1000x

Berdasarkan hasil pengamatan morfologi koloni pada tabel 4.1 dan gambar 4.1, jamur menunjukkan jamur *Candida albicans*. Hasil pengamatan ini sesuai dengan penjelasan Dumilah (1992) bahwa bentuk *Candida albicans* yaitu bulat, lonjong, atau bulat lonjong, ukuran $2-5 \mu\text{m} \times 3-6 \mu\text{m}$ hingga $2-5,5 \mu\text{m} \times 5-28,5 \mu\text{m}$, dengan permukaan halus, licin atau berlipat-lipat, berwarna putih kekuning-kuningan dan berbau ragi. *Candida albicans* memiliki dua jenis morfologi bentuk ragi dan bentuk hifa semu, tergantung kondisi lingkungannya. Apabila dibiakkan pada suhu 37°C *Candida albicans* akan membentuk sel ragi, apabila dibiakkan pada suhu 30°C akan membentuk hifa semu. Pada penelitian ini jamur *Candida albicans* berkembang biak dalam bentuk ragi karena dibiakkan pada suhu 37°C . Jamur berbentuk ragi adalah jamur uniseluler yang tubuhnya (miselium) terdiri dari sel-sel individual yang dapat berdiri sendiri, berkelompok dua atau membentuk rantai.

4.2 Uji Aktivitas Antijamur Jamu Madura “empot super” terhadap Zona Hambat Jamur *Candida albicans*

Jamur *Candida albicans* merupakan jamur yang mempunyai membran yang tersusun atas membran lipid ganda dan protein. Membran lipid ganda dapat mencegah pergerakan air dan bahan yang larut air dari suatu ruang sel ke ruang sel yang lain. Membran tersebut impermeabel terhadap bahan-bahan yang umumnya larut dalam air seperti ion, glukosa, dan urea. Jamur *Candida albicans* memiliki lapisan sterol penting disebut dengan ergosterol yang berfungsi untuk membantu menentukan permeabilitas lapisan ganda serta mengatur sebagian besar sifat cair. Ergosterol hanya dimiliki oleh jamur dan tidak dimiliki oleh bakteri, virus, maupun riketsia (Guyton & Hall, 2006).

Uji aktivitas antijamur dilakukan untuk mengetahui adanya jamur yang sensitif terhadap antijamur. Efek antijamur tergantung dari adanya ikatan senyawa kimia yang terdapat pada bahan uji dengan ergosterol pada membran sel jamur. Akibat terbentuk ikatan tersebut maka akan terjadi perubahan permeabilitas membran, sehingga sel jamur akan kehilangan berbagai senyawa. Akibatnya pertumbuhan jamur akan terhambat bahkan mati (Guyton & Hall, 2006).

Penelitian ini dilakukan untuk menguji daya antijamur jamu “empot super” terhadap jamur *Candida albicans* secara in vitro dengan cara memberikan suatu zat tertentu. Ketika jamur diberi zat tertentu, maka pertumbuhannya akan terhambat. Terhambatnya pertumbuhan jamur *Candida albicans* dapat dilihat dengan terbentuknya zona hambat. Zona hambat adalah zona bening yang terdapat di sekitar

kertas cakram pada media yang sudah diinokulasi jamur *Candida albicans* atau zona yang tidak terdapat pertumbuhan *Candida albicans*. Menurut Jawetz *et al.*, (2007) diameter zona hambat merupakan petunjuk kepekaan jamur uji. Semakin luas zona hambat maka jamu mempunyai daya antijamur yang semakin baik. Konsentrasi jamur *Candida albicans* yang digunakan pada penelitian ini adalah 10^6 . Pada penelitian ini jamur *Candida albicans* akan dihambat oleh jamu “empot super” dengan menggunakan kertas cakram. Zona hambat yang terbentuk disajikan pada tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Zona Hambat *Candida albicans*

Perlakuan	Rerata Zona Hambat (mm)	Kekuatan daya hambat (Rios <i>et al.</i> , 1988)
Jamu Konsentrasi 50%	8,3	Sedang
Kontrol Positif (Ketokonazol) 2%	20,3	Sangat kuat

Penelitian Ariadi (2013) melaporkan bahwa ekstrak kulit buah delima mampu menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Hassan (2011) juga melaporkan bahwa ekstrak manjakani dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Hasil penelitian ini memperkuat penelitian Ariadi (2013) dan Hassan (2011) bahwa kulit buah delima dan manjakani mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Menurut Lubis (2008) aktivitas antijamur yang sensitif menghambat pertumbuhan beberapa jamur seperti *Blastomyces dermatitidis*, *Candida* spesies, *Coccidioides*

immitis, *Histoplasma capsulatum*, *Malassezia furfur* dan sebagainya dikatakan mempunyai spectrum yang luas. Sebaliknya, suatu antijamur yang hanya efektif terhadap golongan fungi tertentu dikatakan antijamur berspektrum sempit. Zona hambat yang dihasilkan jamu Madura “empot super” terhadap jamur *Candida albicans* dapat dilihat pada Gambar 4.2 sebagai berikut:



Gambar 4.2 (A) Zona hambat “empot super” konsentrasi 100% terhadap *Candida albicans* (B) Zona hambat ketokonazol 2% terhadap jamur *Candida albicans*

Gambar 4.1 menunjukkan aktivitas zona hambat terbaik dari jamu Madura “empot super” terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*. jamu Madura “empot super” mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans* karena mempunyai daya antijamur. Daya antijamur jamu Madura “empot super” dikarenakan terdapat senyawa tanin yang sangat kuat dan senyawa triterpenoid (Hajar, 2015). Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa antijamur pada jamu “empot super” yang bekerja secara bersama-sama untuk membunuh *Candida albicans* melalui mekanisme perusakan dinding sel jamur dan mempengaruhi sterol membran plasma sel jamur.

Mekanisme penghambatan pertumbuhan *Candida albicans* diawali oleh adanya senyawa kimia pada jamu “empot super” yang dapat merusak struktur dinding sel pada *Candida albicans*. Dinding sel *Candida albicans* tersusun atas mannoproteins, kitin, dan α dan β glukan. Senyawa kimia yang dapat merusak komponen dinding sel *Candida albicans* tersebut diantaranya adalah senyawa tanin dan triterpenoid.

Menurut Harborne (1996) tanin merupakan senyawa polifenol yang dapat mengendapkan protein penyusun dinding sel. Jika terjadi pengendapan protein pada dinding sel maka akan mengakibatkan terjadinya kerusakan. Dengan rusaknya dinding sel tersebut, memudahkan masuknya substansi yang tidak diinginkan ke dalam sel. Setelah dinding sel rusak, senyawa triterpenoid masuk ke dalam membran plasma dan merusak membran plasma pada jamur.

Senyawa triterpenoid dapat merusak membran sitoplasma *Candida albicans* dengan cara meningkatkan permeabilitas membran plasma jamur. Senyawa ini dapat terkondensasi pada permukaan suatu benda atau cairan dikarenakan memiliki gugus hidrokarbon yang larut lemak (berada pada membran sel), sehingga dapat menyebabkan membran sitoplasma lisis akibatnya, material esensial pada jamur hilang dan menyebabkan kematian sel (Hopkins, 1999). Terbentuknya zona hambat menunjukkan adanya aktivitas antijamur. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM).

4.3 Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) Jamu Madura “empot super” terhadap jamur *Candida albicans*

Jamu “empot super” pada konsentrasi 50% telah terbukti memiliki aktifitas antijamur terhadap jamur *Candida albicans*. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya zona hambat dengan diameter 8,3 mm. Pada uji antijamur ini, perlu diketahui kadar minimal jamu “empot super” yang dapat digunakan sebagai antijamur terhadap jamur *Candida albicans*. Uji yang dapat dilakukan untuk mengetahui kadar minimal jamu “empot super” yang mampu menghambat jamur *Candida albicans* adalah uji KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dan KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum) yaitu konsentrasi terendah dari hasil positif uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) yang dapat membunuh jamur dengan menggunakan metode dilusi padat.

Metode dilusi padat digunakan dalam penelitian ini karena mengingat jamu “empot super” sangat keruh sehingga tidak bisa dilakukan pembacaan oleh spektrofotometer pada metode dilusi cair. Untuk mengetahui nilai dari KHM dan KBM, maka ditentukan oleh jumlah koloni jamur yang telah ditanam pada media padat dengan menggunakan *colony counter*. Konsentrasi jamu Madura “empot super” yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,20%, 0,39%, 0,78%, 1,56%, 3,13%, 6,25%, 12,5%, 25% dan 50% serta menggunakan kontrol bahan dan kontrol kuman.

Berdasarkan hasil penelitian, KHM dan KBM jamu madura “empot super” terhadap jamur *Candida albicans* dengan cara perhitungan koloni jamur menggunakan *colony counter* disajikan pada Tabel 4.3 yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil uji KHM dan KBM jamu "empot super" terhadap jamur *Candida albicans*

Perlakuan	Rata-rata Σ Koloni (cfu/ml)
Kontrol Mikroba	133.10 ⁹
Jamu [0,200%]	123.10 ⁹
Jamu [0,390%]	94.10 ⁹
Jamu [0,780%]*	76.10 ⁴
Jamu [1,560%]**	0
Jamu [3,130%]	0
Jamu [6,25%]	0
Jamu [12,50%]	0
Jamu [25,00%]	0
Kontrol Bahan	0

Keterangan: * (KHM: Kadar Hambat Minimum)
 ** (KBM: Kadar Bunuh Minimum)

Tabel 4.3 merupakan hasil uji KHM dan KBM jamu "empot super" terhadap jamur *Candida albicans* yang menunjukkan variasi konsentrasi jamu Madura "empot super" terhadap jumlah koloni jamur yang terhambat dan terbunuh. Pada kontrol kuman mengandung jumlah bakteri paling banyak yaitu sebesar 133.10⁹. Sedangkan pada kontrol bahan sama sekali tidak didapatkan pertumbuhan *Candida albicans*. Pada perlakuan konsentrasi 0,20% didapatkan pertumbuhan *Candida albicans* rata-rata sebanyak 123.10⁹ koloni. Pada konsentrasi 0,39% didapatkan pertumbuhan *Candida albicans* rata-rata sebanyak 94.10⁹ koloni. Pada konsentrasi 0,78% didapatkan pertumbuhan *Candida albicans* rata-rata sebanyak 76.10⁴ koloni. Pada konsentrasi 1,56% hingga 25% sudah tidak didapatkan koloni *Candida albicans*.

Pada konsentrasi 0,39% sampai dengan konsentrasi 0,78% terjadi penurunan jumlah koloni. Berdasarkan data tersebut, menunjukkan bahwa dosis jamu Madura “empot super” mempunyai pengaruh terhadap jumlah koloni jamur *Candida albicans*. Pertumbuhan jumlah koloni pada media SDA dapat dilihat pada Gambar 4.3 sebagai berikut:



Gambar 4.3 Koloni jamur *Candida albicans* pada media padat, 1 (kontrol kuman), 2 (jamu empot super 0,20%), 3 (jamu empot super 0,39%), 4 (jamu empot super 0,78%), 5 (jamu empot super 1,56%), 6 (jamu empot super 3,13%), 7 (jamu empot super 6,25%), 8 (jamu empot super 12,5%), 9 (jamu empot super 25%), 10 (kontrol bahan/ jamu empot super 50%).

Pada gambar 4.3 terdapat kontrol bahan yang digunakan untuk membuktikan bahwa jamu “empot super” tidak membawa jamur apa pun. Berdasarkan gambar tersebut telah terbukti bahwa jamu “empot super” bersifat steril dan tidak terkontaminasi jamur. Hal ini dapat diketahui dengan tidak tumbuhnya koloni jamur pada kontrol bahan. Sedangkan pada kontrol kuman (jamur) digunakan sebagai acuan jumlah kuman tanpa diberi perlakuan.

Pada Gambar 4.3 no 5 hingga no 9 menunjukkan hasil pengujian KBM, bahwa tidak terdapat pertumbuhan jamur pada jamu Madura “empot super” pada konsentrasi 1,56% hingga 25%. Hal tersebut menunjukkan bahwa sifat antifungi jamu Madura “empot super” mampu membunuh jamur *Candida albicans*. Menurut Lay (1992) bahwa bahan antimikroba bersifat menghambat bila digunakan dalam konsentrasi kecil, namun bila digunakan dalam konsentrasi tinggi dapat mematikan mikroorganisme.

Menurut Pelczar & Chan (1988) bahwa efektifitas suatu senyawa antimikroba dipengaruhi beberapa faktor diantaranya adalah konsentrasi. Semakin tinggi konsentrasi semakin meningkat pula daya antimikroba, sebab dengan konsentrasi tinggi memungkinkan penyebaran zat-zat dalam menghambat atau membunuh mikroorganisme semakin efektif. Berdasarkan hal tersebut maka aktivitas antijamur jamu Madura “empot super” dapat ditingkatkan dari fungistatik menjadi fungisidal seiring bertambahnya konsentrasi yang digunakan. Pelczar dan Chan (1988) menambahkan bahwa antimikroba yang baik adalah dalam keadaan konsentrasi yang rendah sudah mampu menghambat mikroorganisme.

Berdasarkan hasil tersebut, jika ingin membunuh jamur *Candida albicans*, maka bisa menggunakan konsentrasi terendah jamu “empot super” yang mampu membunuh jamur *Candida albicans* yakni 3,13% dengan tujuan untuk meminimalisir penggunaan jamu “empot super” yang berlebihan karena pada dasarnya yang berlebihan itu tidak baik. Hal ini telah dijelaskan oleh Allah SWT melalui firmanNya dalam surat al A’raaf(7):31,

يَبْنِي ۚ آدَمَ خُذُوا زِينَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ

الْمُسْرِفِينَ ﴿٢٥٦﴾

Artinya: “Hai anak Adam, pakailah pakaianmu yang indah di Setiap (memasuki) mesjid, Makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan”.

Lafadz *وَلَا تُسْرِفُوا* artinya “**Jangan berlebihan**”. Maksud dari kalimat tersebut menurut al-Maraghi (1993) adalah janganlah berlebihan dan makan dan minumlah dari yang baik-baik karena orang yang makan dan minum dari rizki Allah SWT yang baik-baik merupakan pangkal kehidupan dan kesehatan. Dengan kesehatan maka pekerjaan akan terlaksana baik pekerjaan yang terkait akal maupun tubuh dan pekerjaan yang terkait dunia maupun akhirat. al-Jazairi (2008) menambahkan agar tidak melampaui batas dari yang semestinya dari segala sesuatu karena berlebihan akan menimbulkan bahaya bahkan dapat menimbulkan penyakit. Allah SWT telah menyebutkan dalam firmanNya bahwa segala sesuatu itu sudah ada ukurannya dan harus disesuaikan dengan kebutuhan seseorang yaitu dalam surat al Furqon (25):2,

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ

وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا ﴿٢٥٧﴾

Artinya “yang kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi, dan Dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu baginya dalam kekuasaan(Nya), dan Dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya”.

Menurut al-Jazairi (2008) kalimat **فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا** bermakna “*Dia telah menetapkan ukurannya dengan serapi-rapinya*”. Maksud dari kalimat tersebut adalah Allah telah menetapkan suatu ukuran dengan serapi-rapinya tanpa ada cela maupun kebengkokan di dalamnya, tidak perlu ada penambahan atau pengurangan walaupun dengan alasan untuk suatu hikmah atau maslahat. Semua yang telah Allah SWT tentukan adalah demi kemaslahatan manusia.

Berdasarkan tafsir yang dijelaskan oleh al-Maraghi (1993) dan al-Jazairi (2008), maka nilai KHM dan KBM merupakan ukuran yang paling baik karena disesuaikan dengan kebutuhan seseorang. Jika dihubungkan dengan penggunaan jamu maka apabila pengguna jamu kurang dari nilai KHM maka dimungkinkan jamur masih bisa tumbuh akibatnya jamur yang tumbuh akan bersifat resisten. Sedangkan jika konsentrasi yang digunakan melebihi nilai KBM maka dikhawatirkan akan terjadi kelebihan dosis dan berefek samping. Dengan adanya nilai KHM dan KBM ini, dapat diketahui bahwa jamu “empot super” mampu digunakan sebagai bahan alternatif untuk pengobatan penyakit-penyakit infeksi yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans* dengan nilai KHM sebesar 0,78% dan nilai KBM sebesar 1,56%.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jamu “empot super” memiliki aktivitas antifungi terhadap jamur *Candida albicans*. Daya antifungi ditandai dengan adanya zona hambat pada konsentrasi 50% sebesar 8,3 mm.
2. Nilai KHM jamu “empot super” terhadap jamur *Candida albicans* terdapat pada konsentrasi 0,78% dengan total koloni sebesar 76.10^4 . Sedangkan nilai KBM pada konsentrasi 1,56%

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yakni:

1. Perlu dilakukan uji senyawa aktif agar mengetahui senyawa aktif apa saja yang terdapat pada jamu Madura “empot super”.
2. Uji antifungi terhadap jamur patogen lain yang terdapat di organ reproduksi seperti *Trichomonas vaginalis*
3. Uji antifungi terhadap jamur patogen dengan menggunakan perbedaan lama waktu penyimpanan jamu “empot super”.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Jazairi, Jabir, Syaikh Abu Bakar. 2008. *Tafsir Al-Quran Al-Aisar*. Jakarta: Darus Sunnah Press.
- Al-Maraghi A., Mushthafa. 1993. *Terjemahan Tafsir Al-Maraghi*, Semarang: PT Karya Thoha Putra
- Ariadi, Kristian Satrio, 2013. Uji Efektivitas Antijamur Dekokta Kulit Buah Delima Putih (*Granati fructus cortex*) terhadap *Candida albicans*. *Skripsi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember*
- Ariningsih, R. I. 2009. Isolasi Streptomyces dari Rizosfer Familia Poaceae yang Berpotensi menghasilkan Antijamur terhadap *Candida albicans*. *Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta*
- Ath-Thabari, Abu ja'far Muhammad bin Jarir. 2008. *Tafsir Ath-Thabari*. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Basri, D. F., Tan, L. S., Shafiei, Z. and Zin, N. M. 2012. In vitro Antibacterial Activity of Galls of *Quercus infectoria* Oliver against Oral Pathogens. *Evidence Based Complementary and Alternative Medicine* 632796.
- Biofarmaka IPB. 2013. *Quality of Herbal Medicine Plants and Traditional Medicine*. Institut Pertanian Bogor <http://biofarmaka.ipb.ac.id/brc-news/brc-article/587-quality-of-herbal-medicine-plants-and-traditional-medicine-2013> (diunduh pada tanggal 30 April 2015).
- Biswas, S.K and Chaffin, W.L. 2005. Anaerobic Growth of *Candida albicans* does Nont Support Biofilm Formation under Similar Condition used for aerobic biofilm. *Current mikrobiologi Journal*. 51(2): 100-4.
- Cappucino JG, N. Sherman. 2011. *Microbiology: A Laboratory Manual*. Ninth Edition. Pearson Education, Inc. San Fransisco.
- Cowan, M.M. 1999, Plant Products As Antimikrobia Agents. *Clinical Microbiology Review*, 12 (4) : 564 – 582

- Dewi, F.K. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*, Linnaeus) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. *Skripsi Surakarta Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret*.
- Dipak, G., Axay, P., Manodeep, C., & V,K,J., 2012. Phytochemical and Pharmacological Profile of *Punica granatum* : an Overview. *International Research Journal of Pharmacy*, 3 (2): 65-68
- Dumilah, S. 1992. *Candida Dan Kandidiasis pada Manusia*. Jakarta: FKUI
- Guyton, A.C. and Hall, J.E., 2006. *Textbook of Medical Physiology*. 11th ed. Philadelphia, PA, USA: Elsevier Saunders.
- Habif T.P. 2004. *Clinical dermatology*. Mosby: Edinburgh.
- Hajar. 2015. *Uji Fitokimia pada Jamu Madura "Empot Super"*. Belum dipublikasikan. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
- Hakim, Zainal. 1996. Era Baru Pengobatan Dermatofitosis. *Jurnal Dexa Medica*, 1 (9)
- Handayani, L., Suharmiati, Sukirno, S., Djoerban, B., Soegijono, K., dan Pranata, S. 1998. Inventarisasi Jamu Madura yang Dimanfaatkan untuk Pengobatan atau Perawatan Gangguan Kesehatan Berkaitan dengan Fungsi Reproduksi Wanita. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 2 (1): 40-53
- Handayani, S. 2008. Islam, Kesehatan dan Lingkungan Hidup: Studi Tentang Jamu Madura. *Karsa*, 14 (2)
- Harborne JB. 1996. *Metode Fitokimia*. Ed. ke-2. Terjemahan Kosasih Padmawinata. ITB. Bandung. Terjemahan dari: *Phytochemical Methods*
- Hargono, D. 1999. Mengikuti Jalannya Upaya Pengembangan Obat Tradisional. *Media Litbangkes*, 7 (3 dan 4): 22-27
- Harmita, Radji, M. 2004. *Analisis Hayati*. Jakarta: Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.
- Harmita, A.P.T. 2006. *Analisa Fisikokimia*. Jakarta: UI Press

- Hassan, H.F. 2011. Study the Effect of *Quercus infectoria* Galls Extracts on Growth of *Candida albicans* and *Candida glabrata* In Vitro Which Isolated from Vaginal Swabs. College of Dentistry-Baghdad University. *The Iraqi J. Vet. Med.* 35 (2): 85 – 94
- Heyne, K., 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*, Jilid 3. Jakarta: Badan Litbang Kehutanan Departemen Kehutanan, 1345-1358
- Hopkins, W.G. 1999. *Introduction to Plant Physiology*, 2nd edition. New York: John Wiley and Sons, Inc
- Hugo, WB and Russell, AD, 1987, *Pharmaceutical Microbiology* , 6th edition.,242-243, London: Blackwell Science.
- Hwang, J., Kong, T., Baek, N., Pyun, Y. (2000). Alpha- Glycosidase Inhibitory Activity of Hexagalloyglucose from the Galls of *Quercus infectoria*. *Planta med.*, 66 (3): 233-274
- Indriana. 2006. Uji Banding Efektivitas Ekstrak Rimpang Temu Kunci (*Kaempferia pandurata* Roxb) 10% dengan Ketokonazol 2% secara In Vitro Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* pada Kandidiasis Vaginalis. *Artikel Karya Tulis Ilmiah*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
- Jawetz, Melnick, & Adelberg. 2004. *Mikrobiologi Kelautan*. Edisi 23. Alih Bahasa: Huriwati Hartanto. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran ECG.
- Jawetz, Melnick, & Adelberg. 2007. Translation of Jawetz, Melnick, and Adelberg's *Medical Microbiology*, 23thEd. Alih bahasa oleh Hartanto, H., Jakarta: EGC
- Junaidi, Imam. 2010. *Tafsir Jalalain*. Surabaya: Pustaka eLBA.
- Jurenka, J., 2008. Therapeutic Application of Pomegranate (*Punica granatum* L.) : a Review. *Alternative Medicine Review*, 13 (2): 128-144
- Kamiya, K., Watanabe, C., Endang, H., Umar, M., & Satake, T. 2001. Constituents of Bark of *Parameria laevigata* Moldenke. *Chem. Pharm. Bull.*, 49 (5): 551-557
- Katzung, B.G. 2004. *Farmakologi Dasar dan Klinik Buku 3 Edisi 8*. Penerjemah dan editor: Bagian Farmakologi FK UNAIR. Surabaya: Penerbit Salemba Medika,

- Khunaifi, M. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Skripsi. Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Kumalasari, E., dan Nanik S. 2011. Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Batang Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen.) terhadap *Candida albicans* Serta Skrining Fitokimia. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 1 (2): 53 – 54
- Kusmiyati dan Agustini. 2007. Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri dari Mikroalga *Porphyridium cruentum*. Pusat penelitian Bioteknologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Cibinong. *Jurnal Biodiversitas* 8(1): 48-53
- Lay, B.W. dan Huston. 1992. Mikrobiologi. Jakarta: Rajawali Pers.
- Lemmens, R.H.M.J., Bunyapraphatsara, N. (Editor). 2003. Plant Resources of SouthEast Asia. Medicinal and Poisonous Plants 3. Bogor. PROSEA Foundation. 3 (12): 320
- Lodder, J. 1970. *The Yeast: A Taxonomic Study Second Revised and Enlarged Edition*. The netherland. Amsterdam:Northolland Publishing Co.
- Mangestuti, S.W. Zaidi, S.F. Awale, S., Kadota, S. 2007. Traditional Medicine of Madura Island in Indonesia. *Journal Traditional Medicine*, 24(3): 90-103
- Mariska, V.P. 2009. Pengujian Kandungan Fenol Tomat (*Lycopersicum esculentum*) secara Invitro. Skripsi. Pendidikan Dokter Universitas Indonesia.
- METPERINDAG, 2014. Obat Herbal Tradisional. Warta Expor. Ditjen PEN/MJL/005/9/2014 September
- Mycek M.J., Harvei R.A., Champe P.C., 2001. *Farmakologi Ulasan Bergambar Edisi 2*. Jakarta: Widya Medika. hlm 341-347
- Nauli, R.R. 2010. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kulit Buah Delima Putih (*Punica granatum* Linn) dan Ketokonazol 2% terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* secara In Vitro pada Kandidiasis Vulvovaginalis. Skripsi. Program Pendidikan Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
- Panda, K., S.S. Brahma, K. Dutta, S., 2010, Selective Antifungal Action of Crude Extracts of *Cassia fistula* L.: A Preliminary Study on *Candida* and *Aspergillus* spesies, *Malaysian Journal of Microbiology*, 6 (1): 62-68

- Pelczar, M. J., Chan. E. C. S. 1998. *Dasar- Dasar Mikrobiologi 2*. Penerjemah: R. S. Hadioetomo, T. Imas, S. S. Tjitrosomo. Jakarta : UI-Press
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2010. *Saintifikasi Jamu dalam Penelitian Berbasis Pelayanan Kesehatan*. Nomor :003/MENKES/PER/I/2010.
- Pratiwi, ST. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Yogyakarta: Erlangga.
- Prihantoro, T., Rasjad I., Sumarno. 2006. Efek Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Delima (*Punica granatum*) terhadap *Shigella dysenteriae* secara In Vitro. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 22 (3)
- Rahman, N. A., Hadinur, Muliawan, S., Rashid, N. N., Muhammad, M., & Yusof, r. 2006. Studies on *Quercus lusinatica* Evtract on denv-2 Replication. *Dengue Buletin*, 30(1): 260-269
- Rahmawati, Ririn. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sisik Naga (*Drymoglossum piloselloides* (L.) Presl) dan Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*
- Rathi, Sanjesh G., Bhaskar, Vaidhun H., & Patel, Paras G. 2010. Antifungal Activity of Embelia Ribes Plant Extracts. *International Journal on Pharmaneutical and Biological Research*, 1 (1): 6-10
- Rios, J.L., M.C. Recio, and A.Villar. 1988. Screening methods for natural product with antimicrobial activity (A Review of Literature). *Journal of Ethnopharmacology*, 23:127-149.
- Roller, S. 2003. *Natural Antimicrobials for the Minimal Processing of Foods*. Washington DC: CRC Press.
- Saleh, M., 2009. Perlindungan Hukum terhadap Traditional Knowledge di Madura (Studi Kasus Perlindungan Ramuan Asli Madura). *Tesis yang Diterbitkan*, Semarang: Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Program Magister Ilmu Hukum
- Sasongko, H. 2007. *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Umum/Mikrobiologi 2*. Yogyakarta: Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Ahmad Dahlan.
- Segal dan Bavin. 1994. *Pathogenic Yeast and Yeast Infections. Library of Congress Cataloging in Publication Data*, hal 12. Tokyo: CRC Press Inc.
- Shihab., M. Quraish. 2002. *Tafsir Al Mishbah*. Jakarta: Lentera Hati

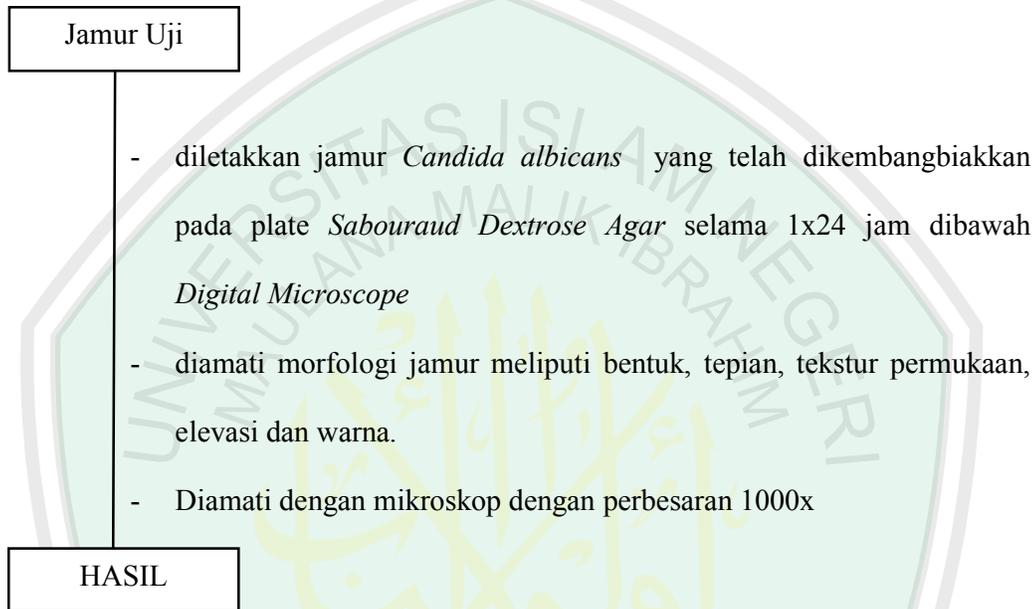
- Sirait, M. 2007. *Penuntun Fitokimia dalam Farmasi*. . Bandung: ITB
- Siswandono, Soekardjo, B. 2000. *Kimia Medisinal*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Slavin, M., Fastenau, J., Sukarom, I., Mavros, P., Crowley, S. 2004. Burden of Hospitalization of Patients with Candida and Aspergillus Infections in Australia. *Int Journal Infect Dis.*; 8:111–120.
- Suganda, Asep Gana, Elin Yulinah Sukandar, dan Asep Abdul Rahman. 2003. Aktivitas Antibakteri Dan Antifungi Ekstrak Etanol Daun *Allamanda cathartica* L. dan *Allamanda neriifolia* Hook. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, 2(3). ISSN 1412-2855
- Suhaila, N.D. 2009. Antibacterial Activity of Quercus Infectoria Extracts Against Bacterial Isolated from Wound Infection. *Journal of Kirkuk University. Scientific Studies*. 4 (1)
- Sukanto, Seno, P., Anita Y. 2002. Daya Hambat Ekstrak Kulit Delima Putih terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Journal Majalah Kedokteran Gigi*, 35 (3): 5
- Sulistiyawati, D., Mulyati, S. 2009. Uji Aktivitas Antijamur Infusa Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale*, L.) terhadap *Candida albicans*. *Biomedika*. 2(1): 47-51.
- Sundari, Dian, Desy M. Gusmali, B.N. 2005. Uji Khasiat Analgetik Infus Kulit Kayu Rapet (*Parameria laevigata* (Juss.) Moldenke) pada Mencit Putih. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 4(15): 8
- Tirta, I. G., Ardaka, I. M., Dharma, I. D. 2010. Studi Fenologi dan Senyawa Kimia Pronojiwo (*Euschresta horsfieldii* (lesch.) Benn.). *Bul. Littro.*, 21 (1): 28-36
- Titaley , S., Fatimawali, Widya A. L. 2014. Formulasi dan Uji Efektifitas Sediaan Gel Ekstra Etanol Daun Mangrove Api-Api (*Avicennia marina*) sebagai Antiseptik Tangan. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*. UNSRAT, 3 (2) : ISSN 2302 – 2493
- Tjampakasari, CR.2006. Karakteristik *Candida albicans*. *Cermin Dunia Kedokteran*. 151: 33-36.

- Toenjes, K.A., Benjamin, C.S., Krista M.B., Douglas, I.J., 2009. Inhibitors of Cellular Signalling are Cytotoxic or Block the Budded-to-Hyphal Transition in the Pathogenic Yeast *Candida albicans*. *J Med Microbiol*. 58(Pt 6): 779–790.
- Tortora Gerard J. et. al. 2001. *Microbiology : An Introduction*. 7th ed. Pearson Education, USA. Available from: <http://www.fk.uwks.ac.id/elib/Arsip/Departemen/Mikrobiologi/inp.pdf>. diakses pada 17 Juni 2015
- Vidotto, V., Barbara M., Agostino P., José P., Guillermo Q., Shigeji A., Shoko Ito-K., 2003. Adherence Of *Candida Albicans* and *Candida Dubliniensis* to Buccal and Vaginal Cells. *Rev Iberoam Mico*, 20: 52-54
- Waluyo, L. 2004. *Mikrobiologi Umum*. Universitas Muhammadiyah. Malang: Malang Press.
- Warsinah, E.K., Sunarto. 2011. Identifikasi Senyawa Antifungi dari Kulit Batang Kecapi (*Sandoricum koetjape*) dan Aktivasnya terhadap *Candida albicans*. *Majalah Obat Tradisional*, 16(3): 165 – 173
- Watson, R. R., Preedy, V. R. 2007. *Bioactive Foods in Promoting Health: Probiotics and Prebiotics*. USA : Academic Press.
- Wattimena, J. R, M. B., Widiyanto, E. Y Sukandar. 1990. *Patofisiology*. Bandung: Pusat antar Universitas Ilmu Hayati, Institut Teknologi Bandung.
- Winarsih, N.E., Rintiswati, N., Malueka, R.G. 2004. Potensi Antikandida Ekstrak Madu secara In Vitro dan In Vivo. *Berkala Ilmu Kedokteran*. 36(4): 187-94.
- Wirjowidagdo, S. 2008. *Delima (Punica granatum) Obat Tradisional Indonesia yang merupakan Sumber Antioksidan*, Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia.

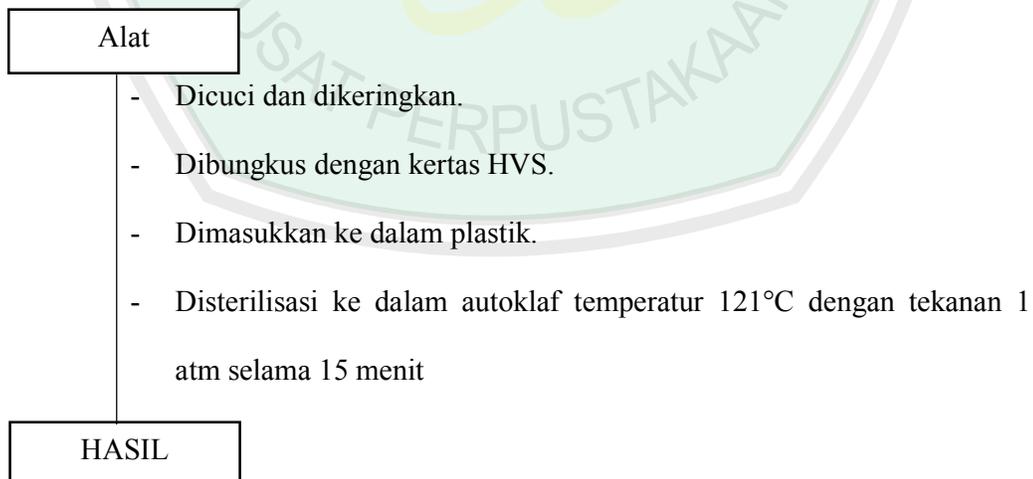
LAMPIRAN

Lampiran 1 *Flow Chart*

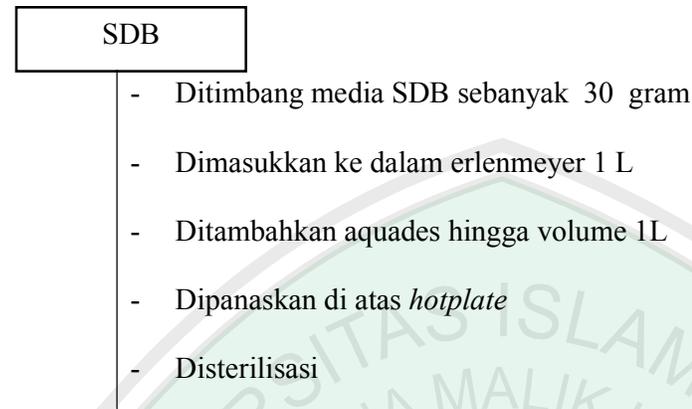
a. Uji Morfologi *Candida albicans*



b. Sterilisasi



c. Pembuatan Media



HASIL

SDA

- Ditimbang media SDA sebanyak 65 gram
- Dimasukkan ke dalam erlenmeyer 1 L
- Ditambahkan aquades hingga volume 1L
- Dipanaskan di atas *hotplate*
- Disterilisasi

HASIL

d. Regenerasi Jamur *Candida albicans*

Jamur

- Dilakukan inokulum kultur jamur dari hasil regenerasi ke dalam media SDB 10 ml dengan diambil 1 ose jamur *Candida albicans*
- diinkubasi dengan suhu 37°C selama 18-24 jam dengan kecepatan *shaking incubator* 150 rpm.

HASIL

e. Pembuatan Suspensi *Candida albicans***Jamur**

- Diambil 1 ose jamur *Candida albicans* dari cawan peremajaan jamur
- Disuspensikan ke dalam 10 ml media SDB
- Diinkubasi selama 24 jam di dalam inkubator pada suhu 37°C
- Diambil suspensi jamur *Candida albicans* ke dalam kuvet
- Diukur absorbansinya 0,12-0,15 menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 530 nm
- Jika belum mencapai absorbansi maka diencerkan dengan menggunakan SDB

HASIL

f. Uji Zona Hambat**Media**

- Dimasukkan media SDA cair ke dalam 6 cawan petri sebanyak ± 20 ml (3 cawan untuk kontrol positif, 3 cawan untuk jamur *Candida albicans*)
- Ditunggu hingga memadat
- Dilakukan swab jamur secara streak di atas media SDA
- Diletakkan kertas cakram yang telah direndam jamur “empot super” dengan konsentrasi 50% selama 30 menit menggunakan pinset dan sedikit ditekan
- Diletakkan kertas cakram yang telah direndam ketokonazol dengan konsentrasi 2% selama 30 menit menggunakan pinset dan sedikit ditekan
- Diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam
- Diamati zona hambat yang terbentuk dan diukur menggunakan jangka sorong

HASIL

g. Uji KHM dan KBM**Media**

- Dibuat konsentrasi jamu “empot super” 50 %
- Dicampur dengan larutan tween 80 %
- Dimasukkan jamu 50 % ke dalam sumuran sebanyak 200 μ l
- Dimasukkan jamu 50 % ke dalam sumuran kedua sebanyak 100 μ l
- Diisi aquades steril sebanyak 100 μ l pada sumuran ke-3 hingga sumuran ke-10
- Diambil 100 μ l dari sumuran ke-3 dan diletakkan di sumuran ke-4
- Diambil 100 μ l dari sumuran ke-4 dan diletakkan di sumuran ke-5
- Diambil 100 μ l dari sumuran ke-5 dan diletakkan di sumuran ke-6
- Diambil 100 μ l dari sumuran ke-6 dan diletakkan di sumuran ke-7
- Diambil 100 μ l dari sumuran ke-7 dan diletakkan di sumuran ke-8
- Diambil 100 μ l dari sumuran ke-8 dan diletakkan di sumuran ke-9 (setelah dihomogenkan, sebanyak 100 μ l dibuang)
- Ditambahkan jamur *Candida albicans* sebanyak 100 μ l pada sumuran ke-2 hingga ke-10
- Diinkubasi selama 24 jam
- Diamati kekeruhannya
- Ditanam di media agar dan diinkubasi selama 24 jam
- Dihitung total koloni jamur menggunakan *colony counter*

HASIL

Lampiran 2 Tabel Hasil Penelitian

a. Hasil Uji Zona Hambat

No	Perlakuan	Zona Hambat (mm) <i>Candida albicans</i> pada ulangan (mm)			Rerata (mm)
		1	2	3	
1	Jamu Konsentrasi 50%	9.7	6.8	8.3	8.3
2	Kontrol Positif (Ketokonazol) 2%	20	21	20	20,3

b. Hasil Uji KHM dan KBM

KONSENTRASI	Σ Koloni (cfu/mL) Pada Ulangan Ke -			Rata-rata
	1	2	3	
Kontrol mikroba	132×10^9	133×10^9	134×10^9	133.10^9
Jamu [0,20%]	107×10^9	97×10^9	167×10^9	123.10^9
Jamu [0,39%]	89×10^9	92×10^9	102×10^9	94.10^9
Jamu [0,78%]	74×10^4	67×10^4	88×10^4	76.10^4
Jamu [1,56%]	0	0	0	0
Jamu [3,13%]	0	0	0	0
Jamu [6,25%]	0	0	0	0
Jamu [12,50%]	0	0	0	0
Jamu [25,00%]	0	0	0	0
Kontrol Bahan	0	0	0	0

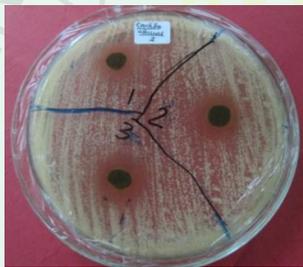
Lampiran 3 Dokumentasi**a. Uji Morfologi *Candida albicans*****Gambar 1.** Mikroskop Digital**Gambar 2.**
Morfologi *Candida albicans***b. Uji Antifungi****Gambar 3.** Jamu "empot super"**Gambar 4.** Pembuatan Media**Gambar 5.** Regenerasi *Candida albicans* pada media SDA**Gambar 6.** Inkubator



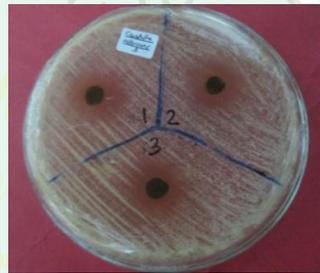
Gambar 7. Autoklaf



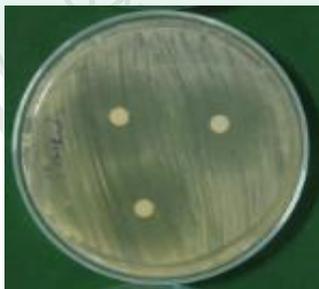
Gambar 8. Zona hambat
(ulangan 1)



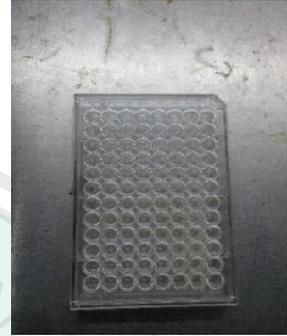
Gambar 9. Zona hambat
(ulangan 2)

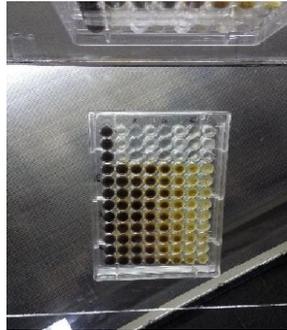


Gambar 10. Zona hambat
(ulangan 3)

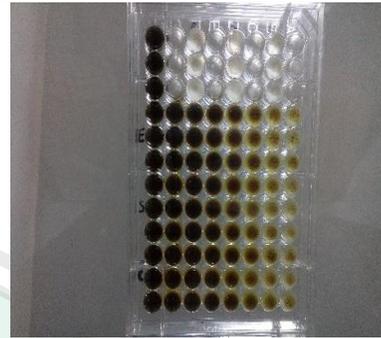


Gambar 11. Zona hambat kontrol positif

c. Uji KHM dan KBM**Gambar 12.** Bahan untuk uji KHM dan KBM**Gambar 13.** Microplate**Gambar 14.** Persiapan alat**Gambar 15.** Persiapan**Gambar 16.** Pembuatan Larutan Uji**Gambar 17.** Pembuatan konsentrasi uji



Gambar 18. Perlakuan uji KHM dan KBM sebelum inkubasi



Gambar 19. Perlakuan uji KHM dan KBM setelah inkubasi



Gambar 20. Inkubasi



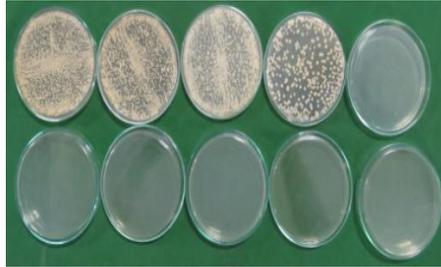
Gambar 21. Inkubasi



gambar 22. Perhitungan koloni jamur



Gambar 23. Pencucian alat



Gambar 24. Koloni jamur *Candida albicans* pada media SDA



Gambar 25. Menanam jamur *Candida albicans* dengan metode streak

