

**UJI AKTIVITAS ANTI JAMUR EKSTAK DAUN RIMBANG  
(*Solanum torvum* Sw.) DENGAN BERBAGAI FRAKSI BAHAN  
 PENYARI TERHADAP JAMUR *Candida albicans*  
 DAN *Aspergillus flavus***

**SKRIPSI**

**OLEH:**  
**NURUL SULISTIA**  
**NIM: 2004014**



**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INDAH  
MEDAN  
2023**

**UJI AKTIVITAS ANTI JAMUR EKSTAK DAUN RIMBANG  
(*Solanum torvum* Sw.) DENGAN BERBAGAI FRAKSI BAHAN  
 PENYARI TERHADAP JAMUR *Candida albicans*  
 DAN *Aspergillus flavus***

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Melengkapi Dan Memenuhi Syarat-Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Farmasi Pada Program Studi Sarjana Farmasi  
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan*

**OLEH:**  
**NURUL SULISTIA**  
**NIM: 2004014**



**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INDAH  
MEDAN  
2023**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**  
**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INDAH MEDAN**

**TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI**

Nama : Nurul Sulistia  
NIM : 2004014  
Program Studi : Sarjana Farmasi  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S-1)  
Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Rimbang (*Solanum torvum* Sw.) Dengan Berbagai Fraksi Bahan Penyari Terhadap Jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*.

**Pembimbing I**



(Melati Yulia Kusumastuti, S.Farm., M.Sc.)  
NIDN.0119078304

**Pembimbing II**



(Dr. apt. Hj. Cut Fatimah, M.Si.)  
NIDN.9990275012

**Penguji**



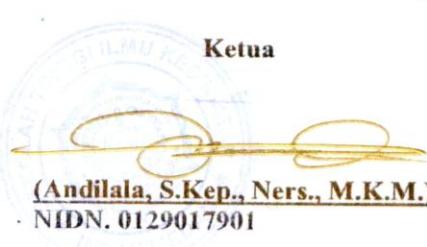
(apt. Safriana, S.Farm., M.Si.)  
NIDN. 0116099102

**DIUJI PADA TANGGAL : 02 Desember 2023**

**YUDISIUM : 02 Desember 2023**

**Panitia Ujian**

**Ketua**



(Andilala, S.Kep., Ners., M.K.M.)  
NIDN. 0129017901

**Sekretaris**



(Dr. apt. Hj. Cut Fatimah, M.Si.)  
NIDN. 9990275012

## **SURAT PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurul Sulistia

NIM : 2004014

Program Studi : Sarjana Farmasi

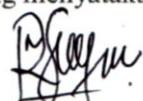
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S-1)

Judul Seminar Hasil : Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Rimbang (*Solanum torvum* Sw.) Dengan Berbagai Fraksi Bahan Penyari Terhadap Jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*.

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan di Program Studi S-1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan. Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, bukan duplikasi dari karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan di suatu perguruan yang lain atau yang pernah dimuat di suatu publikasi ilmiah, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya dalam pustaka.

Selanjutnya apabila dikemudian hari ada pengaduan dari pihak lain, bukan menjadi tanggung jawab Dosen Pembimbing, Penguji/atau pihak Prodi S-1 Farmasi STIKes Indah Medan, tetapi menjadi tanggung jawab sendiri. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Medan, September 2023  
Yang menyatakan



Nurul Sulistia

**UJI AKTIVITAS ANTI JAMUR EKSTAK DAUN RIMBANG**  
**(*Solanum torvum* Sw.) DENGAN BERBAGAI FRAKSI BAHAN**  
**PENYARI TERHADAP JAMUR *Candida albicans***  
**DAN *Aspergillus flavus***

**NURUL SULISTIA**  
**NIM: 2004014**

**ABSTRAK**

Tanaman obat adalah jenis-jenis tanaman yang memiliki fungsi dan berkhasiat sebagai obat dan dipergunakan untuk penyembuhan maupun mencegah berbagai penyakit. Salah satu tanaman yang telah di manfaatkan sebagai obat tradisional adalah daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.) yaitu sebagai anti gatal-gatal terutama di selangkangan dan di lipatan-lipatan kulit yang kemungkinan di sebabkan oleh jamur. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui aktivitas antijamur ekstrak etanol dan berbagai fraksi daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.) terhadap jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan tahapan meliputi pengumpulan sampel daun rimbang, pembuatan simplisia, pemeriksaan mikroskopik, makroskopik, dan penetapan kadar air, pembuatan ekstrak daun rimbang dengan berbagai bahan penyari etanol *n*-heksan dan etil asetat, skrining fitokimia, dan pengujian aktivitas antijamur dengan metode difusi cakram kertas terhadap jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*.

Hasil dari penatapan kadar air simplisia adalah 3%, skrining fitokimia daun rimbang segar, simplisia, dan ekstrak etil asetat mengandung semua senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid/triterpenoid, dan glikosida. Ekstrak etanol mengandung semua senyawa metabolit sekunder kecuali steroid/triterpenoid. Ekstrak *n*-heksan hanya mengandung alkaloid dan steroid. Seluruh ekstrak memiliki aktifitas anti jamur terhadap *Candida albicans* pada konsentrasi 500 mg/ml ekstrak etanol 8,27 mm, ekstrak *n*-heksan 8,33 mm ekstrak etil asetat terbaik 13,07 mm. Aktivitas anti jamur terhadap *Aspergillus flavus* pada konsentrasi 500 mg/ml ekstrak etanol 9,870 mm fraksi *n*-heksan 9,70 mm ekstrak etil asetat terbaik 10,07 mm,

---

**Kata kunci :** Ekstrak daun rimbang, Antijamur, *Candida albicans*, *Aspergillus flavus*,

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT., Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan kasih karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai tugas akhir dalam memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan.

Skripsi dengan judul “Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Rimbang (*Solanum torvum* Sw.) Dengan Berbagai Fraksi Bahan Penyari Terhadap Jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*.” diharapkan dapat menambah pengetahuan penulis dan bagi semua orang yang membaca tulisan ini.

Penulis menyadari tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangat tidak mungkin penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang sangat saya cintai, Ayahanda H. Nasarudin dan almarhumah Ibunda Nurlela yang tiada henti-hentinya selalu mendoakan, memberikan motivasi, perhatian, kasih sayang, dukungan, dan semangat kepada penulis baik secara moril dan materi selama menjalani pendidikan.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak H. Abdul Haris Syarif Hasibuan, SE., selaku Pembina STIKes Indah Medan dan Bapak dr. M. Riski Ramadhan Hasibuan, SH., SE., M.K.M., selaku ketua STIKes Indah Medan, yang telah menyediakan sarana dan prasarana di STIKes Indah Medan
2. Bapak Andilala, S.Kep., Ners., M.K.M., sebagai ketua STIKes Indah Medan

yang telah memberi arahan dan bimbingan selama mengikuti pendidikan di STIKes Indah Medan

3. Ibu Dr. apt. Cut Fatimah, M.Si., sebagai ketua prodi S1 Farmasi STIKes Indah Medan sekaligus sebagai pembimbing II yang telah banyak memberi bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian tugas akhir dan pendidikan di STIKes Indah Medan
4. Ibu Melati Yulia Kusumastuti, S.Farm., M. Sc., selaku Pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis.
5. Ibu apt. Safriana S.Farm., M.Si selaku Penguji yang telah memberikan masukan kepada penulis.
6. Bapak/ibu Dosen serta Staff pegawai di Prodi S1 Farmasi STIKes Indah Medan yang telah mendidik dan membantu penulis sampai sekarang ini.
7. Kepada sahabat/teman penulis yang telah banyak bekerja sama dan memberi dukungan selama menjalani perkuliahan

Penulis mendoakan semoga kebaikan yang diberikan oleh pihak yang disebutkan di atas mendapat balasan dari Tuhan Yang Maha Esa diberikan umur panjang dan kesehatan selalu. Penulis menyadari skripsi ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis terbuka dalam menerima kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi ilmu pengetahuan untuk kita semua khususnya bidang farmasi.

Medan, Agustus 2023



NURUL SULISTIA  
NIM. 2004014

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Hipotesis .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Kerangka Pikir Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Tumbuhan Rimbang ( <i>Solanum torvum</i> Sw.) .....	6
2.1.1 Morfologi tumbuhan rimbang .....	6
2.1.2 Klasifikasi tumbuhan rimbang.....	6
2.1.3 Khasiat dan kandungan tumbuhan rimbang .....	7
2.2.1 Defenisi jamur .....	7
2.3 Jamur <i>Candida albicans</i> .....	8
2.3.1 Morfologi jamur <i>Candida albicans</i> .....	9
2.3.2 Patogenesis <i>candida</i> .....	10
2.3.3 Epidemiologi <i>Candida albicans</i> .....	11
2.3.4 Infeksi yang disebabkan <i>Candida albicans</i> .....	12
2.3.5 Faktor predisposisi candida .....	12
2.4 Jamur <i>Aspergillus flavus</i> .....	14
2.4.1 Morfologi jamur <i>Aspergillus flavus</i> .....	15
2.4.2 Patogenesis <i>Aspergillus flavus</i> .....	15
2.5 Simplisia .....	16
2.5.1 Jenis simplisia.....	16

2.5.2 Proses pembuatan simplisia.....	17
2.5.3 Karakterisasi simplisia.....	18
2.6 Pengertian Ekstrak dan Ekstraksi.....	20
2.6.1 Metode ekstraksi.....	20
2.7 Fraksinasi .....	22
2.8 Uraian Senyawa Kimia Metabolit Skunder .....	24
2.8.1 Alkaloid .....	24
2.8.2 Flavonoid .....	24
2.8.3 Tanin .....	25
2.8.4 Steroid/triterpenoid.....	26
2.8.5 Glikosida.....	26
2.8.6 Saponin .....	27
2.9 Sterilisasi .....	29
2.10 Uji Aktivitas Antijamur .....	30
2.11 Kategori Zona Hambat .....	31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
3.1 Rncangan Peneltian .....	33
3.2 Tempat dan Jadwal Peneltian .....	33
3.2.1 Tempat penelitian .....	33
3.3 Alat dan bahan penelitian .....	33
3.3.1 Alat penelitian.....	33
3.3 Sterilisasi alat dan bahan .....	34
3.4 Metode Pengambilan Sampel.....	34
3.5 Prosedur Pembuatan Simplisia .....	34
3.6 Pemeriksaan Karakteristik Simplisia.....	35
3.6.1 Pemeriksaan makroskopik .....	35
3.6.2 Pemeriksaan mikroskopik.....	35
3.6.3 Penetapan kadar air simplisia .....	35
3.7 Pembuatan Ekstrak dan Fraksinasi Daun Rimbang.....	37
3.7.1 Fraksinasi.....	37
3.8 Pembuatan Larutan Pereaksi .....	38
3.9 Skrining Fitokimia.....	40

3.10 Pembuatan Larutan NaCl dan Media Jamur .....	42
3.10.1 Pembuatan larutan NaCl 0,9 %.....	42
3.10.2 Pembuatan PDA ( <i>Potato Dextrose Agar</i> ).....	43
3.10.3 Pembuatan Peremajaan Jamur .....	43
3.10.4 Pembuatan Stok Kultur <i>Candida albicans</i> dan <i>Aspergillus flavus</i> .....	43
3.10.5 Pembuatan Larutan Standar Mc. Farland .....	43
3.11 Identifikasi Jamur <i>Candida albicans</i> dan <i>Aspergillus flavus</i> Secara Makroskopis .....	44
3.12 Pembuatan Suspensi Jamur .....	44
3.13 Pembuatan Larutan Uji Fraksi Etanol Daun Rimbang dengan Berbagai Konsentrasi.....	44
3.14 Pengujian Aktivitas Antijamur .....	45
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>47</b>
4.1 Hasil Determinasi Sampel .....	47
4.2 Hasil Pemeriksaan Makroskopik Daun Rimbang.....	47
4.3 Hasil Pemeriksaan Mikroskopik <i>Simplisia</i> Daun Rimbang .....	47
4.4 Hasil Penetapan Kadar Air .....	48
4.5 Hasil Ekstraksi.....	48
4.6 Hasil Fraksinasi .....	49
4.7 Hasil Skrining Fitokimia.....	50
4.8 Hasil Identifikasi Jamur.....	52
4.9 Hasil Uji Aktivitas Jamur .....	53
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>59</b>
5.1 Kesimpulan .....	59
5.2 Saran .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Kerangka pikir penelitian .....	5
Gambar 2.1 Daun rimbang ( <i>Solanum torvum</i> Sw).....	7
Gambar 2.2 Jamur <i>Candida albicans</i> .....	9
Gambar 2.3 Jamur <i>Aspergillus Flavus</i> .....	14

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 4.1</b> Hasil fraksi <i>n</i> -heksan, fraksi etil asetat, fraksi etanol .....	48
<b>Tabel 4.2</b> Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol .....	49
<b>Tabel 4.3</b> Hasil rata-rata luas zona hambat ekstrak etanol .....	53
<b>Tabel 4.4</b> Hasil perbandingan ekstrak etanol .....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1.</b> Hasil identifikasi tumbuhan .....	67
<b>Lampiran 2.</b> Hasil pemeriksaan makroskopik .....	68
<b>Lampiran 3.</b> Hasil pemeriksaan mikroskopik serbuk simplisia .....	69
<b>Lampiran 4.</b> Gambar jamur .....	70
<b>Lampiran 5.</b> Perhitungan penetapan kadar air .....	71
<b>Lampiran 6.</b> Prosedur kerja pembuatan ekstrak .....	72
<b>Lampiran 7.</b> Prosedur kerja pembuatan masing-masing fraksi .....	73
<b>Lampiran 8.</b> Hasil ekstraksi daun rimbang .....	74
<b>Lampiran 9.</b> Contoh perhitungan standar deviasi .....	76
<b>Lampiran 10.</b> Data dan hasil perhitungan daya hambat rata-rata janur <i>Candida albicans</i> .....	77
<b>Lampiran 11.</b> Data dan hasil perhitungan daya hanbat rata-rata janur <i>Aspergillus flavus</i> .....	78
<b>Lampiran 12.</b> Hasil uji aktivitas hambatan <i>Candida albicans</i> dari ekstrak n-heksan daun rimbang .....	79
<b>Lampiran 13.</b> Hasil uji aktivitas hambatan <i>Aspergillus flavus</i> dari ekstrak n-heksan daun rimbang .....	80
<b>Lampiran 14.</b> Hasil uji aktivitas hambatan <i>Candida albicans</i> dari ekstrak Etil asetat daun rimbang .....	81
<b>Lampiran 15.</b> Hasil uji aktivitas hambatan <i>Aspergillus flavus</i> dari ekstrak Etil asetat daun rimbang .....	82
<b>Lampiran 16.</b> Hasil uji aktivitas hambatan <i>Candida albicans</i> dari ekstrak etanol daun rimbang .....	83
<b>Lampiran 17.</b> Hasil uji aktivitas hambatan <i>Aspergillus flavus</i> dari ekstrak etanol daun rimbang .....	84

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Tanaman obat adalah jenis-jenis tanaman yang memiliki fungsi dan berkhasiat sebagai obat dan dipergunakan untuk penyembuhan maupun mencegah berbagai penyakit. Penggunaan tanaman obat sebagai obat bisa dengan cara diminum, ditempel, dihirup, Obat tradisional di Indonesia sangat besar peranannya dalam pelayanan kesehatan masyarakat di Indonesia, sehingga obat tradisional sangat berpotensi untuk dikembangkan, Indonesia kaya akan tanaman obat-obatan, dan masih belum dimanfaatkan secara optimal untuk kesehatan.

Beberapa daerah di Indonesia merupakan daerah yang sedang berkembang dengan masyarakat yang masih hidup pada garis kemiskinan, sehingga kebersihan lingkungan, sanitasi dan pola hidup sehat kurang diperhatikan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga banyak yang terkena infeksi oleh jamur. Berdasarkan data dari berbagai rumah sakit pendidikan, angka kejadian infeksi jamur mencapai 27,6% dan sampai saat ini masih banyak Masyarakat menggunakan obat sintetis dalam mengobati infeksi jamur namun banyak menimbulkan efek samping seperti kulit kemerahan dan dermatitis dan harganya relative mahal maka perlu dicari bahan alam sebagai alternatif untuk mengobati infeksi jamur tersebut (Adiguna, 2004).

Salah satu bahan alam tumbuhan yang telah dimanfaatkan secara tradisional sebagai obat pembasmi infeksi jamur adalah daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.). Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Nilda, 2016) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun rimbang mempunyai aktivitas anti bakteri terhadap

*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan jamur *Candida albicans* yang dapat menyebabkan infeksi. *Candida albicans* adalah suatu ragi lonjong, bertunas yang menghasilkan pseudomiselium baik dalam biakan maupun dalam jaringan. dapat tumbuh secara optimum pada pH 4, tetapi juga dapat tumbuh antara pH 3-7 *Aspergillus flavus* adalah jenis jamur multiseluler yang bersifat oportunistik sebagai jamur saprofit yang menghasilkan mikotoksin yang berbahaya bagi manusia dan menyebabkan penyakit *Aspergillosis*. (Anonim, 2016).

Penyakit yang disebabkan oleh *Candida albicans* disebut kandidasis. Kandidasis merupakan penyakit yang dapat ditularkan melalui hubungan seks pada wanita dan sering melakukan hubungan seksual dengan berganti-ganti pasangan atau kurangnya menjaga kebersihan di area vagina (Dignani et al, 2009). Infeksi pada vagina diperkirakan terjadi sebanyak 40 juta infeksi per tahunnya dan kasus terbanyak terjadi pada Jamur patogen lainnya adalah *Aspergillus flavus* menghasilkan mikotoksin yang dihasilkan oleh *Aspergillus flavus* adalah jenis jamur multiseluler yang bersifat oportunistik sebagai jamur saprofit yang menghasilkan mikotoksin yang berbahaya bagi manusia dan menyebabkan penyakit *Aspergillosis*. lebih dikenal dengan *aflatoksin*, dapat menyerang sistem saraf pusat, beberapa diantaranya bersifat karsinogenik menyebabkan kanker pada hati, ginjal, dan perut (Naglik et al, 2014).

Adapun aktifitas sebagai antijamur daun rimbang tersebut kemungkinan adanya kandungan bahan kimia metabolit skunder dan kandungan tersebut berbeda di dalam fraksi etanol, etil asetat, dan n-heksan.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti melakukan ekstraksi daun rimbang dengan berbagai fraksi bahan penyari etanol, etil asetat, dan n-heksan,

serta menguji kandungan metabolit skunder di dalamnya dan uji aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*. sehingga diketahui perbedaan efektifitas ekstrak daun rimbang dengan berbagai bahan penyari, dan terlihat gambaran ekstrak dengan jenis bahan penyari yang memberi hasil yang paling kuat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diperoleh perumusan masalah penelitian sebagai berikut :

- a. Senyawa metabolit skunder apakah yang terkandung di dalam daun rimbang segar, simplisia dan ekstraknya dengan berbagai fraksi bahan penyari etanol, n-heksan, dan etil asetat?.
- b. Apakah ekstrak daun rimbang dengan berbagai fraksi bahan penyari etanol, n-heksan, dan etil asetat. dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*?
- c. Apakah terdapat perbedaan daya hambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus* dari ekstrak daun rimbang dengan berbagai fraksi bahan penyari etanol, n-heksan, dan etil asetat dan manakah yang terkuat daya hambatnya di antara ekstrak dengan berbagai bahan penyari tersebut?

## 1.3 Hipotesis

Berdasarkan permasalahan penelitian didapatkan hipotesis penelitian sebagai berikut:

- a. Daun rimbang segar, simplisia dan ekstraknya dengan berbagai fraksi bahan penyari etanol, n-heksan, dan etil asetat mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder

- d. Ekstrak daun rimbang dengan berbagai fraksi bahan penyari etanol, n-heksan, dan etil asetat. dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*,
- e. Terdapat perbedaan daya hambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus* dari ekstrak daun rimbang dengan berbagai fraksi bahan penyari etanol, n-heksan, dan etil asetat dan terdapat daya hambatnya yang terkuat dari ekstrak dengan berbagai penyari tersebut

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui berbagai senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam daun rimbang segar, simplisia dan ekstrak nya dengan berbagai fraksi bahan penyari etanol, n-heksan, dan etil asetat
- b. Untuk mengetahui ekstrak daun rimbang dengan berbagai fraksi bahan penyari etanol, n-heksan, dan etil asetat. dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*.
- c. Untuk mengetahui perbedaan daya hambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus* dari ekstrak daun rimbang dengan berbagai fraksi bahan penyari etanol, n-heksan, dan etil asetat dan daya hambat yang terkuat dari ekstrak dengan berbagai penyari tersebut

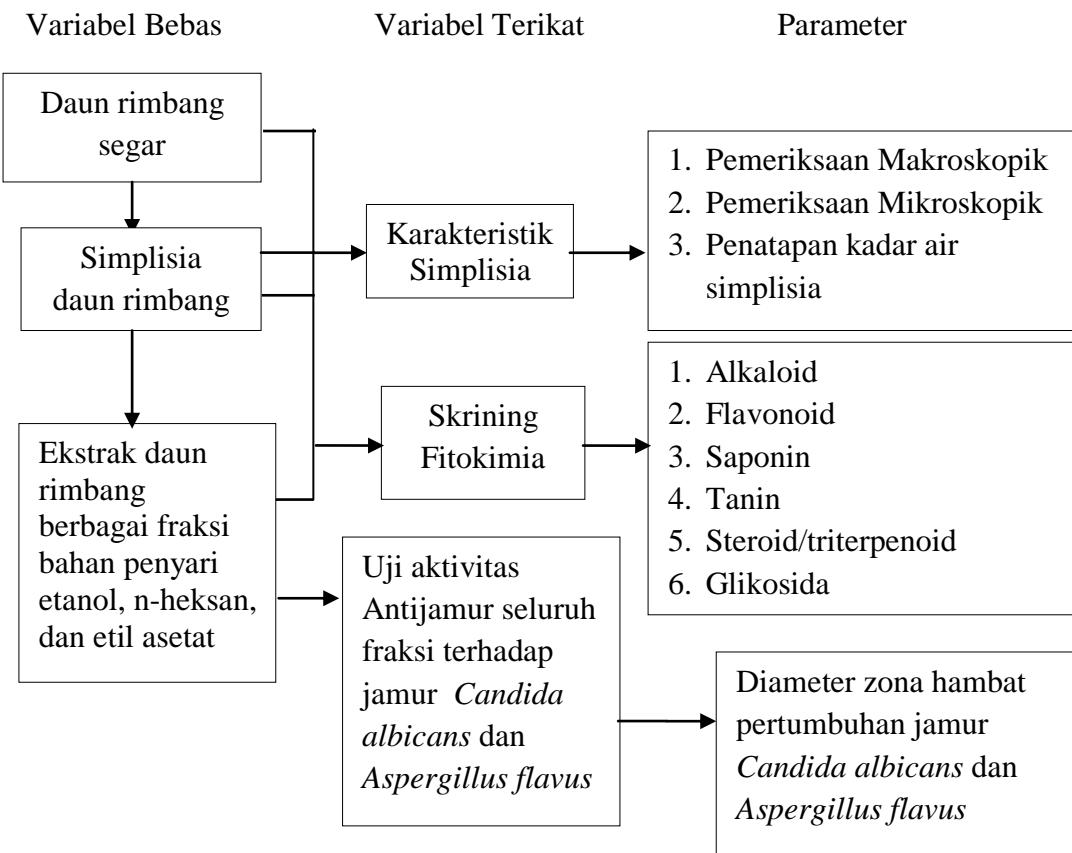
#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai kandungan berbagai senyawa metabolit sekunder dan daya hambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus* dari ekstrak daun rimbang dengan berbagai fraksi bahan penyari etanol, n-heksan, dan etil asetat

Jika terbukti adanya daya hambat dan kekuatan hambatan pertumbuhan jamur ini selanjutnya daun rimbang dapat dikembangkan sebagai obat alternatif pengobatan anti jamur dan dapat dibuat dalam berbagai produk sediaan obat yang baik dan bernilai ekonomis

### 1.6 Kerangka Pikir Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan kerangka pikir seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.1.



**Gambar 1.1** Kerangka pikir penelitian

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tumbuhan Rimbang (*Solanum torvum* Sw.)

##### 2.1.1 Morfologi tumbuhan rimbang

Rimbang memiliki nama ilmiah *Solanum torvum* Sw. atau *Solarium ferrugium* Jc, yang termasuk kedalam famili Solanaceae dan genus Solanum. Tanaman ini, dikenal dengan nama daerah cepoka, cokowana, pokak atau terong pipit, rimbang (Kheine dkk., 1987). Rimbang merupakan tanaman yang keseluruhan bagian tanamannya dilapisi oleh bulu. tumbuh di tempat-tempat yang cukup mendapatkan sinar matahari, tidak terlalu lembab, dan tumbuh secara tersebar. Tumbuhan ini memiliki tinggi 2 m - 5 m, berduri tajam, tegak, dengan bunga berwana putih, berbentuk bintang, bertaju 5, dan kelopak berbulu. Daun meruncing, pangkal daun meruncing, panjang 27-30 cm, pertulangan menyirip, berakar tunggang (Kheine dkk., 1987).

##### 2.1.2 Klasifikasi tumbuhan rimbang

Klasifikasi-klasifikasi dari tanaman rimbang berdasarkan hasil identifikasi dari laboratorium sistematika tumbuhan herbarium medanense (MEDA) Universitas Sumatra Utara adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Solanales
Familia	: Solanaceae (terung-terungan)
Genus	: <i>Solanum</i>
Spesies	: <i>Solanum torvum</i> Sw.



**Gambar 2.1 Daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.)**

### **2.1.3 Khasiat dan kandungan tumbuhan rimbang**

Buah rimbang (*Solanum torvum* Sw) biasanya digunakan oleh masyarakat sebagai sayur baik dimasak ataupun sebagai lalapan. Untuk penambah nafsu makan. Buah rimbang memiliki khasiat sebagai obat tradisional seperti sebagai obat antialergi, antiinflamasi, penghilang rasa sakit, anti radang, obat sakit lambung, sakit gigi, tidak datang haid, batuk kronis, obat sakit pinggang kaku, bisul, koreng, darah tinggi, gatal-gatal, mata kering, buta malam, dan alat kontrasepsi, dan untuk pengobatan penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri seperti diare (Setiawan, 2000; Mangoting dkk, 2008).

Kandungan kimia ekstrak dari buah takokak yang telah ditemukan adalah senyawa flavonoid, saponin, steroid/triterpenoid buah mentahnya mengandung klorogenin, sisalogenon, torvogenin, vitamin A, buah kering mengandung: solasonin 0,1 %, neoklorogenin, panicolugenin, akarnya mengandung jurubin, daun mengandung neo-klorogenin, panikolugenin (Elfahmi dkk., 2007).

## **2.2 Jamur**

### **2.2.1 Defenisi jamur**

Jamur adalah organisme makroskopik dan mikroskopis, yang mikroskopik berupa eukariotik, *filament* (bening), bercabang, menghasilkan spora, tidak

mempunyai klorofil, dan mempunyai dinding sel yang mengandung kitin dan selulosa. Sebagian besar dari 100.000 spesies jamur yang telah diketahui sangat saprofit, hidup pada bahan organik mati, yaitu membantu pelapukan. Beberapa diantaranya lebih kurang 50 spesies, menyebabkan penyakit pada manusia, dan penyakit pada hewan, sebagian besar berupa penyakit pada kulit atau anggota tubuh. Dan lebih dari 8.000 spesies jamur dapat menyebabkan penyakit pada tanaman. Banyak tumbuhan diserang oleh beberapa jenis jamur, dan setiap jenis parasit dapat menyerang satu atau banyak jenis tumbuhan (Agrios, 1996).

### 2.3 Jamur *Candida albicans*

Klasifikasi *Candida albicans* yaitu sebagai berikut (Maharani., 2012):

Kingdom	: Fungi
Phylum	: Ascomycota
Subphylum	: Saccharomycotina
Class	: Saccharomycetes
Ordo	: Saccharomycetales
Family	: Saccharomycetaceae
Genus	: <i>Candida</i>
Spesies	: <i>Candida albicans</i>

Genus *Candida* terdiri dari lebih dari 200 spesies dan merupakan spesies ragi yang sangat beragam yang ikatannya sama dengan tidak adanya siklus seksual. Tidak semua genus *Candida* dapat menyebabkan infeksi pada manusia, hanya beberapa spesies yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Spesies *Candida* yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia yaitu: *Candida albicans*, *Candida* (Torulopsis) *glabrata*, *Candida parapsilosis*, *Candida tropicalis*,

*Candida krusei*, *Candida kefyr*, *Candida guilliermondii*, *Candida lusitaniae*, *Candida stellatoidea*, dan *Candida dubliniensis* (Dismukes dkk., 2003).



**Gambar 2.2 Jamur *Candida albicans***

### **2.3.1 Morfologi jamur *Candida albicans***

*Candida albicans* adalah sel ragi bertulang tipis, gram positif, tidak memiliki kapsul, berbentuk oval hingga bulat dengan ukuran 3-4  $\mu\text{m}$ . *Candida albicans* juga membentuk pseudohifa ketika tunas-tunasnya terus bertumbuh, tetapi gagal melepaskan diri sehingga menghasilkan rantai-rantai sel panjang yang bertakik atau menyempit pada lokasi penyekatan di antara sel. *Candida albicans* bersifat dimorfik, selain ragi dan pseudohifa *Candida albicans* juga dapat menghasilkan hifa sejati (Brooks dkk., 2013). *Candida albicans* berkembang biak dengan cara memperbanyak diri dengan spora yang tumbuh dari tunas yang disebut dengan blastospora (Siregar, 2004). Organisme *Candida* tumbuh dengan mudah dalam botol kultur darah dan pada plate agar. Pada kultur media, spesies *Candida* terbentuk halus, berwarna putih krem, dengan koloni berkilau. Banyak spesies *Candida* mudah diidentifikasi berdasarkan karakteristik pertumbuhan yang mengevaluasi asimilasi karbohidrat dan reaksi fermentasi serta memberikan identifikasi spesies dari isolat *Candida* selama 2-4 hari (Dismukes., 2003).

Dalam mengisolasi jamur *Candida albicans* menggunakan media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) atau pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan diinkubasi dalam waktu 72 jam pada suhu 25°C-30°C (Brooks dkk., 2013). Pertumbuhan koloni *Candida* pada media *Sabouraud* memiliki sifat-sifat khas yaitu: koloni menonjol dari permukaan medium, permukaan pada koloni halus, licin, berwarna putih kekuning-kuningan, dan memiliki bau ragi (Siregar, 2004).

Pertumbuhan *pseudohifa* terlihat terendam di bawah permukaan agar. Kemudian untuk memastikan jamur *Candida* dilakukan tes *germ tube* dengan menggunakan serum dan diinkubasi selama 72 jam dengan suhu 25°C-30°C. Kemudian diamati secara mikroskopis dan akan terlihat bentuk klamidospora. Uji fermentasi dan uji gulagula dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis spesies isolat *Candida* yang lebih umum, seperti *Candida tropicalis*, *Candida parapsilosis*, *Candida guilliermondii*, *Candida kefyr*, *Candida krusei*, dan *Candida lusitaniae* (Brooks dkk., 2013).

### **2.3.2 Patogenesis *candida***

Spesies *candida* merupakan jamur patogen oportunistik karena kemampuannya untuk menginfeksi manusia. *Candida* menyebarkan sekitar 15% dari semua infeksi yang didapat di rumah sakit dan lebih dari 72% dari semua infeksi jamur nosokomial (Dismukes dkk., 2003). Kandidiasis superfisial ditegakkan melalui adanya peningkatan jumlah populasi *candida* setempat dari kerusakan terhadap kulit atau epitel yang memungkinkan invasi setempat oleh ragi dan *pseudohifa*. Kandidiasis sistemik terjadi ketika *candida* memasuki aliran darah. fagositik tidak mampu menahan pertumbuhan dan penyebaran ragi. Dari sirkulasi, *candida* dapat menyerang ginjal, melekat ke katup jantung prostetik,

atau menghasilkan infeksi *candida* hampir di manapun (seperti artritis, meningitis, endoftalmitis).

Histologi setempat lesi kutan atau mukokutan ditandai oleh reaksi peradangan yang beragam, mulai dari abses piogenik hingga granuloma kronis. Lesi-lesi ini mengantung sel ragi bertunas serta *pseudohifa* yang sangat banyak. Peningkatan *candida* dalam jumlah besar disaluran usus sering kali terjadi setelah pemberian 9 antibiotik antibakteri oral, dan ragi dapat masuk ke dalam sirkulasi dengan melintas mukosa usus (Brooks dkk., 2013).

Langkah pertama dalam terjadinya infeksi *candidasis* adalah kolonisasi epitel, yang pada gilirannya bergantung pada kepatuhan mikroorganisme terhadap sel epitel dan protein, yang memungkinkan mereka menahan kekuatan cairan yang berfungsi untuk mengeluarkan partikulat. Kemampuan perekat *Candida albicans* telah berkorelasi dengan patogenesis infeksi. Invasi sel inang oleh *candida* melibatkan penetrasi dan pengersakan selubung sel luar. Transmigrasi kemungkinan besar dimediasi oleh proses fisik dan/atau enzimatik. Fosfolipid dan protein mewakili unsur kimia utama membran sel inang. Fosfolipase, dengan membelah fosfolipid, menginduksi terjadinya lisis sel, demikian memudahkan invasi jaringan. Aktivitas fosfolipase terkonsentrasi pada ujung tumbuh hifa dan fosfolipase ekstraselular perlu untuk invasi jaringan (Dismukes dkk., 2003).

### **2.3.3 Epidemiologi *Candida albicans***

*Candida albicans* dapat ditemukan pada manusia di seluruh dunia, yang dapat menimbulkan penyakit pada golongan usia lanjut, kaum wanita dan bayi. *Candida albicans* pada tubuh manusia dapat bersifat dua macam yaitu sebagai saprofit pada tubuh manusia yang dapat dijumpai di kulit, selaput lendir mulut,

saluran pencernaan, saluran pernapasan, vagina dan kuku. Dan sebagai parasit yang dapat menimbulkan infeksi primer atau sekunder terhadap kelainan yang telah ada. Beberapa Faktor yang dapat mengubah sifat saprofit *Candida albicans* menjadi patogen, antara lain adalah penggunaan antibiotik yang dapat menekan pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Pada kehamilan di epitel vagina terjadi kelebihan glikogen yang mengubah derajat keasaman di dalam vagina menjadi lebih rendah dan merangsang pertumbuhan *Candida albicans*. Kelembaban yang tinggi, misalnya pada pakaian yang panas (nilon dan wol). Dan pekerja yang selalu berhubungan dengan air, dan keringat yang berlebihan (Irianto, 2013).

#### **2.3.4 Infeksi yang disebabkan *Candida albicans***

Jamur *Candida albicans* merupakan penyebab yang sering dijumpai pada genitalia dan daerah perigenital wanita. Penyakit yang ditimbulkan oleh jamur tersebut dikenal sebagai Candidiasis atau Candidosis. *Candida albicans* menyebabkan penyakit pada kulit dan mukosa, kadang-kadang pada keadaan yang berat resistensi tubuh penderita menurun, misalnya pada penyakit–penyakit keganasan (*malignant diseases*), transplantasi organ, pengobatan dengan imunosupresif dan antibiotika spektrum luas yang dapat menimbulkan kandidiasis sistematik, septikemi, endokarditis, dan maningitis. Infeksi *candida albicans* pada genitalia juga dapat mengakibatkan balanitis, kadang–kadang uretritis pada pria dan vulvo-vaginitis pada wanita. Diabetes melitus berperan penting sebagai latar belakang terjadinya penyakit–penyakit tersebut. (Irianto, 2013)

#### **2.3.5 Faktor predisposisi candida**

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya infeksi yang disebabkan oleh *candida* pada manusia pada dasarnya adalah faktor predisposisi.

Faktor predisposisi digolongkan ke dalam dua kelompok, yaitu (Siregar, 2004):

### 1. Faktor endogen

- a. Perubahan fisiologi tubuh yang terjadi pada:
  - 1) Kehamilan, terjadi perubahan dalam vagina.
  - 2) Obesitas, kegemukan dapat menyebabkan banyak keringat, mudah terjadi maserasi kulit, dan memudahkan infestasi *candida*. 10
  - 3) Endokrinopati, gangguan konsentrasi gula dalam darah, yang pada kulit akan menyuburkan pertumbuhan *candida*.
  - 4) Penyakit menahun, seperti tuberculosis, lupus eritematosus, karsinoma, dan leukemia.
  - 5) Pengaruh pemberian obat-obatan, seperti antibiotik, kortikosteroid, atau sitostatik.
  - 6) Pemakaian alat-alat di dalam tubuh, seperti gigi palsu, infus dan kateter.
- b. Umur Orang tua dan bayi lebih mudah terkena infeksi karena sistem imunologinya yang tidak sempurna atau lemah.
- c. Gangguan imunologis Pada penyakit genetik seperti atopic dermatitis, infeksi *candida* mudah terjadi.

### 2. Faktor eksogen

- a. Iklim panas dan kelembaban menyebabkan banyak keringat terutama pada daerah lipatan kulit, yang dapat menyebabkan kulit maserasi dan mempermudah invasi *candida*.
- b. Kebiasaan dan pekerjaan yang banyak berhubungan dengan air yang dapat mempermudah invasi *Candida*.
- c. Kebersihan dan kontak dengan penderita. Pada penderita yang sudah

terkena infeksi (kandidiasis pada mulut) dapat menularkan infeksi pada pasangannya melalui kontak bibir.

#### 2.4 Jamur *Aspergillus flavus*

Menurut Alvarez Perez dkk., (2010) bahwa klasifikasi *Aspergillus flavus* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Fungi

Phylum : Ascomycota

Subphylum : Pezizomycotina

Classis : Eurotiomycetes

Sub classis : Eurotiomycetidae

Ordo : Eurotales

Familia : Trichocomaceae

Genus : *Aspergillus*

Spesies : *Aspergillus flavus*

Salah satu jenis jamur yang terdapat di alam adalah *Aspergillus flavus*. mempunyai lebih dari 200 spesies, dan yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia ada 20 spesies. *Aspergillus* dapat tumbuh subur pada suhu 10-400°C, pH 5-8, kelembaban 80-90% dengan kadar air 16%-17%. Sporanya disebarluaskan oleh angin sehingga dapat mengkontaminasi berbagai bahan pangan.



**Gambar 2.3** Jamur *Aspergillus flavus*

#### **2.4.1 Morfologi jamur *Aspergillus flavus***

*Aspergillus flavus* dapat cepat tumbuh pada media SGA (Sabouraud Glukosa Agar) yang diinkubasi pada suhu 37°C – 400°C. Adapun morfologi dari jamur *Aspergillus flavus* yaitu koloni berwarna hijau muda dengan bentuk koloni granular dan kompak. Hal ini sesuai dengan Elmer (1978) yang mengatakan bahwa pada isolasi murni dalam media SGA *Aspergillus flavus* memiliki koloni berwarna hijau kekuningan atau kuning kecoklatan (Syafurrisal, 2014).

Koloni *Aspergillus flavus* pada saat muda berwarna putih, dan akan berubah menjadi warna hijau kekuningan setelah membentuk konidia. Kepala konidia berwarna hijau kekuningan hingga hijau tua kekuningan, Konidia berbentuk bulat hingga semibulat, berdiameter 3-6  $\mu\text{m}$  (Noverita, 2009).

Secara mikroskopis *Aspergillus flavus* memiliki ciri-ciri yaitu, vesikel yang berbentuk bulat. Hal ini sesuai dengan Koneman, (1992) yang menyatakan bahwa *Aspergillus flavus* memiliki konidiofor kasar, vesikel berbentuk bulat hingga semi bulat, berdiameter 25-45  $\mu\text{m}$ , serta konidia yang berbentuk bulat hingga semibulat, dimeter 3-6  $\mu\text{m}$ , berwarna hijau dan berduri yang bersifat halus atau kasar (Noverita, 2009).

#### **2.4.2 Patogenesis *Aspergillus flavus***

*Aspergillus flavus* adalah salah satu jamur yang dapat menimbulkan penyakit pada manusia, yaitu penyakit otomikosis sebanyak 42,4 % (Barati dkk., 2011). Jamur *Aspergillus flavus* juga menyebabkan infeksi pada kulit, paru - paru dan sering menimbulkan kelainan bila terdapat faktor predisposisi (Amalia, 2013). Infeksi *Aspergillus flavus* terjadi apabila terdapat faktor predisposisi yaitu menurunnya sistem imun, penggunaan steroid, penyakit dermatologi, penggunaan

antibiotik spektrum luas, dan alat bantu dengar sehingga menghasilkan lingkungan yang lembab dan menyebabkan otomikosis (Barati, dkk. 2011). *Aspergillus flavus* juga dapat menular melalui transmisi inhalasi (Amalia, 2013).

## 2.5 Simplisia

Simplisia yaitu bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan simplisia tidak lebih dari 60°C (Ditjen POM, 2008). Istilah simplisia dipakai untuk menyebut bahan-bahan obat alam yang masih berada dalam wujud aslinya atau belum mengalami perubahan bentuk (Gunawan, 2010).

Jadi simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dikatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibagi menjadi tiga golongan yaitu simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia mineral (Melinda, 2014).

### 2.5.1 Jenis simplisia

- a. Simplisia nabati: Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman (Nurhayati, 2008). Yang dimaksud dengan eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya, atau zat-zat nabati lainnya dengan cara tertentu dipisahkan dari tanaman nya (Melinda, 2014).
- b. Simplisia hewani: Simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni (Nurhayati Tutik, 2008). Contohnya minyak ikan dan madu (Gunawan, 2010).
- c. Simplisia mineral: Simplisia yang berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah atau yang telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa

zat kimia murni Contohnya serbuk seng dan serbuk tembaga (Gunawan, 2010).

### **2.5.2 Proses pembuatan simplisia**

Proses dari pembuatan simplisia umumnya adalah sebagai berikut:

- a. Pengumpulan bahan baku, Dilakukan secara tepat karena kadar senyawa aktif dalam suatu simplisia berbeda-beda, antara lain tergantung pada bagian tanaman yang digunakan, umur tanaman atau bagian tanaman saat panen, waktu panen, dan lingkungan tempat tumbuh.
- b. Sortasi basah, bertujuan untuk memisahkan bahan-bahan asing yang tidak berguna atau berbahaya saat pembuatan simplisia. Misalnya rumput, kotoran binatang, bahan-bahan yang busuk, dan benda lain yang mempengaruhi kualitas simplisia.
- c. Pencucian, berguna untuk menghilangkan kotoran dan mengurangi mikroorganisme yang menempel pada bahan.
- d. Perajangan, Beberapa jenis bahan simplisia perlu mengalami proses perajangan. Perajangan bahan simplisia dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan, pengepakan, dan penggilingan. Tanaman yang baru diambil sebaiknya tidak langsung dirajang, tetapi dijemur dalam keadaan utuh selama 1 hari. Perajangan dapat dilakukan dengan pisau atau mesin perajangan khusus, sehingga diperoleh irisan tipis atau potongan dengan ukuran yang dikehendaki dan seragam.
- e. Pengeringan: Faktor yang mempengaruhi pengeringan adalah suhu pengeringan, kelembaban udara, aliran udara, waktu pengeringan (cepat), dan luas permukaan bahan.
- f. Sortasi kering: Tujuan sortasi kering adalah memisahkan benda asing, seperti

bagian bagian yang tidak diinginkan dan kotoran lain yang masih ada tertinggal.

g. Pengemasan dan penyimpanan: Tujuan pengemasan adalah untuk melindungi agar simplisia tidak rusak atau berubah mutunya karena beberapa faktor, baik dari dalam maupun dari luar seperti cahaya, oksigen, reaksi kimia intern, dehidrasi, penyerapan air, kotoran dan serangga. Sebaiknya penyimpanan simplisia pada tempat yang kering, dan terhindar dari sinar matahari secara langsung. (Suharmiati dan Maryani, 2003).

### **2.5.3 Karakterisasi simplisia**

Karakterisasi simplisia berarti simplisia yang akan digunakan sebagai bahan baku obat harus memenuhi persyaratan yang tercantum dalam monografi yang diterbitkan oleh Kementerian Kesehatan. Sedangkan sebagai produk yang langsung dikonsumsi misalnya serbuk jamu yang masih harus memenuhi persyaratan produk farmasi sesuai ketentuan yang berlaku (Depkes, 2000). Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2000), karakterisasi simplisia meliputi:

a. Pemeriksaan makroskopik

Dilakukan dengan menggunakan kaca pembesar atau tanpa menggunakan alat untuk mencari kekhususan morfologi, ukuran dan warna simplisia yang diuji. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi warna, bentuk, ukuran, permukaan, pangkal, dan ujung. Parameter organoleptis simplisia adalah pendeskripsian menggunakan pancaindra meliputi warna, bentuk, bau dan rasa. Penentuan parameter ini bertujuan untuk memberikan pengenalan awal yang sederhana pada simplisia.

b. Pemeriksaan mikroskopik

Dilakukan dengan menggunakan mikroskop yang derajat perbesarannya disesuaikan dengan keperluan untuk mencari unsur-unsur anatomi jaringan yang khas, sehingga akan diketahui jenis simplisia berdasarkan fragmen pengenal yang spesifik untuk setiap simplisia. Simplisia yang di uji dapat berupa sayatan melintang, radial, paradermal maupun membujur atau berupa serbuk.

c. Kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam

Parameter kadar abu simplisia adalah simplisia dipanaskan pada temperatur dimana senyawa organik dan turunannya terdestruksi serta menguap. Sehingga tinggal unsur mineral dan anorganik. Tujuannya memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya simplisia. Sedangkan kadar abu tidak larut asam tujuannya ialah untuk mengetahui jumlah abu yang di peroleh dari faktor luar, bersumber dari pengotor yang berasal dari pasir atau tanah silikat. Parameter kadar abu total adalah 6%, untuk kadar abu tidak larut asam adalah 1,5%.

d. Kadar air

Pengukuran kandungan air yang berada didalam bahan, dilakukan dengan cara tepat diantara titrasi, destilasi atau gravimetri. Tujuan Memberikan batasan minimal atau rentang tentang besarnya kandungan air di dalam bahan. Parameter kadar air daun adalah 5%.

e. Kadar sari larut air dan etanol

Parameter ekstrak larut air dan etanol adalah melarutkan simplisia dengan pelarut (alkohol atau air) untuk menentukan jumlah zat terlarut yang identik

dengan jumlah kandungan senyawa secara gravimetri. Dalam kasus tertentu, senyawa terlarut dalam pelarut lain seperti heksan, diklorometana, metanol dapat diukur. Tujuannya untuk memberikan gambaran awal jumlah kandungan senyawa. Parameter sari larut dalam air adalah 18% dan parameter sari larut dalam etanol adalah 12,5%.

## **2.6 Pengertian Ekstrak dan Ekstraksi**

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang sesuai (Depkes, 1995). Ekstraksi merupakan proses penyarian senyawa kimia yang terdapat dalam bahan alam atau bersasal di dalam sel dengan menggunakan pelarut dan metode yang tepat. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes, 1995).

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat dari campurannya dengan menggunakan pelarut, pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik semua komponen kimia yang terdapat dalam simplisia. Ekstraksi ini didasarkan pada perpindahan massa komponen zat padat ke dalam pelarut dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antarmuka, kemudian berdifusi masuk kedalam pelarut.

### **2.6.1 Metode ekstraksi**

1. Ekstraksi cara dingin, metode ini tidak ada proses pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, tujuannya untuk menghindari rusaknya senyawa yang

dimaksud karena tidak tahan pemanasan. Jenis ekstraksi dingin adalah maserasi dan perkolasai

- a. Maserasi adalah cara ekstraksi simplisia dengan merendam dalam pelarut pada suhu kamar sehingga atau degradasi metabolit dapat diminimalisasi dan dilakukan beberapa kali pengadukan atau pengocokan pada temperatur kamar. Pada maserasi, terjadi proses keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel sehingga di perlukan penggantian pelarut secara berulang.
  - b. Perkolasi adalah proses penyarian simplisia dengan jalan melewatkkan pelarut yang sesuai secara lambat pada simplisia dalam suatu percolator. Perkolasi bertujuan supaya zat berkhasiat tertarik seluruhnya dan biasanya dilakukan untuk zat berkhasiat yang tidak tahan pemanasan. dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif sel-sel yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh.. Kekuatan yang berperan pada perkolasai antara lain: gaya berat, kekentalan, daya larut, tegangan permukaan, difusi.
2. Ekstraksi cara panas, metode ini melibatkan panas dalam prosesnya. Dengan adanya panas akan mempercepat proses penyarian dibandingkan cara dingin. Metodenya adalah refluks, ekstraksi dengan alat soxhlet dan infusa.
- a. Refluks adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut pada temperatur titik didihnya, Selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Mulyani,2017)
  - b. Sokletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru, dengan menggunakan alat soklet sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan

jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendigin balik (Mulyani,2017)

- c. Infusa merupakan metode ekstraksi dengan pelarut air pada temperature 90°C selama 15 menit. Bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperature yang digunakan adalah (96-98°C) selama kurang lebih 20 menit (Mulyani,2017)
- d. Destilasi uap air diperlukan untuk mencari simplisia yang mengandung minyak menguap atau mengandung komponen kimia yang mempunyai titik didih tinggi pada tekanan udara normal, dan biasanya pada proses pemanasan kemungkinan akan kerusakan zat aktif dan mencegah kerusakan tersebut maka dilakukan penyarian secara destilasi uap air (Depkes,1986) .

## 2.7 Fraksinasi

Fraksinasi pada prinsipnya adalah proses penarikan senyawa pada suatu ekstrak dengan menggunakan lebih dari satu macam macam pelarut yang tidak saling bercampur. Pelarut yang umumnya untuk fraksinasi adalah n-heksan, etil asetat, dan metanol. Untuk senyawa non polar digunakan n-heksan, untuk menarik senyawa semi polar digunakan etil asetat, untuk menarik senyawa-senyawa polar digunakan etanol atau methanol. Dari proses ini dapat diduga sifat kepolaran dari senyawa yang akan dipisahkan. Sebagaimana diketahui bahwa senyawa-senyawa yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut yang non polar sedangkan senyawa-senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut yang bersifat polar (Mutiasari, 2012).

Metode pemisahan yang digunakan umumnya adalah fraksinasi cair-cair, yaitu metode pemisahan dengan menggunakan dua cairan pelarut yang tidak

saling bercampur, sehingga senyawa yang diinginkan dapat terpisah. Metode fraksinasi lainnya yaitu fraksinasi yang dilakukan dengan menggunakan kolom kromatografi, yakni berupa gelas pipa yang dilengkapi dengan kran dan penyaring didalamnya ukuran kolom yang digunakan dapat disesuaikan dengan banyaknya sampel yang akan dipisahkan. *Glass wool* atau kapas biasanya digunakan untuk menahan penyerap yang diletakkan di dalam kolom pengisian kolom dilakukan dengan homogen (Harborne, 1996).

Salah satu metode fraksinasi pemisahan secara kromatografi adalah kromatografi vacuum cair atau *vacuum liquid kromatografi* (VLC). merupakan kromatografi yang dijalankan pada kolom dengan menggunakan vacum untuk mempercepat aliran eluen. Kolom pada VLC dapat kering kembali setelah fraksi dikumpulkan. VLC banyak digunakan pada bidang bahan alam terutama untuk fraksinasi pengoperasiannya yang relative mudah. Pemisahan dapat dilakukan hingga 30 gram ekstrak. Silika gel banyak digunakan sebagai fasa diam dengan eluen yang sering digunakan adalah n-heksana dengan peningkatan proporsi etil asetat. Prinsip kerja dari VLC adalah adanya adsorpsi atau serapan, sedangkan pemisahannya didasarkan pada senyawa-senyawa yang akan dipisahkan terdistribusi di antara fase diam dan fase gerak dalam perbandingan yang berbeda-beda. Fase gerak dengan gradien polaritas diharapkan mampu memisahkan senyawa-senyawa dengan polaritas yang berbeda (Sastrohamidjojo, 2005).

Pada VLC, kolom dikemas kering dalam keadaan vacum agar diperoleh kerapatan absorben berupa silika gel maksimum. Sampel dibuat serbuk bersama dengan absorben (*impregnasi*) dan dimasukkan kebagian atas kolom kemudian dihisap perlahan-lahan menggunakan vacum. Kolom selanjutnya dielusi

menggunakan pelarut yang sesuai, dimulai dengan pelarut non polar. Kolom di vacum hingga kering pada setiap pengumpulan fraksi. Vacum dihentikan ketika kering dan kolom dapat digunakan kembali jika kolom tidak retak atau turunnya eluen sudah rata dengan kolom (Raymond, 2006).

## **2.8 Uraian Senyawa Kimia Metabolit Skunder**

### **2.8.1 Alkaloid**

Alkaloid merupakan golongan zat tumbuhan sekunder yang terbesar. alkaloid mencakup senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, biasanya dalam gabungan, sebagai bagian dari sistem siklik.

Alkaloid dalam tumbuhan umumnya terdapat sebagai garam (misalnya sebagai tartrat, sitrat) dan sebagai alkaloid bebas golongan basa kuartener dan amina teroksidasi bersifat lebih polar sehingga tersari oleh etanol atau etanol air (Anonim, 1987) maka simplisia bisa langsung diekstraksi dengan bahan pelarut hidrofil (air, etanol) atau setelah dialkilasi (perubahan alkaloid menjadi bentuk basanya) diekstraksi dengan bahan-bahan pelarut lipofil (etil, kloroform, metilenklorida) (Voigt, 1995).

### **2.8.2 Flavonoid**

Flavonoid adalah suatu senyawa metabolit sekunder yang tersebar dalam dunia tumbuhan dan merupakan salah satu golongan senyawa fenol yang terbesar. Flavonoid terdapat dalam semua tumbuhan hijau sehingga pasti ditemukan juga dalam ekstrak tanaman (Markham, 1988).

Dalam tumbuhan flavonoid terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikon flavonoid yang mungkin terdapat dalam satu tumbuhan dalam bentuk kombinasi

glikosida (Harborne, 1987). Flavonoid terutama senyawa yang mudah larut dalam air dan di ekstraksi dengan etanol 70 %.

Telah banyak flavonoid yang diketahui memberikan efek fisiologis tertentu. Oleh karena itu, tumbuhan yang mengandung flavonoid banyak dipakai dalam pengobatan tradisional. Berdasarkan strukturnya, terdapat beberapa jenis flavonoid yang bergantung pada tingkat oksidasi rantai propan, yaitu kalkon, flavan, flavanol (katekin), flavanon, flavanonol, flavon, flavanon, antosianidin, auron (Endarini, 2016)

### **2.8.3 Tanin**

Tanin adalah suatu senyawa polifenol yang berasal dari tumbuhan, berasa pahit dan kelat, yang bereaksi dengan dan mengumpulkan protein, atau berbagai senyawa organik lainnya termasuk asam amino dan alkaloid. Tannin dapat ditemukan dalam makanan dan minuman tertentu, seperti teh, kopi, coklat, dan wine. Pada teh kandungan tanin disebut paling banyak ada pada teh hitam, sedangkan teh hijau sering dianggap memiliki konsentrasi tanin paling rendah

Tanin biasa disebut dengan asam yang mampu mengendapkan gelatin, alkaloid, dan protein. Senyawa fenol telah diketahui memiliki beberapa manfaat dan efek biologis yaitu memiliki aktivitas antioksidan, penangkap radikal bebas, dan sebagai agen pengkelat logam. Tanin dapat diklasifikasikan menjadi 2 macam, yaitu (Fajriati, 2006).

#### **1. Tanin terhidrolisis**

Tanin terhidrolisis merupakan jenis tanin yang dapat terhidrolisis dalam pelarut air. Jenis tanin ini dapat dihidrolisis menggunakan asam sulfat atau asam klorida. Contoh dari tanin terhidrolisis diantaranya yaitu, galotanin dan caffetanin.

Selain itu asam tanat juga merupakan contoh dari tanin terhidrolisis. asam tanat merupakan polimer asam galat dan glukosa. Daun belimbing wuluh memiliki kandungan asam tanat yang merupakan tanin terhidrolisis (Hijrawan,2018)

## 2. Tanin terkondensasi

Tanin terkondensasi jenis tanin yang dapat terkondensasi dalam suasana asam dan tidak dapat terhidrolisis kecuali dalam suasana asam. Contoh yang merupakan tanin terhidrolisis adalah katekin dan proantocyanidin (Dewi,2011)

### 2.8.4 Steroid/triterpenoid

Steroid merupakan suatu golongan senyawa triterpenoid yang memiliki struktur inti siklopentana perhidrofenantren yang terdiri dari tiga cincin sikloheksana dan sebuah cincin siklopentana. Nama sterol dipakai khusus untuk steroid alkohol, tetapi karena semua steroida tumbuhan sering disebut sterol. Sterol biasa terdapat dalam bentuk bebas atau sebagai glikosida (Harbone, 1987).

Triterpenoid adalah senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isopren dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C-30 asiklik yaitu skualena. Senyawa itu berstruktur siklik, kebanyakan berupa alkohol, aldehid, atau asam karboksilat. Triterpenoid merupakan senyawa tak berwarna, berbentuk kristal, umumnya bertitik leleh tinggi dan optik aktif (Harbone, 1987).

### 2.8.5 Glikosida

Glikosida adalah senyawa yang tersusun dari satu atau lebih gula (glikon) dan komponen non gula (aglikon). Gula yang sering terdapat pada glikosida adalah glukosa (disebut glukosida), pentosa (disebut pentosida), fruktosa (disebut fruktosida), galaktosa (disebut galaktosida (disebut maltosida), dan lain-lain.

Secara kimia glikosida adalah asetal, gugus hidroksil dari komponen non-gulanya dan gugus hidroksil lain berkondensasi ke dalam gulanya membentuk cincin oksida. Sebagai senyawa hidroksil, mampu membentuk eter dengan alkohol lain. Sifat yang paling penting dari eter tersebut adalah mudah dihidrolisis bagian gula terlepas dari bagian aglikon. Berdasarkan aglikonnya, dikenal beberapa macam glikosida yaitu: kardioaktif, fenol, alkohol, aldehid, lakton, saponin, antrakinon, isotiosinat, sianogenik, dan flavonol (Robinson, 1995).

Berdasarkan atom penghubung bagian gula (glikon) dan bukan gula (aglikon), glikosida dapat dibedakan menjadi (Robinson, 1995):

- a. C-glikosida, jika atom C menghubungkan bagian glikon dan aglikon, contohnya alonin.
- b. N-glikosida, jika atom N menghubungkan bagian glikon dan aglikon, contohnya guanosin.
- c. O-glikosida, jika atom O menghubungkan bagian glikon dan aglikon, contohnya salisin.
- d. S-glikosida, jika atom S menghubungkan bagian glikon dan aglikon, contohnya sinigrin.

### **2.8.6 Saponin**

Kata saponin berasal dari tanaman *Saponaria vaccaria*, yaitu tanaman yang dapat digunakan sebagai sabun mengandung saponin, saponin larut dalam air, tidak larut dalam eter, dan jika dihirolisis akan menghasilkan aglikon. Saponin merupakan glikosida yang memiliki aglikon berupa steroid atau triterpenoid, memiliki berbagai kelompok glikosil yang terikat pada posisi C3, tetapi beberapa saponin memiliki dua rantai gula yang menempel pada posisi C3 dan C17.

Saponin bersifat seperti sabun atau deterjen sehingga saponin disebut sebagai surfaktan alami (Harborne, 1987).

Saponin steroid terutama terdapat pada tanaman monokotil seperti kelompok sansevieria (*Agavaceae*), gadung (*Dioscoreaceae*) dan tanaman berbunga (*Liliacea*). Saponin triterpenoid tersusun atas inti triterpenoid dengan senyawa karbohidrat yang dihidrolisis menghasilkan aglikon yang dikenal sapogenin. Saponin triterpenoid banyak terdapat pada tanaman dikotil seperti kacang-kacangan (*Leguminosae*), kelompok pinang (*Araliaceae*), dan *Caryophyllaceae* (Harborne, 1987).

Saponin terdapat pada tanaman dan beberapa hewan laut seperti teripang atau timun laut. Pada tanaman, saponin tersebar merata dalam akar, batang, umbi, daun, bijian dan buah. Saponin banyak ditemukan pada tanaman yang rentan terhadap serangan serangga, jamur atau bakteri sehingga menunjukkan bahwa senyawa ini dapat berperan sebagai pertahanan tubuh tanaman. Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa tanaman yang banyak mengandung saponin memiliki efek toksik pada protozoa dengan cara membentuk sebuah kompleks ireversibel dengan steroid dalam dinding sel protozoa (Harborne, 1987).

Saponin yang kita ketahui mempunyai beberapa sifat khas, yaitu:

- a. Dapat mengemolisai sel darah merah
- b. Jika dikocok maka larutan saponin dalam air akan membentuk busa yang bertahan selama tidak kurang dari 30 menit setelah larutan dikocok
- c. Dalam larutan yang sangat encer saponin sangat beracun terhadap ikan karena menyebabkan paralisis insang ikan
- d. Memberikan reaksi khas pada uji Liebermann-Buchard (Harborne, 1987).

## 2.9 Sterilisasi

Sterilisasi merupakan suatu proses yang dilakukan untuk bertujuan membunuh atau menghilangkan mikroorganisme pada suatu objek atau spesimen.

Cara-cara sterilisasi yaitu:

- a. Sterilisasi dengan bahan kimia, contoh: senyawa fenol dan turunannya. Desinfektan ini digunakan misalnya untuk membersihkan area tempat bekerja.
- b. Sterilisasi kering digunakan untuk alat-alat gelas misalnya cawan petri, tabung reaksi dan lain-lain. Waktu sterilisasi selama 2-3 jam dan berdaya penetrasi rendah. Ada dua metode sterilisasi panas kering yaitu dengan insinerasi, yaitu pembakaran dengan api dari bunsen dengan temperatur sekitar 350°C, dan dengan udara panas oven yang lebih sederhana dan murah dengan temperatur sekitar 160-170°C.
- c. Sterilisasi basah biasanya menggunakan uap panas bertekanan dengan autoklap. Media biakan, larutan dan kapas dapat disterilkan dengan cara ini. Autoklaf merupakan suatu alat pemanas bertekanan tinggi, dengan meningkatnya suhu air maka tekanan udara akan bertambah dalam autoklap yang tertutup rapat. Sejalan dengan meningkatnya tekanan di atas udara normal, titik didih air meningkat. Biasanya pemanasan autoklaf berada pada suhu 121°C selama 15 menit.
- d. Filtrasi bakteri digunakan untuk mensterilkan bahan-bahan yang terurai atau tidak tahan panas. Metode ini didasarkan pada proses mekanik yaitu menyaring semua bakteri dari bahan dengan melewatkannya larutan tersebut melalui lubang saringan yang sangat kecil.

## 2.10 Uji Aktivitas Antijamur

Uji aktifitas antijamur adalah uji untuk mengetahui apakah suatu senyawa uji dapat menghambat pertumbuhan jamur dengan mengukur respon pertumbuhan populasi mikroorganisme (jamur) terhadap agen antijamur (Pratiwi, 2008). Beberapa metode uji antijamur 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 diatas media 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 kertas cakram 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 kedalam media agar. Setelah padat kemudian ditanami jamur (Hugo dan Russel, 1987).

Metode dilusi biasanya digunakan untuk menentukan kadar hambat minimum dan kadar bunuh minimum dari bahan antimikroba. Prinsip 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 antijamur yang telah diencerkan secara serial, kemudian seri tabung diinkubasi selama 18-24 jam, amati terjadinya kekeruhan konsentrasi terendah bahan antikmikroba 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 antijamur pada biakan medium padat yang ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan jamur merupakan konsentrasi bunuh minimum bahan antijamur (Tortora dkk., 2001)

Metode difusi cakram merupakan metode yang paling sering digunakan karena sangat mudah untuk dilakukan, yakni tidak memerlukan peralatan khusus dan biaya yang dibutuhkan juga relatif sedikit (Pelezar, 1988). Hasil dari pengujian dengan metode ini dapat dilakukan dengan cara mengamati zona bening yang terbentuk disekitar kertas cakram, dimana luas zona bening yang terbentuk menunjukkan tingkat keberhasilan zat antijamur dalam menghambat pertumbuhan jamur uji (David, 2003).

## 2.11 Kategori Zona Hambat

Zona hambat adalah daerah sekeliling cakram *disk*, kertas cakram, lubang yang tidak ditemukan adanya pertumbuhan jamur atau zona bening yang terdapat pada media. Pengukuran zona hambat ini dilakukan dengan cara mengambil garis horizontal dan vertikal pada zona bening di sekitar *disk*, kertas, lubang menggunakan jangka sorong (Novaryatiin et al., 2018). Zona hambat yang

terbentuk pada media dapat dikategorikan kedalam empat kategori, yaitu <10 mm tidak ada respon pertumbuhan jamur, 10-15 dikatakan lemah, 16-20 memiliki respon sedang, dan jika >20 respon hambatan dikatakan kuat (Greenwood, 1995).

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Rancangan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan dengan variable bebas yaitu konsentrasi ekstrak daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.) dengan berbagai fraksi bahan penyari dan variabel terikat berbagai uji yaitu skrining fitokimia dari ekstrak daun rimbang segar, simplisia, dan ekstrak, dengan tahapan kerja meliputi pengumpulan sampel daun rimbang, pembuatan simplisia, pemeriksaan mikroskopik, makroskopik, dan penetapan kadar air, pembuatan ekstrak dengan berbagai fraksi bahan penyari etanol. *n*-heksan dan fraksi etil asetat, skrining fitokimia, dan pengujian aktivitas antijamur ekstrak daun rimbang berbagai fraksi bahan penyari dengan metode difusi cakram kertas terhadap jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*.

#### **3.2 Tempat dan Jadwal Penelitian**

##### **3.2.1 Tempat penelitian**

Penelitian ini akan dilakukan di laboratorium penelitian Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan.

##### **3.2.2 Jadwal penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 sampai September 2023

#### **3.3 Alat dan bahan penelitian**

##### **3.3.1 Alat penelitian**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bejana maserasi, alat alat gelas laboratorium, alumunium foil, autoklaf, *blender*, lampu bunsen, cawan penguap, cawan petri, dek gelas, hot plate, inkubator, jangka sorong, jarum ose,

kertas saring, *laminar air flow* (LAF), mikro pipet, mikroskop, neraca analitik, oven, penengas air, kertas cakram, penjepit tabung, rak tabung, spatula, rotary evaporator, labu ukur, tabung reaksi, labu erlenmeyer, spoit injeksi, botol pengencer dan alat penunjang fraksinasi lainnya.

### **3.3.2 Bahan penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah amil alkohol, akuades, asam asetat anhidrida, asam klorida pekat, asam klorida, asam nitrat, asam sulfat pekat, asam sulfat, barium klorida, besi (III) klorida, bismut (III) nitrat, etanol 96%, etil asetat, iodium, kalium iodida, ketoconazole, kloralhidrat, natrium klorida, *n*-heksana, PDA (*Potato Dextrose Agar*), raksa (II) klorida, serbuk magnesium, daun rimbang, toluen, jamur uji yang digunakan adalah *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*.

### **3.3 Sterilisasi alat dan bahan**

Alat dan bahan yang digunakan harus disterilkan terlebih dahulu. Alat-alat yang disterilkan di oven pada suhu 170 °C selama 60 menit. Media disterilkan di autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Jarum ose dan pinset disterilkan dengan cara dibakar dengan nyala bunsen.

### **3.4 Metode Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling, yaitu tanpa membandingkan dengan tumbuhan dari daerah lain. Sampel yang digunakan adalah daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.) yang diperoleh dari Jl. Saudara Ujung Gg. Baru 1, No. 8.

### **3.5 Prosedur Pembuatan Simplisia**

Daun rimbang yang telah dikumpulkan disortasi basah yaitu memisahkan

daun rimbang dari bagian lain yang ikut, kotoran-kotoran atau bahan asing lainnya, Kenudian ditimbang sebanyak  $\pm$  10 Kg. lalu dicuci untuk menghilangkan kotoran, debu dan pengotoran lain. Pencucian dilakukan dengan air keran yang mengalir, ditiriskan, dikeringkan dengan cara masukan kedalam lemari pengering dengan suhu 50-60 °C. Proses pengeringan dilakukan sampai daun rimbang mudah diremukkan. Simplisia yang telah kering dilakukan sortasi kering yaitu memisahkan benda asing seperti pengotoran-pengotoran lain yang terjadi selama pengeringan, kemudian ditimbang kembali. Simplisia selanjutnya diserbuk dengan menggunakan blender. Serbuk simplisia dimasukkan ke dalam kantung plastik dan disimpan ditempat yang terlindung dari sinar matahari.

### **3.6 Pemeriksaan Karakteristik Simplisia**

Pemeriksaan karakteristik simplisia daun rimbang meliputi pemeriksaan makroskopik dan mikroskopik, penetapan kadar air.

#### **3.6.1 Pemeriksaan makroskopik**

Pemeriksaan makroskopik dilakukan dengan mengamati bentuk ukuran, bau, dan warna dari simplisia daun rimbang.

#### **3.6.2 Pemeriksaan mikroskopik**

Pemeriksaan mikroskopik dilakukan terhadap serbuk simplisia daun rimbang, lalu diletakkan di kaca objek yang telah ditetesi dengan larutan kloral hidrat dan ditutupi dengan kaca penutup selanjutnya diamati di bawah mikroskop.

#### **3.6.3 Penetapan kadar air simplisia**

Penetapan kadar air dari simplisia dilakukan untuk mengetahui simplisia yang diperoleh telah memenuhi syarat kadar air untuk simplisia berasal dari daun yang baik, yaitu tidak lebih dari 10% (Depkes, 1985). Dilakukan dengan metode

azeotripsi (destilasi toluen). Komponen alatnya terdiri dari: labu alas bulat 500 ml, alat penampung, pendingin bola, tabung penghubung, tabung penerima air, hasil destilasi berskala 0,05 ml. Cara kerjanya sebagai berikut:

a. Penjenuhan toluen

Toluен sebanyak 200 ml dimasukkan ke dalam labu destilasi, lalu ditambahkan 2 ml air suling kemudian alat dipasang dan didestilasi selama 2 jam, sampai seluruh air yang tidak terserap oleh toluen terdestilasi sempurna maka diperoleh toluen jenuh kemudian tabung penerima dibiarkan mendingin pada suhu kamar sampai air dan toluen di dalam tabung penerima memisah sempurna kemudian volume air dalam tabung penerima dibaca sebagai volume air awal dengan ketelitian 0,05 ml. Dan diambil sedikit untuk membilas alat dan dibiarkan.

b. Penetapan kadar air simplisia

Serbuk simplisia daun rimbang sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam labu destilasi yang telah berisi toluen jenuh, lalu dipanaskan hati-hati selama 15 menit setelah toluen mendidih, kecepatan tetesan diatur 2 tetes perdetik sampai sebagian air terdestilasi, kemudian kecepatan destilasi dinaikkan 4 tetes per detik sampai semua air destilasi, didinginkan, kemudian bagian dalam pendingin dibilas dengan toluen jenuh. Destilasi dilanjutkan selama 5 menit, dibiarkan mendingin pada suhu kamar sampai air dan toluen di dalam tabung penerima memisah sempurna, volume air dibaca sebagai volume air akhir dengan ketelitian 0,05 ml. Selisih kedua volume air dihitung sebagai kandungan air yang terdapat dalam simplisia daun rimbang yang diuji (Depkes, 1989). Kadar air dihitung dalam persen menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(\text{Volume akhir} - \text{volume air awal})\text{ml}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

### 3.7 Pembuatan Ekstrak dan Fraksinasi Daun Rimbang

Pembuatan ekstrak daun rimbang dan fraksinasi dilakukan secara maserasi menggunakan berbagai yaitu pelarut polar etanol 80%, non polar n-heksan, dan semi polar etil asetat,

Sebanyak 1000 g serbuk simplisia daun rimbang dimasukkan ke dalam wadah maserasi kemudian ditambahkan 75 bagian atau 2,25 L pelarut etanol 80%. Wadah maserasi ditutup rapat dan dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil sering diaduk, diserkai, diperas. Ampas dicuci dengan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh seluruh sari, kemudian didiamkan selama 2 hari dienap tuangkan. Maserat diuapkan dengan bantuan alat rotary evaporator pada suhu 40°C dan dipekatkan dalam *freeze dryer* sampai kental, diperoleh ekstrak etanol daun rimbang (Depkes, 1979).

#### 3.7.1 Fraksinasi

Fraksinasi dilakukan dengan cara 2/3 bagian ekstrak etanol daun rimbang dilarutkan dalam 100 ml etanol air (1:3) kemudian difraksinasi dengan pelarut non polar n-heksan 100 ml dalam corong pisah. Filtrat yang di bagian atas fraksi n-heksan dipisahkan dari filtrat yang di bagian bawah air etanol, sehingga didapat fraksi n-heksan (replikasi 3x), dan dikumpulkan bagian atas sebagai maserat dari n-heksan, selanjutnya diuapkan dengan bantuan alat rotary evaporator pada suhu 40°C dan dipekatkan dalam *freeze dryer* sampai kental, diperoleh ekstrak n-heksan daun rimbang

Fraksi etil asetat daun rimbang, dilakukan dengan cara 1/2 bagian ekstrak n-heksan daun rimbang dilarutkan dalam 100 ml n-heksan kemudian difraksinasi dengan pelarut semi polar etil asetat 100 ml dalam corong pisah. Filtrat yang di

bagian bawah fraksi etil asetat dipisahkan dari filtrat yang di bagian bawah, sehingga didapat fraksi etil asetat (replikasi 3x), dan dikumpulkan bagian bawah sebagai maserat dari etil asetat, selanjutnya diuapkan dengan bantuan alat rotary evaporator pada suhu 40°C dan dipekatkan dalam *freeze dryer* sampai kental, diperoleh ekstrak etil asetat daun rimbang (Hikmah, 2012).

### **3.8 Pembuatan Larutan Pereaksi**

#### **3.8.1 Larutan pereaksi Mayer**

Sebanyak 4 g kalium iodida dilarutkan dalam air suling secukupnya sampai larut sempurna. Kemudian 2 g iodida dilarutkan dalam kalium iodida, lalu dicukupkan volumenya dengan air suling hingga 100 mL (Maros & Juniar, 2016).

#### **3.8.2 Larutan pereaksi Dragendorff**

Sebanyak 0,8 g bismut (III) nitrat dilarutkan dalam 20 mL asam nitrat. Pada wadah lain sebanyak 27,2 g kalium iodida dilarutkan dalam 50 mL air suling. Kemudian kedua larutan dicampurkan dan didiamkan sampai memisah sempurna. Larutan yang jernih diambil dan diencerkan dengan air suling hingga 100 mL (Maros & Juniar, 2016).

#### **3.8.3 Larutan pereaksi Mayer**

Sebanyak 1,4 g raksa (II) klorida dilarutkan dalam 60 mL air suling. Pada wadah lain dilarutkan 5 g kalium iodida dalam 10 mL akuades. Kedua larutan dicampur, diencerkan dengan air suling hingga 100 mL (Maros & Juniar, 2016).

#### **3.8.4 Larutan pereaksi Molish**

Sebanyak 3 g alfa-naftol ditambahkan beberapa tetes etanol kemudian dilarutkan dalam asam nitran 0,5 N hingga 100 mL

### **3.8.5 Larutan pereaksi asam klorida 2 N**

Sebanyak 17 mL asam klorida pekat diencerkan dengan air suling secukupnya sampai volume 100 mL (Maros & Juniar, 2016).

### **3.8.6 Larutan pereaksi asam sulfat 2 N**

Sebanyak 5,4 mL asam sulfat pekat diencerkan air suling hingga 100 mL.

### **3.8.7 Larutan pereaksi natrium hidroksida 2 N**

Sebanyak 8 g pellet natrium hidroksida dilarutkan dalam air suling hingga 100 mL.

### **3.8.8 Larutan pereaksi Lieberman-Bourchard**

Sebanyak 20 bagian asam asetat anhidrat dicampurkan dengan 1 bagian asam sulfat pekat dan 50 bagian kloroform. Larutan pereaksi harus dibuat baru.

### **3.8.9 Larutan pereaksi ferri klorida 1 %**

Sebanyak 1 g besi (III) klorida ditimbang, kemudian dilarutkan dalam air suling secukupnya hingga 100 mL (Maros & Juniar, 2016).

### **3.8.10 Larutan pereaksi timbal (II) asetat 0,4 N**

Sebanyak 15,17 g timbal (II) asetat dilarutkan dalam air suling bebas karbon dioksida hingga 100 mL.

### **3.8.11 Larutan pereaksi Fehling A**

Ditimbang 6,9 g CuSO<sub>4</sub> dilarutkan dengan air suling sampai 100 mL jika larutan kurang jernih, dapat ditambahkan beberapa tetes asam sulfat pekat.

### **3.8.12 Larutan pereaksi Fehling B**

Ditimbang 15,4 g KOH dilarutkan dalam air suling 100 mL kemudian tambahkan kalium natrium tartrat sebanyak 35 g aduk hingga larut.

### 3.9 Skrining Fitokimia

#### 3.9.1 Pemeriksaan alkaloid

Sebanyak 1 g daun rimbang segar, simplisia, ekstrak etanol, ekstrak n-heksan dan ekstrak etil asetat masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 1 mL asam klorida 2 N dan 9 mL air suling sipanaskan di atas penangas air selama 2 menit kemudian didinginkan dan disaring. Filtrat dipakai untuk percobaan berikut:

1. Filtrat sebanyak 1 mL ditambahkan 2 tetes pereaksi Mayer, akan terbentuk endapan berwarna putih atau kuning.
2. Filtrat sebanyak 1 mL ditambahkan 2 tetes pereaksi Bouchardat, akan terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam.
3. Filtrat sebanyak 1 mL ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendorff, akan terbentuk bendapan berwarna merah sampai coklat.

Alkaloida dianggap positif jika terjadi endapan atau kekeruhan paling sedikit dua dari tiga percobaan di atas (Maulida, 2020).

#### 3.9.2 Pemeriksaan flavonoid

Sebanyak 1 g daun rimbang segar, simplisia, ekstrak etanol, ekstrak n-heksan dan ekstrak etil asetat masing-masing dimasukkan ke dalam Erlenmeyer ditambahkan 10 mL air panas, dididihkan selama 5 menit dan disaring melalui kertas saring, ke dalam 5 mL filtrat ditambahkan 0,1 g serbuk magnesium dan 1 mL amil alkohol, dikocok dan dibiarkan memisah. Flavonoid positif jika terjadi warna merah atau kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol (Maulida, 2020).

#### 3.9.3 Pemeriksaan saponin

Sebanyak 1 g daun rimbang segar, simplisia, ekstrak etanol, ekstrak

n-heksan dan ekstrak etil asetat masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 10 mL air panas, dinginkan dan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Jika terbentuk busa setinggi 1-10 cm yang stabil tidak kurang dari 10 menit dan penambahan asam klorida 2 N buih tidak hilang, menunjukkan adanya saponin (Maulida, 2020).

#### **3.9.4 Pemeriksaan tanin**

Sebanyak 1 g daun rimbang segar, simplisia, ekstrak etanol, ekstrak n-heksan dan ekstrak etil asetat masing-masing ditambahkan 5 mL akuades, dididihkan selama 3 menit lalu didinginkan dan disaring. Pada filtrat ditambahkan 1-2 tetes pereaksi besi (III) klorida 1%. Jika terjadi warna biru kehitaman atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin (Maulida, 2020).

#### **3.9.5 Pemeriksaan steroid/ triterpenoid**

Sebanyak 1 g daun rimbang segar, simplisia, ekstrak etanol, ekstrak n-heksan dan ekstrak etil asetat masing-masing ditambahkan n-heksan sebanyak 20 ml selama 2 jam lalu disaring. 10 ml filtrate diuapkan menggunakan cawan penguap sampai kering. Sisanya ditambah asam asetat anhidrat 3 tetes dan asam sulfat pekat 3 tetes (Liberman-Bouchard). Jika terbentuk warna ungu atau ungu kemerahan menunjukkan adanya triterpenoid, dan jika terbentuk warna biru atau biru kehijauan menunjukkan adanya steroid (Maulida, 2020).

#### **3.9.6 Pemeriksaan glikosida**

Sebanyak 10 g daun rimbang segar, simplisia, ekstrak etanol, ekstrak n-heksan dan ekstrak etil asetat masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambahkan 20 mL akuades dan 2 mL asam sulfat pekat direfluks 10 menit, didinginkan dan disaring. Diambil 20 mL filtrat ditambahkan 10 mL timbal

(II) asetat 0,4 M, dikocok, didiamkan 5 menit disaring. Filtrate disari dengan 20 mL campuran kloroform dan isopropanol (3:2), selanjutnya diuji sebagai berikut:

a. Uji terhadap senyawa gula

1. Diambil sebanyak 1 mL lapisan atas (sari air) diuapkan di atas penangas air.

Sisa penguapan ditambahkan 2 mL air dan 5 tetes larutan pereaksi Molish, dan ditambahkan hati-hati asam sulfat pekat, terbentuk cincin berwarna ungu pada batas cairan, reaksi ini menunjukkan adanya ikatan gula.

2. Diambil sebanyak 1 mL lapisan atas (sari air) diuapkan diatas penangas air.

Sisa penguapan ditambahkan Fehling A dan Fehling B (1:1), kemudian dipanaskan. Terbentuknya endapan warna merah bata menunjukkan adanya gula pereduksi.

b. Uji terhadap senyawa non gula

Diambil sebanyak 1 mL lapisan bawah (sari pelarut organik), diuapkan di atas penangas air suhu tidak lebih dari 60°C, sisa penguapan dilarutkan dalam 2 mL metanol. Selanjutnya ditambahkan 20 tetes asam asetat glasial dan 1 tetes asam sulfat pekat (pereaksi Liberman-Bouchard), jika terjadi warna biru, hijau, merah keunguan atau ungu, positif untuk non gula. Terbentuknya endapan merah bata menunjukkan adanya glikosida.

### 3.10 Pembuatan Larutan NaCl dan Media Jamur

#### 3.10.1 Pembuatan larutan NaCl 0,9 %

Komposisi : Natrium klorida 0,9 g

Air suling hingga 100 ml

Cara pembuatan: Ditimbang natrium klorida sebanyak 0,9 g, dilarutkan dalam air suling sedikit demi sedikit dalam labu ukur 100 ml lalu ditambahkan air suling

samapai garis tanda, labu ukur ditutup lalu dihomogenkan. Disterilkan di autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit (Depkes, 1995).

### **3.10.2 Pembuatan PDA (*Potato Dextrose Agar*)**

Media PDA dituang ke tabung reaksi sebanyak 5 ml. Media di tuang dalam konsisi hangat 40-45°C. Tabung reaksi yang berisi media kemudian di miringkan sekitar 30-45°C bagian mulut tabung reaksi disumbat dengan kapas yang dibalut kain kasa steril, kemudian media yang telah padat disimpan dalam lemari pendingin pada suhu 5°C, maka diperoleh media agar miring (Depkes,1995).

### **3.10.3 Pembuatan Peremajaan Jamur**

Sebanyak 1 koloni jamur diambil dari stok jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*, kemudian ditanamkan pada media PDA dengan cara menggoreskan, lalu diinkubasi pada suhu 22-28°C selama 48 jam (Mutammima, 2017).

### **3.10.4 Pembuatan Stok Kultur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus***

Biakan *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus* dari biakan murni diambil dengan jarum ose yang sudah disterilkan di api bunsen lalu diinokulasikan pada permukaan sediaan media PDA, kemudian diinkubasikan di inkubator pada suhu 22-28°C selama 48 jam.

### **3.10.5 Pembuatan Larutan Standar Mc. Farland**

Komposisi:

Larutan asam sulfat 1%9,95 mL

Larutan barium klorida 1,175%0,05 mL

Cara pembuatan:

Kedua larutan di atas, dicampurkan di dalam tabung reaksi dan dikocok homogen. Apabila kekeruhan suspensi bakteri uji sama dengan kekeruhan larutan standar, berarti konsentrasi suspensi bakteri adalah  $10^8$  CFU/mL (Silaban, 2009).

### **3.11 Identifikasi Jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus* Secara Makroskopis**

Pengamatan secara makroskopis dilihat pada pertumbuhan biakan di media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dengan mengamati bau, warna, dan permukaan koloni. *Candida albicans* memiliki ciri-ciri mempunyai koloni seperti sel ragi bertulang tipis, gram positif, tidak memiliki kapsul, berbentuk oval hingga bulat (Siregar, 2004). *Aspergillus flavus* memiliki ciri-ciri koloni berwarna putih atau kuning dengan bentuk koloni kompak yang diliputi oleh lapisan padat berwarna coklat gelap sampai hitam. Tampak vesikel yang berbentuk bulat hingga lonjong (Refai dkk., 2014)

### **3.12 Pembuatan Suspensi Jamur**

Jamur diambil dari stok kultur jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus* dengan jarum ose steril lalu jamur di suspensikan dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml NaCl 0,9%, sampai dapat kekeruhan yang sama dengan larutan standar Mc. Farland lalu di inkubasikan  $10^8$  CFU (DepKes, 1995).

### **3.13 Pembuatan Larutan Uji Fraksi Etanol Daun Rimbang dengan Berbagai Konsentrasi**

Ditimbang ekstrak etanol daun rimbang ekstrak *n*-heksan daun rimbang, dan ekstrak etil asetat daun rimbang, dan fraksi etanol masing-masing sebanyak 10 g, kemudian ekstrak etanol daun rimbang ditambahkan etanol 96% sampai 10 ml,

ekstrak n-heksan daun rimbang ditambahkan n-heksan sampai 10 ml, dan ekstrak etil asetat daun rimbang ditambahkan etil asetat sampai 10 ml sehingga masing-masing ekstrak didapatkan konsentrasi 1000 mg/ml.

Kemudian dari masing-masing larutan ekstrak etanol daun rimbang, ekstrak n-heksan daun rimbang, dan ekstrak etil asetat daun rimbang dengan konsentrasi 1000 mg/ml dibuat larutan masing-masing konsentrasi 500 mg/ml, 400 mg/ml, 300 mg/ml, 200 mg/ml, 100 mg/ml, 50 mg/ml, 25 mg/ml, dan 12,5 mg/ml, dengan cara sebagai berikut :

1. Diambil 5 ml diencerkan dengan pelarutnya sampai 10 ml, dipeoleh 500 mg/ml
2. Diambil 4 ml diencerkan dengan pelarutnya sampai 10 ml, dipeoleh 400 mg/ml
3. Diambil 3 ml diencerkan dengan pelarutnya sampai 10 ml, dipeoleh 300 mg/ml
4. Diambil 2 ml diencerkan dengan pelarutnya sampai 10 ml, dipeoleh 200 mg/ml
5. Diambil 1 ml diencerkan dengan pelarutnya sampai 10 ml, dipeoleh 100 mg/ml
6. Diambil 1 ml diencerkan dengan pelarutnya sampai 20 ml, dipeoleh 50 mg/ml
7. Diambil 1 ml diencerkan dengan pelarutnya sampai 40 ml, dipeoleh 25 mg/ml
8. Diambil 1 ml diencerkan dengan pelarutnya sampai 80 ml, dipeoleh 12,5 mg/ml

### **3.14 Pengujian Aktivitas Antijamur**

Uji aktivitas antijamur dari masing-masing ekstrak etanol daun rimbang, ekstrak n-heksan daun rimbang, dan ekstrak etil asetat daun rimbang dilakukan terhadap Jamur *Candida Albicans* dan *Aspergillus flavus*

Dimasukkan 0,1 ml suspensi jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus* ke dalam cawan petri steril, setelah itu ditambahkan 20 ml media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dengan suhu 45-50°C. Selanjutnya isi cawan petri dihomogenkan

agar media dan suspensi jamur tercampur merata dan dibiarkan memadat. Kemudian di atas media agar yang telah padat diletakkan pencadang kertas yang telah diberikan 0,1 ml ekstrak etanol daun rimbang, ekstrak *n*-heksan daun rimbang, dan ekstrak etil asetat daun rimbang masing-masing konsentrasi (500 mg/ml, 400 mg/ml, 300 mg/ml, 200 mg/ml, 100 mg/ml, 50 mg/ml 25 mg/ml, dan 12,5 mg/ml) dan pencadang kertas yang diberikan sediaan antibiotik ketokonazol sebagai pembanding positif, dan pencadang kertas yang diberikan masing-masing pelaruit sebagai kontrol negatif.

Kemudian ditutup cawan petri dan dibungkus. Didiamkan selama 10-15 menit. Kemudian diinkubasi pada suhu 22-28°C selama 48 jam. Setelah itu diukur diameter daerah hambatan pertumbuhan jamur di sekitar pecadang kertas dengan menggunakan jangka sorong. Percobaan ini dilakukan tiga kali pengulangan untuk setiap sampel berbagai konsentrasi (Depkes RI, 1995).

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Determinasi Sampel

Determinasi tanaman dilakukan di *Laboratorium Sistematika Tumbuhan Herbarium Medanense (MEDA)* Universitas Sumatera Utara, Medan. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tumbuhan yang digunakan pada penelitian ini yaitu tumbuhan rimbang (*Solanum torvum* Sw.), hasilnya dapat dilihat pada lampiran 1, halaman 67.

#### 4.2 Hasil Pemeriksaan Makroskopik Daun Rimbang

Pengamatan makroskopik dilakukan dengan cara mengamati secara langsung kondisi fisik dari daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.) yang digunakan. Gambar dapat dilihat pada lampiran 2, halaman 68. Hasil pemeriksaan secara makroskopik daun rimbang, yaitu sebagai berikut daun rimbang memiliki panjang 27-30 cm, lebar 20-24 cm, bau khas, berwarna hijau tua, ujung daun runcing, pangkal daun berlekuk, susunan tulang daun yang menyirip, terdapat duri di sekitar tulang daun, tepi daun berombak dan permukaan daun berbulu halus yang rapat,

#### 4.3 Hasil Pemeriksaan Mikroskopik Simplisia Daun Rimbang

Pemeriksaan mikroskopik simplisia daun rimbang melihat fragmen pengenal yang spesifik, pemeriksaan dilakukan dengan bantuan mikroskop. Gambar dapat dilihat pada lampiran 3, halaman 69 . Hasil pengamatan yang didapat adalah fragmen rambut penutup dan trikoma. Secara morfologi, ada tidaknya trikoma biasanya diidentikan dengan bulu-bulu halus yang kasar terdapat

pada permukaan organ tumbuhan, berbau menyengat, gatal, dan lengket. Daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.) memiliki trikoma jenis non glandular, jenis ini berbentuk seperti jarum dengan banyak lengan, yaitu rata-rata terdiri dari 7-8 lengan (Dewi dkk., 2002).

#### **4.4 Hasil Penetapan Kadar Air**

Penetapan kadar air pada simplisia sangat penting untuk memberikan batasan maksimal kandungan air didalam simplisia, karena jumlah air yang tinggi dapat menjadi media tumbuh bakteri dan jamur yang dapat merusak senyawa yang terkandung di dalam simplisia (Depkes, 2000).

Metode yang digunakan dalam penetapan kadar air adalah metode azeotrop, hasil yang diperoleh 3%, hasil tersebut sesuai dengan syarat kadar air simplisia daun yaitu lebih kecil dari 10% (Depkes, 1985). Data dan hasil perhitungannya dapat dilihat pada lampiran 5, halaman 71

#### **4.5 Hasil Ekstraksi**

Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 80%. Merasasi merupakan metode ekstraksi sederhana karena penggerjaannya yang relative mudah dan sering digunakan dalam proses penyarian untuk senyawa yang tidak tahan terhadap panas. Prinsip kerja maserasi adalah pelarut akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif tersebut akan larut kedalam pelarut, adanya perbedaan konsentrasi zat aktif didalam sel menyebabkan konsentrasi terpekat akan tertarik keluar (Tiwari dkk., 2011).

Etanol merupakan salah satu pelarut yang paling banyak dipakai untuk menyari secara total, yang bersifat polar, semi polar, dan polar (Hanani, 2016). Hasil yang diperoleh dari 1000 gram serbuk simplisia daun rimbang yaitu berat 150 gram dan rendemen 15%, berwarna hijau kehitaman. Gambar ekstrak etanol dapat dilihat pada lampiran 6, halaman 72.

#### 4.6 Hasil Fraksinasi

**Tabel 4.2** Hasil Fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat, fraksi etanol Daun Rimbang (*Solanum torvum* Sw.).

Bobot Ekstrak Etanol (gram)	Fraksi	Bobot (gram)	Rendemen (%)
25	<i>n</i> -heksan	5	20
	Etil asetat	11	44
	Etanol	8	32
Total		24	96

Hasil fraksinasi diperoleh tiga ekstrak kental yaitu etnol, ekstrak *n*-heksan, dan ekstrak etil asetat. Ekstrak etanol diperoleh berat 8 gram dengan rendemen 32% berwarna cokelat, ekstrak *n*-heksan berat 5 gram dengan rendemen 20% berwarna hijau, dan ekstrak etil asetat diperoleh 11 gram dengan rendemen 44% berwarna hijau kehitaman.

Terdapat perbedaan hasil ekstrak yang diperoleh, perbedaan ini, karena pelarut yang digunakan memiliki tingkat kepolaran yang berbeda-beda. Nilai kepolaran suatu senyawa atau bahan aktif yang dikandungnya akan menentukan mudah tidaknya absorpsi senyawa tersebut ke dalam pelarut. Ekstrak etanol menarik senyawa-senyawa yang bersifat polar. Ekstrak *n*-heksan menarik senyawa-senyawa yang bersifat non polar. Ekstrak etil asetat memiliki nilai paling tinggi dibandingkan dengan kedua ekstrak lainnya, ini berperan dalam menarik

senyawa kimia bersifat semi polar. (Hanani, 2016). Gambar ekstraksi dan fraksinasi dapat dilihat pada lampiran 8, halaman 72,

#### 4.7 Hasil Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia yang dilakukan pada daun rimbang segar, simplisia, ekstrak etanol, ekstrak *n*-heksan, dan ekstrak etil asetat dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Hasil skrining fitokimia

No	Pemeriksaan Skrining Fitokimia	Hasil uji skrining fitokimia				
		Daun rimbang segar	Simplisia daun rimbang	Ekstrak etanol daun rimbang	Ekstrak <i>n</i> -heksan daun rimbang	Ekstrak etil asetat daun rimbang
1.	Alkaloid	+	+	+	+	+
2.	Flavonoid	+	+	+	-	+
3.	Tanin	+	+	+	-	+
4.	Steroid/triterpenoid	+	+	-	+	+
5.	Glikosida	+	+	+	-	+
6.	Saponin	+	+	+	-	+

Keterangan: + : mengandung golongan senyawa  
- : tidak mengandung golongan senyawa

Hasil skrining fitokimia daun rimbang segar dan simplisia mengandung semua senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, steroid/triterpenoid, glikosida dan saponin. Ekstrak etanol bersifat polar mengandung semua senyawa metabolit sekunder kecuali steroid/triterpenoid. Ekstrak *n*-heksan bersifat non polar hanya mengandung alkaloid, dan steroid/triterpenoid. Ekstrak etil asetat bersifat semi polar mengandung semua senyawa metabolit sekunder.

Alkaloid dikatakan positif jika terdapat paling sedikit 2 endapan atau 2 kekeruhan dari 3 macam pereaksi seperti Mayer, Dragendorff, Dan Bouchardat (Harborne, 1987). fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi etanol daun

rimbang pada pereaksi Mayer masing-masing terdapat endapan, Pada pereaksi Dragendorff masing-masing terdapat endapan, pada pereaksi Bouchardat ekstrak etanol dan fraksi etanol menghasilkan warna kekeruhan, fraksi *n*-heksan dan fraksi etil asetat berwarna jingga.

Pada uji golongan flavonoid fraksi etil asetat, fraksi etanol daun rimbang diperoleh hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna kuning pada lapisan amil alkohol. Pada fraksi *n*-heksan daun rimbang menunjukkan hasil jernih diperoleh hasil negatif.

Tanin positif ditandai dengan warna hijau kehitaman pada penambahan pereaksi Feri (III). Pada uji golongan tanin fraksi etil asetat, fraksi etanol daun rimbang diperoleh hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau kehitaman. Pada fraksi *n*-heksan daun rimbang terbentuk warna cokelat yang hasilnya negatif golongan tanin.

Pada uji golongan steroid/triterpenoid diperoleh hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau, sangi dkk., (2008) prinsip ini berdasarkan pada kemampuan senyawa steroid/triterpenoid membentuk warna hijau jika direaksikan dengan asam sulfat pekat dalam pelarut asam asetat anhidrat (Pereaksi Liebermann- burchard). Pada uji steroid/triterpenoid fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat daun rimbang diperoleh hasil positif ditandai dengan warna hijau, pada fraksi etanol menghasilkan warna cokelat diperoleh hasil negatif.

Glikosida positif ditandai dengan terjadi warna biru atau hijau. Pada fraksi etil asetat memperoleh warna hijau dengan hasil positif, fraksi *n*-heksan menghasilkan warna cokelat dengan hasil negatif, dan pada fraksi etanol berwarna jingga dengan hasil negatif.

Saponin positif jika didapatkan busa yang mantap setinggi 2-3 cm, untuk melihat busa sudah mantap dilihat setelah penambahan 1 tetes larutan asam klorida 2N (Depkes, 1995). fraksi etanol memperoleh tinggi busa 4 cm setelah penambahan asam klorida 2N, pada fraksi etil asetat diperoleh tinggi busa 2 cm, dan pada fraksi *n*-heksan tidak diperoleh tinggi busa.

#### 4.8 Hasil Identifikasi Jamur

Identifikasi pada jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus* dilakukan secara makroskopik, yaitu dengan mengamati cawan petri yang berisi media PDA (*Potato Dextrose Agar*) beserta jamur *Candida albicans*, dan cawan petri yang berisi media PDA dan jamur *Aspergillus flavus*. Media merupakan suatu substansi yang terdiri dari campuran zat-zat makanan (nutrisi) yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan jamur (Sutarma, 1999). Pertumbuhan serta perkembangan jamur sangat dipengaruhi oleh sejumlah faktor diantaranya ialah suhu, cahaya, udara, pH serta nutrisi seperti karbon dan nitrogen dan karbohidrat sederhana (Kelley, 1977).

Pada saat ini kultur jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus* menggunakan media semi sintetik. Media semi sintetik tersusun atas bahan alami (kentang) dan bahan sintesis (dextrose dan agar). Bahan alami (kentang) yang terdapat pada media semi sintetik merupakan sumber karbon (karbohidrat), vitamin dan energi, dextrose sebagai sumber gula dan energi, selain itu komponen agar berfungsi untuk memadatkan media, salah satu media semi sintetik yaitu media PDA (*Potato dextrose Agar*).

Media PDA merupakan salah satu media kultur yang paling umum digunakan karena formulasinya yang sederhana dan merupakan media terbaik

karena kemampuannya dalam mendukung pertumbuhan berbagai jenis jamur (Saha, 2008). Identifikasi jamur berfungsi untuk mendeteksi jamur secara spesifik, dengan cara mengamati sifat-sifat morfologi koloni jamur secara kasat mata atau makroskopik.

Hasil identifikasi pengamatan makroskopik yang telah dilakukan, pada cawan petri jamur *Candida albicans* memiliki ciri-ciri kolonin seperti sel ragi, berbentuk oval hingga bulat, pada media sedikit menimbul dari permukaan media, permukaan halus, licin atau berlipat-lipat, berwarna putih kekuningan, pada tepi koloni dapat terlihat hifa semu seperti benang-benang halus yang masuk ke dalam media.

Pada cawan petri *Aspergillus flavus* memiliki ciri-ciri koloni berwarna kuning dengan bentuk koloni kompak yang diliputi oleh lapisan padat berwarna coklat gelap sampai hitam. Tampak vesikel yang berbentuk bulat hingga lonjong. *Aspergillus flavus* yang tumbuh mula-mula berwarna putih yang kemudian pada hari keempat berubah warna menjadi hijau kekuningan dengan pinggiran putih dan permukaan bawah koloni berwarna kekuningan sampai coklat.

#### 4.9 Hasil Uji Aktivitas Jamur

Uji aktivitas antijamur pada ekstrak etanol, ekstrak *n*-heksan, dan ekstrak etil asetat daun rimbang dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram (*disk*). Pengujian ini dilakukan untuk melihat perbedaan aktivitas menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus* dari masing-masing ekstrak dengan berbagai variasi konsentrasi dilihat dari zona hambat yang ditimbulkan. Metode cakram kertas (*disk*) yaitu meletakkan kertas cakram yang telah direndam larutan uji di atas media padat yang telah diinokulasi

dengan jamur (Kusmiyati, 2007). Hasil pengukuran luas zona hambat dari masing- masing ekstrak daun rimbang terhadap jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus* dapat dilihat pada tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Hasil rata-rata luas diameter zona hambat.

Bahan Uji	Konsentrasi (mg/ml)	Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm) *± Std. Deviasi	
		<i>Candida albicans</i>	<i>Aspergillus flavus</i>
Ekstrak etanol	500 mg/ml	9.10 ± 1.15	9.87 ± 6.52
	400 mg/ml	7.53 ± 3.45	7.93 ± 6.34
	300 mg/ml	7.27 ± 3.16	7.27 ± 3.16
	200 mg/ml	6.43 ± 2.32	6.77 ± 1.44
	100 mg/ml	6.33 ± 3.31	6.00 ± 0.00
	50 mg/ml	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	25 mg/ml	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	12,5 mg/ml	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
Ekstrak <i>n</i> -heksan	500 mg/ml	8.33 ± 1.32	9.00 ± 1.52
	400 mg/ml	7.10 ± 0.99	7.57 ± 1.75
	300 mg/ml	6.50 ± 3.49	7.77 ± 3.50
	200 mg/ml	6.23 ± 0.33	7.43 ± 2.71
	100 mg/ml	6.13 ± 0.66	7.23 ± 3.26
	50 mg/ml	0.00 ± 0.00	6.57 ± 1.44
	25 mg/ml	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	12,5 mg/ml	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
Fraksi Etil Asetat	500 mg/ml	10.07 ± 1.44	10.9 ± 4.90
	400 mg/ml	9.70 ± 1.44	9.03 ± 1.65
	300 mg/ml	11.13 ± 6.02	8.10 ± 2.07
	200 mg/ml	10.07 ± 4.30	7.17 ± 1.65
	100 mg/ml	8.70 ± 0.57	6.50 ± 1.43
	50 mg/ml	6.20 ± 1.62	6.00 ± 0.00
	25 mg/ml	6.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	12,5 mg/ml	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
Ketoconazole	500 mg/ml	13.50 ± 2.87	22.0 ± 3.04
Etanol	0,2 ml/ml	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00

Keterangan: \*: dikali  
 ±: kurang lebih

Dari hasil yang diperoleh rata-rata luas zona hambat dari ekstrak etanol, ekstrak *n*-heksan, dan ekstrak etil asetat, daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*, dapat

dilihat bahwa masing-masing sampel memiliki aktivitas anti jamur pada masing-masing jamur. Dapat dilihat pada konsentrasi 500 mg/ml, ekstrak etil asetat memiliki zona hambat paling besar dibandingkan dengan ekstrak *n*-heksan, dan eksytak etanol, zona hambat jamur yang dihasilkan pada ekstrak etil asetat, yaitu 10,07 mm pada jamur *Candida albicans* dan pada jamur *Aspergillus flavus* memiliki zona hambat 10,90 mm.

Zona hambat paling besar pada ekstrak etil asetat ini berdasarkan sifat semi polar dari pelarut etil asetat, yang menyebabkan fraksi mengandung metabolit sekunder yang lebih kompleks seperti, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid/terpenoid, dan glikosida, dibandingkan ekstrak non polar (*n*-heksan), dan ekstrak polar (etanol), maka dari hasil tersebut ekstrak etil asetat dapat dikatakan mempunyai aktivitas sebagai anti jamur yang terbaik.

Pada ekstrak etanol juga efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur, dikarenakan pada konsentrasi 500 mg/ml memiliki zona hambat sebesar 9,10 mm pada jamur *Candida albicans* dan 9,87 pada jamur *Aspergillus flavus*. Pada ekstrak *n*-heksan terlihat kurang efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur, dikarenakan pada konsentrasi 500 mg/ml memiliki zona hambat sebesar 8.33mm pada jamur *Candida albicans* dan 9,00 pada jamur *Aspergillus flavus*.

Kemampuan berbagai ekstrak etanol, ekstrak *n*-heksan, dan ekstrak etil asetat, daun rimbang dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus* berkaitan dengan yang dihasilkan dari kandungan senyawa-senyawa metabolit sekunder, berdasarkan hasil skrining fitokimia terdapat kandungan senyawa flavonoid, tanin, terpenoid, dan saponin yang diduga memiliki aktivitas sebagai antijamur.

Senyawa alkaloid dapat menghambat sintesis asam nukleat, protein, dan membran fosfolipid (Adegoke dan Adebo-tayo, 2009). Senyawa flavonoid memiliki tiga mekanisme dalam memberikan efek antimikroba, antara lain dengan menghambat sintesis asam lemak, menghambat fungsi membran sitoplasma dan menghambat metabolisme energi (Cushnie dkk., 2005).

Mekanisme antijamur yang dimiliki tanin yaitu kemampuannya menghambat sintesis kitin yang digunakan untuk pembentukan dinding sel jamur dan merusak membran sel sehingga pertumbuhan jamur terhambat, dan tanin merupakan senyawa yang bersifat lipofilik sehingga mudah terikat pada dinding sel dan mengakibatkan kerusakan dinding sel jamur (Watson dan Preedy, 2007).

Steroid dapat menghambat pertumbuhan jamur, baik melalui sitoplasma maupun mengganggu pertumbuhan dan perkembangan spora jamur. Subhisha (2005), menyatakan bahwa steroid dapat berfungsi sebagai antijamur karena sifat lipofilik yang dimiliki oleh steroid dapat menghambat perkecambahan spora pada jamur. Senyawa terpenoid memiliki aktivitas antijamur dengan cara menghambat pertumbuhan jamur baik melalui membran sitoplasma ataupun mengganggu perkembangan dan pertumbuhan spora jamur (Ismaini, 2011).

Saponin memiliki aktivitas antijamur dengan adanya gugus monosakarida dan turunannya, saponin dapat bersifat sebagai detergen yang memiliki struktur yang dapat berikan dengan molekul hidrofilik dan lipofilik sehingga mampu merusak membran sitoplasma dan membunuh jamur (Cheeke, 2000).

Selanjutnya untuk melihat perbedaan efektivitas daya hambat antijamur ekstrak etanol, ekstrak *n*-heksan, dan ekstrak etil asetat, daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus*

*flavus*, dapat dilihat Tabel 4.4 pada perbandingan konsentrasi 500 mg/ml pada jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*.

Tabel 4.4. Hasil perbandingan aktivitas anti jamur dari berbagai ekstrak pada konsentrasi 500 mg/ml

Bahan Uji	Konsentrasi (mg/ml)	Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm) * $\pm$ Std. Deviasi.	
		<i>Candida albicans</i>	<i>Aspergillus flavus</i>
Fraksi etanol	500 mg/ml	9.10 $\pm$ 1.15	9.87 $\pm$ 6.52
Fraksi n-heksan	500 mg/ml	8.33 $\pm$ 1.32	9.00 $\pm$ 1.52
Fraksi Etil Asetat	500 mg/ml	10.07 $\pm$ 1.44	10.90 $\pm$ 4.90

Keterangan: \*: dikali

$\pm$ : kurang lebih

Berdasarkan hasil perbandingan konsentrasi Tabel 4.5 pada konsentrasi yang sama jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus* diperoleh perbedaan hasil aktivitas berbagai ekstrak diantara kedua jamur.

Fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat, fraksi etanol daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.) dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*, tetapi terdapat perbedaan zona hambat antara jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*, jamur *Candida albicans* lebih sensitif pada ekstrak etil asetat, ekstrak etanol dan kurang efektif pada ekstrak *n*-heksan, dibandingkan dengan jamur *Aspergillus flavus*, hal ini dikarenakan penyusun dinding sel berbeda antara kedua jamur.

Jamur *Aspergillus flavus* merupakan kapang atau *mold* (cendawan yang bersel banyak) yang mempunyai miselium sejati (*true mycelium*) (Erina *et al.*, 2019). Miselium merupakan kumpulan dari hifa yang menyusun struktur jamur yang memiliki dinding sel yang terbuat dari zat kitin. Kitin adalah komponen penyusun peptidoglikan dinding sel mikroba yang banyak ditemukan pada dinding sel jamur dan eksoskleton serangga krustasea (Purkan *et al.*, 2016). Zona

hambat *Aspergillus flavus* yang lebih kecil dibandingkan *Candida albicans*, juga dapat terjadi karena adanya pertahanan dari jamur *Aspergillus flavus* terhadap ekstrak etanol, ekstrak *n*-heksan, dan ekstrak etil asetat, daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.). Ada beberapa hal yang menyebabkan terjadinya hal tersebut di antaranya mikroorganisme menghasilkan enzim yang dapat merusak senyawa yang berfungsi sebagai antimikroba, merubah permeabilitas zat yang berfungsi sebagai antimikroba, dan mampu mengembangkan perubahan struktur sasaran bagi zat yang berfungsi sebagai antimikroba.

Jumlah kitin pada *Candida albicans* sangat jauh berbeda dengan jumlah kitin pada jamur *Aspergillus* yang berkisar antara 10-30% dari bobot kering dinding sel (Hagen *et al.*, 2007) sehingga dinding *Aspergillus flavus* jauh lebih kuat daripada dinding *Candida albicans*. *Candida albicans* termasuk dalam golongan khamir (Alfiah *et al.*, 2015), pada jamur *Candida albicans* jumlah *glucans* jauh lebih banyak (47-60%) dari berat dinding sel sedangkan kitin berjumlah (0,6- 9%) dari berat dinding sel yang membuat imunologis dari jamur *Candida albicans* memiliki keaktifan yang lebih rendah (Mutiaiwati, 2016), sehingga senyawa dari ekstrak etanol, ekstrak fraksi *n*-heksan, dan ekstrak etil asetat, daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.) mampu untuk merusak dinding sel jamur dan menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai uji skrining fitokimia dan aktivitas antijamur dari ekstrak etanol, ekstrak fraksi *n*-heksana, dan ekstrak etil asetat daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.) terhadap jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus* dapat disimpulkan bahwa:

- a. Daun rimbang segar, simplisia, dan ekstrak etil asetat mengandung seluruh senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, tanin, steroid/triterpenoid, glikosida dan saponin. Ekstrak etanol mengandung senyawa metabolit sekunder kecuali steroid/triterpenoid. Ekstrak *n*-heksan hanya mengandung alkaloid, dan steroid/triterpenoid.
- b. Ekstrak etanol, ekstrak *n*-heksan dan ekstrak etil asetat, daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.) mempunyai aktivitas anti jamur dapat menghambat pertumbuhan Jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*.
- c. Terdapat perbedaan daya hambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus* dari berbagai ekstrak yaitu pada konsentrasi 500 mg/ml, ekstrak etil asetat mempunyai daya hambat terkuat sebesar 10,07 mm pada jamur *Candida albicans* dan 10,90 mm pada jamur *Aspergillus flavus*, ekstrak etanol mempunyai daya hambat terhadap jamur *Candida albicans* sebesar 9,10 mm dan terhadap *Aspergillus flavus* sebesar 9,87 mm, sedangkan fraksi *n*-heksan mempunyai daya hambat paling lemah yaitu pada konsentrasi 500 mg/ml mempunyai daya hambat 8,33 mm terhadap jamur *Candida albicans* dan 9,00 mm terhadap jamur *Aspergillus flavus*.

## 5.2 Saran

Disarankan kepada peneliti selanjutnya melakukan pengembangan pada daun rimbang dalam suatu sediaan farmasi.

- a. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai isolasi senyawa aktif antijamur yang terkandung dalam ekstrak etanol dan masing-masing fraksi berbagai tumbuhan.
- b. Disarankan kepada peneliti selanjutnya melakukan pengembangan pada daun rimbang dalam berbagai bentuk sediaan farmasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adegoke, A.A. & Adebayo-tayo, B.C, 2009, *Antibacterial activity and phytochemical analysis of leaf extracts of Lasientherafricanum*, *African Journal of Biotechnology*, Vol 3, No 3 hal 156
- Adiguna MS. 2004. *Epidemiologi Dermatomikosis di Indoneisa. Edisi ketiga*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Agrios, G.N. 1996. *Plant Pathology: Penerjemah Munzir Busniadalam Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Alfiah, R. R., Khotimah, S. dan Turnip, M. (2015). *Efektivitas ekstrak methanol daun sambung rambat (Mikania mikrantha kunth) terhadap pertumbuhan jamur Candida albicans*. *Jurnal Protobiont*, 4(1): 52-57.
- Alvarez-Perez, S., A. Mateos, L. Dominguez, E. Martinez-Nevado, J.L. Blanco, M.E. Garcia. 2010. Polyclonal Aspergillus fumigatus infection in captive penguins. *Veterinary Microbiology*. 144(3): 444-449.
- Amalia N, 2013. Identifikasi Jamur Aspergillus flavus pada Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) yang Dijual di Pasar Kodim. *Jurnal Analis Kesehatan klinikal Sains*. 1(1):1-10.
- Barati, B., dkk. 2011. Otomycosis in Central Iran : A Clinical and Mycological Study. *Iran Red Crescent Med J*. 13(12):873-876.
- Brooks, G.F., Carroll, K.C., Butel, J.S., and Morse, S.A. 2016. *Medical Microbiology*. 27<sup>th</sup> ed. United States of America. The McGraw.Hill Companies.Inc.
- Ciptaningsih, E. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Fito kimia pada Kopi Luwak Arabika dan Pengaruhnya terhadap Tekanan Darah Tikus Normal dan Tikus Hipertensi. *[Tesis]*. Universitas Indonesia.
- Cushnie T.T and Lamb A.J, "Antimicrobial Activity of Flavonoids," *International Journal of Antimicrobial Agents*, Vol 26, pp. 343-356, 2005.
- Cheeke, 2000, *Natural Toxicants in Feed and Poisonous Plants*, Avi Publishing Company Inc., Westport Connecticut
- Depkes RI., 1979, *Farmakope Indonesia, Edisi III*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 33, 378, 504-506, 635.
- Depkes RI., 1995, *Farmakope Indonesia, Edisi IV*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, 7, 186, 423.

- Depkes RI., 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Edisi I*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, 5-12, 333, 336-337.
- Depkes RI., 2008, *Farmakope Herbal Indonesia*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Dignani, M.C., Solamkin, J.S. and Anaissie, E.J. 2009. *Candida, Clinical Mycology 2nd*. Ed. 8: 197-230.
- Dismukes, W. E., Pappas, P. G., & Sobel, J. D. (Eds.). 2003. *Clinical mycology*.
- Elfahmi., Fidrianny, L, Stevanie. 2007. *Telaah Kandungan Kimia Ekstrak n-Heksan Buah Takokak*. Sekolah Farmasi, Bandung.
- Elmer, WK, Glenn, DR, & Sara, EW, 1978, *Practical Laboratory Mycology 2nd Edition*. The Williams and wilkins co. United States of Amerika.
- Erina, Roslizawaty. dan Wahyuli, S. (2019). *Isolasi Candida sp dan Aspergillus sp. pada tembolok (Ingluviens) ayam ras dan ayam buras di pasar Peunayong*, Banda Aceh. Jurnal Agrivet, 19(1): 51-58.
- Ganjar, I., Sjamsuridzal, W., Oetari, A. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Gunawan., Didik, dan Sri, M. 2010. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi) Jilid 1*, Jakarta Penbar Swadaya. Jakarta.
- Hagen S., Mark, S., Ram, A.F. and Meyer, V. (2007). *The antifungal protein AFP from Aspergillus giganteus inhibits chitin synthesis in sensitive fungi*. Appl Environ Microbiology, 73(7): 2134-2148
- Handajani NS, dan Purwoko T. 2008. Aktivitas ekstrak lengkuas (Alpinia galanga) terhadap pertumbuhan jamur Aspergillus spp. penghasil aflatoksin dan Fusarium moniliforme. *Biodiversitas*. 9 (3): 161-164
- Harbone, J. B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi I, ITB, Bandung.
- Hare, R. 1993. *Mikrobiologi dan Imunologi*, Yayasan Essenta Medica UGM, Yogyakarta.
- Hikmah, M.N. dan Zulyana, 2010, “*Tugas Akhir; Pembuatan Metil Ester Diesel (Biodiesel) dari Minyak Dedak dan Metanol dengan Proses Esterifikasi dan Transesterifikasi*”, Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hugo, W.B, dan Russel, A.D. 1987. *Pharmaceutical Microbiology 4<sup>th</sup> Ed*, BSP, London.

- Indrayati S, Reszki IS. 2018. *Gambaran Candida albicans Pada Bak Penampungan Air Toilet SDN 17 Batu Banyak Kabupaten Solok*. 5(2):133-135
- Irianto, K. 2006. *Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme*. Yrama Widya, Bandung.
- Ismaini, L. 2011. *Aktivitas Antifungi Ekstrak (Centella asiatica (L.) Urban terhadap Fungi Patogen pada Daun Anggrek (Bulbophyllum flavidiflorum Carr)*. Jurnal Penelitian Sains. Vol 14 No 1.
- Jawetz E, Melnick JL, dan Adelberg EA. 2007. *Mikrobiologi untuk profesi kesehatan (Review of Medical Microbiology)* Terjemahan H. Tomang. Penerbit EGC, Jakarta.
- Kelley, W.D. 1977. *Interactions of Phytophthora cinnamomi and Trichoderma spp. in relation to propagule production in soil cultures at 26 degrees C*. Can J Microbiology.
- Kheine. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid III*. Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta.
- Koneman, E.M., S.D. Allen., W.M. Janda., P.C. Schreckenberger., W.C. Winn. 1992. *Color Atlas and Text of Diagnostic Microbiology*. 4<sup>th</sup> Edition. United States of America. J.B. Lippincott Company. Pp 804.
- Kumakauw, V. V., Simbala, H. E. I., & Mansauda, K. L. R. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (Clerodendron Squamatum Vahl.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal MIPA*, 9(2), 86.  
<https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28946>
- Kusmiyati & Agustini, N. W. S., 2007, Uji Aktivitas Antibakteri dari Mikroalga *Porphyridium cruentum*, *Biodiversitas*, 8, 1412-03.
- Maharani, S., & Santoso, O. (2012). *Pengaruh Pemberian Larutan Ekstrak Siwak (Salvadora persica) pada berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan Candida albicans* (Doctoral dissertation, Fakultas Kedokteran), Universitas Diponegoro.
- Mangoting, D., Irawan, I., Abdullah, S. 2008. *Tanaman Lalap Berkhasiat Obat*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Markham, K.R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Bandung: ITB.
- Meilisa. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri dan Formulasi Dalam Sediaan Kapsul Dari Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak, *Skripsi*, Fakultas Farmasi, USU, Medan.

- Melfianora. 2019. Penulisan Karya Tulis Ilmiah dengan Studi Literatur. [Online] <<https://osf.io/efmc2/>> [Diakses 29 September 2022].
- Melinda. 2014. Aktivitas Antibakteri Daun Pacar (Lowsonia inermis L), *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Murwani, S. 2015. *Dasar – dasar Mikrobiologi Veteriner*. UB Press, Malang.
- Mutiasari, I.R. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jamur Pleurotus Ostreatus dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia Dari Fraksi Teraktif.
- Mutiawati, V. K. (2016). *Pemeriksaan mikrobiologi pada Candida albicans*. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 16(1): 53-63.
- Naglik, J.R., Richardson, J.P., dan Moyes, D.L., 2014, *Candida albicans Pathogenicity and Epithelial Immunity*, *PLOS Pathogens*, 10 (8) : 1-4.
- Nasronudin. 2006. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam: Infeksi Jamur*. Edisi 4 Jilid 3. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. pp. 1793
- Nilda. 2016. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Rimbang (Solanum torvum Sw) terhadap Bakteri Staphylococcus aures, Escherichia coli dan Jamur Candida albicans. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 1(2).
- Noverita. 2009. Identifikasi Kapang dan Khamir Penyebab Penyakit Manusia pada Sumber Air Minum Penduduk pada Sungai Ciliwung dan Sumber Air Sekitarnya. *Vis Vitalis*, 2 (2): 15-19.
- Nurhayati, T. 2008. *Uji efek sediaan serbuk instan rimpang kencur (Kaempferia galanga L.) Sebagai tonikum terhadap mencit jantan galur Swiss webster* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Pelczar, M.J., Chan, E.C.S., 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Pratiwi, S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga
- Purkan, P., Baktir, A. dan Sayyidah, A.R. (2016). *Produksi enzim kitinase dari Aspergillus niger menggunakan limbah cangkang rajungan sebagai induser*. *Journal Kimia Riset*, 1(1): 34-41.
- Puthera, 2007, di sitasi oleh Yanti, R. R., & Novarista, N. (2017). Analisis Bauran Pemasaran Teh Herbal Asam Gelugur (*Garcie Tea*) Pada Komunitas Lokal Bioversity Di Kabupaten Sijunjung. *Agrifo: Jurnal Agribisnis Universitas Malikussaleh*, 2(2), 62-72.

- Rastina, Mirnawati S, dan Ietje W. 2015. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun Kari (Murraya koenigii) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas* sp. *Jurnal Kedokteran Hewan*. 9 (2): 185-188.
- Raymond. 2006. *Kimia Dasar Edisi ketiga Jilid 1*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Bandung: ITB.
- Rosalina & Sianipar, O. 2006. Insidensi Candidiasis: Tinjauan Klinis dan Laboratoris. *Berkala Kesehatan Klinik*. 12(2): 128-32.
- Safitri, R., Novel, S. S., 2010., *Medium Analisis Mikrorganisme (Isolasi dan Kultur)*, Jakarta : Trans Info Media. 29-34.
- Saha, A., Mandal, P., Dasgupta, S., Saha, D. 2008. *Influence of Culture Media and Environmental Factors on Mycelia Growth and Sporulation of Lasiop diplodia theobromae (Pat.) Griffon and Maubl.* Journal of Environmental Biology
- Saifudin, A., Rahayu, dan Teruna. 2011. *Standardisasi Bahan Obat Alam*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Sastrohamidjojo. 2005. *Kromatografi*, Liberty, Yogyakarta.
- Schlegel, H. G. and K. Schmidt. (1994). *Microbiology Six Edition. (Terjemahan Mikrobiologi Umum edisi Keenam. Diterjemahkan Oleh Tedjo Baskoro)*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Setiawan, D. 2000. *Atlas tumbuhan Obat Indonesia* (Vol. 2). Niaga Swadaya, Jakarta.
- Sirait N. 2009. Terong Cepoka (*Solanum torvum Sw*) Herba yang Berkhasiat Obat. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industry*. 15(3):10-12.
- Stahl, E. 1969. *Thin Layer Chromatography A Laboratory Handbook*. Singapore, Toppan Printing.
- Subhisha, S. 2005. *Antifungal activities of asteroidfrom Pallavicinia lyllii a Liverwort*. Tropical Botanic Garden and Research Institute
- Suharmiati, S., & Maryani, H. 2003. Analisis Hubungan Penggunaan Obat Fdc/kombipak pada Penderita yang di Diagnosis Tb Paru Berdasarkan Karakteristik. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 14(2), 21268.
- Sulfiah.2012. *Makalah Mikologi A.flavus*. Universitas Negeri Surabaya Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Biologi. Surabaya.

- Sulistyawati D. dan Mulyati S. 2009. Uji aktivitas antijamur infusa daun jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) Terhadap *Candida albicans*. *Biomedika*. 2 (1): 47-51.
- Sutarma. 2000. *Kultur Media Bakteri*. Temu Teknis Fungsional non Peneliti.
- Syaifurrisal, A. 2014. Pengaruh Penyimpanan Pakan Udang Komersial Dengan Penambahan Volume Air Berbeda Terhadap Pertumbuhan Jamur Dan Kandungan Protein Kasar. *Skripsi*. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Tortora, G. J., Funke, B. R., Case, C. L., 2001, *Microbiology : An Introduction*, 7<sup>th</sup> edition, San Fransisco : Benjamin Cummings, p. 125.
- Voigt.,1995, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 338-339, 730.
- Wagner, H and Bladt, S. 1996. *Plant Drag Analysis A Thin Layer Chromatography Atlas, Second Edition*. New York, Springer.
- Watson, R. R. dan Preedy, V. R. 2007. *Bioactivefoods in promoting health: probiotics and prebiotics*. Academic Press. USA
- Yuliana P, Fitri N, dan Ika S. 2015. Distribusi Jamur *Aspergillus flavus* pada Petis Udang Yogyakarta. *The 2<sup>nd</sup> University Research Coloquium*. Pp. 307-314.

**Lampiran 1. Hasil identifikasi daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.)**



**LABORATORIUM SISTEMATIKA TUMBUHAN  
HERBARIUM MEDANENSE  
(MEDA)**

**UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

JL. Bioteknologi No.1 Kampus USU, Medan – 20155

Telp. 061 – 8223564 Fax. 061 – 8214290 E-mail.nursaharapasaribu@yahoo.com

Medan, 30 November 2022

No. : 258/MEDA/2022  
Lamp. : -  
Hal : Hasil Identifikasi

Kepada YTH,  
Sdr/i : Nurul Sulistia  
NIM : 2004014  
Instansi : STIKes Indah Medan

Dengan hormat,

Bersama ini disampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Kelas : Dicotyledoneae  
Ordo : Solanales  
Famili : Solanaceae  
Genus : Solanum  
Spesies : *Solanum torvum* Sw.  
Nama Lokal: Daun Rimbang

Demikian, semoga berguna bagi saudara.

Kepala Herbarium Medanense.

Dr. Etti Sartina Siregar S.Si., M.Si.  
NIP. 197211211998022001

**Lampiran 2.** Hasil pemeriksaan makroskopik sampel segar dan kering daun rimbang



Daun rimbang segar



Daun rimbang kering



Simplisia kering



Serbuk Simplicia

**Lampiran 3.** Hasil pemeriksaan mikroskopik serbuk simplisia daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.).



Rambut penutup



Trikoma non glandular

**Lampiran 4.** Gambar jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*.



*Candida albicans*



*Aspergillus flavus*.

**Lampiran 5.** Perhitungan penetapan kadar air simplisia daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.).

a. Sampel 1

Berat Sampel = 5 gram

Volume I = 2,00 ml

Volume II = 1,85 ml

Volume air = 2,00 ml – 1,85 ml = 0,25 ml

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{volume air (ml)}}{\text{berat sampel (gram)}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,25}{5,00} \times 100 \% = 3,00 \%$$

b. Sampel 2

Berat Sampel = 5 gram

Volume I = 2,00 ml

Volume II = 1,90 ml

Volume air = 2,00 ml – 1,90 ml = 0,10 ml

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{volume air (ml)}}{\text{berat sampel (gram)}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,10}{5,00} \times 100 \% = 2,00 \%$$

c. Sampel 3

Berat Sampel = 5 gram

Volume I = 2,00 ml

Volume II = 1,8 ml

Volume air = 2,00 ml – 1,80 ml = 0,20 ml

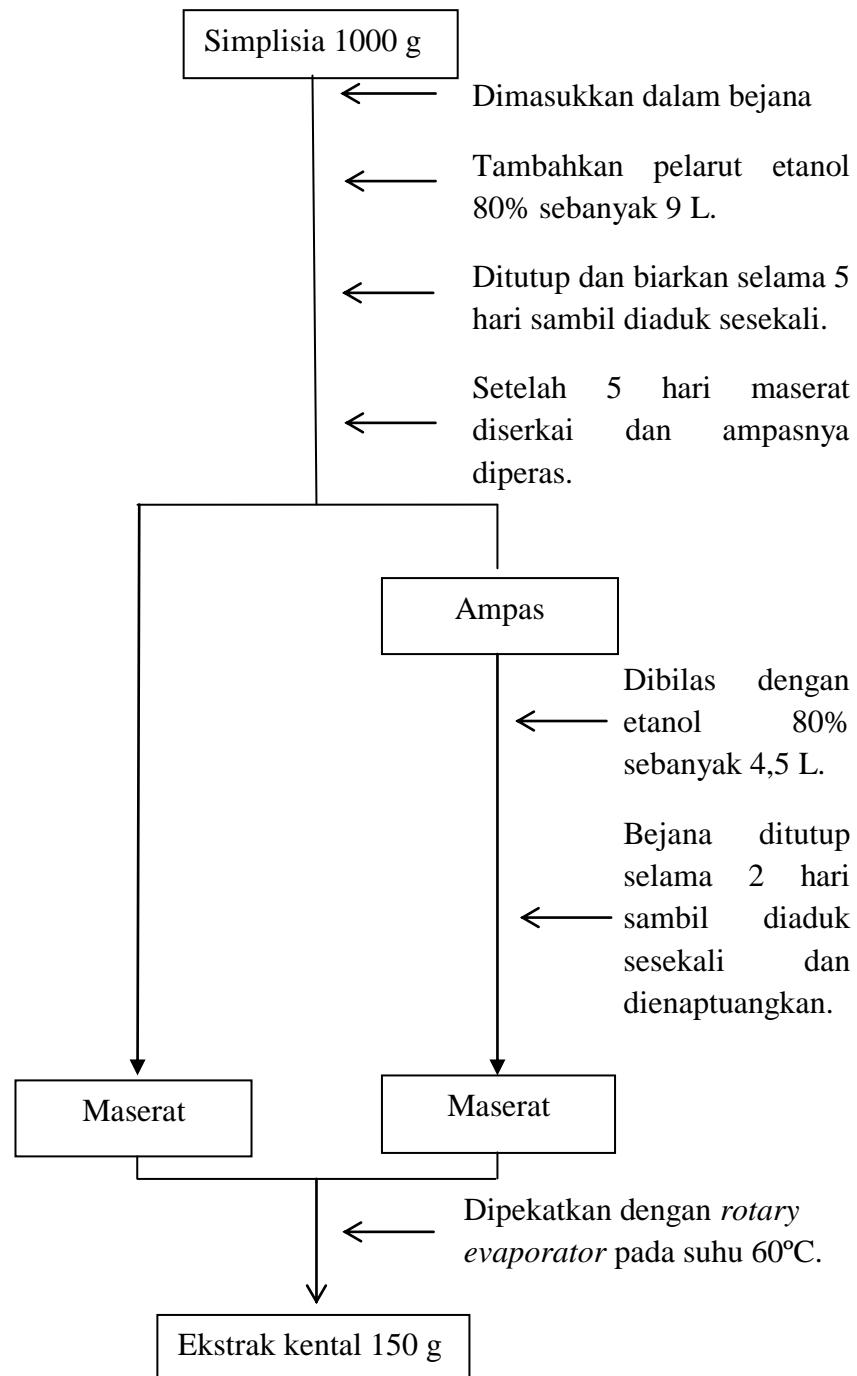
$$\text{Kadar air} = \frac{\text{volume air (ml)}}{\text{berat sampel (gram)}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,20}{5,00} \times 100 \% = 4,00 \%$$

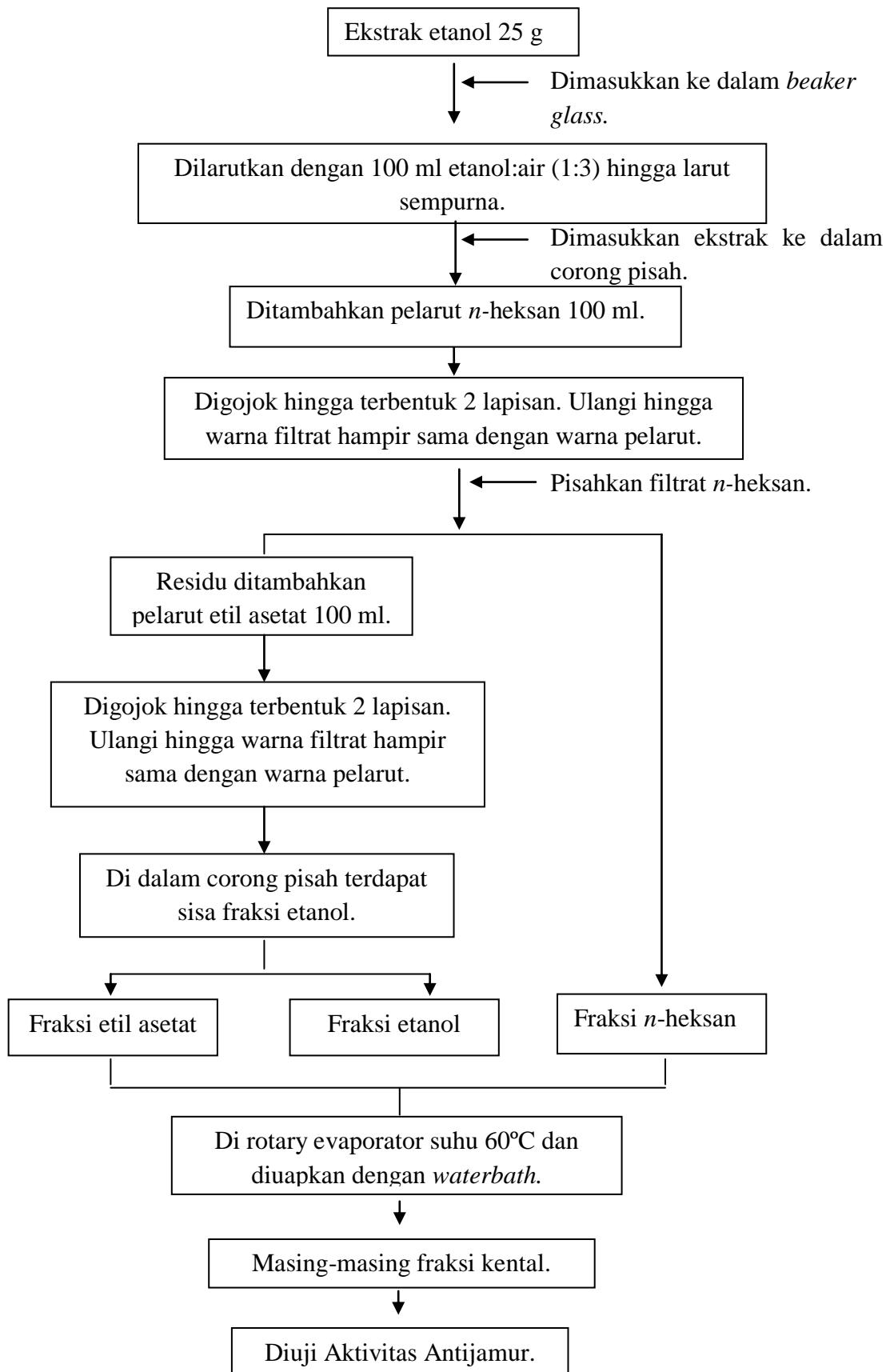
$$\text{Kadar air rata-rata} = \frac{\text{Sampel 1} + \text{sampel 2} + \text{sampel 3}}{3}$$

$$= \frac{3,00 \% + 2,00 \% + 4,00 \%}{3} = 3\%$$

**Lampiran 6.** Prosedur kerja pembuatan ekstrak etanol daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.).



Lampiran 7. Prosedur kerja pembuatan masing-masing fraksi.



**Lampiran 8.** Hasil ekstrak etanol fraksi *n*-heksan daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.).



Ekstrak etanol



Fraksi *n*-heksan

**Lampiran 8. (lanjutan)** Hasil fraksi etil asetat dan fraksi etanol daun rimbang (*Solanum torvum* Sw.).



Fraksi etil asetat



Fraksi etanol

**Lampiran 9.** Contoh Perhitungan Standar deviasi

No.	Daya Hambat	$(X - \bar{X})$	$(X - \bar{X})^2$
1.	9,1	0,0000	0,0000
2.	8,9	-0,2000	0,0400
3.	9,3	0,2000	0,0400
$N = 6$	$\sum X = 27,30$		$\sum (X - \bar{X})^2 = 0,0800$
	$\bar{X} = 9,10$		

$$\text{Standar deviasi (SD)} = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$$\text{Standar deviasi (SD)} = \sqrt{\frac{0,0800}{2}} = 0,20$$

Dasar penolakan data adalah apabila  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  dengan tingkat kepercayaan 99%

$\alpha = 0,01$  ;  $dk = 5$  dan  $t_{\text{tabel}} = 9,925$

$$1. t_{\text{hitung}} = \frac{X - \bar{X}}{SD/\sqrt{n}} = \frac{9,10 - 9,10}{0,20/\sqrt{3}} = \frac{0,0000}{0,1155} = 0,00$$

$$2. t_{\text{hitung}} = \frac{X - \bar{X}}{SD/\sqrt{n}} = \frac{8,90 - 9,10}{0,20/\sqrt{3}} = \frac{-0,2000}{0,1155} = -1,73$$

$$3. t_{\text{hitung}} = \frac{X - \bar{X}}{SD/\sqrt{n}} = \frac{9,30 - 9,10}{0,200/\sqrt{3}} = \frac{0,2000}{0,1155} = 1,73$$

Seluruh  $t_{\text{hitung}}$  dari ke-3 perlakuan  $< t_{\text{tabel}}$ , berarti semua data ini dapat diterima.

Menghitung hasil sebenarnya =

$$\text{Kadar rata-rata} \pm \left(1 - \frac{1}{2\alpha}\right) dk \times \frac{\text{Std.Deviasi}}{\sqrt{n}}$$

$$\text{Kadar sebenarnya} = X \pm \left(1 - \frac{1}{2\alpha}\right) dk \times \frac{0,20}{\sqrt{3}}$$

$$\text{Kadar sebenarnya} = 9,10 \pm 9,925 \times \frac{0,20}{1,7321}$$

$$\text{Kadar sebenarnya} = 9,10 \pm 1,15$$

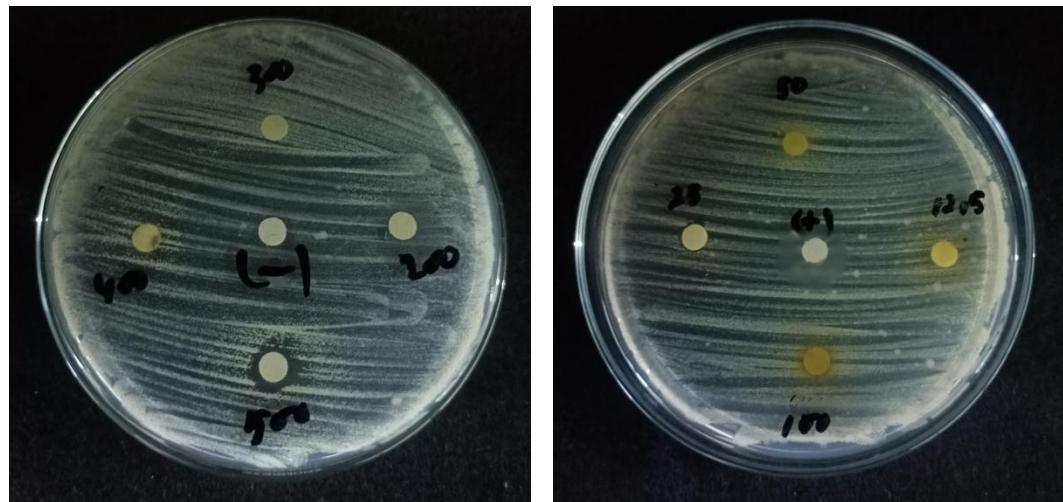
**Lampiran 10.** Data dan hasil perhitungan daya hambat rata-rata jamur *Candida albicans*

BAHAN UJI	KONSENT RASI	DAYA HAMBAT			RATA RATA	STANDAR DEFIASI	DIAMETER RATA-RATA SEBENARNYA
		I	II	III			
Ekstrak etanol	500 mg/ml	9.1	8.9	9.3	9.10	0.20	9.10 ± 1.15
	400 mg/ml	7.6	6.9	8.1	7.53	0.60	7.53 ± 3.45
	300 mg/ml	6.9	7.9	7	7.27	0.55	7.27 ± 3.16
	200 mg/ml	6	6.5	6.8	6.43	0.40	6.43 ± 2.32
	100 mg/ml	6	6	7	6.33	0.58	6.33 ± 3.31
	50 mg/ml	0	0	0	0.00	0.00	0.00 ± 0.00
	25 mg/ml	0	0	0	0.00	0.00	0.00 ± 0.00
	12.5 mg/ml	0	0	0	0.00	0.00	0.00 ± 0.00
Ekstrak n-heksan	500 mg/ml	8.6	8.2	8.2	8.33	0.23	8.33 ± 1.32
	400 mg/ml	7	7.3	7	7.10	0.17	7.10 ± 0.99
	300 mg/ml	7.2	6.2	6.1	6.50	0.61	6.50 ± 3.49
	200 mg/ml	6.2	6.3	6.2	6.23	0.06	6.23 ± 0.33
	100 mg/ml	6.2	6	6.2	6.13	0.12	6.13 ± 0.66
	50 mg/ml	0	0	0	0.00	0.00	0.00 ± 0.00
	25 mg/ml	0	0	0	0.00	0.00	0.00 ± 0.00
	12.5 mg/ml	0	0	0	0.00	0.00	0.00 ± 0.00
Ekstrak etil asetat	500 mg/ml	10.3	9.8	10	10.07	0.25	10.07 ± 1.44
	400 mg/ml	9.6	10.1	9.8	9.70	0.25	9.70 ± 1.44
	300 mg/ml	10.1	11.1	12	11.13	1.05	11.13 ± 6.02
	200 mg/ml	9.3	10.1	11	10.07	0.75	10.07 ± 4.30
	100 mg/ml	8.8	8.6	8.7	8.70	0.10	8.70 ± 0.57
	50 mg/ml	6	6.4	6.2	6.20	0.28	6.20 ± 1.62
	25 mg/ml	6	6	6	6.00	0.00	6.00 ± 0.00
	12.5 mg/ml	0	0	0	0.00	0.00	0.00 ± 0.00
Ketokena zole	500 mg/ml	13	14	14	13.50	0.50	13.50 ± 2.87
Etanol	0.2 ml/ml	0	0	0	0.00	0.00	0.00 ± 0.00

**Lampiran 11.** Data dan hasil perhitungan daya hambat rata-rata jamur *Aspergillus flavus*

BAHAN UJI	KONSENT RASI	DAYA HAMBAT			RATA RATA	STANDAR DEFIASI	DIAMETER RATA-RATA SEBENARNYA
		I	II	II			
Ekstrak etanol	500 mg/ml	10.2	10.8	8.6	9.87	1.14	9.87 ± 6.52
	400 mg/ml	7.8	9.1	6.9	7.93	1.11	7.93 ± 6.34
	300 mg/ml	6.9	7.9	7	7.27	0.55	7.27 ± 3.16
	200 mg/ml	7	6.5	6.8	6.77	0.25	6.77 ± 1.44
	100 mg/ml	6	6	6	6.00	0.00	6.00 ± 0.00
	50 mg/ml	0	0	0	0.00	0.00	0.00 ± 0.00
	25 mg/ml	0	0	0	0.00	0.00	0.00 ± 0.00
	12.5 mg/ml	0	0	0	0.00	0.00	0.00 ± 0.00
Ekstrak n-heksan	500 mg/ml	9.2	8.7	9.1	9.00	0.26	9.00 ± 1.52
	400 mg/ml	7.5	7.3	7.9	7.57	0.31	7.57 ± 1.75
	300 mg/ml	7.1	8.3	7.9	7.77	0.61	7.77 ± 3.50
	200 mg/ml	7.8	7.6	6.9	7.43	0.47	7.43 ± 2.71
	100 mg/ml	7.4	7.7	6.6	7.23	0.57	7.23 ± 3.26
	50 mg/ml	6.3	6.8	6.6	6.57	0.25	6.57 ± 1.44
	25 mg/ml	0	0	0	0.00	0.00	0.00 ± 0.00
	12.5 mg/ml	0	0	0	0.00	0.00	0.00 ± 0.00
Fraksi Etil Asetat	500 mg/ml	11.7	11	10	10.90	0.85	10.90 ± 4.90
	400 mg/ml	9.2	8.7	9.2	9.03	0.29	9.03 ± 1.65
	300 mg/ml	8	7.8	8.5	8.10	0.36	8.10 ± 2.07
	200 mg/ml	7	7	7.5	7.17	0.29	7.17 ± 1.65
	100 mg/ml	6.5	7	6.5	6.50	0.25	6.50 ± 1.43
	50 mg/ml	6	6	6	6.00	0.00	6.00 ± 0.00
	25 mg/ml	0	0	0	0.00	0.00	0.00 ± 0.00
	12.5 mg/ml	0	0	0	0.00	0.00	0.00 ± 0.00
Ketokenaz ole Etanol-air	500 mg/ml	22	22.7	21.4	22.03	0.53	22.03 ± 3.04
Etanol	0.2 ml/ml	0	0	0	0.00	0.00	0.00 ± 0.00

**Lampiran 12.** Gambar hasil uji aktivitas hambatan *Candida albicans* dari ekstrak *n*- heksan daun rimbang



Keterangan:

Konsentrasi 500 mg/ml diameter zona hambat 9,10 mm  
Konsentrasi 400 mg/ml diameter zona hambat 7,53 mm  
Konsentrasi 300 mg/ml diameter zona hambat 7,27 mm  
Konsentrasi 200 mg/ml diameter zona hambat 6,43 mm  
Konsentrasi 100 mg/ml diameter zona hambat 6,33 mm

Konsentrasi 50 mg/ml diameter zona hambat 0,00 mm

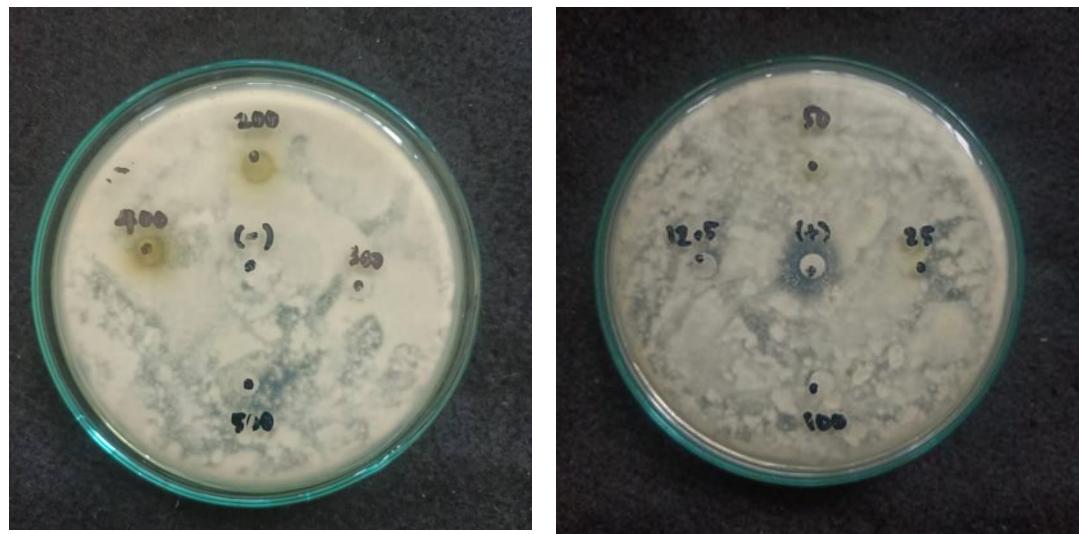
Konsentrasi 25 mg/ml diameter zona hambat 0,00 mm

Konsentrasi 12,5 mg/ml diameter zona hambat 0,00 mm

Kontrol Positif (ketoconazole) dengan diameter zona hambat 11,33 mm

Kontrol negatif (etanol) dengan diameter zona hambat 0,00 mm

**Lampiran 13.** Gambar hasil uji aktivitas hambatan *Aspergillus flavus* dari ekstrak *n*-heksan daun rimbang



Keterangan:

Konsentrasi 500 mg/ml diameter zona hambat 9,87 mm

Konsentrasi 400 mg/ml diameter zona hambat 7,93 mm

Konsentrasi 300 mg/ml diameter zona hambat 7,27 mm

Konsentrasi 200 mg/ml diameter zona hambat 6,77 mm

Konsentrasi 100 mg/ml diameter zona hambat 6,00 mm

Konsentrasi 50 mg/ml diameter zona hambat 0,00 mm

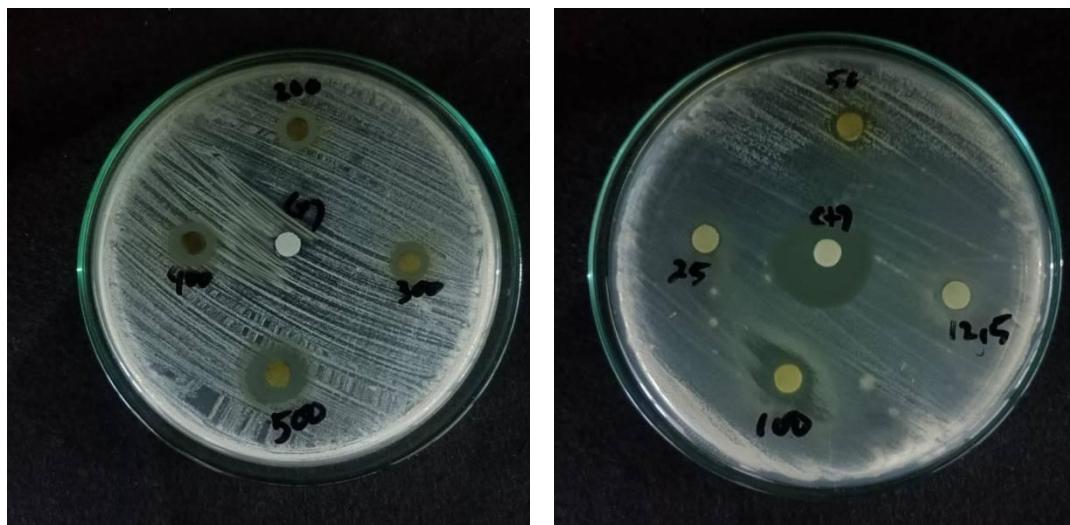
Konsentrasi 25 mg/ml diameter zona hambat 0,00 mm

Konsentrasi 12,5 mg/ml diameter zona hambat 0,00 mm

Kontrol Positif (ketoconazole) dengan diameter zona hambat 16,53 mm

Kontrol negatif (etanol) dengan diameter zona hambat 0,00 mm

**Lampiran 14.** Hasil uji aktivitas hambatan *Candida albicans* dari ekstrak etil asetat daun rimbang.



Keterangan:

Konsentrasi 500 mg/ml diameter zona hambat 10,07 mm  
 Konsentrasi 400 mg/ml diameter zona hambat 9,70 mm  
 Konsentrasi 300 mg/ml diameter zona hambat 11,13 mm  
 Konsentrasi 200 mg/ml diameter zona hambat 10,07 mm  
 Konsentrasi 100 mg/ml diameter zona hambat 8,70 mm

Konsentrasi 50 mg/ml diameter zona hambat 6,20 mm

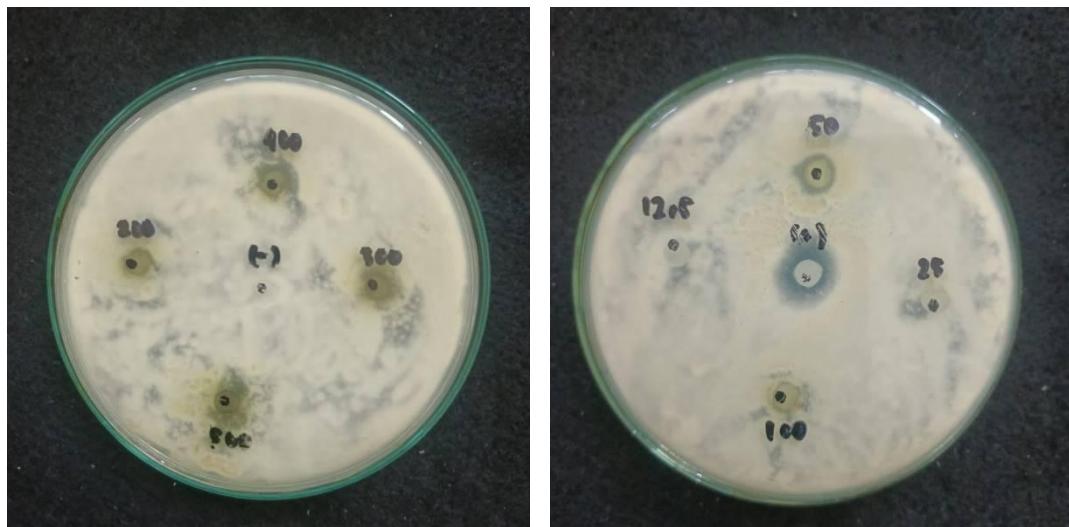
Konsentrasi 25 mg/ml diameter zona hambat 6,00 mm

Konsentrasi 12,5 mg/ml diameter zona hambat 0,00 mm

Kontrol Positif (ketoconazole) dengan diameter zona hambat 12,54 mm

Kontrol negatif (etanol) dengan diameter zona hambat 0,00 mm

**Lampiran 15.** Hasil uji aktivitas hambatan *Aspergillus flavus* dari ekstrak etil asetat daun rimbang



Keterangan:

Konsentrasi 500 mg/ml diameter zona hambat 10,90 mm

Konsentrasi 400 mg/ml diameter zona hambat 9,03 mm

Konsentrasi 300 mg/ml diameter zona hambat 8,10 mm

Konsentrasi 200 mg/ml diameter zona hambat 7,17 mm

Konsentrasi 100 mg/ml diameter zona hambat 6,50 mm

Konsentrasi 50 mg/ml diameter zona hambat 6,00 mm

Konsentrasi 25 mg/ml diameter zona hambat 0,00 mm

Konsentrasi 12,5 mg/ml diameter zona hambat 0,00 mm

Kontrol Positif (ketoconazole) dengan diameter zona hambat 15,10 mm

Kontrol negatif (etanol) dengan diameter zona hambat 0,00 mm

**Lampiran 16.** Hasil uji aktivitas hambatan *Candida albicans* dari ekstrak ekstrak etanol daun rimbang



Keterangan:

Konsentrasi 500 mg/ml diameter zona hambat 8,33 mm

Konsentrasi 400 mg/ml diameter zona hambat 7,10 mm

Konsentrasi 300 mg/ml diameter zona hambat 6,50 mm

Konsentrasi 200 mg/ml diameter zona hambat 6,23 mm

Konsentrasi 100 mg/ml diameter zona hambat 6,13 mm

Konsentrasi 50 mg/ml diameter zona hambat 0,00 mm

Konsentrasi 25 mg/ml diameter zona hambat 0,00 mm

Konsentrasi 12,5 mg/ml diameter zona hambat 0,00 mm

Kontrol Positif (ketoconazole) dengan diameter zona hambat 13,50 mm

Kontrol negatif (etanol) dengan diameter zona hambat 0,00 mm

**Lampiran 17.** Hasil uji aktivitas hambatan *Aspergillus flavus*.dari ekstrak etanol daun rimbang .



Keterangan:

Konsentrasi 500 mg/ml diameter zona hambat 9,00 mm

Konsentrasi 400 mg/ml diameter zona hambat 7,57 mm

Konsentrasi 300 mg/ml diameter zona hambat 7,77 mm

Konsentrasi 200 mg/ml diameter zona hambat 7,43 mm

Konsentrasi 100 mg/ml diameter zona hambat 7,23 mm

Konsentrasi 50 mg/ml diameter zona hambat 6,57 mm

Konsentrasi 25 mg/ml diameter zona hambat 0,00 mm

Konsentrasi 12,5 mg/ml diameter zona hambat 0,00 mm

Kontrol Positif (ketoconazole) dengan diameter zona hambat 22,03 mm

Kontrol negatif (etanol) dengan diameter zona hambat 0,0

