

**UJI ANTIFUNGI EKSTRAK DAUN ANTING-ANTING (*Acalypha indica*
Linn) TERHADAP JAMUR *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans*
dengan BERBAGAI PELARUT**

SKRIPSI

oleh:

ROBI'ATUL ADAWIYAH

NIM. 12620044



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2018**

**UJI ANTIFUNGI EKSTRAK DAUN ANTING-ANTING (*Acalypha indica*
Linn) TERHADAP JAMUR *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans*
dengan BERBAGAI PELARUT**

SKRIPSI

Diajukan Kepada:

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

oleh:

**ROBI'ATUL ADAWIYAH
NIM. 12620044/S-1**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2018**

**UJI ANTIFUNGI EKSTRAK DAUN ANTING-ANTING (*Acalypha indica*
Linn) TERHADAP JAMUR *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans*
dengan BERBAGAI PELARUT**

SKRIPSI

oleh:

**ROBI'ATUL ADAWIYAH
NIM. 12620044/S-1**

**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: Juli 2018**

Pembimbing I



Dr. Evika Sandi Savitri, MP
NIP. 19741018 200312 2 002

Pembimbing II



M. Mukhlis Fahrudin, M. S. I
NIPT. 20142011409

**Mengetahui,
Ketua Jurusan**



Romaidi, M. Si., D. Sc
NIP. 19810201 200901 1 019



**UJI ANTIFUNGI EKSTRAK DAUN ANTING-ANTING (*Acalypha indica*
Linn) TERHADAP JAMUR *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans*
dengan BERBAGAI PELARUT**

SKRIPSI

oleh:
ROBI'ATUL ADAWIYAH
NIM. 12620044

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

Tanggal: Juli 2018

No.	Susunan Dewan Penguji		Tanda Tangan
1	Penguji Utama	<u>Dr. Hj. Ulfa Utami, M. Si</u> NIP. 19650509 199903 2 003	
2	Ketua Penguji	<u>Nur Kusmiyati, M. Si</u> NIP. 19890816 20160801 2 061	
3	Sekretaris Penguji	<u>Dr. Evika Sandi Savitri, M.P</u> NIP. 19741018 200312 2 002	
4	Anggota Penguji	<u>M. Mukhlis Fahrudin M. S. I</u> NIPT. 20142011409	

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Jurusan Biologi


Romaidi, M. Si., D.Sc
NIP. 19810201 200901 1 019



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Robi'atul Adawiyah
NIM : 12620044
Jurusan : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Uji Antifungi Ekstrak Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* Linn) Terhadap Jamur *Trichophyton rubrum* Dan *Candida albicans* dengan Berbagai Pelarut

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, Juli 2018

Yang membuat pernyataan,



Robi'atul Adawiyah
NIM. 12620044

Motto

“ Melakukan sesuatu apapun didasari dengan rasa Cinta dan Keyakinan atas ridho-Nya maka tidak akan sia-sia”



LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Sembah sujud serta syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, ridho dan hidayah-Nya yang telah membekaliku dengan ilmu, memberikanku kekuatan, kesehatan serta kesabaran dalam menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW semoga kita mendapat syafaat di hari mendatang.

Karya sederhana ini saya persembahkan untuk semua orang terkasih yang selalu mendukung dan tak henti-hentinya menyebutkan nama saya dalam setiap doanya....

Untuk semua yang tercinta kepada kedua orangtuaku Abah Qosim dan Ibu Siti khuzaiyah, kakak tercinta Dewi mar'atus sholicha, dan calon imam dunia akhiratku secara khusus ku ucapkan terima kasih atas segala doa dan segenap kasih sayang yang tulus, semoga rahmat dan hidayah Allah SWT selalu menyertai disetiap langkahnya....

Terimakasih yang tak terhingga teruntuk dosen-dosenku, terutama pembimbingku (ibu Dr. Evika Sandi Savitri, M.P dan Bpk. M mukhlis fahrudin M. S. I) yang selalu sabar dan tak pernah lelah memberikan bimbingan dan arahan kepadaku. Serta bapak dosen yang selalu menyemangati selaku dosen penguji skripsi (Ibu Dr. Hj. Ulfa Utami, M. Si dan Ibu Nur Kusmiyati, M. Si serta yai tercinta Kh. H Awwaludin fitroh M. Pd yang selalu memberi tausiah untuk selalu menjaga hafalan dalam kondisi apapun dan dimanapun. Semoga ilmu yang diberikan beliau-beliau mampu menjadi cahaya dalam hidup saya.

Teruntuk teman-teman seperjuangan biologi dan teman pondok griya tahfidz Krakatau, terimakasih banyak atas bantuan dan ilmunya kehadiran kalian telah mewarnai hari-hariku. Semoga Allah SWT melimpahkan Rahman dan Rohim-Nya kepada kalian semua serta keberkahan didalam kehidupan ini hattal akhirah.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb



Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Etnobotani Tumbuhan Bahan Pewarna Alami Batik di Kampung Batik Jetis Sidoarjo”. Sholawat dan salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi panutan bagi umat di dunia. Skripsi ini telah memberikan banyak manfaat baik dari segi keilmuan maupun pengalaman yang sangat diperlukan bagi penulis

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr.Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Romaidi, M.Si, D.Sc, selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P, selaku dosen pembimbing Jurusan Biologi yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan dan memberikan waktu untuk membimbing penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
5. M. Mukhlis fahrudin M. S. I, selaku dosen pembimbing integrasi sains dan agama yang memberikan arahan serta pandangan sains dari perspektif Islam sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.
6. Dr. Hj. Ulfa Utami, M. Si dan Nur Kusmiyati, M. Si, selaku dosen penguji karena atas masukan dan sarannya skripsi ini bisa menjadi lebih baik.
7. Kedua orangtua Abah Qosim dan Ibu Siti khuzaiyah, yang selalu memberikan do'a, motivasi dan semangat selama mengerjakan skripsi.

8. Segenap sivitas akademika Jurusan Biologi, terutama seluruh Bapak dan Ibu dosen, terimakasih atas segenap ilmu dan bimbingannya.
9. Seluruh teman-teman Biologi angkatan 2012 yang berjuang bersama-sama untuk mencapai kesuksesan yang diimpikan.
10. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik berupa materil maupun moril.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas bantuan dan pemikirannya. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya serta menambah khasanah ilmu pengetahuan. *Amin Ya Rabbal Alamin.*

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Malang, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xiv
مختص البحث	xx
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	9
1.3 Tujuan Penelitian	10
1.4 Hipotesis	10
1.5 Manfaat	10
1.6 Batasan Masalah	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Jamur penyebab infeksi.....	12
2.1.1 Jenis- jenis fungi	14
2.1.2 Jamur Uji yang Digunakan Dalam Penelitian	14
2.1.2.1 Candida albicans	14
2.1.2.2 Trichophyton rubrum	17
2.2 Bahan alam sebagai antifungi dalam prespektif islam dan sains	19
2. 2.1 Tumbuhan di alam dalam Al-Quran.....	19
2. 2. 2 Tumbuhan anting-anting (<i>Acalypha indica</i>) sebagai antifungi.....	23
2. 2. 2. 1 Deskripsi Tanaman	25
2. 2. 2. 2 Potensi <i>Acalypha indica</i> L Senyawa Antimikroba	25
2. 2. 2. 3 Fitokimia Anting-anting (<i>Acalypha indica</i> Linn)	26
2.3 Mekanisme Kimia Bahan Alam sebagai Antifungi	33
2.3.1 Senyawa – senyawa Metabolisme Sekunder yang Mempunyai Aktivitas Antifungi	33
2.3.2 Mekanisme kerja antijamur	38
2.4 Bahan Alam yang digunakan Pelarut	40

BAB III METODE PENELITIAN	44
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	44
3.2 Rancangan Penelitian	44
3.3 Alat dan Bahan	44
3.3.1 Alat	44
3.3.2 Bahan	45
3.4 Variabel Penelitian	45
3.5 Prosedur Penelitian	46
3.5.1 Sterilisasi Alat dan Bahan	46
3.5.2 Pembuatan Media	46
3.5.3 Pengambilan dan Preparasi Daun	47
3.5.4 Pembuatan Ekstrak	47
3.5.5 Skrining Fitokimia	48
3.5.6 Peremajaan Mikroba Uji	50
3.5.7 Pembuatan Suspensi Mikroba Uji	50
3.5.8 Uji Pendahuluan	50
3.5.9 Uji Aktivitas Zona Hambat	50
3.6 Pengukuran Zona Hambat	52
3.7 Analisis Data	53
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Uji Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Anting-anting (<i>Acalypha indica</i> Linn) dengan Berbagai Pelarut	54
4.1.1 Ekstraksi Daun anting-anting	54
4.1.2 Uji Fitokimia ekstrak daun anting-anting (<i>Acalypha indica</i> Linn)	57
4.2 Uji Antifungi Ekstrak Daun Anting-anting (<i>Acalypha indica</i> Linn) terhadap jamur <i>Trichophyton rubrum</i> dan <i>Candida albicans</i>	63
4.2.1 Uji Zona Hmbat Ekstrak Daun Anting-anting (<i>Acalypha indica</i> Linn) terhadap jamur <i>Trichophyton rubrum</i> dan <i>Candida albicans</i>	63
BAB V PENUTUP	77
5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Biakan dan gambar mikroskopis <i>Candida albicans</i>	15
Gambar 2.2 Biakan dan Gambar Mikroskopis <i>Trichophyton rubrum</i>	18
Gambar 2.3 Tanaman Anting-anting dan daun Anting-anting.....	24
Gambar 4.1 ekstrak anting-anting	43
Gambar 4.2 Hasil Pengujian difusi ekstrak etanol	54



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 pelarut yang digunakan untuk melarutkan bahan aktif	43
Tabel 4. 1 Fitokimia ekstrak etanol daun Anting-anting..	58
Tabel 4. 2. Hasil Uji Difusi Ekstrak Daun Anting-anting Terhadap Jamur <i>T. rubrum</i> dan <i>C. albicans</i>	65



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir.....87

Lampiran 2. Hasil penelitian92



ABSTRAK

Adawiyah, Robi'atul. 2018. **UJI ANTIFUNGI EKSTRAK DAUN ANTING-ANTING (*Acalypha indica* Linn) TERHADAP JAMUR *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dengan BERBAGAI PELARUT**. Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang,

Pembimbing (I) Dr. Evika Sandi Savitri, M.P. (II) M. Mukhlis fahrudin, M. S. I.

Kata kunci: antifungi, ekstrak daun anting-anting (*Acalypha indica* Linn), *Trichophyton rubrum*, *Candida albicans*, difusi cakram

Daun anting-anting (*Acalypha indica* Linn) dipercaya memiliki khasiat dapat mengobati berbagai macam penyakit yang diakibatkan oleh mikroba termasuk antibakteri atau antifungi. Pada daun anting-anting mengandung senyawa aktif seperti steroid, flavonoid, saponin, tanin dan minyak atsiri yang berperan sebagai anti mikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi aktivitas antifungi ekstrak daun anting-anting terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans*.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, dilakukan dengan 2 tahapan yaitu uji fitokimia dan uji zona hambat. Uji fitokimia meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 ulangan. Jamur yang diuji adalah *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans*. Konsentrasi ekstrak daun anting-anting (*Acalypha indica* Linn) yang digunakan terdiri atas 7 taraf, yaitu (kontrol kuman), 5%, 15%, 25%, 35%, 45% dan 100%. Parameter yang diamati meliputi zona hambat terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans*. Analisis data menggunakan uji Anava dan dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun anting-anting (*Acalypha indica* Linn) dapat menurunkan persentase koloni jamur yang ditumbuhkan pada biakan. Pemberian ekstrak daun anting-anting (*Acalypha indica* Linn) dengan konsentrasi 15% sudah mampu menghambat jamur *Candida albicans* sedangkan pada konsentrasi 100% mampu meningkatkan hambatan pertumbuhan koloni jamur berbeda nyata antara konsentrasi 15% dan 100%.

ABSTRACT

Adawiyah, Robi'atul. 2018. **ANTIFUNGI TEST EXTRACT ANTING-ANTING (*Acalypha indica* Linn) LEAF TO *Trichophyton rubrum* and *Candida albicans* WITH VARIOUS SOLVENTS**. Thesis. Department of Biology, Faculty of Science and Technology, State Islamic University Maulana Malik Ibrahim Malang

Supervisors: (I) Dr. Evika Sandi Savitri, M.P. (II) M. Mukhlis Fahrudin, M. S. I.

Keywords: antifungal, Anting-anting leaf extract (*Acalypha indica* Linn), *Trichophyton rubrum*, *Candida albicans*, disc diffusion, minimum inhibitory concentrations.

Anting-anting leaf (*Acalypha indica* Linn) is believed to have efficacy to treat several diseases caused by microbes including antibacterial or antifungal. In Anting-anting leaves, it contain active compounds such as steroids, flavonoids, saponins, tannins and essential oils that act as anti-microbial. This study aims to determine the antifungal activity of antifungal Anting-anting leaf extract to *Trichophyton rubrum* and *Candida albicans*.

The type of this research is descriptive quantitative, done with 2 stages that is phytochemical test and drag zone test. Phytochemical tests including alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, and terpenoids. The research method was using Completely Randomized Design with 3 replications. The fungi tested were *Trichophyton rubrum* and *Candida albicans*. The concentration of Anting-anting leaf extract (*Acalypha indica* Linn) used consisted of 7 levels, namely (control of germs), 5%, 15%, 25%, 35%, 45%, and 100%. Parameters observed included inhibit zone to *Trichophyton rubrum* and *Candida albicans* fungi. Data analysis are gotten from using Anava test and continued with further test DMRT (Duncan Multiple Range Test).

The results showed that Anting-anting leaf extract (*Acalypha indica* Linn) can decrease the percentage of mushroom colonies grown on culture. Provision of *Acalypha indica* Linn extract with 15% concentration was able to inhibit *Candida albicans* fungus, whereas at 100% concentration able to increase the resistance of fungal colony growth was significantly different between the concentration of 15% and 100%.

مختلص البحث

العدوية، ربة. ٢٠١٨. اختار مضاد الفطر عن عصارة الأوراق الأنتيع-الأنتيع (*Linn. Acalypha indica*) على الفطر تريقا فيطون روبيروم (*Trichopyton rubrum*) وكانديدا البيكان (*Candida albicans*) مع مختلف المذيبات. بحثٌ عمليٌ. قسم البيولوجيا، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرفة الأولى الدكتور ايفيكا ساندري سافيري الماجستير. المشرف الثاني أحمد ناصح الدين الماجستير.

الكلمات الرئيسية: الأنتيع-الأنتيع (*Acalypha indica* Linn)، فيطون روبيروم (*Trichopyton rubrum*)، و كانديدا البيكان (*Candida albicans*).

يتعد ان أوراق الأنتيع-الأنتيع (*Acalypha indica* Linn) ذوخاصية لعلاج الأمراض المختلفة التي تسببها المكروبات من المضاد الجرثومي والمضاد الفطر حلمت أوراق الأنتيع-الأنتيع (*Acalypha indica* Linn) مركب فعلي كما ستروهييت، فلافوانوهيد، سافونين، تانين، والأشيرات تابع دورا كالمضاد الجرثومي ويهرق هذ البحث المشواضع المعرفة القوة الأنشطة المضاد الفطر عن عصارة الأوراق الأنتيع-الأنتيع (*Acalypha indica* Linn) علي الفطر تريقافطون روبيروم (*Trichopyton rubrum*) و كانديدا البيكان (*Candida albicans*) والنوع من هذاالحثس هو بحث الكيفي الكمي، ويجري جمع البيانات من اربع المراحل هي اختار فيتوكيميائى وتركيز ققل صغرى وغمرت الأختبار فيتوكيميائى الكالوهيد وفلافونوهيد وسافونين وتانين وترفنوهيد يستعمل منهج هذ البحث حطة اعطياطي تام بثلاثة اعادة نوفمير الفطر فيطون روبيروم (*Trichopyton rubrum*)، و كانديدا البيكان (*Candida albicans*)، ويستعمل تربير عصارة الأوراق الأنتيع-الأنتيع (*Acalypha indica* Linn) تتكون من ستة مستويات هي (تحكم مكروب)، ٥٪، ١٥٪، ٢٥٪، ٣٥٪ و ١٠٠٪. وتشمل البارامترات الملحوظة ارتفاع الأعشاب الضارة للبيئة، وعدد الأوراق، والوزن الرطب، والوزن الجاف، والاضطرابات المتقطعة. تحليل البيانات يستعمل اختبار المتغيرات (ANOVA) ويستمر باختبار DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). وأظهرت النتائج أن استخراج أوراق من الأقراط (*Acalypha indica* Linn) يمكن أن تقلل من نسبة مستعمرات عيش الغراب تمت على الثقافة. توفير مستخلص (*Acalypha indica* Linn) تمكن المستخلص بتركيز ١٥٪ من تثبيط فطريا (*Candida albicans*) في حين أن التركيز بنسبة ١٠٠٪ القادر على زيادة مقاومة نمو المستعمرة الفطرية يختلف اختلافاً كبيراً بين ١٥٪ و ١٠٠٪.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penciptaan bumi beserta langit dan isi dari keduanya merupakan sebagian kecil dari kekuasaan Allah SWT untuk kehidupan semua makhluk di dunia ini. Allah SWT menciptakan sesuatu mulai dari yang paling kecil hingga sesuatu yang paling besar, semuanya itu adalah hanya untuk manusia sebagai khalifah dimuka bumi ini. Tumbuhan merupakan salah satu kebutuhan penting bagi kehidupan manusia di bumi dan sangat bermanfaat bagi makhluk didalam kehidupan dimuka bumi ini.

Allah telah mengisyaratkan dalam Al-quran melalui firmanNya QS. Az-zumar (39) ayat 21.

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً □ فَسَلَكَهُ يَنْبِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا □ مُخْتَلِفًا
أَلْوَنُهُ ثُمَّ يَهِيَجُ فَنَرِيهِ مُصَوَّرًا □ ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَامًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرًا لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ٢١

Artinya: “Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal”.

Kata زَرْعًا berarti tanaman-tanaman yang dimaksud dari ayat di atas merupakan gambaran betapa besarnya kekuasaan Allah SWT melalui ciptaan-Nya yang dapat menumbuhkan tanaman yang beragam di bumi. Kata مُخْتَلِفًا artinya bermacam-macam

dan الوَائِهُ yang berarti warnanya pada daun ditumbuhan itu bermacam-macam warnanya (Shibab, 2002).

Dalam tafsir ibnu katsir dijelaskan bahwasanya Allah SWT memberitahukan bahwa asal air yang terdapat di bumi itu adalah dari langit, kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanaman yang sangat bermacam-macam coraknya, dalam rasa, bentuk dan manfaatnya. Kemudian dijadiakannya kering dan terlihat kekuning-kuningan, bercampur kering kemudian dijadiakannya-Nya hancur berderai yang sesungguhnya demikian itu memang benar-benar terdapat suatu pelajaran bagi orang yang memiliki akal, yaitu orang yang pandai mengambil pelajaran hingga mereka sadar bahwa dunia ini seperti perumpamaan semata. Tumbuhan asalnya hijau elok kemudian menjadi tua dan buruk, yang asalnya mudah kembali menjadi tua dan lemah kemudian mati. Maka orang yang bahagia ialah orang yang beralih kepada kebaikan demi kebaikan. Sering sekali Allah mengumpamakan dunia dengan tanaman yang pada asalnya segar kemudian kembali mongering sebagaimana dalam firman-Nya “Dan berilah perumpamaan kepada mereka (manusia), kehidupan dunia sebagai air hujan yang Kami turunkan dari langit, maka menjadi subur karenanya tumbuh-tumbuhan di muka bumi, kemudian tumbuh-tumbuhan itu menjadi kering yang diterbangkan oleh angin. Dan adalah Allah, Maha Kuasa atas segala sesuatu” (Al-Kahfi:45).

QS Az-zumar ayat 21 menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan tanaman yang bermacam-macam warnanya kemudian mongering itu untuk dapat diambil pelajaran bagi orang-orang yang memiliki akal sehat. Tanaman yang bermacam-macam

memiliki kandungan senyawa yang bermacam-macam pula sehingga pemanfaatan pada berbagai tanaman tersebut adalah tanda-tanda kekuasaan Allah SWT untuk diambil pelajaran. Terdapat kebaikan juga keburukan di dunia ini sama halnya dengan penyakit serta obatnya oleh karena itu tidak ada penyakit yang tidak ada obatnya, melalui tanaman-tanaman yang Allah tumbuhkan dimuka bumi ini maka manusia bisa memanfaatkannya sebagai tanaman obat untuk segala penyakit.

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang banyak menginfeksi penduduk di negara berkembang. Kemiskinan dan kesadaran akan kebersihan lingkungan yang sangat rendah merupakan penyebab timbulnya penyakit infeksi. Kemiskinan membuat masyarakat tidak mampu berobat sehingga berujung pada kematian. Indonesia adalah salah satu negara berkembang yang banyak terdapat kasus infeksi (Anggraini, 2006). Penyebab dari penyakit infeksi yaitu terdapat empat kelompok besar hama penyakit, yaitu bakteri, jamur, virus dan parasit (Gibson, 1991).

Salah satu dari penyebab infeksi dari beberapa mikroba patogen yaitu karena adanya jamur. Di Indonesia Infeksi jamur pada kulit merupakan penyakit kulit yang umumnya sering ditemukan. Infeksi ini dapat mengenai semua lapisan masyarakat baik dari segi ekonomi, usia, atau lainnya, hal ini merupakan salah satu kurangnya kesadaran masyarakat tentang kebersihan atau pemakaian antibiotika yang terlalu lama (Adiguna, 2001; Harahap, 2000). Fungi yang mengakibatkan penyakit masih sering ditemui karena Indonesia mempunyai iklim hujan tropis yang menyebabkan tingkat kelembapan udara tinggi ($RH > 80\%$) dengan suhu rata-rata $28-33^{\circ}\text{C}$ (Sundarin, dan Wien, 2001).

Beberapa jenis penyakit yang penting dan ditimbulkan oleh jenis jamur adalah dermatofitosis (ringworm) penyebabnya adalah kapang dermatofit, yaitu *Microsporum*, *Trichophyton*, dan *Epidermophyton*, yang menyerang jaringan kulit, kuku atau rambut karena zat keratin yang terkandung dalam jamur ini merupakan salah satu kegunaannya untuk menginfeksi. Selain dermatofitosis penyakit yang ditimbulkan oleh jamur penyebab infeksi yaitu kandidiasis. Kandidiasis merupakan infeksi oleh jenis ragi, yaitu *Candida*. Pada penyakit kandidiasis ini menyerang permukaan tubuh, seperti selaput lendir dan kulit serta infeksi sistemik ke dalam organ tubuh (Jungerman dan Schwartzman, 1972; Ainsworth dan Austwick, 1973; Beneke dan Rogers, 1980). Kedua jenis penyakit ini menyerang manusia (zoonosis) dan hewan. Dermatofitosis dikenal juga dengan nama penyakit kurap. Beberapa contoh penyakit yang disebabkan oleh *Candida* yaitu keputihan pada wanita, dan sariawan pada bayi. Sedangkan pada hewan, contohnya yaitu ayam, dimana dapat menderita radang tembolok (crop), dan sapi perah bisa mengalami mastitis (peradangan kelenjar susu) (Gholib, 2009).

Obat-obatan antifungal (antijamur) sintetis secara komersial telah dipercaya dan diandalkan dalam penanggulangan beberapa penyakit. Di antara obat-obatan sintetis antifungal yaitu griseofulvin, amfoterisin, ketokonazol, dan nistatin. Tetapi obat-obatan sintetis ini juga menimbulkan efek samping yang cukup serius sehingga diperlukan pengawasan dari dokter ahli dalam bidangnya, selain harganya yang mahal. Pada saat ini penggunaan obat secara alami (*herbal medicine*) mulai diutamakan masyarakat dunia termasuk negara Indonesia. Kebijakan nasional telah

memberi peran dalam usaha mengenai pengembangan kesehatan, obat tradisional pencegahan dan pengobatan penyakit serta peningkatan taraf kesehatan masyarakat (Juliantina dkk, 2009; Rintiswati dkk, 2004). Maka dari itu banyak orang mencoba memulai dengan menggunakan obat-obatan tradisional yang berbahan utama dari tumbuhan herbal yang merupakan sumber kekayaan alam dalam negeri dan layak untuk digali untuk pemanfaatannya yang lebih luas lagi,

Jenis tumbuhan obat di Indonesia terdapat lebih dari 20.000 jenis tumbuhan obat tersebar di seluruh Negara ini. Sekitar 1000 jenis tanaman telah terdata dan yang baru teridentifikasi sekitar 300 jenis tumbuhan adalah yang sudah dimanfaatkan untuk pengobatan secara tradisional. Penggunaan tanaman sebagai bahan obat tradisional memerlukan penelitian ilmiah dalam mengetahui khasiatnya dan dapat digunakan sebagai sumber senyawa penuntun untuk sintesis senyawa obat baru sehingga lebih banyak pengetahuan-pengetahuan ilmiah yang dapat diketahui didalam alam ini (Akbar, 2010).

Peranan sebagai antimikroba mengenai penelitian tanaman untuk mengobati penyakit infeksi oleh mikroba patogen penting untuk dikembangkan. Salah satu tanaman obat tradisional yang banyak dimanfaatkan masyarakat adalah *Acalypha indica* Linn. Tanaman ini banyak digunakan dalam sistem obat tradisional di India yang telah dilaporkan memiliki hepatoprotektif, anti-flamasi antitusif, antijamur dan juga digunakan untuk penyembuhan luka dan anti bakteri (Jagathesswari, 2013).

Salah satu senyawa kimia yang dihasilkan oleh tumbuhan adalah metabolit sekunder. Metabolit sekunder merupakan hasil metabolisme yang dikeluarkan

tanaman, metabolit sekunder yang diproduksi oleh berbagai organisme memang tidak memiliki peran yang cukup signifikan terhadap keberlangsungan hidup dari organisme penghasilnya. Namun, metabolit sekunder tersebut diketahui memiliki berbagai aktivitas biologi yang dapat dimanfaatkan oleh manusia. Berbagai aktivitas biologis dari metabolit sekunder antara lain antikanker, antibakteri, antioksidan dan antifungi.

Antifungi atau antimikroba merupakan suatu bahan yang dapat mengganggu atau merusak dalam pertumbuhan dan metabolisme mikroorganisme. Usaha untuk mengendalikan bakteri maupun jamur yaitu dengan pemakaian bahan antimikroba dan segala kegiatan yang dapat menghambat, membasmi, atau mengendalikan mikroorganisme. Tujuan utama dari pengendalian mikroorganisme dalam pencegahan penyebaran penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi, dan perusakan oleh mikroorganisme serta mencegah pembusukan (Pelczar & Chan 1988).

Kandungan dari senyawa kimia dalam suatu tanaman karena memiliki khasiat yang terdapat di dalamnya. *A.indica* mengandung beberapa senyawa kimia yaitu flavonoid, saponin, tanin, dan minyak atsiri (Hutapea, 1993). Sedangkan Harahap (2006); Rajaselvam *et.al*, (2012); Devi dan Vimal (2013); Khairunissa (2013); dan Wemay *et a.l* (2013), melaporkan bahwa *Acalypha indica* L mengandung senyawa kimia antara lain senyawa alkaloid, steroid, flavonoid, dan tanin. Kirtikar dan Basu (1999) dalam Rahman *et al.* (2010) mengungkapkan bahwasanya tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L) merupakan obat tradisional di berbagai negara dan

memiliki khasiat diuretik, sebagai obat pencacah, obat cacing, selain juga digunakan untuk bronkitis, kudis dan penyakit kulit lainnya. Tanaman *Acalypha indica* L masih jarang digunakan sebagai tanaman anti jamur oleh masyarakat di Indonesia. Tanaman *Acalypha indica* L dipercaya memiliki khasiat obat oleh masyarakat di Indonesia yaitu sebagai campuran obat tradisional sebagai pengobatan pada stroke dan demam. Penggunaan Tanaman *Acalypha indica* L oleh masyarakat pada umumnya masih jarang di gunakan untuk pengobatan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *Acalypha indica* L biasa digunakan sebagai tanaman obat tradisional karena memiliki aktivitas anti bakteri dan aktivitas antifungi (Sinha dan Bandyopadhyay, 2012). Ekstrak etanol daun anting-anting (*Acalypha indica* Linn.) pada konsentrasi 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata luas koloni pertumbuhan bakteri berkisar 42.150 – 54.810 mm². Sedangkan pada cawan kontrol rata-rata luas pertumbuhan bakteri berkisar 557.340 mm².

Dalam penelitian Siva (2011) ekstrak etanol *Acalypha indica* menunjukkan aktifitas antijamur pada konsentrasi 100mg/ml, 200mg/ml dan 300mg/ml terhadap *Candida albicans* (15mm, 17mm dan 18mm), *Candida glabrata* (8mm, 9mm dan 11mm), *Aspergillus fumigates* 11mm, 13mm, 16mm) , *Aspergillus flavus* (18mm, 22mm, 28mm), *Aspergillus niger* (tidak ada hambatan), *Penicillium chrysogenum* (9mm, 10mm, 14mm). Sedangkan dalam penelitian Nanang (2015) bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak anting-anting (*Acalypha indica* L) menunjukkan semakin

tinggi aktivitas penghambatannya dengan rata-rata diameter hambatan tertinggi yaitu konsentrasi 25% pada *Rhizoctonia solani* yaitu sebesar 62,70mm.

Penelitian aktivitas antijamur pada penelitian ini menggunakan metode maserasi. Dalam mendapatkan bagian-bagian tertentu dari bahan yang mengandung komponen-komponen aktif yaitu dengan proses ekstraksi merupakan suatu tujuan pengekstrakan (Utami, 2013). Uji antifungi dilakukan untuk mengetahui daerah hambat dari ekstrak daun anting-anting terhadap *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans*. Keefektifan suatu senyawa antifungi dapat dilihat melalui diameter zona hambat yang dihasilkan. Pengujian ekstrak daun *Acalypha indica* Linn dengan berbagai larutan terhadap pertumbuhan koloni jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dengan cara menggunakan metode difusi.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas maka perlu dilakukan penelitian uji antifungi terhadap dua jamur patogen. Diantara jamur patogen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dengan berbagai pelarut dimana *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* merupakan fungi yang sering menginfeksi manusia. Fungi tersebut dapat menyebabkan penyakit seperti dermatofita dan kandidiasis (Gholib, 2009). Penggunaan berbagai pelarut yaitu pelarut kloroform, fraksi kloroform ekstrak metanol dan etanol dikarenakan untuk membandingkan dari berbagai senyawa tersebut yang merupakan senyawa paling efektif sebagai antifungi khususnya pada *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans*.

Penelitian yang sudah dilakukan pada daun *Acalypha indica* L sebelumnya bahwa daun *Acalypha indica* L mempunyai potensi sebagai antibakteri dan antifungi. Pengujian antibakteri sudah banyak dilakukan dalam penelitian-penelitian sebelumnya sedangkan untuk antifungi masih belum banyak dilakukan sehingga perlu dilakukan pengujian antifungi terhadap daun *Acalypha indica* L terhadap beberapa jamur patogen dengan berbagai pelarut. Selain itu beberapa kandungan senyawa aktif ekstrak anting-anting seperti saponin, flavonoid, steroid, tannin, alkaloid dan senyawa fenolik memiliki peran yang penting dalam menghambat pertumbuhan jamur (Hermilasari *et al.*, 2007) dan pemanfaatan tumbuhan *Acalypha indica* L ini yang dianggap hanya sebagian gulma semata oleh sebagian masyarakat awam, dengan adanya penelitian ini maka bisa memanfaatkan tanaman anting-anting ini sebagai obat tanpa harus mengeluarkan banyak biaya untuk berobat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas maka rumusan masalah yang diteliti sebagai berikut:

1. Senyawa metabolit apa saja yang terdapat pada ekstrak daun *Acalypha indica* Linn yang memiliki aktivitas antifungi terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dengan berbagai pelarut?
2. Pelarut apa yang tepat untuk ekstrak daun *Acalypha indica* Linn yang mampu menghambat jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dengan berbagai pelarut.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui senyawa metabolit pada ekstrak daun *Acalypha indica* Linn sebagai antifungi terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dengan berbagai pelarut
2. Untuk mengetahui pelarut yang tepat untuk ekstrak daun *Acalypha indica* Linn dalam menghambat pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dengan berbagai pelarut

1.4 Hipotesis

1. Ekstrak daun *Acalypha indica* Linn terdapat senyawa metabolit sekunder sebagai antifungi terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dengan berbagai pelarut
2. Terdapat pelarut yang tepat ekstrak daun *Acalypha indica* Linn dalam menghambat pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dengan berbagai pelarut

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk digunakan sebagai berikut:

1. Memberikan informasi tentang potensi daun *Acalypha indica* Linn sebagai antifungi.
2. Dapat digunakan sebagai landasan ilmiah untuk penelitian selanjutnya.
3. Dapat mengetahui pelarut yang efektif untuk antifungi

4. Penelitian ini dapat digunakan sebagai penemuan baru yang bermanfaat dalam bidang obat tradisional untuk mengobati berbagai penyakit khususnya penyakit yang disebabkan oleh jamur dengan menggunakan daun *Acalypha indica* Linn
5. Dapat mengurangi penyebab infeksi jamur tanpa mengeluarkan biaya yang banyak.

1.6 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan penelitian yang lebih terarah, maka penelitian ini perlu dibatasi sebagai berikut:

1. Parameter yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antifungi secara in dengan berbagai pelarut adalah zona hambat terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans*.
2. Jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dalam penelitian ini diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
3. Tumbuhan *Acalypha indica* Linn yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari 3 tempat yaitu Desa Gading Bululawang Malang, daerah taman Merjosari belakang UIN Malang dan Desa Wonokerto kecamatan Bantur kabupaten Malang.
4. Bagian daun yang digunakan adalah daun dewasa
5. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi menggunakan clorofom, metanol, dan etanol

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Jamur Penyebab Infeksi

2.1.1 Jenis-Jenis Fungi

Fungi merupakan organisme berspora, tidak berklorofil, berupa sel atau benang bercabang-cabang dengan dinding dari selulosa atau dari kitin atau dari keduanya. Pada umumnya berkembang biak secara seksual dan aseksual (Pelezer dan Chan, 1996). Beberapa fungi mempunyai inang yang hidup lalu tumbuh dengan subur sebagai parasit dan menimbulkan penyakit pada tumbuhan, hewan termasuk manusia, tidak kurang dari 100 spesies yang pathogen terhadap manusia (Pelezer dan Chan, 1996).

Fungi dibedakan menjadi empat kelas, yaitu :

- 1) Zygomycetes
- 2) Ascomycetes
- 3) Basidiomycetes
- 4) Dueteromycetes

fungi terdiri dari struktur somatik atau vegetatif yaitu thallus yang merupakan filamen atau benang hifa, miselium berupa jalinan hifa dan yang merupakan koloni, koloni tersebut adalah spora (Pertwi, 2008). Jamur dapat digolongkan menjadi 2 diantaranya yaitu:

a. Kapang (*mold*)

fungi yang tergolong kapang memiliki berfilamen atau mempunyai miselium, pertumbuhannya dalam bahan makanan mudah sekali dilihat, yakni seperti kapas (Waluyo, 2005). Sedangkan tubuh atau talus suatu kapang pada dasarnya terdiri dari dua bagian miselium dan spora. Miselium merupakan kumpulan beberapa filament yang dinamakan hifa. Disepanjang setiap hifa terdapat sitoplasma bersama (Pelezer dan chan, 1986). Pada mulanya pertumbuhan fungi berwarna putih, tetapi bila telah memproduksi spora akan membentuk berbagai warna tergantung dari jenis kapang. Kebanyakan kapang bersifat mesofilik, yaitu mampu tumbuh baik pada suhu kamar. Suhu optimum pertumbuhan untuk kebanyakan kapang adalah 25 sampai 30°C, tetapi beberapa dapat tumbuh pada suhu 35 sampai 37°C atau lebih, misal *Asperius niger* dan *Trichopyton rubrum*.

Beberapa jenis kapang bersifat psikotrofik, yakni dapat tumbuh baik pada suhu almari es, dan beberapa bahkan masih dapat tumbuh lambat pada suhu di bawah suhu pembekuan, misal -5 sampai -10°C. Selain itu beberapa kapang memiliki sifat termofilik, yakni mampu tumbuh pada suhu tinggi. Semua kapang bersifat aerobik, yakni membutuhkan oksigen dalam pertumbuhannya. Kebanyakan kapang dapat tumbuh baik pada pH luas yakni 2,0 sampai 8,5 tetapi biasanya pertumbuhan akan baik pada kondisi asam atau pH rendah (Waluyo, 2005).

b. Khamir (*Yeast*)

Fungi yang tergolong khamir bersel tunggal dan tidak berfilamen. Sebagai sel tunggal khamir tumbuh dan berkembangbiak lebih cepat dibanding kapang yang tumbuh dengan pembentukan filamen. Reproduksi vegetatif terjadi dengan cara pertunasan. Dalam pencegahan komponen kimia khamir juga lebih efektif dibandingkan kapang, dikarenakan khamir mempunyai perbandingan luas permukaan dengan volume yang lebih besar. Sel khamir mempunyai ukuran yang bervariasi, yaitu dengan panjang 12-5 mm sampai 20-50 mm, lebar 1-10 mm. Khamir memiliki bentuk yang bermacam-macam diantaranya yaitu oval, silinder, ogival yaitu bulat panjang dengan salah satu ujung runcing, segitiga melengkung (*trianguel*), berbentuk botol bentuk apulkat atau lemon, membentuk pseudomiselium, dan sebagainya. Dinding selnya sangat tipis untuk sel-sel yang masih muda, dan semakin lama semakin tebal jika sel semakin tua. Komponen dinding selnya berupa glukukan (selulosa khamir), mannan, protein, kitin, dan lipid. Contoh dari khamir yang sering merugikan manusia yaitu *Candida albicans* (Waluyo, 2005).

2.1.2 Jamur Uji yang Digunakan Dalam Penelitian

2.1.2.1 *Candida albicans*

Klasifikasi *Candida albicans* menurut Waluyo (2004) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Fungi

Division : Thallophyta

Subdivision : Fungi

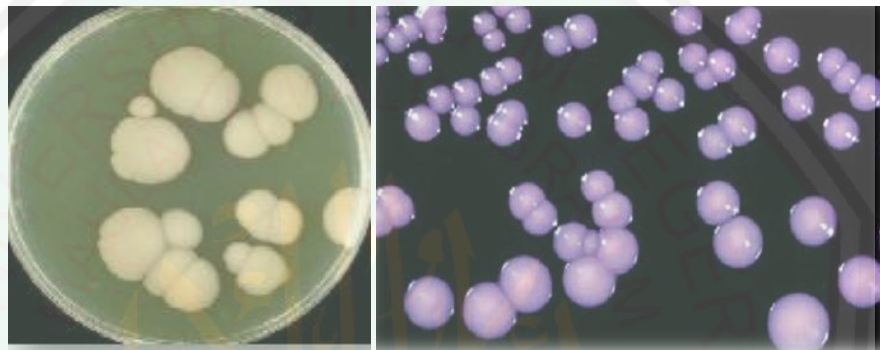
Class : Deuteromycetes

Order: Moniliales

Family : Cryptococcaceae

Genus: *Candida*

Species : *Candida albicans*



Gambar 2.1 Biakan dan gambar mikroskopis *Candida albicans* (Ellis, D, 2007)

Candida albicans adalah fungi lonjong baeratunas yang maenghasilkan pseudomisellium dalam biakan jaringan dan eksudat. Ukuran *Candida albicans* yaitu 2-3 mm x 4-6 mm. *Candida albicans* merupakan anggota flora normal selaput lendir, saluran pernafasan, saluran pencernaan dan genetalia wanita. *Candida albicans* dapat menimbulkan invasi dalam aliran darah, trombofiebitis, endo karditas atau infeksi pada mata dan organ lain. Kemampuan jamur *Candida albicans* dalam meragikan glukosa dan maltosa, .menghasilkan asam dan gas, tidak rereaksi dengan laktosa. Peragian karbohidrat ini bersama-sama dengan sifat koloni dan morfologi koloni membedakan *Candida albicans* dari spesies *Candida* lainnya (Jawetz., dkk, 1986).

Candida albicans dapat menyebabkan penyakit yang merugikan yaitu penyakit kandidiasis. Kandidiasis dapat ditemukan pada permukaan kulit, genitalia dan saluran pencernaan. Kandidiasis adalah penyakit faktor predisposisi utama kandidiasis adalah rendahnya daya tahan tubuh hospes, seperti pada penderita AIDS atau pasien yang menjalani kemoterapi dan sebagainya. Faktor predisposisi lain yang dapat menyebabkan tingginya prevalensi kandidiasis antara lain pasien yang menjalani pengobatan dengan antibiotik spectrum luas dalam jangka panjang, iritasi kronik akibat pemakaian protesa yang tidak adekuat dan pola makan yang cenderung tinggi gula (Bouman, 2001).

Infeksi yang dapat disebabkan oleh jamur *Candida albicans* antara lain:

1. Mulut. Infeksi yang terdapat dimulut (sariawan) terutama pada bayi, terjadi pada selaput lendir pipi dan tampak sebagai bercak putih yang sebagian besar terdiri atas pseudomiselium dan epitel yang terkelupas.
2. Genitalia wanita. Genitalia wanita vulvovaginitis menyerupai sariawan, tetapi menimbulkan iritasi dan gatal hebat. Timbulnya vulvovaginitis dipermudah oleh pH alkali. Dalam keadaan normal pH dinetralkan oleh kuman vagina.
3. Infeksi kulit. Pada infeksi ini umumnya terjadi pada bagian tubuh yang basah, hangat seperti ketiak, lipatan paha, atau lipatan dibawah payudara, infeksi paling sering sering pada orang yang gemuk dan diabetes. Infeksi pada kulit antara jari-jari tangan paling sering setelah pencelupan dalam air yang berlangsung lama dan berulang.

4. Infeksi kuku. Rasa sakit pada kuku, bengkak kemerahan dari lipatan dapat mengakibatkan penebalan dan akhirnya kehilangan kuku.
5. Paru-paru dan organ lain. Infeksi pada jamur *Candida* dapat merupakan invasi sekunder paru-paru, ginjal, dan organ-organ lain di mana terdapat penyakit sebelumnya misalnya tuberculosis dan kanker (Jawetz., dkk, 1986).

2.1.2.2 *Trichophyton rubrum*

Trichophyton rubrum dideskripsikan pertama kali oleh Malmsten pada tahun 1845. Jamur ini tumbuh secara lambat. Jamur golongan dermatofita ini membentuk koloni filamen pada biakan *Sabouroud Dekstrosa Agar*. Pada umumnya genus *Trichophyton* memiliki dinding tipis, makrokonidia halus, mikrokonidia kecil, berdinding tipis, berbentuk lonjong dan terletak pada konidiofora yang pendek dan tersusun secara satu persatu pada sisi hifa (*en thyse*) atau kelompok (*en grappe*). Hifa *Trichophyton rubrum* halus dan hampir semua jenis pada jamur ini mampu membentuk hifa spiral (Gandahusada dkk., 1998). Spesies jamur ditentukan oleh sifat koloni, hifa, dan spora yang dibentuk. Pada media *Sabouroud Dekstrosa Agar* mikrokonidia kecil, perifer, atau seperti buah pear, berwarna putih, permukaan seperti kapas, dan pigmen merah yang tidak merata jika dilihat di bawah plate. Makrokonidia berdinding halus berbentuk silinder (Lusia, 2004). Kalsifikasi menurut Rippon (1974) sebagai berikut:

Kingdom : Fungi

Divisi : Ascomycota

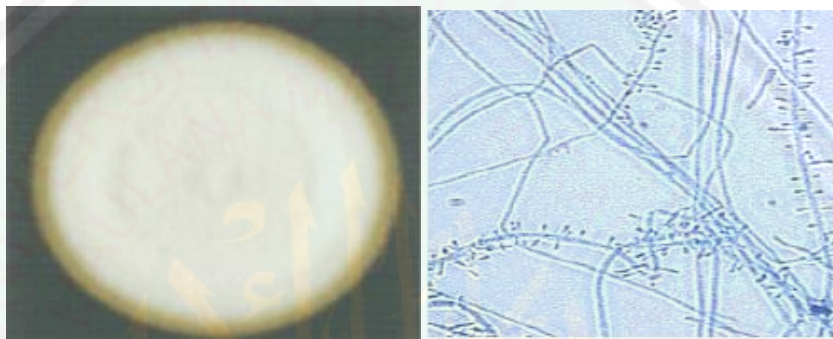
Kelas : Eurotiomycetes

Ordo : Onygenales

Famili : Arthrodermataceae

Genus : Trichophyton

Spesies : *Trichophyton rubrum*



Gambar 2.2 Biakan dan Gambar Mikroskopis *Trichophyton rubrum* (Wolff et al, 2008)

Jamur *Trichophyton* adalah dermatofita yang habitat jamur ini berada di tanah, binatang, dan manusia, terutama pada daerah yang beriklim tropis dan basah. Berkaitan dengan afinitasnya, genus *Trichophyton* dibagi menjadi geofilik (hidup di tanah), antropofilik (hidup pada manusia), dan zoofilik (hidup pada hewan). Sedangkan *Trichophyton rubrum* adalah jamur antropofilik, terutama menghinggapi manusia, menyebabkan kelainan pada kulit, rambut, dan kuku. *Trichophyton rubrum* adalah penyebab utama dermatofitosis di Indonesia, beberapa daerah di Asia Tenggara, dan sebagian di Afrika, Australia, dan hampir di seluruh dunia (Robbins, 2005). Penyakit infeksi jamur yang disebabkan karena *Trichophyton rubrum* ini dapat ditularkan melalui kontak langsung pada bagian yang terinfeksi (Wolff et al, 2008).

Patogenesis pada jamur *Trichophyton rubrum* merupakan salah satu jamur yang menginfeksi jaringan keratin seperti pada kulit, rambut, dan kuku. Infeksi yang terjadi dimulai dengan perlekatan dermatofita pada jaringan keratin dan kemudian terjadi penetrasi ke stratum corneum yang dibantu oleh enzim keratolitik proteinase, lipase dan enzim mucinolitik yang dihasilkan oleh jamur pada infeksi dermatofita (Wolff *et al*, 2008). Enzim keratolitik proteinase tersebut berdifusi ke lapisan epidermis dan menimbulkan reaksi inflamasi. Pertumbuhan jamur dengan pola radial menyebabkan timbulnya lesi kulit melingkar, batas tegas dan meninggi yang disebut ringworm atau tinea (Mansjoer dkk, 2000).

2.2 Bahan Alam Sebagai Antifungi Dalam Prespektif Islam dan Sains

2.2.1 Tumbuhan di Alam Dalam Al-Qur'an

Tumbuhan merupakan bahan Alam yang Allah ciptakan untuk manusia sebagai bekal hidup di bumi. Tumbuhan banyak disebutkan dalam Al-Quran, hal ini merupakan suatu bukti bahwasanya tumbuhan merupakan hal yang penting dalam kehidupan manusia di bumi dan sebagai pelajaran bagi orang-orang yang berakal. Seperti dalam firman Allah SWT dalam surat al imron ayat 190-191

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ۚ ١٩٠ الَّذِينَ يَنْكُرُونَ اللَّهَ قِيمًا ۚ وَقَعُودًا ۚ وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا ۚ سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ١٩١

Artinya: “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal. (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya

Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka.

Dalam surat Al-imron ayat 190-191 menjelaskan bahwasanya Allah menciptakan segala sesuatu di dunia ini tidak ada yang sia-sia hal ini dibuktikan dengan adanya sains dan teknologi di zaman modern sekarang ini. Salah satu cara mengenal dan mendekatkan diri kepada Allah adalah dengan membaca dan merenungkan ayat-ayat-Nya, serta mensyukuri apa yang terbentang di alam semesta. Bersyukur tidak hanya melalui ucapan saja, tetapi dengan perbuatan dengan cara melalui ciptaan-ciptaan-Nya di alam semesta ini. Allah menyuruh manusia untuk merenungkan alam, langit dan bumi. Langit yang melindungi dan bumi yang terhampar tempat manusia hidup. Juga memperhatikan pergantian siang dan malam. Semuanya itu penuh dengan ayat-ayat, tanda-tanda kebesaran Allah SWT.

Dari keterangan ayat di atas dapat diketahui bahwa objek dzikir adalah Allah, sedangkan objek pikir adalah makhluk-makhluk Allah berupa fenomena alam. Ini berarti pengenalan kepada Allah lebih banyak didasarkan kepada kalbu, Sedangkan pengenalan alam raya oleh penggunaan akal, yakni berpikir. Akal memiliki kebebasan seluas-luasnya untuk memikirkan fenomena alam, tetapi ia memiliki keterbatasan dalam memikirkan Dzat Allah, karena itu dapat dipahami sabda Rasulullah SAW yang diriwayatkan oleh Abu Nu'aim melalui Ibn 'Abbas,

تفكرافى اخلق ولا تتفكروافى اخلق

“Pikirkan dan renungkanlah segala sesuatu yang mengenai makhluk Allah jangan sekali-kali kamu memikirkan dan merenungkan tentang zat dan hakikat Penciptanya, karena bagaimanapun juga kamu tidak akan sampai dan tidak akan dapat mencapai hakikat Zat Nya.”

Sebagai manusia yang diamanati sebagai hamba serta kholifah di bumi maka tidak melalaikan Allah dalam setiap waktu, Merasa tenang dengan mengingat Allah dan tenggelam dalam kesibukan mengoreksi diri secara sadar bahwa Allah selalu mengawasi kita dimanapun dan kapanpun. Bahwasanya keberuntungan dan keselamatan hanya bisa dicapai melalui mengingat Allah dan memikirkan makhluk-Nya dari segi yang menunjukkan adanya sang pencipta. Seorang mukmin yang mau menggunakan akal pikirannya, maka akan luas pengetahuannya tentang alam semesta yang menghubungkan antara manusia dan Tuhan.

Sebagai mahasiswa biologi selain mengingat Allah dalam dzikirnya maka berusaha mencoba serta mencari tau tentang tanda-tanda kekuasaan Allah SWT di bumi ini dengan cara mengkaji dan meneliti tentang tumbuhan-tumbuhan yang ada disekitar kita salah satunya adalah sebagai pengobatan antifungi. Seperti dalam firman Allah surat Thahaa ayat 53

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا ۖ وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا ۚ وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً ۚ فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ ثَبَاتٍ ۚ
سُورَةُ طه ٥٣

Artinya : "Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan Yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam" (Qs. Thahaa (20): 53)

Dalam tafsir ibnu katsir Allah mengingatkan manusia akan kebesaran kekuasaan dan kekuatan qudrat dan iradat-Nya. Dia berfirman, "Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan Yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, menurut qiraat sebagian ulama, disebutkan مهذا (bukan mihadan) yang artinya tempat menetap bagi

kalian, dapat berdiri, tidur dan bepergian dipermukaan-Nya. Dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan. Yaitu berbagai macam tumbuhan berupa tanam-tanaman yang jenisnya berbeda-beda antara tumbuhan satu dengan tumbuhan yang lainnya yang bermacam-macam. Surat Thaaha, ayat: 53 menjelaskan bahwasanya Allah telah menumbuhkan berbagai tumbuhan yang bermacam-macam jenisnya di bumi, hal ini menunjukkan bahwasanya tumbuhan tersebut sangat bermanfaat bisa digunakan dalam pengobatan-pengobatan tradisional khususnya sebagai antifungi seperti pada penelitian pada daun *Acalypha Indica* sebagai bahan antifungi.

Pengobatan khususnya tentang obat antifungi yang bermacam-macam jenis dan cara pengobatannya baik dari pengobatan buatan ataupun pengobatan alami semua itu karena Allah swt telah memberitahukan akan kekuasaan-Nya melalui sebuah penemuan-penemuan secara tidak disengaja maupun disengaja itu semua merupakan salah satu jalan kepada manusia yang memiliki akal untuk lebih bertaqorrub kepada-Nya karena kedahsyatan Sang Kuasa alam semesta. Adanya pengobatan disebabkan karena adanya suatu penyakit. Oleh sebab itu tidak ada suatu penyakit melainkan ada penawarnya atau obatnya seperti sabda rosul dalam hadist riwayat Muslim. Diriwayatkan oleh Muslim dari hadits Abu Zubair, dari Jabir bin Abdillah, dari Nabi SAW bahwa beliau Rasulullah *shallallahu 'alaihi wa sallam* bersabda,

مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

“ Tidaklah Allah menurunkan suatu penyakit, melainkan akan menurunkan pula obat untuk penyakit tersebut ” (H.R. Bukhari)

Hadits ini menunjukkan bahwa seluruh jenis penyakit, memiliki obat yang dapat digunakan untuk mencegah, menyembuhkan, ataupun untuk meringankan penyakit tersebut. Hadits ini juga mengandung dorongan untuk mempelajari pengobatan penyakit-penyakit badan sebagaimana kita mempelajari obat untuk penyakit-penyakit hati. Karena Allah *Ta'ala* telah menjelaskan kepada kita bahwa seluruh jenis penyakit memiliki obat, sehingga kita hendaknya berusaha mempelajari dan kemudian mempraktikkannya.

Selain itu, Rasulullah *shallallahu 'alaihi wa sallam* juga bersabda,

لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ، فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ

“ Untuk setiap penyakit ada obatnya. Apabila obat tersebut sesuai dengan penyakitnya, penyakit tersebut akan sembuh dengan seizin Allah ” (H.R. Muslim).

Maksud hadits tersebut adalah, apabila seseorang diberi obat yang sesuai dengan penyakit yang dideritanya, dan waktunya sesuai dengan yang ditentukan oleh Allah, maka dengan seizin-Nya orang sakit tersebut akan sembuh. Dan Allah akan mengajarkan pengobatan tersebut kepada siapa saja yang Dia kehendaki. Maka dari itu meskipun semua penyakit terdapat obat untuk menyembuhkan tetapi semua itu tidak lain hanya karena atas izin Allah swt. Manusia hanya berusaha karena usaha merupakan perintah dari-Nya kemudian semua dipasrahkan kepada Allah swt yang telah memberikan sebuah penyakit pada kita dan tidak lain sesungguhnya hanya Allah yang bisa menyembuhkan berbagai penyakit apapun biidznillah.

2.2.2 Tumbuhan Anting-anting (*Acalypha indica* Linn) sebagai Antifungi

Acalypha indica L. termasuk anggota suku Euphorbiaceae. Anting-anting (*Acalypha indica* Linn) merupakan gulma yang sering ditemukan di pinggir jalan, sungai, rerumputan (Tukiran, dkk. 2014). Tumbuhan ini banyak ditemukan di Indonesia, India, Indocina dan Ethiopia.³ Taksonomi tanaman anting-anting adalah sebagai berikut (Hutapea, 1993).

Kerajaan : Plantae

Subkerajaan : Tracheobionta

Devisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Sub kelas : Rosidae

Bangsa : Euphorbiales

Suku : Euphorbiaceae

Marga : *Acalypha*

Jenis : *Acalypha indica* Linn.



Gambar 2.3 Tanaman Anting-anting dan daun Anting-anting

A. Sinonim

A. spicata L., *A. ciliata* L., *A. canescana* L., *A. australis* L., *A. canescens* Wall.

B. Nama Daerah

Jawa: Ceka mas, lelatang, rumput bolong-bolong, rumput kokosongan (Heyne, 1987)

C. Nama Asing

Inggris: Indian nettle, cat's nettle.

2.2.2.1 Deskripsi Tanaman :

Tumbuhan berhabitus tera menahun dengan tinggi mencapai 80 cm, batang berambut, biasanya tidak bercabang-cabang. Helaian daun tunggal, letak berseling, panjang tangkai daun 2-6 cm, bentuk daun bulat telur sampai belah ketupat, tepi bergerigi halus, permukaan atas tidak berambut atau jika berambut hanya terdapat pada ibu tulang daun, ukuran helaian daun 1-7 x 1-5 cm. Perbungaan berupa bunga majemuk bulir, ibu tangkai bunga tumbuh dari bagian ketiak daun, dalam satu ibu tangkai bunga terdapat 6-9 bulir bunga, 1-2 bunga jantan ada di bagian atas, 5-7 bunga betina berada di bagian bawahnya. Bunga jantan: tersusun dalam suatu bulir, perhiasan bunga kecil berwarna putih, daun pelindung hijau dengan tepi bergerigi halus. Bunga betina: tersusun dalam suatu bulir, daun pelindung berwarna hijau seperti mangkuk, tepi daun pelindung bergigi, tidak berambut atau jika berambut tersebar, lebar daun pelindung 3-4 mm, panjang 7-10 mm. Buah berbentuk kapsul kecil, terdiri atas 3 ruang ovarium, ukuran diameter buah 2-2,5 mm, setiap buah berisi 3 biji, berwarna coklat keabu-abuan. Berbunga sepanjang tahun, banyak tumbuh di dataran rendah, tepi jalan atau sawah (Backer, dkk., 1962)

2.2.2.2 Potensi *Acalypha indica* L Sebagai Senyawa Antimikroba

Ekstrak heksan, kloroform, etil asetat dan metanol dari daun antinganting memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif *Staphylococcus aureus*, *S.epidermidis*, *Bacillus cereus*, *Streptococcus faecalis* dan gram negatif *Pseudomonas aeruginosa*, dengan kadar hambat minimum (KHM) antara 0,156 – 2,5 mg/mL (Govindarajan, dkk, 2008). Ekstrak aseton dan etanol dari daun anting-anting juga menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherecia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *S. aureus*, *Proteus sp.* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan KHM untuk ekstrak aseton berturut-turut 40; 80; 40; 20 dan 60 µg/0,1mL dan untuk ekstrak etanol berturut-turut 20; 90; 60; 60 dan 40 µg/ 0,1mL (Durga.,dkk, 2010). Pemberian pada kelinci dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan inflamasi saluran pencernaan dan perubahan warna darah menjadi coklat yang mengindikasikan adanya senyawa toksik (Gruenwald. J, 2004).

Ekstrak aseton cukup efektif sebagai antifungal dan berpengaruh nyata (Saha et al.,2013). Aktivitas antifungal dari *Acalypha indica* L ekstrak etanol *Acalypha indica* L (300 mg/ml) menunjukkan zona hambat maksimum terhadap *Aspergillus flavus* (28 mm), *Candida albicans* (18mm), *Aspergillus fumifagus* (16 mm), *penicillum chrysogenum* (14 mm) dan *Candida blabarata* (11 mm) (Sakthi et al., 2011).

2.2.2.3 Fitokimia Anting-anting (*Acalypha indica* Linn)

Secara fitokimia tanaman ini telah dilaporkan mengandung alkaloid (acalypus dan acalyphine). Daun dan ranting mengandung acalyphamide, aurantamid asetat, succinamide, acalyphol asetat. Flavonoid, khususnya kaemfenol mauritianin

glycoside, clitorin, dan nicotiflorin biorobin, naringin, quercitrin, flavonoid, campuran fenolik, saponin, tannin, dan steroid. Minyak atsiri dan asam lemak juga terkandung dalam tanaman *Acalypha indica* L (Masih *et al.*, 2011).

Senyawa bioaktif tanaman yang bersifat antifungal umumnya adalah minyak atsiri, senyawa aldehida dan senyawa yang bersifat fenol. Minyak atsiri tanaman terdiri dari senyawa monotepen dan sesquiterpen dengan hidrokarbon sebagai rumus umumnya $(C_5H_8)_n$. turunan senyawa teroksigenasi dari hidrokarbon ini adalah alkohol, aldehida, ester, eter, senyawa keton, fenol dan oksida (Ridawati *et al.*, 2011).

2.3 Metabolit Sekunder Senyawa Antifungi

Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang umumnya mempunyai kemampuan biokatifitas dan digunakan sebagai pelindung tumbuhan dari gangguan hama penyakit untuk tumbuhan tersebut atau lingkungan. Senyawa metabolit sekunder digunakan sebagai zat warna, racun, aroma makanan, dan obat tradisional pada kehidupan sehari-hari (Meta, 2011).

Tabel 2.1 Senyawa organik bahan alam

Metabolik primer	Metabolik sekunder
Produk metabolisme primer : sama untuk semua organisme Contoh : Polimer Alam Polisakarida Protein Lemak Asam Nukleat	Produk metabolisme sekunder : bergantung pada spesies Contoh : Terpenoid Steroid Flavonoid Poliketida Alkaloid

Metabolit sekunder adalah senyawa metabolit yang tidak esensial bagi pertumbuhan organisme dan ditemukan dalam bentuk yang unik atau berbeda-beda antara spesies yang satu dan lainnya. Setiap organisme biasanya menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang berbeda-beda, bahkan mungkin satu jenis senyawa metabolit sekunder hanya ditemukan pada satu spesies dalam suatu kingdom. Senyawa ini juga tidak selalu dihasilkan, tetapi hanya pada saat dibutuhkan saja atau pada fase-fase tertentu.

Karakteristik dari senyawa bahan alam terdiri dari dua jenis yang pertama Metabolik primer yaitu tersebar merata dalam tiap organisme, fungsi universal, sumber energi, enzim, pengembalian keturunan, bahan struktur, perbedaan struktur kimia kecil, keaktifan fisiologi berkaitan dengan struktur kimia. Pada jenis yang kedua yaitu Metabolik sekunder yakni tersebar tidak merata dalam tiap organisme, fungsi ekologis, penarik serangga, pelindung diri, alat bersaing, hormon, perbedaan struktur kimia tergantung pada pengembangan kimia organik dan hubungan antara struktur dan keaktifan, keaktifan fisiologi berkaitan dengan struktur kimia dan hubungan antara struktur, sebagian besar dari metabolik sekunder adalah turunan dari lemak

Perbedaan senyawa metabolit sekunder dan metabolit primer terletak pada waktu sintesisnya. Senyawa metabolit sekunder tidak selalu dihasilkan, akan tetapi hanya disintesis pada saat-saat tertentu saja. Sedangkan senyawa metabolit primer disintesis setiap saat untuk kelangsungan hidup tumbuhan.

2.3.1 Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder

Menurut Rizal (2011), senyawa metabolit sekunder dapat digolongkan kedalam 3 kelompok besar diantaranya adalah :

a. Alkaloid

Alkaloid menurut Winterstein dan Trier didefinisikan sebagai senyawa yang bersifat basa, mengandung atom nitrogen yang berasal dari tumbuhan dan hewan. Alkaloid seringkali beracun bagi manusia dan banyak yang mempunyai kegiatan fisiologi yang menonjol, jika digunakan secara luas dalam bidang pengobatan. Alkaloid biasanya tidak bewarna, seringkali bersifat optis aktif, kebanyakan berbentuk kristal hanya sedikit yang berbentuk cairan (misalnya nikotina) pada suhu kamar (Rizal, 2011).

Contoh dari kelompok yang mengandung nitrogen adalah alkaloid dan glukosinolat. Alkaloid dapat diketahui secara langsung dari tanaman karena memberikan rasa pahit di lidah. Senyawa ini dapat beracun bagi makhluk hidup namun dalam kondisi tertentu bermanfaat dalam pengobatan (Gunawan, dkk, 2004).

b. Flavonoid (Fenolik)

Senyawa-senyawa flavonoid ini bertanggung jawab terhadap zat warna ungu, merah, biru dan sebagian zat warna kuning dalam tumbuhan. senyawa ini terbuat dari gula sederhana dan memiliki cincin benzena, hidrogen, dan oksigen dalam struktur kimianya. Senyawa golongan fenol adalah golongan senyawa dengan struktur aromatik dengan mengandung gugus OH pada rantai aromatik. Jadi pada

fenolgugus OH langsung terikat pada inti benzene. Contohnya asam fenolat, kumarina, lignin, flavonoid, dan tanin.

Ada 3 golongan Fenol berdasarkan atom H yang digantikan oleh gugus OH yaitu :

1.Fenol Monovalent

Suatu senyawa fenol yang jika satu atom H pada inti aromatic diganti oleh 1gugus OH.

2.Fenol Divalent

Suatu senyawa fenol yang jika dua atom H pada inti aromatic diganti oleh 2gugus OH dan merupakan fenol bermartabat dua.

3.Fenol Trivalent

Suatu senyawa fenol yang jika tiga atom H pada inti aromatik diganti oleh 3gugus OH.

c. Terpenoid

Golongan senyawa ini dapat dipisahkan dari tumbuhan sumbernya melalui destilasi uap atau secara ekstraksi dan dikenal dengan nama minyak atsiri. Beberapa contoh minyak atsiri, misalnya minyak yang diperoleh dari cengkeh, bunga mawar, serai (sitronela), cukaliptus, peppermint, kamfer, sedar (tumbuhan cedrus) dan terpenin. Senyawa organik bahan alam golongan minyak atsiri sangat banyak digunakan dalam industri wangi – wangian (perfumery). Terpenoid mengandung karbon dan hidrogen

serta disintesis melalui jalur metabolisme asam mevalonat. Contoh dari terpenoid yaitu monoterpena, seskuiterpena, diterpena, triterpena, dan polimer terpena.

3.1. Steroid

Senyawa steroid adalah senyawa turunan (derivat) lipid yang tidak terhidrolisis. Senyawa yang termasuk turunan steroid, misalnya kolesterol, ergosterol, dan estrogen. Pada umumnya steroid berfungsi sebagai hormon. Secara sederhana steroid dapat diartikan sebagai kelas senyawa organik bahan alam yang kerangka strukturnya terdiri dari androstan (siklopentanofenantren, mempunyai empat cincin terpadu). Senyawa ini mempunyai efek fisiologis tertentu (Rizal, 2011).

2.3.2 Pemanfaatan Metabolit Sekunder Sebagai Pengobatan

Senyawa metabolit sekunder selalu dihasilkan tetapi pada saat dibutuhkan atau pada fase-fase tertentu. Fungsi metabolit sekunder adalah untuk mempertahankan diri dari kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan, misalnya untuk mengatasi [hama](#) dan [penyakit](#), menarik [polinator](#), dan sebagai [molekul sinyal](#) serta antimikroba. Jadi, metabolit sekunder digunakan organisme untuk berinteraksi dengan lingkungannya (Verpoorte, 2000). Sedangkan fungsi metabolit sekunder bagi manusia umumnya digunakan sebagai obat bahan kimia campuran untuk membuat produk bernilai jual.

Tabel 2.2 Contoh dan Manfaat dari Metabolit Sekunder :

Senyawa	Contoh senyawa	Contoh sumber	Efek dan kegunaan
Alkaloid	Nikotin, kokain teobromin	Tembakau, coklat	Mempengaruhi neurotransmisi dan menghambat kerja enzim
Terpenoid	Betakaroten	Mengkudu	membantu merangsang kelenjar thymus untuk memproduksi lebih banyak sel Limfosit T yang dapat langsung menghancurkan sel kanker
Monoterpena	Mentol, linalool	Tumbuhan mint	Mempengaruhi neurotransmisi, menghambat transportasi, anestetik
Diterpena	Gossypol	Kapas	Menghambat fosforilasi toksik
Triterpena, glikosida kardiak (jantung	Digitogenin	Digitalis	Stimulasi otot jantung mempengaruhi transportasi
Stereol	Spinasterol	Bayam	Mempengaruhi kerja hormon
Asam fenolat	Kafeat, klorogenat	Semua tanaman	Menyebabkan kerusakan oksidatif, timbulnya warna coklat pada buah dan wine
Tannius	Gallotanin, tanin terkondensasi	Kacang-kacangan	Mengikat protein, enzim menghambat digesti. Antioksidan
Lignin	Lignin	Semua tanaman darat	Struktur,serat

2.4 Mekanisme Senyawa Kimia Pada Bahan Alam Tumbuhan sebagai Antifungi

2.4.1 Senyawa – senyawa Metabolisme Sekunder yang Mempunyai Aktivitas Antifungi

1) Tanin

Tanin merupakan penggambaran secara umum untuk golongan polimer fenolik (Cowan, 1999). Cara kerja tanin yaitu dengan mengendapkan protein dan dapat merusak membran sel sehingga pertumbuhan fungi terhambat (Utami, S.C.,2007).

2) Flavonoid

Flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol yang terbesar yang ditemukan di alam (Kristanti, 2008). Dalam tumbuhan flavonoid pada umumnya merupakan pigmen-pigmen yang tersebar luas dalam bentuk senyawa glikon dan aglikon. Flavonoid-flavonoid yang terdapat di alam antara lain adalah flavon, isoflavon, antosianin, leuko-antosianin, dan kalkon (Rusdi, 1988). Senyawa-senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, dan biru, serta sebagian zat warna kuning yang terdapat dalam tanaman. Sebagai pigmen bunga, flavonoid jelas berperan dalam menarik serangga untuk membantu proses penyerbukan. Beberapa kemungkinan fungsi flavonoid yang lain bagi tumbuhan adalah sebagai zat pengatur tumbuh, pengatur proses fotosintesis, sebagai zat antimikroba, antivirus, dan antiinsektisida. Beberapa flavonoid sengaja dihasilkan jaringan tumbuhan sebagai respon terhadap infeksi atau luka yang kemudian berfungsi menghambat fungi penyerangnya. Telah banyak flavonoid yang diketahui memberikan efek fisiologi tertentu. Oleh karena itu,

tumbuhan yang mengandung flavonoid banyak dipakai dalam pengobatan tradisional (Kristanti,2008).

Terdapat beberapa contoh senyawa flavonoid yang mempunyai aktivitas antijamur antara lain xanthon dan euxanthon yang diisolasi dari kulit buah *Garcinia mangostana* terhadap jamur *Fusarium oxysporum vasinfectum*, *Altenaria tenuis*, dan *Dreschiera oryzae*. Xanthon alami mempunyai aktivitas penghambatan yang baik terhadap ketiga jamur tersebut (Gopalakrishnan, Banumathi, and Suresh, 1997). Flavonoid disintesis oleh tanaman sebagai respon terhadap infeksi mikroba, jadi secara in vitro flavonoid efektif sebagai substansi antijamur antimikroba yang membunuh banyak mikroorganisme. Kemungkinan aktivitasnya dikarenakan kemampuan flavonoid membentuk ikatan dengan protein terlarut dan dinding sel bakteri, semakin lipofilik suatu flavonoid semakin merusak membrane mikroba (Cowan, 1999).

3) Terpenoid

Terpenoid adalah kelompok senyawa metabolit sekunder yang terbesar dilihat dari jumlah senyawa maupun variasi kerangka dasar strukturnya. Terpenoid ditemukan berlimpah dalam tanaman tingkat tinggi, meskipun demikian, dari penelitian diketahui bahwa jamur, organisme laut, dan serangga juga menghasilkan terpenoid. Selain dalam bentuk bebasnya, terpenoid di alam juga dijumpai dalam bentuk glikosida, glikosil ester, dan iridoid. Terpenoid juga merupakan komponen utama penyusun minyak atsiri. Terpenoid adalah senyawa yang mengandung karbon dan hidrogen, atau karbon, hidrogen dan oksigen yang tidak bersifat aromatis.

Terpenoid merupakan senyawa – senyawa yang mudah menguap terdiri dari 10 atom C dan penyusun minyak astiri (Achmad, 1986).

Secara kimia terpenoid larut dalam lemak dan terdapat di dalam sitoplasma sel tumbuhan. Biasanya terpenoid diekstraksi dari jaringan tumbuhan dengan memakai eter atau kloroform, dan dapat dipisahkan secara kromatografi pada silika gel atau alumina menggunakan pelarut eter atau kloroform (Harborne, 1996). Kebanyakan peneliti berpendapat bahwa fungsi terpenoid rendah dalam tumbuhan, lebih bersifat ekologi daripada fisiologi. Banyak senyawa ini yang menghambat pertumbuhan tumbuhan pesaingnya dan dapat bekerja sebagai insektisida atau berdaya racun terhadap hewan tinggi (Robinson, 1995). Salah satu senyawa terpenoid yang menunjukkan aktivitas antijamur secara *in vitro* terhadap *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum*, *Tricophyton mentagrophytes*, dan *Tricophyton rubrum* (Cowan, 1999).

4) Alkaloid

Alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik yang terbanyak ditemukan di alam. Hampir seluruh alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan. Ciri khas alkaloid adalah bahwa semua alkaloid mengandung paling sedikit satu atom N yang bersifat basa dan pada umumnya merupakan bagian dari cincin heterosiklik. Alkaloid dapat ditemukan dalam berbagai bagian tumbuhan, tetapi sering kali kadar alkaloid kurang dari 1% (Kristanti dkk, 2008).

Alkaloid dari tanaman kebanyakan amina tersier dan lainnya terdiri dari nitrogen primer, sekunder dan quarterner (Poither, 2000). Semua alkaloid mengandung paling sedikit satu atom nitrogen yang biasanya bersifat basa dan dalam sebagian besar atom nitrogen ini merupakan cincin aromatis (Achmad, 1986). Berdasarkan penyusun asam aminonya alkaloid dibedakan menjadi alkaloid asiklis yang berasal dari asam amino ornitin dan lisin. Alkaloid aromatis jenis fenilalanin berasal dari fenilalanin, tirosin dan 3,4 – dihidroksifenilalanin. Alkaloid jenis indol yang berasal dari triptofan (Achmad, 1986).

5) Saponin

Pembentukan busa yang lama pada waktu ekstraksi atau ekstrak tanaman yang pekat menunjukkan adanya saponin (J. Poither, 2000). Saponin mempunyai bagian utama berupa turunan triterpen dengan sedikit steroid. Residu gula dihubungkan oleh satu gugus-OH biasanya C3-OH dari aglikon (*monodesmoside saponin*) dan jarang dengan dua gugus OH atau satu gugus OH dan gugus karboksil (*bis-desmoside saponin*) (Wagner, 1984). Awalnya diberi nama saponin, karena sifatnya yang menyerupai sabun (bahasa Latin *sapo* berarti sabun). Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat dan menimbulkan busa, jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Dalam larutan yang sangat encer, saponin sangat beracun untuk ikan, dan tumbuhan yang mengandung saponin telah digunakan sebagai racun ikan selama beratus-ratus tahun. Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba juga (Robinson, 1995). Contoh senyawa saponin yang dapat bertindak sebagai antijamur antara lain 3-O- α -

Larabinopiranosil hederagenin 28-O- α -L-rhamnopyranosil ester Dikenal ada dua jenis saponin yaitu glikosida triterpenoid alkohol dan glikosida struktur steroid tertentu yang mempunyai rantai samping spiroketal. Kedua jenis saponin ini larut dalam air dan etanol tetapi tidak larut dalam eter.

Saponin mempunyai efek membranolitik yaitu membentuk kompleks dengan kolesterol di membran sel protozoa (P.R. Cheeke, 2000). Saponin mempunyai efek antibakteri dan antijamur yang bagus. Efek antijamur dan antibakteri terganggu dengan adanya gugus monosakarida dan turunannya Saponin dapat berfungsi sebagai detergen. Detergen memiliki struktur yang dapat berikatan dengan molekul hidrofilik dan molekul - molekul organik non polar (lipofilik) sehingga mampu merusak membran sitoplasma dan membunuh bakteri (Cheeke, 2000). Saponin mempunyai bagian utama yang berupa turunan triterpen sedikit steroid. Residu gula dihubungkan oleh satu gugus -OH, biasanya C3-OH dari aglikon (monodesmoside saponin) dan jarang dengan dua gugus OH atau satu gugus OH dan gugus karboksil (bis-desimside saponin) (wagner, 1983).

6) Fenol

Semakin tinggi fenol teroksidasi semakin kuat menghambat pertumbuhan organism. Mekanisme antimikroba dari senyawa fenol adalah penghambatan enzim oleh senyawa teroksidasi kemungkinan lewat reaksi dengan sulfihidril atau dengan interaksi yang tidak spesifik oleh protein (Cowan, 1999).

2.4.2 Mekanisme kerja Antijamur

Antijamur merupakan zat berkhasiat yang digunakan untuk penanganan penyakit jamur. Umumnya suatu senyawa dikatakan sebagai zat antijamur apabila senyawa tersebut mampu menghambat pertumbuhan jamur (Siswandono, 1995). Zat antijamur bekerja menurut salah satu dari berbagai cara, antara lain menyebabkan kerusakan dinding sel, perubahan permeabilitas sel, perubahan molekul protein dan asam nukleat, penghambatan kerja enzim, atau penghambatan sintesis asam nukleat dan protein. Kerusakan pada salah satu situs ini dapat mengawali terjadinya perubahan-perubahan yang menuju pada matinya sel tersebut.(Pelezar dan Chan, 1988). Mekanisme kerja antimikroba meliputi:

a. Kerusakan pada dinding sel

Pada umumnya jamur memiliki suatu lapisan luar yang disebut dinding sel. Sintesis dinding sel ini melibatkan sejumlah langkah enzimatik yang banyak diantaranya dihalang oleh antifungi. Rusaknya dinding sel jamur misalnya karena pemberian enzim lisosim atau hambatan pembentuknya oleh karena obat antifungi, dapat menyebabkan sel jamur lisis. Kerusakan dinding sel akan berakibat terjadinya perubahan-perubahan yang mengarah pada kematian sel karena dinding sel berfungsi sebagai pengatur pertukaran zat-zat dari luar dan kedalam sel, serta memberi bentuk sel. Dinding sel merupakan penutup lindung bagi sel lin juga berpartisipasi di dalam proses-proses fisiologi tertentu. Strukturnya dapat dirusak dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubah setelah selesai terbentuk.

b. Perubahan permeabilitas sel

Sitoplasma semua sel hidup dibatasi oleh selaput yang disebut membrane sel yang mempunyai permeabilitas selektif, membrane ini tersusun atas fosfolipid dan protein. Membran sitoplasma mempertahankan bahan-bahan tertentu di dalam sel serta secara selektif mengatur aliran keluar-masuknya zat antara sel dengan lingkungan luarnya. Membran memelihara integritas komponen-komponen seluler. Membran ini juga merupakan situs beberapa reaksi enzim. Kerusakan pada membran ini akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel. Dengan rusaknya dinding sel, jamur secara otomatis akan berpengaruh pada membrane sitoplasma, beberapa bahan antifungi seperti fenol, kresol, detergen dan beberapa antibiotic dapat menyebabkan kerusakan pada membran sel, bahan-bahan ini akan menyerang dan merusak membran sel sehingga fungsi semi permeabilitas membran mengalami kerusakan. Kerusakan pada membran sel ini akan mengakibatkan terhambatnya sel atau matinya sel.

c. Kerusakan sitoplasma

Sitoplasma atau cairan sel terdiri atas 80% air, asam nukleat, protein, karbohidrat, lipid, ion anorganik dan berbagai senyawa dengan bobot molekul rendah. Kehidupan suatu sel tergantung pada terpeliharanya molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alamiahnya. Konsentrasi tinggi beberapa zat kimia dapat mengakibatkan koagulasi dan denaturasi komponen-komponen seluler yang vital.

d. Penghambatan kerja enzim

Setiap enzim dari beratus-ratus enzim berbeda-beda yang ada di dalam sel merupakan sasaran potensial bagi bekerjanya suatu penghambat. Banyaknya zat kimia telah diketahui dapat mengganggu reaksi biokimiawi misalnya logam-logam berat, golongan tembaga, perak, air raksa dan senyawa logam berat lainnya umumnya sebagai bahan antifungi pada konsentrasi relatif rendah. Logam-logam ini akan mengikat gugus enzim sulfihidril yang berakibat terhadap perubahan protein yang terbentuk. Penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel.

e. Panghambatan sintesis asam nukleat dan protein

DNA, RNA, dan protein memegang peranan sangat penting di dalam proses kehidupan normal sel, beberapa bahan antimikroba dalam bentuk antibiotik misalnya kloramfenikol, tetrasilin, pirumisin menghambat sintesis protein. Sedangkan sintesis asam nukleat dapat dihambat oleh senyawa antibiotik misalnya mitosimin. Hal ini berarti bahwa bila terjadi gangguan pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel.

2.5 Bahan Alam Tumbuhan yang digunakan Sebagai Pelarut

Pemilihan pelarut tergantung pada senyawa yang ditargetkan. Factor-faktor yang mempengaruhi pemilihan pelarut adalah jumlah senyawa yang akan diekstraksi, laju ekstraksi, keragaman senyawa yang akan diekstraksi, kemudahan dalam penanganan ekstrak untuk perlakuan berikutnya, toksisitas pelarut dalam proses bioassay, potensial bahaya kesehatan dari pelarut (Tiwari., dkk, 2011).

Berbagai pelarut yang digunakan dalam ekstrak antara lain:

1. Etanol

Etanol atau alcohol (C_2H_5OH) merupakan cairan tidak berwarna yang larut dalam air, densitas 0,6 (00) titik leleh $-169^{\circ}C$ titik didih $-102^{\circ}C$. memiliki gugus hidroksil (OH) pada alcohol yang menyebabkan sifat polar, sedangkan gugus alkil merupakan gugus non polar. Proporsi dari kedua gugus tersebut merupakan factor yang menentukan sifat alcohol. Depkes RI (1986) mengemukakan, etanol dipertimbangkan sebagai pelarut karena lebih selektif, kuman sulit tumbuh dalam etanol 20% ke atas, tidak beracun, netral, absorpsinya baik dan yang digunakan dalam maserasi adalah pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sesuai dengan senyawa target. Umumnya maserasi dilakukan dengan cara 10 bagian serbuk simplisia dimasukkan dalam suatu bejana dan ditambahkan dengan 75 bagian pelarut, ditutup dan disimpan pada tempat yang terlindung cahaya matahari dan pada suhu ruangan (Ditjen POM, 1986).

2. Kloroform

Terpenoid lakton telah diperoleh dengan ekstraksi berturut-turut menggunakan heksan, kloroform dan methanol dengan konsentrasi aktivitas tertinggi dalam fraksi kloroform. Kadang-kadang tanin dan terpenoid ditemukan dalam fase air, tetapi lebih sering diperoleh dengan pelarut semipolar (Tiwari.,dkk, 2011).

3. Eter

Eter umumnya digunakan secara selektif untuk ekstraksi kumarin dan asam lemak (Tiwari.,dkk, 2011).

4. Etil asetat

Etil asetat (C_2H_3COOH) merupakan pelarut dengan karakteristik semi polar. senyawa turunan steroid yang memiliki berat molekul 72,08 g/mol. Etil asetat secara selektif akan menarik senyawa yang bersifat semipolar seperti fenol dan terpenoid (Tiwari.,dkk, 2011).

5. n-Heksan

n-Heksan mempunyai karakteristik sangat tidak polar, volatil, mempunyai bau khas yang dapat menyebabkan pingsan. Berat molekul heksana adalah 86,2 gram/mol dengan titik leleh $-94,3$ sampai $-95,3^{\circ}C$. titik didih heksana pada tekanan 760 mmHg adalah 66 sampai $71^{\circ}C$ (Diaintith, 1994). n-Heksan biasanya digunakan sebagai pelarut untuk elstraksi minyak nabati.

6. Methanol

Methanol (CH_3OH) adalah cairan yang tidak berwarna, densitas 0,79 gram/mL; titik leleh $-98^{\circ}C$, titik didih $64^{\circ}C$. senyawa ini dibuat melalui oksidasi katalitik dari metana dan digunakan sebagai pelarut serta sebagai bahan baku untuk industri kimia. Pelarut-pelarut tersebut berpengaruh terhadap senyawa yang akan diekstrak. Berdasarkan sifat dan kepolaran pelarut, maka dapat diketahui bahan aktif yang dilarutkan:

Tabel 2.3 Pelarut yang digunakan untuk melarutkan bahan aktif

Air	Etanol	Metanol	Klorofom	Eter
Antosianin	Tannin	Terpenoid	Terpenoid	Alkaloid
Tannin	Sterol	Saponin	flavonoid	Terpenoid
Saponin	Polifenol	Tannin		Asam
Terpenoid	Flavonoid	Flavon		Lemak
Lektin	Flavonol	Polifenol		
Pelipeptida	Terpenoid alkaloid	Xantolin		

Pemilihan suatu pelarut harus dipertimbangkan sifat kepolarannya. Untuk mengetahui kepolaran, maka dapat diketahui berdasarkan tetapan dielektrik (TD) suatu senyawa yang didasarkan pada efek elusinya. Peningkatan nilai elusi juga mengindikasikan tingkat kepolaran (Gocan, 2005; Stahl, 1985).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan November 2017 sampai bulan April 2018 di laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi dan di Laboratorium Organik jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang serta Laboratorium Biomedik Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang.

3.2 Rancangan Penelitian

Penelitian terkait dengan penelitian ini tentang uji antifungi daun *Acalypha indica* Linn terhadap jamur patogen merupakan penelitian eksperimental laboratorium. Uji aktivitas antifungi ekstrak anting-anting terhadap jamur *C. albicans* dan *T. rubrum* dengan berbagai pelarut termasuk jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan uji difusi kemudian tahap selanjutnya yaitu uji fitokimia meliputi uji steroid, terpenoid, alkaloid, fenolik, flavanoid, tanin dan saponin.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat

Alat-alat yang akan perlu disiapkan untuk digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan analitik, blender, oven, serangkaian alat rotary evaporator, gelas ukur, beaker glass, cawan petri, Erlenmeyer, pipet tetes, batang pengaduk, spatula,

jangka sorong, tabung reaksi, pinset, rak tabung reaksi, bunsen, jarum ose, plastic wrab, tissue, alat sumuran, alumunium foil, karet gelang, kamera, kapas, Laminar Air Flow hot plate, pipet mikro, vortex, autoklaf, incubator.

3.3.2 Bahan

Bahan-bahan yang diperlukan untuk digunakan pada penelitian ini antara lain daun anting-anting (*Acalypha indica* Linn), serbuk daun anting-anting, ekstrak etanol daun anting-anting, jamur *Trichophyton rubrum*, *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*, aquades, *Saboraud Dekstrosa Broth* (SDB), *Saboraud Dekstrosa Agar* (SDA), DMSO (Dimetil Sukfosida), Nistatin, etanol 96%, choloform, methanol, aquadest, HCL, kertas cakram, pereaksi mayer, pereaksi dragendorf, pereaksi wagner, serbuk Mg, dan FeCl_3 , alcohol 70%.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel - variabel dalam penelitian ini yaitu diantaranya meliputi:

- Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ekstrak daun anting-anting
- variabel terikat dalam penelitian ini adalah besarnya daya hambat
- variabel terkendali

Variabel terkendali didalam penelitian ini adalah variabel yang diusahakan sama setiap perlakuan meliputi suhu inkubasi, waktu, dan media, serta larutan.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi alat ini dilakukan sebelum semua peralatan yang akan digunakan dalam penelitian untuk uji mikrobiologi diperlukan harus dalam kondisi steril dan tidak terkontaminasi dengan mikroba lain, sehingga semua alat yang diperlukan akan digunakan harus disterilkan terlebih dahulu yaitu dengan cara membungkus semua peralatan dengan kertas kosong tanpa ada tulisan atau tinta. Selanjutnya alat dan bahan yang akan dipergunakan dalam pengujian dimasukkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1,5 Psi (Per Square Inchi) selama 15 menit. Alkohol 70% disiapkan untuk sterilisasi alat yang tidak tahan panas tinggi (Titaley, 2014).

3.5.2 Pembuatan Media

a. Saboraud Dekstrosa Agar (SDA)

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

b. Potato Dextrose Agar (PDA)

Pembuatan media PDA, prosedur yang digunakan yaitu ditimbang sebanyak 20 gram PDA lalu dilarutkan dalam Erlenmeyer dengan aquades 500 ml. dipanaskan di atas hot plate dengan menggunakan stirer. Medium yang telah homogenkan

disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121⁰C, tekanan 2 atm selama 15 menit. Kemudian disimpan di dalam kulkas untuk persiapan stok medium.

3.5.3 Pengambilan dan Preparasi Daun

Sampel daun *Acalypha indica* Linn diambil dari Anting-anting dewasa kemudian dicuci bersih dengan air mengalir, selanjutnya dikeringkan didalam green house sampai kering dan dibuat serbuk dengan cara diblender.

3.5.4 Pembuatan Ekstrak

Pengekstrakan dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan tiga pelarut yang berbeda yaitu klorofom, metanol dan etanol.

3.5.4.1 ekstrak klorofom

Daun Anting-anting yang telah kering dihaluskan dengan bantuan blender sehingga berbentuk serbuk. Serbuk dimaserasi sebanyak 50 gram sehari dengan menggunakan pelarut klorofom yang digunakan dalam penelitian dengan perbandingan 1:4 antara berat sampel dengan pelarut. Pengulangan Maserasi dilakukan sebanyak tiga kali sambil sekali-sekali digoyangkan menggunakan shaker. Selanjutnya sari etanol dipisahkan dengan penyaringan dengan menggunakan kertas saring whatman. Filtrat yang diperoleh setelah disaring kemudian dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kasar (*crude extract*) berupa pasta.

3.5.4.2 fraksi klorofom ekstrak metanol

Daun Anting-anting yang telah kering dihaluskan dengan bantuan blender sehingga berbentuk serbuk. Serbuk dimaserasi sebanyak 50 gram sehari dengan menggunakan pelarut metanol yang digunakan dalam penelitian dengan perbandingan 1:4 antara berat sampel dengan pelarut. Pengulangan Maserasi dilakukan sebanyak tiga kali sambil sekali-sekali digoyangkan menggunakan shaker. Selanjutnya sari etanol dipisahkan dengan penyaringan dengan menggunakan kertas saring whatman. Filtrat yang diperoleh ditaruh didalam tabung reaksi kemudian dilanjutkan dengan proses fraksisani.

Fraksinasi dilakukan dengan metode ekstraksi cair-cair dengan menggunakan pelarut klorofom. Proses fraksinasi dilakukan dengan mencampurkan filtrat hasil dari ekstraksi methanol sebanyak 50 ml dengan pelarut klorofom sebanyak 50 ml (1:1 v/v). kemudian larutan dimasukkan kedalam corong pisah dikocok hingga terpisah menjadi dua bagian yang terpisah. Lapisan atas merupakan fase klorofom dan lapisan bawah merupakan fase air. Fraksi klorofom dipisahkan hingga tersisa fase air. Fase air ditambahkan etil asetat dan dilakukan proses ekstraksi kembali. Proses ekstraksi dilakukan berulang hingga pelarut klorofom terlihat bening. Hasil penyaringan dikumpulkan dan dipekatkan dengan rotary evaporator (Simanjutak, 2008).

3.5.5 Skrining fitokimia

Metabolit sekunder perlu diketahui dalam suatu penelitian dengan cara skrining fitokimia yang dilakukan dalam rangka untuk mengetahui dari ekstrak daun Anting-

anting. Metabolit sekunder yang diuji secara kualitatif ini diantaranya: alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan steroid.

1. Uji Flavonoid

Ekstrak dilarutkan dalam 0,5 ml air panas, lalu disaring dengan menggunakan kertas saring. Filtrat yang didapat kemudian ditambah bubuk Mg secukupnya, 1 ml asam sulfat pekat dan 2 ml etanol. Dihomogenkan dengan cara dikocok kuat dan biarkan terpisah. Hasil positif terbentuknya warna merah, kuning atau jingga pada lapisan etanol menunjukkan adanya senyawa flavonoid (Tiwari,. Dkk, 2011).

2. Uji Alkaloid

Sebanyak 0,5 mg sampel ekstrak dalam masing-masing 2 tabung. Kemudian ditambahkan beberapa tetes pereaksi mayer dan dragendrof. Terbentuknya Endapan merah bata yang terbentuk oleh pereaksi Dragendorf dan endapan putih oleh pereaksi Mayer menunjukkan adanya senyawa positif mengandung alkaloid (Fransworth, 1996).

3. Uji Saponin

Ekstrak yang sudah disiapkan dilarutkan dalam 5 ml air panas, lalu biarkan hingga agak dingin. Proses selanjutnya yaitu dikocok kuat secara vertikal selama ± 10 detik. Terbentuknya busa yang stabil setinggi ± 1 cm menandakan adanya senyawa saponin dan setelah ditambahkan HCL 1% 1 tetes busa masih (Tiwari,. Dkk, 2011).

4. Uji Tannin

Ekstrak sebanyak 0,5 gram dilarutkan dengan 2 ml etanol 70% dididihkan dalam 10 ml aquades dalam tabung reaksi kemudian disaring. Dan ditambahkan 3 tetes larutan ferri klorida 0,1% lalu diamati jika terdapat warna hijau kecoklatan atau biru kehitaman pada tabung reaksi maka menunjukkan positif adanya senyawa tannin (Tiwari, Dkk, 2011).

5. Uji Terpenoid/Steroid

Sebanyak 0,5 ml sampel ekstrak ditambahkan dengan 3 tetes bouchardat dan 0,25 ml asam asetat anhidrat. Kemudian setelah itu ditambahkan 1 ml H_2SO_4 pekat kedalam tabung reaksi. Hasil yang menunjukkan adanya positif senyawa terpenoid maka akan menunjukkan warna hijau biru (steroid) warna jingga kecoklatan, orange.

3.5.6 Peremajaan Mikroba Uji

Dilakukan dalam melakukan peremajaan jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* caranya yaitu dituang secukupnya SDA ke dalam cawan petri steril dan tabung reaksi dan ditunggu sampai memadat lalu diambil 1 ose jamur dan d streak di atas media. Selanjutnya diinkubasi selama 2-3 hari pada suhu $37^{\circ}C$.

3.5.7 Pembuatan Suspensi Mikroba Uji

A. *Candida albicans*

Khamir uji yang telah diremajakan pada agar miring dibuat suspensi dengan menggunakan NaCL fisiologis 0,9% steril sebanyak 5 ml. kemudian suspensi khamir tersebut diambil 100 μ l kemudian diberi larutan NaCl fisiologis steril dan divorteks

sampai diperoleh kekeruhan yang sesuai dengan standar *Mc Farland* 0,5 (konsentrasi jamur $1,5 \times 10^8$ CFU/ ml) (Aljufri, 2010). Setelah itu suspensi jamur uji diencerkan hingga konsentrasi 10^6 CFU/ ml.

B. *Trichophyton rubrum*

Kultur kapang yang telah diremajakan pada agar miring diswab dengan menggunakan lidi kapas steril dan disuspensikan sebanyak 5 ml NaCl steril, kemudian di vortex sampai diperoleh kekeruhan sesuai standard *Mc Farland* 0,5 (konsentrasi jamur $1,5 \times 10^8$ CFU/ ml) (Mozer, 2015). Terakhir yaitu suspensi jamur uji tersebut diencerkan hingga konsentrasi 10^6 CFU/ ml.

3.5.9 Uji Aktivitas Zona Hambat

Pengujian aktivitas antifungi dari ekstrak daun *Acalypha indica* dilakukan dengan metode Kirby-Bauer yang biasanya dikenal dengan sebutan metode cakram kertas dengan dua kali ulangan. Pengujian menggunakan 2 jamur uji yaitu *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* masing-masing dengan tiga ulangan kertas dan tiap-tiap kertas cakram steril (diameter 6 mm) yang sebelumnya disterilkan terlebih dahulu dengan cara dipanaskan dalam oven pada suhu 70°C selama 15 menit Simarmata (2007). Pengujian untuk penentuan diameter zona hambat dilakukan dengan cara difusi agar. Ekstrak daun anting-anting yang telah disiapkan yaitu dengan konsentrasi ekstrak 45%, 35%, 25%, 15% dan 5% serta kontrol positif negatif kemudian suspensi fungi yang telah dibuat diambil 100 μL dengan menggunakan mikropipet lalu disebar merata pada permukaan cawan petri yang telah dituang media sebelumnya lalu disebar hingga merata.. Kertas cakram yang diletakkan tiap cawan

petri masing-masing jarak antara kertas cakram satu dengan kertas cakram lainnya diatur supaya tidak terlalu dekat.

Sebagai kontrol positif dalam uji aktivitas antifungi ini dengan menggunakan nistatin dan sebagai kontrol negatif digunakan kertas cakram yang berisi DMSO (Dimetil sulfoksida) steril. Media biakan uji diinkubasi selama 2-3 hari pada suhu 37°C untuk fungi *Candida albicans* dan 5-7 hari pada suhu 28°C untuk *Trichophyton rubrum*. Setelah diinkubasi maka selanjutnya yaitu pengitungan diameter penghambatan zona bening yang terbentuk pada biakan dengan menggunakan jangka sorong (Kumalasari, 2012).

3.5.10 Pengukuran Zona Hambat

Setelah proses uji aktivitas antifungi zona hambat kemudian proses selanjutnya adalah pengukuran diameter daerah hambat yang ditandai dengan terbentuknya daerah bening di sekitar kertas cakram pada cawan petri, dengan menggunakan jangka sorong. Sampel yang mempunyai daya antifungi ditunjukkan dengan adanya zona bening (zona hambat). Cara menghitung luas zona hambat Menurut Simarmata (2007) yaitu:

$$L_z = L_{av} - L_d$$

Keterangan :

L_z = Diameter zona hambat (mm)

L_{av} = Diameter zona hambat dengan kertas cakram (mm)

L_d = Diameter kertas cakram (6 mm)

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dalam pengujian difusi penelitian ini dengan cara mengukur diameter zona hambat yang terbentuk dengan menggunakan jangka sorong. Diameter zona hambat adalah diameter yang tidak ditumbuhi oleh jamur pada sekitar kertas cakram yang sudah diinokulasikan dengan ekstrak dikurangi diameter kertas cakram. Data yang diperoleh diuji distribusi normalnya dengan Kolmogorov-Smirnov, jika data berdistribusi normal maka dianalisis menggunakan *one way* ANOVA. Uji *one way* ANOVA digunakan untuk mengetahui adanya pengaruh pemberian berbagai konsentrasi ekstrak terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans*. Apabila ada pengaruh maka dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui signifikansi antar perlakuan. Analisis dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 16.

Data dari hasil penelitian akan dianalisis dan diintegrasikan dengan ayat-ayat Al-Quran dan hadist sehingga akan diperoleh kesimpulan yang berhubungan antara sains dan islam yang akhirnya akan muncul manfaat penelitian yang bersifat ilmiah dan nilai-nilai keislaman, dimana manusia diciptakan karena ada tujuan tertentu yaitu sebagai kholifah di bumi yang ditugaskan untuk selalu menjaga, merawat, melestarikan dan memanfaatkan alam ini dengan semestinya sesuai ajaran islam dan aturan-aturan yang berlaku.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Metabolit sekunder Ekstrak Anting-anting (*Acalypha indica* Linn) dengan Berbagai Pelarut

4.1.1 Ekstraksi Daun Anting-anting (*Acalypha indica* Linn)



Gambar 4.1 Ekstrak anting-anting

Bahan dasar dalam penelitian ini yaitu daun Anting-anting. Proses dalam pembuatan ekstraksi dimulai dengan pencucian daun Anting-anting segar lalu dioven dengan suhu 40°C sampai kering. Daun yang sudah kering dibuat menjadi serbuk dengan cara digiling lalu serbuk yang dihasilkan diayak dengan menggunakan mesh 60 hingga diperoleh serbuk yang halus dan seragam. Pembuatan serbuk ini mempunyai tujuan sebagai perluasan permukaan supaya dapat berinteraksi dengan pelarut sehingga lebih banyak senyawa yang dapat terekstrak.

Ekstraksi merupakan langkah awal dalam mendapatkan senyawa-senyawa yang terdapat dalam daun tersebut. Menurut Harbone (1987) ekstraksi merupakan

proses pemisahan komponen atau penarikan suatu zat aktif simplisia dengan menggunakan pelarut tertentu. Proses ekstraksi ini mempunyai tujuan agar mendapatkan komponen-komponen bioaktif pada suatu bahan. Keberhasilan proses ekstraksi ditentukan dari jenis dan mutu pelarut yang digunakan. Pelarut yang digunakan harus dapat melarutkan zat yang diinginkan tidak toksik dan mempunyai titik didih yang rendah, serta mudah terbakar. Gritter *et al* (1991) menambahkan bahwasanya ekstraksi dengan pelarut berdasarkan pada sifat kepolaran zat dalam suatu pelarut pada saat proses ekstraksi. Senyawa non-polar hanya akan larut pada pelarut non-polar dan sebaliknya senyawa polar hanya akan larut pada pelarut polar. Ekstraksi ini berdasarkan pada prinsip perpindahan masa komponen zat ke dalam pelarut, dalam hal ini perpindahan mulai terjadi pada saat lapisan antar muka kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut yang digunakan (Ditjen POM, 2000).

Ekstraksi dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Tujuan dalam pemilihan metode maserasi ini karena peralatan dan cara pengerjaan yang digunakan sederhana serta mudah dan tidak merusak senyawa yang tidak tahan panas. Ekstraksi untuk pelarut yang digunakan mempunyai kepolaran yang sama terhadap senyawa yang akan diambil. Hal ini dikarenakan kandungan kimia dari suatu tumbuhan tersebut hanya dapat larut dalam pelarut yang kepolarannya sama, sehingga pemisahan suatu golongan senyawa dapat dipisahkan dari senyawa lainnya (Kochhar, 1990). Maserasi merupakan suatu proses ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam serbuk yang sudah kering sebagai bahan yang

akan diekstrak dengan pelarut pilihan yang akan digunakan dengan beberapa kali pengadukan sesuai yang diinginkan pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya matahari.

Sebanyak 50 gr daun anting-anting dimaserasi dengan pelarut sebanyak 600 ml direndam selama 3x24 jam (3 hari) tujuannya yaitu untuk mengekstrak seluruh senyawa kimia yang ada pada sampel daun yang digunakan. Selanjutnya hasil rendaman dilakukan pemisahan yang terdiri dari penyaringan dan evaporasi. Filtrat yang diperoleh dipisahkan dengan ekstrak dengan menggunakan kertas saring, Dillakukan penyaringan supaya dapat memisahkan sampel dengan pelarut yang telah mengandung bahan aktif, agar pememisahkan pelarut dengan senyawa bioaktif yang terikat dapat dilakukan evaporasi dengan menggunakan rotary evaporator, hingga pelarutnya akan menguap dan akhirnya diperoleh senyawa hasil dari pengekstrakan (Khopkar, 2003). Menurut Ditjen POM (1986) Penggunaan pelarut dalam maserasi adalah dipilih pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sesuai dengan senyawa target, karena pelarut tersebut berpegaruh terhadap senyawa yang akan diesktrak. Berdasarkan hasil ekstrak anting-anting setelah di pisahkan pelarutnya dengan menggunakan *cavum avapotaror* menjadi sebanyak $\pm 1,5$ gr ekstrak bentuk pasta berwarna hijau tua. Proses penelitian mengenai dengan tumbuhan ini sesuai dengan firman Allah swt dalam penciptaan makhluk khususnya tentang tumbuhan dalam Al-Quran surat As-syu'ara' (26): 7-8:

أَوْ لَمْ يَرْوُا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ □ كَرِيمٍ ۝ ٧ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَلْآيَةِ □ وَمَا كَانَ أَكْثَرُهُمْ مُؤْمِنِينَ ۝ ٨

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat suatu tanda kekuasaan Allah. Dan kebanyakan mereka tidak beriman”.

Dua ayat dalam surat As- syu'ara' diatas menjelaskan bahwasanya Allah menciptakan alam raya seisinya ini segala macam tumbuhan dari berbagai jenis yang bermanfaat untuk kehidupan makhluk ciptaan-Nya hal itu merupakan suatu tanda-tanda dari kekuasaan Allah swt. Menurut Shihab (2002) penggunaan kata كَرِيم adalah untuk menggambarkan segala sesuatu yang baik dan tepat bagi setiap objek yang disifatnya. Baiknya tumbuhan yang dimaksud dalam ini adalah tumbuhan yang bermanfaat bagi semua makhluk hidup, termasuk tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pengobatan karena memiliki berbagai senyawa-senyawa yang bermanfaat. Tumbuhan yang banyak macam jenisnya merupakan salah satunya yang dapat digunakan sebagai obat penyakit melalui pengetahuan-pengetahuan ilmiah terkait dengan tumbuhan-tumbuhan yang Allah ciptakan di bumi dan ini termasuk merupakan suatu anugerah dari Allah swt yang harus dapat mempelajarinya serta dapat memanfaatkan anugerah ini oleh manusia sebagai makhluk yang berakal.

4.1.2 Uji Fitokimia Ekstrak Daun Anting-anting (*Acalypha indica* Linn)

Skrining fitokimia terhadap suatu kandungan senyawa kimia metabolit sekunder adalah salah satu langkah sangat penting dalam penelitian khususnya mengenai penelitian tumbuhan obat, senyawa aktif baru yang berasal dari bahan alam bisa dijadikan bahan pengobatan alami. Pengujian fitokimia ini termasuk dalam uji kualitatif kandungan senyawa pada ekstrak daun Anting-anting, sehingga mengetahui

senyawa yang terdapat didalamnya. Menurut Saxena et al. (2012) uji fitokimian merupakan uji kualitatif untuk mengetahui kandungan senyawa aktif yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Uji golongan senyawa yang dilakukan diantaranya yaitu alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin, dan tannin. Hasil uji fitokimia senyawa pada ekstrak etanol daun anting-anting (*Acalypha indica*) dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Fitokimia ekstrak etanol daun Anting-anting (*Acalypha indica* Linn)

No	Uji fitokimia	Reaksi	Hasil
1.	Alkaloid		
	a. Dragendorf	Endapan putih	-
	b. Meyer	Endapan jingga	-
2.	Flavonoid	Endapan coklat	-
3.	Terpenoid	Kuning emas	+
4.	Tannin	hitam	+
5.	Saponin	Buih putih yang stabil ± 10 menit	+

Keterangan: “+” terdeteksi golongan senyawa uji

“-“ tidak terdeteksi senyawa uji

Tabel 4.2 Fitokimia ekstrak klorofom daun Anting-anting (*Acalypha indica* Linn)

No	Uji fitokimia	Reaksi	Hasil
1.	Alkaloid		
	a. Dragendorf	Endapan putih	-
	b. Meyer	Endapan jingga	-
2.	Flavonoid	Endapan coklat	-
3.	Terpenoid	Kuning emas	+
4.	Tannin	hitam	-
5.	Saponin	Buih putih yang stabil ± 10 menit	-

Tabel 4.3 Fitokimia fraksi klorofom ekstrak metanol daun Anting-anting (*Acalypha indica* Linn)

No	Uji fitokimia	Reaksi	Hasil
	Alkaloid		

1.	a. Dragendorff	Endapan putih	-
	b. Meyer	Endapan jingga	-
2.	Flavonoid	Endapan coklat	-
3.	Terpenoid	Kuning emas	-
4.	Tannin	hitam	-
5.	Saponin	Buih putih yang stabil ± 10 menit	+

Keterangan: “+” terdeteksi golongan senyawa uji

“-“ tidak terdeteksi senyawa uji

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwasanya pada ekstrak etanol daun anting-anting (*Acalypha indica*) terdapat senyawa metabolit sekunder yaitu tanin, terpenoid dan saponin. Kemudian tabel 4.2 pada ekstrak klorofom terdapat senyawa terpenoid dan tabel 4.3 fraksi klorofom ekstrak metanol terdapat senyawa saponin. Perbedaan hasil fitokimia ini karena menurut Indriani (2017) pada hakikatnya, ekstrak tanaman merupakan kumpulan metabolit sekunder dengan jenis, kadar dan fungsi yang berbeda-beda sesuai kebutuhan dan kondisi tanaman. Penelitian skrining fitokimia Nana (2018) ekstrak etanol daun anting-anting memiliki senyawa alkaloid, tanin, steroid dan triterpenoid. Beberapa kandungan senyawa aktif ekstrak anting-anting seperti saponin, flavonoid, steroid, tannin, alkaloid dan senyawa fenolik memiliki peran yang cukup penting dalam menghambat pertumbuhan jamur (Hermilasari et al., 2007). Tanaman mampu mensintesis berbagai metabolit sekunder dengan struktur dan kerangka karbon yang kompleks dan unik. Metabolit sekunder tersebut merupakan salah satu sumber keanekaragaman struktur kimia dan aktivitas biologi. Sekitar 14 – 28% ekstrak tanaman tingkat tinggi digunakan sebagai obat-

obatan, dan 74% diantaranya diketahui mempunyai fungsi medisinal setelah melalui proses etnomedik atau penggunaan sebagai obat tradisional (Cavoski, *et al.*, 2011).

Metabolit sekunder dihasilkan pada tingkat pertumbuhan atau kondisi tertentu. Kelompok senyawa ini diproduksi dalam jumlah terbatas, tidak terus-menerus dan hanya untuk tujuan spesifik. Adanya kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis menyebabkan produk metabolit sekunder yang dihasilkan tanaman sangat berbeda dari metabolit sekunder yang dihasilkan organisme lainnya. Pada tanaman, senyawa metabolit sekunder memiliki beberapa fungsi, diantaranya sebagai atraktan (menarik organisme lain), pertahanan terhadap patogen, perlindungan dan adaptasi terhadap stress lingkungan, pelindung terhadap sinar ultra violet, sebagai zat pengatur tumbuh dan untuk bersaing dengan tanaman lain (alelopati). Metabolit sekunder juga diduga sebagai limbah atau produk detoksifikasi tanaman, namun sebagian besar fungsi metabolit sekunder masih belum diketahui (Dewick, 2009; Kabera *et al.*, 2014). Penelitian terhadap metabolit sekunder masih merupakan salah satu area penelitian terbesar guna menentukan fungsi dan sifat farmakologi dari masing-masing metabolit sekunder (Kabera *et al.*, 2014).

Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol *Acalypha indica* Siva (2011) menunjukkan bahwasanya *Acalypha indica* mengandung senyawa alkaloid dan tannin yang memiliki aktivitas antifungi terhadap jamur *Candida glabrata*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium chrysogenum*, dengan besar penghambatan yaitu 11 mm, 28 mm, 16 mm pada konsentrasi yang paling tinggi yaitu konsentrasi 30%. Priya (2015) menambahkan bahwa hasil ekstrak metanol *Acalypha indica* yaitu tannin, flavonoid,

saponin, alkaloid, dan terpenoid dapat menghambat bakteri *Salmonella typhimurium* dan *Shigella dysenteriae* serta jamur *Candida albicans* dengan besar zona hambat sebesar 20 mm, 12mm dan 10mm. Identifikasi golongan senyawa saponin yang telah dilakukan pada daun anting-anting menunjukkan hasil positif yakni adanya busa yang stabil (gambar lampiran). Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat dan pada senyawa ini dapat menimbulkan busa bila dikocok dalam air. Busa yang ditimbulkan karena adanya senyawa saponin ini karena adanya kombinasi struktur senyawa penyusunnya yang disebut dengan rantai sapogenin nonpolar dan rantai samping polar yang larut dalam air (faradisa, 2008). Senywa saponin ini mempunyai molekul yang menarik air atau hidrofilik dan molekul yang dapat melarutkan lipofilik atau lemak sehingga dapat mengganggu permeabilitas membran sel suatu mikroba, serta dapat mengubah struktur dan fungsi membran sehingga membran sel rusak dan kemudian lisis (Elita *et al.*, 2013).

Reaksi uji golongan tannin yang teridentifikasi pada ekstrak etanol daun anting-anting menunjukkan hasil positif karena terbentuknya warna kehitaman pada tabung reaksi. Senyawa tanin merupakan suatu gambaran secara umum untuk golongan polimer fenolik (Cowan, 1999). Cara kerta tanin yaitu dengan mengendapkan protein dan dapat merusak membrane sel sehingga pertumbuhan fungi terhambat (Utami, S.C.,2007). Perbedaan warna pada setiap pengujian fitokimia pada ekstrak etanol daun Anting-anting karena adanya perbedaan pemberian reagen senyawa kimia sehingga hasil yang terlihat terdapat perbedaan meskipun sampel ynag digunakan berasal dari bahan yang sama yaitu daun Anting-anting hasil yang

didapatkan berbeda. Hal ini sesungguhnya terdapat suatu tanda kekuasaan Allah swt dalam dal kandungan senyawa aktif pada suatu tumbuhan. Dalam firman Allah surat Al-Hijr : 19

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَّوْرُونٍ ۝ ١٩

Artinya: "Dan Kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung- gunung dan Kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran" (QS. AL-Hijr (15): 19).

Ibnu Abbas mengatakan tentang مَّوْرُونٍ مِّنْ كُلِّ شَيْءٍ artinya segala sesuatu sudah memiliki ukuran tertentu sesuai dengan bentuknya, مَّوْرُونٍ artinya معلوم diketahui atau tertentu. Sebagian ulama mengatakan مَّوْرُونٍ artinya ditentukan kadarnya (Abdullah, 2007). Allah SWT menciptakan ciptaan-Nya berdasarkan ukuran dan kebutuhan masing-masing, termasuk pemakaian reagen atau bahan kimia yang digunakan dalam pengujian fitokimia dalam menentukan senyawa aktif dalam tanaman. Hasil dari uji fitokimia ini digunakan sebagai pendukung atau penguat data pada uji aktivitas daya antifungi. Sehingga dapat diketahui senyawa golongan apa saja yang terdapat pada ekstrak etanol daun anting-anting yang berperan dalam penghambatan antifungi.

4.2 Uji Antifungi Ekstrak Anting-anting (*Acalypha indica* Linn) terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dengan Berbagai Pelarut.

4.2.1 Uji Zona Hambat Ekstrak Daun Anting-anting (*Acalypha indica* Linn) terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans*.

Pengujian antifungi yang sudah dilakukan pada penelitian ini yakni terhadap dua fungi uji yaitu, *Candida albicans* dan *Trichophyton rubrum* dengan menggunakan pelarut ekstrak yang berbeda yang pertama dengan menggunakan klorofom, kemudian fraksi klorofom ekstrak metanol, dan yang terakhir yaitu etanol. Pengujian dengan metode difusi pada ekstrak klorofom daun anting-anting tidak menunjukkan hasil yang membuktikan bahwa ekstrak klorofom anting-anting tidak mempunyai daya antifungi terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dibuktikan dengan tidak adanya zona bening (Tabel 4.4). Kemudian mencoba dengan menggunakan fraksi klorofom dengan ekstrak metanol dan hasilnya tetap sama yaitu tidak terdapat zona bening dalam pengujian ekstrak fraksi klorofom, sehingga setelah menggunakan pelarut klorofom dan fraksi klorofom ekstrak metanol tidak berhasil maka menggunakan ekstrak etanol dan hasilnya terdapat zona bening (Tabel 4.4) Penggunaan beberapa pelarut dalam penelitian untuk mengetahui daya antifungi setiap pelarut yang berbeda menghasilkan daya antifungi yang berbeda pula yang bisa menghambat jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* pada tanaman *Acalypha indica*.

Pengujian zona hambat dari hasil ekstraksi daun anting-anting terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dilakukan dengan metode Kirby-Bauer atau dikenal dengan metode cakram kertas. Adanya zona bening (zona hambat) di sekitar kertas cakram menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan mikroba uji. Zona hambat yang berada di sekitar kertas cakram diukur menggunakan jangka sorong. Parameter yang digunakan adalah zona bening. Zona bening adalah area

bening disekeliling kertas cakram sebagai indikasi tidak adanya atau terhambatnya pertumbuhan mikroorganisme. Diameter zona hambat (zona bening) di sekitar kertas cakram yang berisi ekstrak diukur dan dibandingkan dengan diameter zona hambat disekitar kertas cakram yang berisi kontrol positif (nistatin) dan kontrol negatif (DMSO).

Ketika diameter zona hambat ekstrak lebih besar dibandingkan diameter zona hambat kontrol positif maka ekstrak sangat efektif sebagai antimikroba. Penggunaan kontrol negatif memiliki tujuan yaitu untuk memastikan bahwa pada diameter zona hambat ekstrak yang dihasilkan bukan pengaruh dari pelarut yang terdapat pada ekstrak, akan tetapi murni dari senyawa aktif yang ada dalam ekstrak tersebut. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak daun Anting-anting terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dapat dilihat pada table 4.4 berikut:

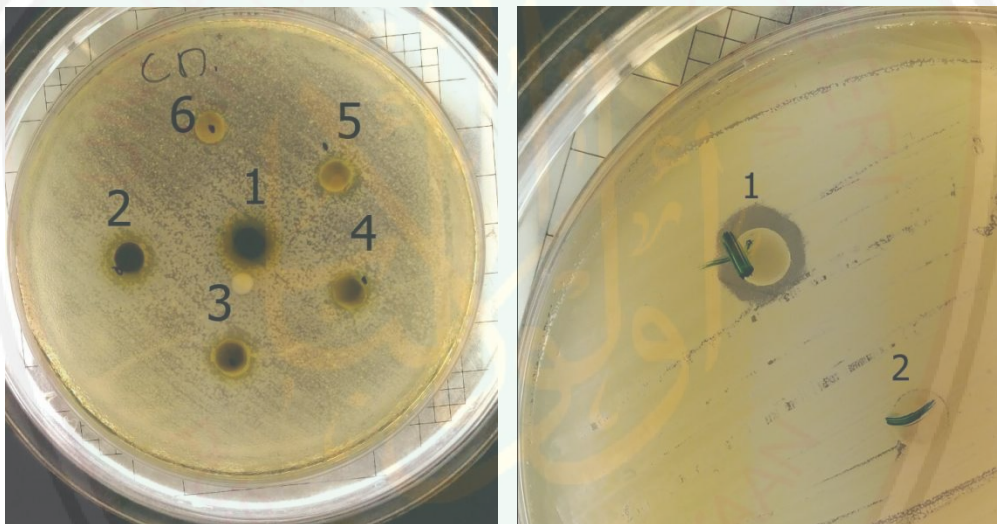
Tabel 4.4 Hasil Uji Difusi Ekstrak *A. indica* Terhadap Jamur *T. rubrum* dan *C. albicans*

Sampel	Konsentrasi	Jamur		Kontrol			
		<i>Trichophyton rubrum</i>	<i>Candida albicans</i>	+		-	
				(Nistatin)		(DMSO)	
				Tr	Ca	Tr	Ca
1. Klorofom	5%	-	-	34,4 mm	30 mm	-	-
	15%	-	-				
	25%	-	-				
	35%	-	-				
	45%	-	-				
	100%	-	-				
2. Fraksi Klorofom Ekstrak Metanol	5%	-	-				
	15%	-	-				

	25%	-	-	34,5 mm	31 mm	-	-
	35%	-	-				
	45%	-	-				
	100%	-	-				
3. Etanol	5%	-	-	35 mm	32 mm	-	-
	15%	-	<1				
	25%	-	<1				
	35%	-	<1				
	45%	-	<2				
	100%	-	15.4 mm				

Keterangan: “-”: tidak terdapat zona bening

“+”: terdapat zona bening



a

b

Gambar 4.2 Hasil pengujian difusi ekstrak etanol

Keterangan: (a) (1) 100% (2) 45% (2) 35% (4) 25% (5) 15% (6) 5%
(b) (1) kontrol positif (2) kontrol negatif

Hasil uji aktivitas antifungi diatas menunjukkan bahwa perbedaan pelarut ekstrak Anting-anting terhadap daya aktivitas antifungi jamur *Tryhophyton rubrum* dan *Candida albicans* terdapat perbedaan hasil antara ekstrak klorofom, fraksi

klorofom ekstrak metanol dan ekstrak etanol. Hasil yang didapat dari beberapa ekstrak menunjukkan bahwasanya hanya pada ekstrak etanol yang berpengaruh terhadap jamur *Candida. albicans* pada konsentrasi 100% zona bening yang terbentuk yaitu sebesar 15.4 mm dan untuk konsentrasi 15% sampai 45% terbentuk zona bening <2 mm sedangkan pada ekstrak klorofom dan fraksi klorofom ekstrak metanol tidak terbentuknya zona bening, hal ini membuktikan bahwa pada ekstrak klorofom dan fraksi klorofom ekstrak metanol tidak ada daya hambat yang bisa menghambat jamur *Tryhophyton rubrum* dan *Candida albicans*.

Penggunaan pelarut klorofom pada penelitian ini karena dalam jurnal penelitian yang sebelumnya, yang sudah dilakukan oleh Somchit, dkk (2010) hasil yang diperoleh pada uji aktivitas antifungi ekstrak anting-anting terhadap jamur *C. albicans*, *C. tropicalis*, *M. canis*, dan *A. fumigatus* dengan menggunakan berbagai pelarut yaitu air, etanol dan klorofom pada konsentrasi 30(mg/ml) klorofom merupakan pelarut yang bisa menghambat jamur lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut lainnya yaitu sebesar 18mm pada jamur *Candida albicans*. Hal ini bisa merupakan beberapa kemungkinan tentang tidak keberhasilan ekstrak klorofom dalam penelitian ini.

Pengaruh pertama karena sifat dari estrak klorofom memiliki sifat non polar (senyawa lipofilik). Menurut Sumiati (2014) Senyawa-senyawa lipofilik memiliki sifat kurang efektif dalam menyerang dinding sel dan membran sel mikroba. Kerusakan pada dinding sel dan membran sel dapat menyebabkan kematian bagi sel mikroba. Pengaruh kedua yaitu karena terdapat senyawa aktif yang terdapat di dalam

suatu tumbuhan yang disebut sebagai metabolit sekunder. Pada suatu tanaman, metabolit sekunder sangat menentukan khasiat dalam suatu tanaman obat, dimana khasiat suatu tanaman tersebut ditentukan dari kandungan dari metabolit sekunder yang banyak dipengaruhi oleh habitat, lokasi tumbuh, perlakuan pra dan pasca panen (Raharjo dkk., 2000). Selain itu, tumbuhan *Acalypha indica* masih belum banyak dibudidayakan di masyarakat Indonesia sehingga kadar metabolit sekunder yang dimiliki tumbuhan aning-anting ini bervariasi, cenderung rendah dan sulit untuk dapat memperoleh suatu tumbuhan *Acalypha indica* yang memiliki kadar metabolit sekunder yang sama. Maka dari itu perlunya usaha dalam membudidayakan secara terarah untuk meningkatkan pertumbuhan dan penyediaan bahan *Acalypha indica* sehingga memiliki kadar metabolit sekunder yang tinggi serta tersedia secara kontinyu (Sudarsono dan Mulyono, 1998).

Penggunaan etanol dalam penelitian ini yang digunakan sebagai pelarut dikarenakan etanol mempunyai gugus OH sehingga mampu menarik senyawa-senyawa yang bersifat polar juga memiliki gugus CH yang mampu menarik senyawa non polar sehingga dapat menarik semua jenis senyawa yang terkandung pada daun (Mahartriny dkk, 2014). Pelarut yang digunakan untuk mengencerkan ekstrak menggunakan twin dan konsentrasi jamur yang digunakan sesuai kekeruhan Mcfarland (1×10^6) (Novalina dkk, 2013). Sedangkan twin berfungsi sebagai pelarut yang cepat meresap ke dalam apitel ekstrak atau sebagai multifier tanpa merusak sel-sel tersebut serta untuk menyampurakan fase minyak dan fase air. Keefektifan suatu senyawa antimikroba dapat dilihat melalui hambatan yang dihasilkan.

Pengujian sining fitokimia pada ekstrak klorofom dan fraksi klorofom ekstrak metanol yaitu terdapat satu senyawa saja. Senyawa terponoid dalam ekstrak klorofom (Lampiran). Pada fraksi klorofom ekstrak metanol terdapat senyawa saponin (Lampiran). Menurut Gholib (2009) senyawa yang memiliki peran sebagai antifungi antara lain yaitu alkaloid, saponin, flavonoid dan steroid. Kemudian (Gandahusada *et al.*, 2002; Kusuma dan Zaky, 2006) menambahkan bahwa khasiat antijamur dilaporkan karena adanya saponin dan flavonoid. Hal ini dapat menunjukkan salah satu alasan tidak terhambatnya jamur *Tryhophyton rubrum* dan *Candida albicans* karena hanya terdapat senyawa tunggal dalam ekstrak sehingga sulit untuk bisa menghambat jamur *Tryhophyton rubrum* dan *Candida albicans*. Sedangkan pada ekstrak etanol terdapat senyawa saponin, tanin dan terpenoid. Oleh sebab itu pada penelitian ini hanya ekstrak etanol yang bisa menghambat jamur *Candida albicans*.

Penelitian ini menggunakan kontrol positif dan negatif sebagai pembanding. Kontrol positif, bahan yang digunakan yaitu Nystatin dengan konsentrasi 100 IU dibentuk dalam cakram disk, hasil ditunjukkan dengan adanya zona bening yang ditimbulkan disekeliling cakram Nystatin (Lampiran). Pada pemilihan kontrol positif yaitu Nistatin yang digunakan sebagai kontrol positif karena Nystatin ini dapat menghambat pertumbuhan berbagai fungi yang dapat menyebabkan penyakit terutama dikulit serta usus kasus resistensi Nystatin masih jarang ditemukan pada penelitian sebelumnya. Nystatin juga termasuk spesifik dalam penghambatan

pertumbuhan *Candida albicans* serta dapat menghambat pertumbuhan berbagai jenis kapang salah satunya yaitu seperti *Tryhophyton rubrum* (Bauman, 2011).

Penghambatan setiap ekstrak klorofom, fraksi klorofom ekstrak metanol serta ekstrak etanol menggunakan Nystatin terhadap jamur *Candida albicans* dan *Tryhophyton rubrum* terdapat perbedaan ukuran zona bening yang terbentuk. Ukuran zona bening terbesar terdapat pada ekstrak etanol dan yang paling rendah adalah ekstrak klorofom (Tabel 4.2). Hal ini menunjukkan bahwasanya tiap ekstrak memiliki penghambatan yang berbeda terhadap jamur *Tryhophyton rubrum* dan *Candida albicans*. Mekanisme cara penghambatan pertumbuhan jamur oleh Nystatin dengan yaitu polien terikat dengan ergosterol pada membran fungi, menyebabkan terbentuknya saluran ion. Membentuknya saluran ion ini maka yang terjadi akan mengakibatkan kebocoran pada membran fungi sehingga akhirnya terjadi kematian sel fungi. Selain itu membrane yang rusak oleh polien juga melalui proses oksidatif, dimana dalam hal inilah yang berperan dalam mempercepat proses kematian fungi (Jhonson, dkk, 2011).

Penggunaan pada kontrol negatif dalam penelitian ini yaitu menggunakan DMSO, tidak adanya zona bening yang terbentuk pada uji diameter zona hambat menunjukkan tidak adanya zona bening (Lampiran). Hal ini menandakan bahwasanya ternyata DMSO tidak berpengaruh terhadap penghambatan pertumbuhan jamur *Tryhophyton rubrum* dan *Candida albicans* tidak. Pada hasil ini dapat ditinjau dari penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwasanya DMSO tidak mempunyai aktivitas antijamur pada konsentrasi yang berada dibawah 15% (Kumar, 2008). Tidak

adanya zona bening pada cawan petri pada jamur *Tryhophyton rubrum* kemungkinan karena terjadinya mekanisme pertahanan yang dilakukan oleh *Tryhophyton rubrum* terhadap senyawa-senyawa yang terkandung pada ekstrak etanol. Terdapat berbagai hal yang bisa menyebabkan terjadinya hal tersebut yaitu: Enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme dapat merusak senyawa yang berfungsi sebagai antimikroba, permeabilitas terhadap zat yang berfungsi sebagai antimikroba diubah oleh mikroorganisme tersebut kemudian mikroorganisme dapat mengembangkan suatu perubahan struktur sasaran bagi zat yang dapat berfungsi sebagai antimikroba, dan mikroorganisme juga bisa mengembangkan suatu enzim yang dapat merubah fungsi dari zat yang berkhasiat sebagai antimikroba (Katzung, 1995).

Daya hambat yang ditimbulkan dari ekstrak etanol daun anting-anting dihasilkan dari beberapa kandungan senyawa yang berada didalam ekstrak tersebut. Berdasarkan hasil skrining fitokimia yang sudah dilakukan, ekstrak etanol daun anting-anting ini memiliki senyawa-senyawa seperti saponin, tannin dan terpenoid. aktivitas antifungi yang dimiliki oleh senyawa saponin yaitu dengan adanya gugus monosakarida dan turunannya. Senyawa saponin dapat berfungsi sebagai deterjen. Deterjen mempunyai struktur yang dapat berikatan dengan molekul hidrofilik dan molekul-molekul organik non polar (lipofik) sehingga mampu merusak membran sitoplasma dan membunuh fungi (Cheeke, 2000). Sedangkan senyawa aktif memiliki kemampuan untuk mengganggu proses terbentuknya komponen struktur dinding sel jamur yang tersusun atas lipid dan asam amino dengan menghambat sintesis khitin dalam sel jamur (Diana *et al.*,2007).

Hasil skrining fitokimia tersebut belum bisa menjelaskan secara pasti bagaimana senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan jamur *Tryhophyton rubrum* dan *Candida albicans* dikarenakan belum dilakukannya identifikasi senyawa yang bermanfaat sebagai antifungi terhadap ekstrak daun anting-anting, tetapi dari hasil skrining fitokimia secara umum telah berhasil didapatkan gambaran beberapa senyawa yang kemungkinan berpotensi sebagai antifungi seperti saponin, terpenoid dan tannin. Berdasarkan diameter yang dihasilkan pada zona hambat ekstrak etanol anting-anting tergolong masuk kategori kuat dengan besar diameter 15,4 mm pada konsentrasi 100%. Menurut Andayani (2014) kekuatan antifungi digolongkan menjadi 4 jika dilihat dari diameter zona hambatnya. Bila diameter hambat 6mm atau kurang maka aktivitas penghambatannya bisa digolongkan lemah, apabila diameter daya hambat 6-10 mm dikategorikan sedang, diameter daya hambat 10-19 mm dikategorikan kuat dan diameter daya hambat sebesar 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat. Apristiani dan Astuti (2005) menambahkan bahwasanya ekstrak dianggap tidak efektif dikembangkan sebagai antimikroba baru bila dibandingkan obat-obatan antibiotic yang sudah ada sekarang untuk ekstrak aktif dalam konsentrasi $>1000\mu\text{g/ml}$. Ekstrak dikatakan berpotensi jika kadar pemberian $\leq 1000\mu\text{g/ml}$ mampu menghambat pertumbuhan antimikroba.

Kandungan senyawa aktif ekstrak anting-anting yang berperan sebagai antifungal mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen *Candida albicans*. Konsentrasi ekstrak yang semakin tinggi dalam penggunaannya maka semakin tinggi jumlah senyawa aktif yang terkandung didalam ekstrak tersebut. Hal ini

mengakibatkan tingginya aktifitas penghambatan pertumbuhan jamur patogen. Tingginya aktivitas penghambatan terjadi karena adanya ekstrak yang terdifusi ke dalam sel jamur. Jumlah ekstrak yang berdifusi ke dalam sel jamur pada konsentrasi tinggi juga tinggi (Sari *et al.*, 2008). Beberapa kandungan senyawa aktif ekstrak etanol anting-anting seperti saponin, terpenoid dan tanin memiliki peran yang cukup penting dalam menghambat jamur. Saponin memiliki efek antifungal dengan cara merusak membran sel dimana enzim sel jamur diinaktivasi sehingga permeabilitas membran sel menjadi terganggu dan aktifitas kerja sel menjadi tidak efektif. Perusakan membran sel ini dikarenakan saponin bersifat surfaktan yang berbentuk polar sehingga mampu memecah lapisan lemak pada membran sel. Terganggunya permeabilitas membran sel mengakibatkan pemasukan bahan-bahan atau zat-zat yang diperlukan dapat terganggu sehingga membengkak dan pecah (Hermilasari *et al.*, 2007). Steroid atau terpenoid dapat menghambat pertumbuhan jamur melalui sitoplasma maupun mengganggu pertumbuhan dan perkembangan spora. Sitoplasma semua sel hidup dibatasi oleh membran sel yang bekerja sebagai penghalang dengan permeabilitas selektif, melakukan fungsi selaput sitoplasma terganggu, maka permeabilitas dinding sel akan berubah atau bahkan menjadi rusak. Kerusakan dinding sel akan menyebabkan beberapa komponen penting seperti protein dan asam nukleat keluar dari sel sehingga sel menjadi mati. (Subhiha dalam Putri, 2003).

Dalam penelitian ini dari hasil uji zona hambat menunjukkan bahwa Anting-anting mampu menghambat jamur *Candida albicans*. Putri (2013) menjelaskan bahwa antifungal memiliki dua pengertian yakni fungisidal dan fungistatik. Maksud

dari fungisidal adalah suatu senyawa aktif yang mampu untuk membunuh jamur, sedangkan pada fungistatik hanya bisa menghambat pertumbuhan tanpa mematikannya. Ekstrak etanol daun anting-anting pada penelitian ini bersifat fungistatik yang daya hambatnya terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dipengaruhi oleh waktu. Antifungal yang bersifat fungistatik hanya menghambat kerja enzim tertentu yang mengakibatkan terganggunya metabolisme sel jamur. Metabolisme sel jamur yang ditandai dengan pemanjangan hifa (miselium) terhambat sehingga fragmentasi hifa juga akan terganggu. Jika fragmentasi hifa terganggu, maka sel jamur tidak dapat berkembangbiak. Senyawa yang bersifat fungistatik seperti fenolik mampu mendegradasi protein. Kerusakan pada struktur tersier protein menyebabkan protein kehilangan dari beberapa sifat keaslinya (Putri, 2013). Terdenaturasinya protein menyebabkan kerapuhan pada dinding sel beberapa jamur pathogen mudah ditembus senyawa aktif lainnya yang bersifat fungistatik. Apabila protein yang terdenaturasi adalah enzim, maka enzim tidak dapat bekerja sehingga menyebabkan metabolisme dan proses penyerapan nutrisi menjadi terganggu.

Hasil dari pengujian zona hambat pada beberapa pelarut dapat memberikan informasi ekstrak yang tepat dalam mengobati infeksi yang disebabkan oleh *Candida albicans*. Salah satu tanaman yang diciptakan Allah SWT untuk kemaslahatan manusia yaitu Anting-anting (*Acalypha indica* Linn). Dalam bidang kesehatan khususnya sebagai antijamur. Allah telah menciptakan senyawa-senyawa pada tumbuhan yang berguna untuk pengobatan alami didalam jaringan. Senyawa

metabolit sekunder ini yang bisa bermanfaat bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk ciptaan yang lainnya. Allah dan Rasulullah SAW telah mengajarkan kepada umat manusia untuk menggunakan bahan alam sebagai sumber pengobatan serta nutrisi-nutrisi yang dibutuhkan semua makhluk hidup ciptaan-Nya. Misalnya penggunaan antibiotik sintetis yang terlalu banyak bisa membahayakan tubuh pengguna, karena obat sintetis merupakan obat buatan dari bahan-bahan kimia yang bisa menyebabkan masalah resistensi.

Daun Anting-anting (*Acalypha indica* Linn) merupakan salah satu tumbuhan ciptaan Allah SWT yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Senyawa yang terdapat di dalam metabolit sekunder anting-anting berpotensi sebagai senyawa antimikroba. Senyawa antimikroba inilah yang apabila dipelajari lebih dalam lagi maka akan menjadi sumber pengobatan baru. Mengenai manfaat senyawa aktif pada tumbuhan sehingga dapat memberikan banyak manfaat bagi kehidupan manusia sehingga patut bersyukur serta mempelajari khasiat dari setiap tanaman. Sebagaimana di dalam firman Allah surat An-Nahl (16): 11 yang berbunyi

يُنَبِّتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ۝ ۱۱

Artinya: “Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan.

Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan”.

Ayat diatas menjelaskan bahwa setiap tanaman yang diciptakan Allah SWT dengan segala kandungan senyawa metabolit primer ataupun senyawa sekunder yang

ada didalamnya. Dimana pada setiap tanaman tersebut terdapat banyak tanda-tanda kekuasaan Allah khususnya bagi orang-orang yang memikirkannya. Kita sebagai manusia yang diciptakan untuk kholifah di bumi ini dengan dibekali akal supaya dapat memikirkan dan mengkaji serta meneliti pada setiap sesuatu yang telah Allah berikan kepada kita. Adanya tanaman anting-anting ini Allah memberikan rezeki kepada kita yaitu melalui senyawa-senyawa yang terkandung didalamnya sebagai salah satu sumber obat. Oleh karena itu hendaknya kita selalu bersyukur atas semua nikmat yang telah diberikan Allah SWT. Rasa syukur itu tidak hanya dengan lisan saja tetapi dibarengi dengan perbuatan yang salah satunya yaitu menjaga, melestarikan dan tidak merusaknya, hal itu dapat menambah keimanan serta menambah khasanah pengetahuan tentang alam untuk kemaslahatan bersama sebagai wujud rasa syukur tadi kepada-Nya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Senyawa metabolit yang terdapat pada ekstrak daun anting-anting (*Acalypha indica* L) yang memiliki daya antifungi terhadap *Candida albicans* yaitu senyawa terpenoid, saponin dan tanin.
2. Pelarut yang tepat pada uji antifungi adalah ekstrak etanol anting-anting (*Acalypha indica* L) terhadap jamur *Candida albicans*

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut lagi tentang ekstrak etanol anting-anting (*Acalypha indica* L) terhadap jamur patogen lainnya selain jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dan pengujian konsentrasi hambat minimum serta konsentrasi bunuh minimumnya sehingga dapat diketahui keefektifan ekstrak dalam pengujian antijamur jika penelitian lebih dalam lagi pada tingkatan molekuler.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Hendra Rizki. 2010. *Isolasi dan Identifikasi Golongan Flavonoid Daun Dendang Gendis (Clinacanthus nutans) Berpotensi sebagai Antioksidan*, Departemen Kimia: FMIPA IPB.
- Andayani Anik, dkk. 2014. Anti Candida Minyak Atsiri Lengkuas Putih (Alpinia galangal) Terhadap Candida albicans Penyebab Candidiasis Secara Invitro. ISSN: 2339-190. Vol.2, hal 1-9.
- Azrifitria, Aziz S, dan Chairul. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Daun dan Umbi *Crinum asiaticum* L. Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jurnal Majalah Farmasi Indonesia. Jakarta. <http://www.google.com/url?q=http://indonesianjpharm.farmasi.ugm.ac.id/index.php/3/article/download/473/352&sa=U&ved=0ahUKEwjipYiMwZPSAhVGtY8KHWqLCxsQFggRMAA&usg=AFQjCNGHX-biJtNtWttc9jkW9VZpaPtQWA/>, diakses tanggal 13 Februari 2018.
- Backer, C.A., Bakhuizen van den Brink, 1962, *Flora of Java (Spermatophytes Only)*, Vol. I, Wolters-Noordhoff N.V.P., Groningen, 490.
- Badab POM RI. 2010. *Acuan Sediaan Herbal*. Badan Pengawas Obat dan makanan Republik Indonesia. Direktorat Obat Asli Indonesia Deputi Bidang Pengawasan Obat Tradisional, Kosmetik dan Produk Komplemen: Jakarta.
- Bauman, W Robert. 2001. *Microbiology With Disease By Taxonomy* 3th edition. Pearson: San Fransisco.

- Caesar, Kevin, M., dkk. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Ekor Kucing (*Acalypha hisbida* Burmn. F.) Terhadap Bakteri *Stapyloccocus aureus* dan *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol. 4 No. 3. ISSN 2302 – 2493.
- Cheeke. 2000. *Natural Toxicants in Feed and Poisonous Plants*. Avi Publishing Company. Inc: Westport Connecticut.
- Cowan, 1999. Plant Product as Antimikrobia Agents, *Clinical Microbiology Reviews*, October, p. 564-582, Vol. 12, No. 4.
- Dumilah, S.S. 1992. *Candida albicans dan Kandidiasis pada Manusia*. FKUI. Jakarta.
- Dwidjoseputro, D. 1990. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta : Djambatan.
- Durga, K.R., Karthikumar, S., Jegatheesan, K., 2010, Isolation of potential antibacterial and antioxidant compounds from *Acalyph indica* and *Ocimum basilicum*, *African J. of Plant Sci.*, 4:163-166.
- Elita, A., Saryono, S., & Christine, J. 2013. Penentuan Waktu Optimum Produksi Antimikroba dan Uji Fitokimia Senyawa Uji Fermentasi Bakteri *Endofit Pseudomonas* Sp. Dari Umbi Tanaman Dahlia (*Dahlia variabilis*). *Journal Ind. Che. Acta*. Vol 3(2) 56-62.
- Faradisa, M. 2008. Uji Efektivitas Antimikroba Senyawa Saponin Dari Batang Tanaman Belimbing Wuluh (*Averroa bilimbi* Linn). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Fardiaz, S. 1988. *Fisiologi Fermentasi*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.

Fatima Y. 2013. Daya Antibakteri Estrak Kulit Dan Biji Buah Pulasan (*Nephelium mutabile*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Secara *in Vitro*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Jurnal Peternakan. Riau.<http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/peternakan/article/view/156>, diakses tanggal 13 Februari 2018.

Gandahusada S., Ilahude H.D., Pribadi W. 1998. *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta : Balai Pustaka

Gandjar, I. 1999. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.

Govindarajan, M., Jebanesan, A., Reetha, D., Amsath, R., Pushpanathan, T., Samidurai, K., 2008, Antibacterial activity of *Acalypha indica* L., *Eur Rev Med Pharmacol Sci*,2: 299-302.

Gruenwald, J., Brendler, T., Jaenicke, C. (Eds), 2004, *PDR for Herbal Medicines*, Third Edition, Medical Economics Company, New Jersey, 459-460. Nahrstedt, A., Kant, J., Wray., 1982, Acalypin, a cyanogenic glucoside from *Acalypha indica*, *Phytochem*, 21:101-105.

Gupta, R., et al., 2010, Anti-tuberculosis activity of selected medicinal plants against multi-drug resistant *Mycobacterium tuberculosis* isolates, *Indian J. Med. Res.*, 131(6): 809-813.

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

Hardjo, S., N.S. Indrasti, dan B. Tajuddin. 1989. *Biokonveksi : Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian*. Bogor : Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.

Harti AS, Kusumawati HN, Estuningsih. 2012. Perbandingan Uji Aktivitas Anti Bakteri Chitooligosakarida Terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Salmonella typhi* Secara *in vitro*. Politeknik Kesehatan Surakarta. Jurnal. Surakarta
http://biomedika.setiabudi.ac.id/index.php?option=com_content&view=article&id=191:perbandingan-uji-aktivitas-anti-bakteri-chitooligosakarida-terhadap-escherichia-coli-atcc-25922-staphylococcus-aureus-atcc-25923-dan-salmonella-typhi-secara-in-vitro&catid=77:nomor-02-september-2012, diakses tanggal 13 Februari 2018.

Hermilasari, R. D., Winarsih, s., dan Rosita, R. 2007. Efektivitas Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaemferia galangal* Linn) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Candida albicans* Isolat 218-SV Secara In Vitro. Artikel Penelitian. Tidak diterbitkan. Malang: Universitas Brawijaya.

Heyne, K., 1987, *Tumbuhan Berguna Indonesia*, Jilid II, Balitbang Kehutanan RI, Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta, 1168.

Jagatheeswari, D; J. Deepa, HSJ Ali dan P Ranganathan. 2013. *Acalypha indica* L – an Important Medicinal Plant: a Review of Its Traditional Uses, and Pharmacological Properties. *International Journal of Research in Botany* 2013; 3(1): 19-22.

Jawetz, E., melnick, J. L., dan Adelberg, F. A., 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*, Penerbit BK Kedokteran. EGC: Jakarta.

Jawetz, M. 2004. *Mikrobiologi Kelautan*. Edisi 23. Alih Bahasa: Huriwati Hartanto. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Jhon, Arthur G, dkk. 2011. *Mikrobiologi dan Imunologi* edisi kelima. Binarupa Aksara: Jakarta.

Katzung, B.G. 1995. *Farmakologi Dasar dan Klinik* Edisi 3. EGC: Jakarta. Hal: 666.

Kumar CS,. VL Dronamraju,. Sarada, Rengasamy R. 2008. Seaweed Extract Kontrol thr Iraf Spot Disease of The Medical Plant *Gymnema sylvestre*. *India Journal of Science and Technology*, Vol 1 no 13.

Kusumaningtyas, E. 2009. Mekanisme Infeksi *Candida albicans* pada permukaan sel. *Jurnal. Lokakarya Nasional Penyakit Zoonis*. Balai Penelitian Veteriner. Bogor.

Lodder,J. 1970. *The Yeast:: A Taxonomic Study Second Revised and Enlarged Edition*. The netherland. Northolland Publishing Co. Amsterdam.

Masih, M., Banerjee, B., and Pal, A. 2011. Antidiabetic Activity of *Acalypha indica* Linn. On Normal and Alloxan Induced Diabetic Rats. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*, 3 (3): 51-54.

Mahartiny, N. N. Payani, N. P. S. 2004. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya Yang diperoleh dari Daerah Ubud Bali. *Jurnal Farmasi*. Universitas Udayana.

- Mansjoer A., Suprohaita, Wardhani W.I., Setiowulan W. (eds). 2000. Mikosis Superfisialis – Dermatofitosis. Dalam : *Kapita Selekta Kedokteran*. Jakarta : Media Aesculapius. h : 93.
- Mansur,A.N. 1990. *Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan*. EGC. Jakarta.
- Tjampakasari,C. R. 2010. Karakteristik *Candida albicans*. *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran*. 151: 33-36.
- Mozer, Hardi. 2015. Uji aktivitas antifungi ekstrak etanol kulit batang kayu jawa terhadap jamur *Trichophyton rubrum*, *Candica albicans* dan *Aspergillus niger*. Kedokteran dan ilmu kesehatan program studi farmasi: Jakarta.
- Nanang, Akhmad, I, dkk. Pemanfaatan Ekstrak Gulma Anting-Anting (*Acalypha Indica* L.) Sebagai Antifungal Beberapa Patogen Padi Secara In Vitro.
- Nasronudin. 2006. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi 4 Jilid 3: Infeksi Jamur*. Jakarta: *Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia*. pp. 1793-1799.
- Novalina, Dhiah. 2013. Aktivitas antibakteri Ekstrak Daun *Carica Pubescens* Dari Dataran Tinggi Dieng Terhadap Bakteri Penyebab Diare. *El-Vivo*. Vol.1,No.1
- Pelczar, M dan Chan.1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi (Jilid1)*. Jakarta:UI Press.
- Priya, Indira. D. 2015. Studies On Antimicrobial Activity Of *Acalypha Indica* Along With Priliminary Phytochemical Screening. ISSN 2250-0480. Vol 5/ISSUE 3.

- Putri, A. U. 2013. Uji Potensi Antifungi Ekstrak Berbagai Jenis Lamun Terhadap Fungi *Candida albicans*. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Makasar: Universitas Hassanudin.
- Rahardjo M, S.M.D Rosita , Sudiarto, dan Hernani. 2000. Produktivitas dan kadar flavonoid simplisia tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) yang diperoleh pada berbagai kondisi stress air. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* 6(2): 1-3.
- Rahman, MA; SC Bachar dan M. Rahmatullah. 2010. Analgesic and Antiinflammatory Activity of Methanolic Extract of *Acalypha indica* Linn. *Journal Pharma Science*, Vol.23, No.3, July 2010, pp.256-258.
- Ridawati, Jenie, Djuwita, dan Sjamsuridzal. 2011. Aktivitass Antifungal Minyak Atsiri Jinten Putih Terhadap *Candida parapsilosiss* 25, *C. orthopsilosissnn* 14, *C. metapsilosismp* 27, dan *C. etchellsiiimp* 18. *Makara Sains*, 15 (1): 58-62.
- Rippon J.W. 1974. *Medical Mycology : The Pathogenic Fungi and The Pathogenic Actinomycetes*. 1st edition. Philadelphia, London, Toronto : W. B. Saunders Company, pp: 1-9, 96-169.
- Rosalina & Osman Sianipar. 2006. *Berkala Kesehatan Klinik Volume 12 Nomor 2 Desember 2006: Insidensi Candidiasis: Tinjauan Klinis dan Laboratoris*. pp. 128-132.
- Saha, Rahman, dkk. 2013. Screening of Six Ayurvedic Medicinal Plant Extracts for Antioxidant and Cytotoxic activity. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2 (2): 181-188.

- Sakthi, S., dkk. 2011. Pharmacological Screening of Datural meetel and Acalypha indica L. for it's Antifungal Activity Against Pathogenic Fungi International *Journal of Pharmaceutical Science and Health Care*, 2 (2): 15-30
- Salle, A.J., 1994. Fundamental Priciples of Bacteriology, Second Edition, Tata Mc Graw Hill; New Delho, India. Tiwari, Kumar, Kaur Mandeep, Kaur Gurpreet & Kaur Herleem. 2011.
- Sari, E. P., Wardenaar, E., dan Yusro, F. 2008. Aktivitas Ekstrak Metanol Bonggol Bunga Teratai (*Nymphaea lotus* L) untuk Pengendalian Cendawan Pelapuk Kayu *Schizopyllum commune* Fries Secara In Vitro. Tidak diterbitkan Makalah: Universitas Tanjungpura.
- Sasena, N., Shrivastava, P. N., dan Sasena, R.C. 2012. Kajian Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Ekstrak Biji, Kulit Buah, Batang dan Daun Tanaman jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian ITB. Bogor: ITB.
- Shibab, O. 2002. Tafsir Al Misbah (Pesan, kesan keserasian Al Qur'an) Volume 3. Jakarta: Lentera Hati.
- Sinha, T. dan Bandyopadhyay A. 2012. Ethno-Parmalogical Importance and Valuable Phytochemicals of *Acalypha indica* (L.): a Review. International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences 3(3): 360-368p.
- Siva, S dan Geetha, M . 2011. Pharmalogical Sacreening Of Datura metel And Acalypha indica For Its Antifungal Activity Against Pathogenic Fungi. Internasional journal of pharmaceutical science and healty care. Issue 1, Vol 2 October. ISSN 2249 – 5738.

Somchict, M. N., dkk. 2010. In Vitro antimicrobial activity of leaves of *Acalypha indica* Linn. (Euphorbiaceae). *African Journal of Microbiological Research* Vol. 4(20) pp. 2133-2136. ISSN 1996-0808.

Sudarsono dan Mulyono. 1998. *Budidaya Tanaman Obat*. Yogyakarta: Pusat Penelitian Obat Tradisional.

Utami, U. 2005. Isolasi bakteri endofit penghasil antimikroba dari tanaman *Rhizopora mucronata* (makna tersirat Q.S Ali Imron; 190-191) Laporan penelitian. Malang: universitas islam negeri (uin) malang.

Wagner, H. 1984. *Plants Drug Analysis*. Springer-Verlag. Berlin.

Waluyo, L. 2004. *Mikrobiologi Umum*. Universitas Muhammadiyah. Malang Press. Malang.

Winarsih, S, Rita R., dan Irisda N. 2011. Hambatan Ekstrak Etanol Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*) terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* Isolat Vagina 218 SV Secara In Vitro. *Jurnal Penelitian Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter FKUB*. Hal. 6.

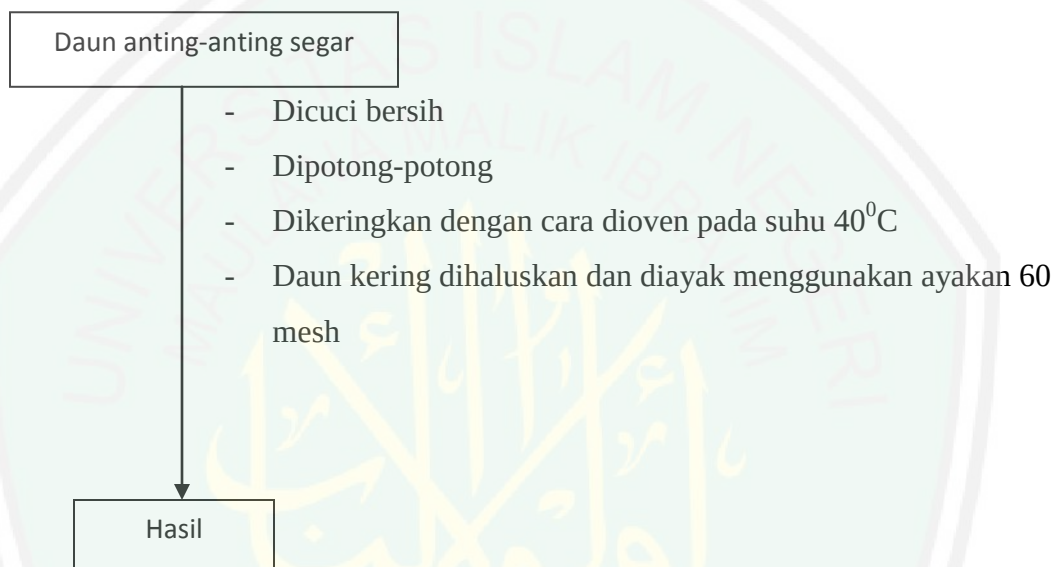
Wolff K., Goldsmith L.A., Katz S.I., Gilchrist B.A., Paller A.S., Leffell D.J. (eds). 2008. *Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine*. 7th Edition.. New York : The Mc Graw Hill Companies. p: 1811.

LAMPIRAN

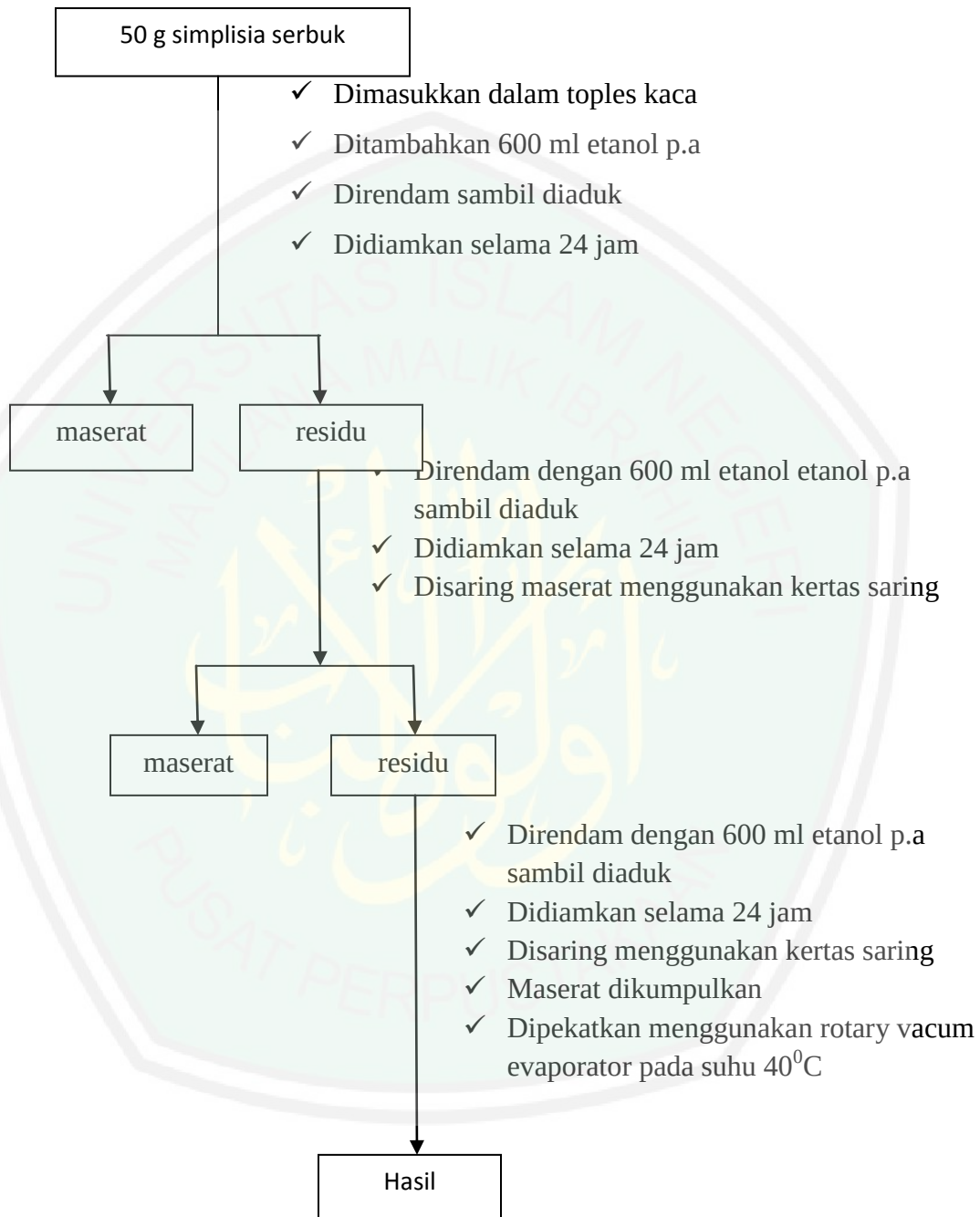
Lampiran 1. Diagram Alir

L.1.1 Pembuatan ekstrak daun Anting-anting (*Acalypha indica* Linn)

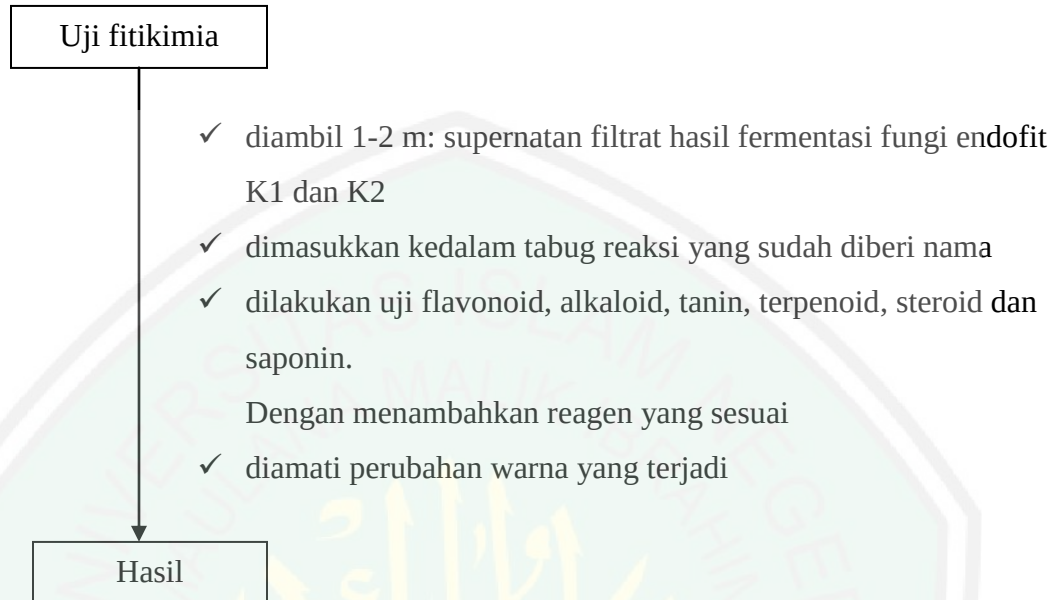
a. Pembuatan serbuk daun Anting-anting (*Acalypha indica* Linn)



b. Pembuatan ekstrak etanol daun Anting-anting (*Acalypha indica* Linn)

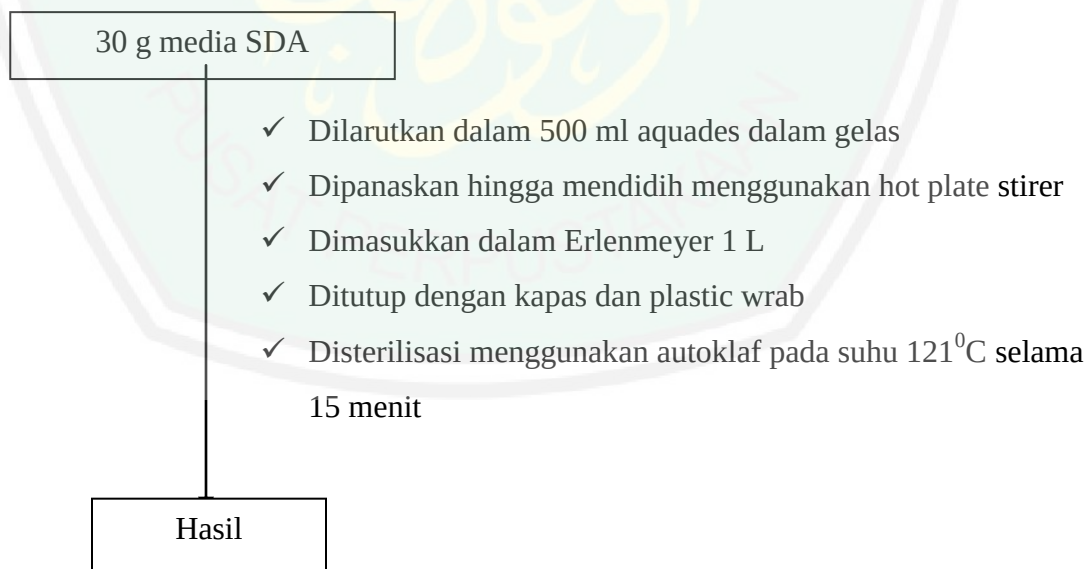


L.1.2 pengujian screening fitikomia

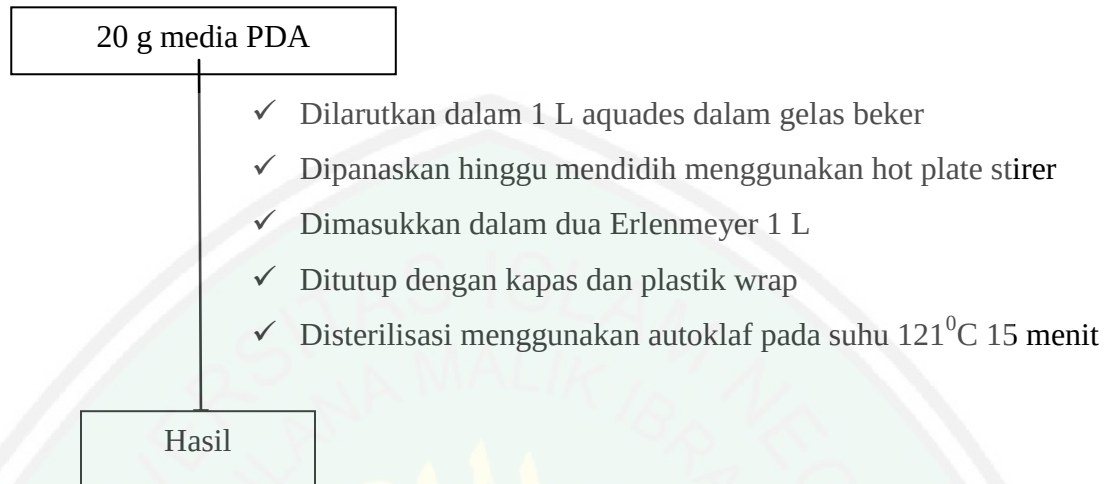


L.1.3 Uji Aktivitas Antijamur Secara In Vitro

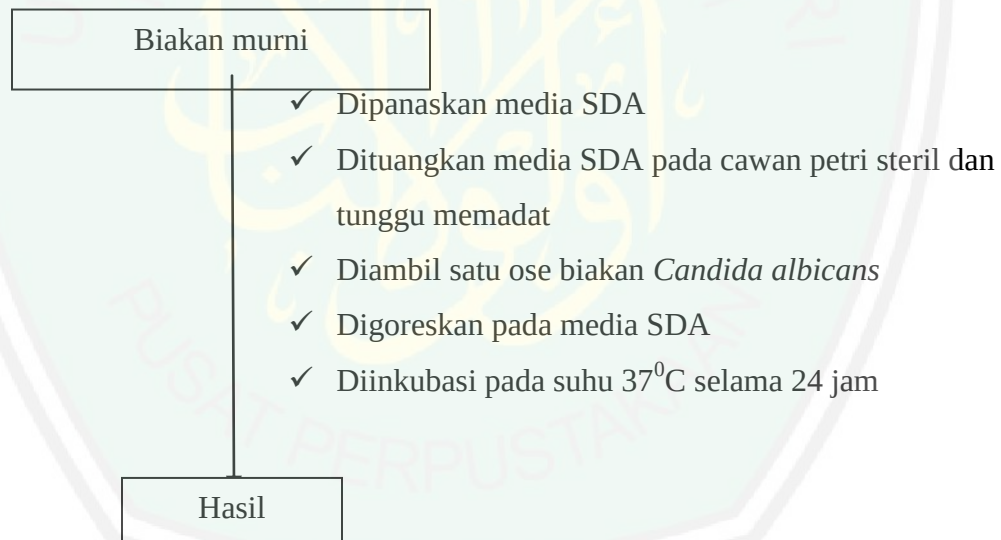
a. Pembuatan Media *Saboraud Dekstrosa Agar*



b. Pembuatan media Potato Dectrose Agar



c. Peremajaan Jamur Uji



d. Pembuatan suspense

Pembuatan suspensi *T. rubrum* dan *C. albicans*

- ✓ Disiapkan 5 mL NaCl steril 0,9% dalam tabung reaksi
- ✓ Diambil 1 ose jamur *T. rubrum* dan *C. albicans* dan dimasukkan kedalam NaCl 0,9% dengan kesamaan kekeruhan Mc. Farland $1,5 \times 10^6$

Hasil

e. Uji zona hambat (metode difusi)

Uji Zona Hambat

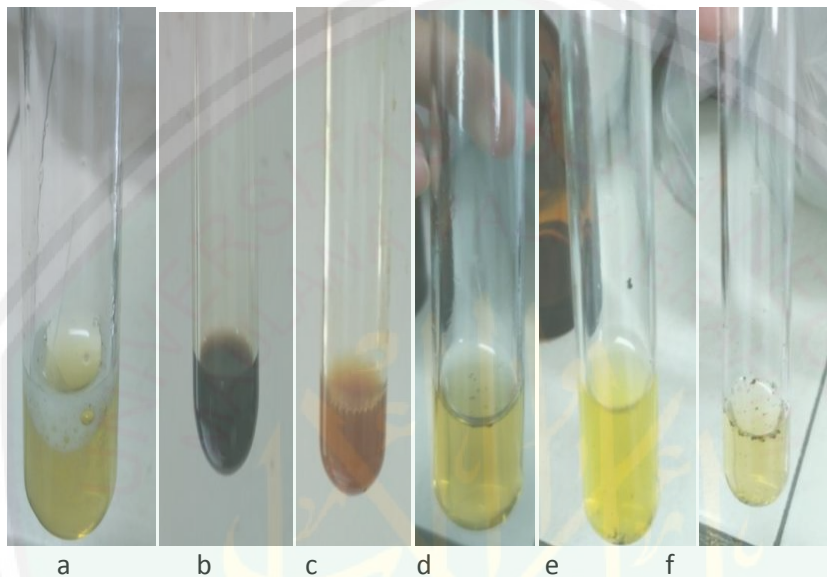
- ✓ Disiapkan hasil ekstraksi yang sudah diencerkan
- ✓ Dimasukkan media SDA yang telah cair kedalam cawan petri yang sudah disiapkan
- ✓ Ditunggu hingga memadat
- ✓ diinokulasikan suspensi mikroba uji pada tiap cawan petri
- ✓ Diinfiltrasi blankdisk pada tiap konsentrasi ekstrak, nistatin dan DMSO
- ✓ Diletakan blankdisk pada media didalam cawan petri dengan sedikit ditekan
- ✓ Diinkubasi di dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 2-3 hari untuk antifungi
- ✓ Dilakukan pengukuran zona hambat dengan menggunakan jangka sorong

Hasil

Lampiran 2. Hasil Penelitian

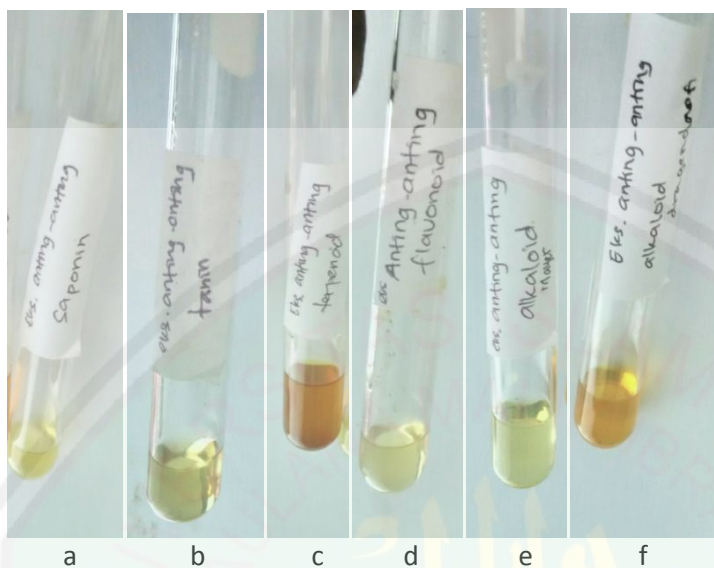
L.2.1 Hasil Uji Fitokimia

L.2.1.1 Ekstrak Etanol



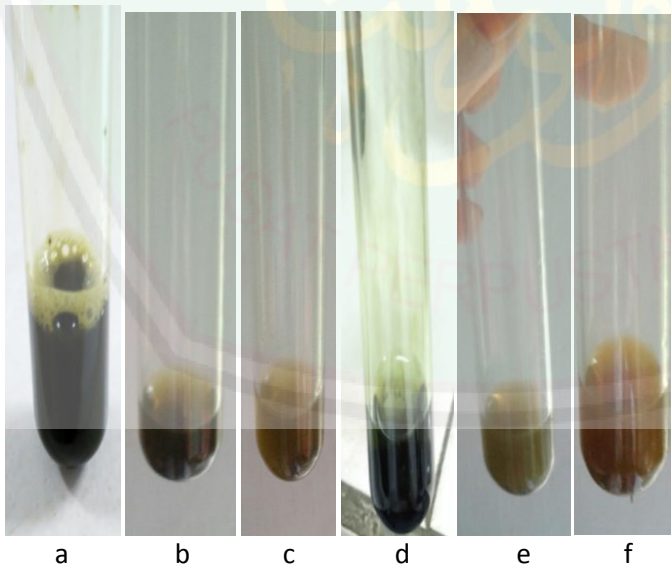
Keterangan: (a) saponin (b) tannin (c) terpenoid (d) flavonoid
(e) alkaloid (mayer) (f) alkaloid (dragendrof)

L2.1.2 Ekstrak Klorofom



Keterangan: (a) saponin (b) tannin (c) terpenoid (d) flavonoid
(e) alkaloid (mayer) (f) alkaloid (dragendrof)

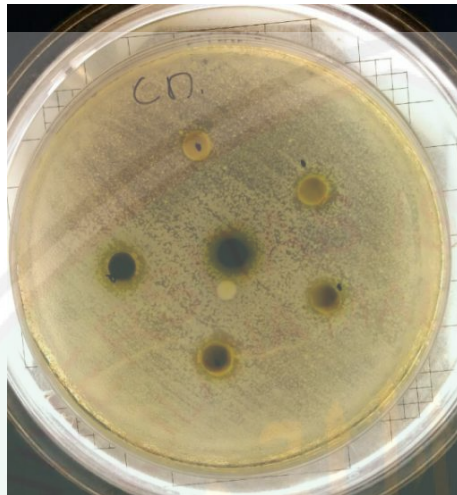
L2.1.3 Fraksi Klorofom Ekstrak Metanol



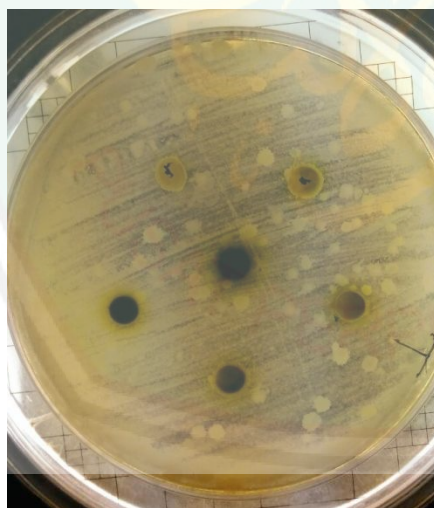
Keterangan: (a) saponin (b) tannin (c) terpenoid (d) flavonoid
(e) alkaloid (mayer) (f) alkaloid (dragendrof)

L.2.2 Hasil Uji Zona Hambat Ekstrak Etanol

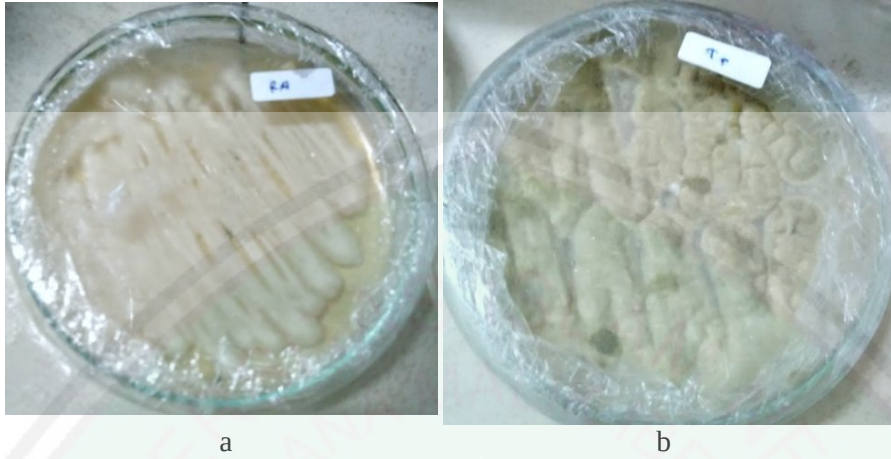
L.2.2.1 hasil zona hambat jamur *Candida albicans*



L.2.2.2 hasil zona hambat jamur



L.2.3 Hasil Peremajaan Fungi Uji



Keterangan: (a) *Candida albicans* (b) *Trichophyton rubrum*