

**IDENTIFIKASI DAN UJI AKTIVITAS SENYAWA
ANTIMIKROBA EKSTRAK ETIL ASETAT
DAUN KITOLOD (*Isotoma longiflora*)**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

WILDA MELIA

NIM. 150703061

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR- RANIRY
DARUSSALAM - BANDA ACEH
2020 M/ 1442 H**

**IDENTIFIKASI DAN UJI AKTIVITAS SENYAWA
ANTIMIKROBA EKSTRAK ETIL ASETAT
DAUN KITOLOD (*Isotoma longiflora*)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Biologi

Oleh:

WILDA MELIA

NIM. 150703061

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Syafrina Sari Lubis, M.Si
NIDN. 2025048003

Pembimbing II,



Diannita Harahap, M.Si
NIDN. 2022038701

**IDENTIFIKASI DAN UJI AKTIVITAS SENYAWA
ANTIMIKROBA EKSTRAK ETIL ASETAT
DAUN KITOLOD (*Isotoma longiflora*)**

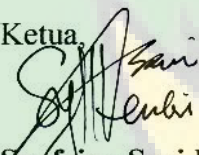
SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan dinyatakan Lulus
Serta diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Biologi.

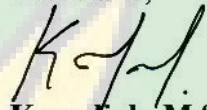
Pada Hari/Tanggal: Senin, 2 Agustus 2021
23 Dzulhijjah 1442 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

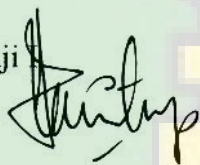
Ketua,


Syafriana Sari Lubis, M.Si
NIDN. 2025048003

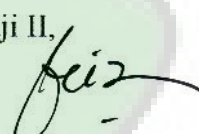
Sekretaris,


Kamaliah, M.Si
NIDN. 2015028401

Penguji


Diannita Harahap, M.Si
NIDN. 2022038701

Penguji II,


Feizia Huslina, M.Sc
NIDN. 2012048701

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh



Dr. Azhar Amsal, M.Pd
NIDN. 2001066802

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wilda Melia
NIM : 150703061
Prodi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Antimikroba Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*)

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.

Jika dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenakan sanksi berdasarkan peraturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 2 Agustus 2021

Yang menyatakan,



Wilda Melia

ABSTRAK

Nama : Wilda Melia
NIM : 150703061
Program Studi : Biologi Fakultas Sains dan Teknologi (FST)
Judul : Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Antimikroba Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*)
Tanggal Sidang : 2 Agustus 2021 / 23 Dzulhijjah 1442 H
Tebal Skripsi : 91 Halaman
Pembimbing I : Syafrina Sari Lubis, M.Si
Pembimbing II : Diannita Harahap, M.Si
Kata Kunci : Ekstrak etil asetat daun Kitolod, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, senyawa antimikroba.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa dan daya hambat ekstrak daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) terhadap mikroba. Mikroba yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Candida albicans*. Berdasarkan hasil uji fitokimia, ekstrak etil asetat daun Kitolod mengandung senyawa Alkaloid, saponin, dan Fenolik. Pengujian aktivitas antimikroba dilakukan dengan metode Kirby Bauer menggunakan 4 konsentrasi ekstrak yaitu 25%, 50%, 75% dan 100%. Perlakuan kontrol menggunakan DMSO untuk kontrol negatif, sementara kontrol positif menggunakan Vancomicin untuk *Staphylococcus aureus*, Kloramfenikol untuk *Pseudomonas aeruginosa*, dan Nistatin untuk *Candida albicans*. Pengulangan dilakukan sebanyak 5 kali setiap perlakuan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsentrasi 75% menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* sebesar 1,708 mm dan termasuk kategori yang lemah. Sementara zona hambat yang terbentuk pada pengujian terhadap *Pseudomonas aeruginosa* adalah pada konsentrasi 25% dengan diameter zona hambat sebesar 2,092 mm dan termasuk kategori yang lemah. Pada pengujian terhadap jamur *Candida albicans* tidak adanya zona hambat. dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kandungan senyawa ekstrak etil asetat daun Kitolod tidak dapat menghambat jamur *Candida albicans*.

ABSTRACT

Nama : Wilda Melia
NIM : 150703061
Program Studi : Biologi Fakultas Sains dan Teknologi (FST)
Judul : Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Antimikroba Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*)
Tanggal Sidang : 2 Agustus 2021 / 23 Dzulhijjah 1442 H
Tebal Skripsi : 91 Halaman
Pembimbing I : Syafrina Sari Lubis, M.Si
Pembimbing II : Diannita Harahap, M.Si
Kata Kunci : Ekstrak etil asetat daun Kitolod, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, senyawa antimikroba.

This study aims to determine the content of compounds and the inhibitory power of Kitolod leaf extract (*Isotoma longiflora*) against microbes. The microbes used in this study were *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Candida albicans*. Based on the results of phytochemical tests, the ethyl acetate extract of Kitolod leaves contains alkaloids, saponins, and phenolic compounds. Antimicrobial activity testing was carried out using the Kirby Bauer method using 4 extract concentrations, namely 25%, 50%, 75% and 100%. The control treatment used DMSO for negative control, while positive control used Vancomycin for *Staphylococcus aureus*, Chloramphenicol for *Pseudomonas aeruginosa*, and Nystatin for *Candida albicans*. Repetition was carried out 5 times for each treatment. The test results showed that a concentration of 75% inhibited the growth of *Staphylococcus aureus* by 1.708 mm and was included in the weak category. Meanwhile, the inhibition zone formed in the test of *Pseudomonas aeruginosa* was at a concentration of 25% with an inhibition zone diameter of 2.092 mm and was included in the weak category. In the test against the fungus *Candida albicans* there was no inhibition zone. Thus, it can be concluded that the compound content of Kitolod leaf ethyl acetate extract could not inhibit the fungus *Candida albicans*.

KATA PENGANTAR



Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, yang telah memberikan hidayah dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal penelitian yang berjudul “ **Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Antimikroba Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*)** ”. Shalawat beserta salam senantiasa selalu tercurah kepada junjungan alam Nabi Besar Muhammad SAW yang telah bersusah payah berjuang demi tegaknya syiar Islam ditengah-tengah umat manusia sehingga kita sekarang ini bisa merasakan manisnya iman dan nikmatnya ilmu pengetahuan.

Dalam penulisan proposal penelitian ini, penulis mengalami berbagai kesulitan dan hambatan tetapi berkat adanya bantuan dan dorongan serta partisipasi dari berbagai pihak sehingga semuanya dapat teratasi dengan baik. Untuk itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada segenap pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian proposal penelitian ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Warul Walidin, AK. MA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Ar-raniry Banda Aceh.
2. Bapak Dr. Azhar Amsal, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-raniry Banda Aceh.
3. Bapak Arif Sardi, M.Si, selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-raniry Banda Aceh.
4. Ibu Kamaliah, M.Si, selaku Sekretaris Prodi Biologi Fakultas Sains dan

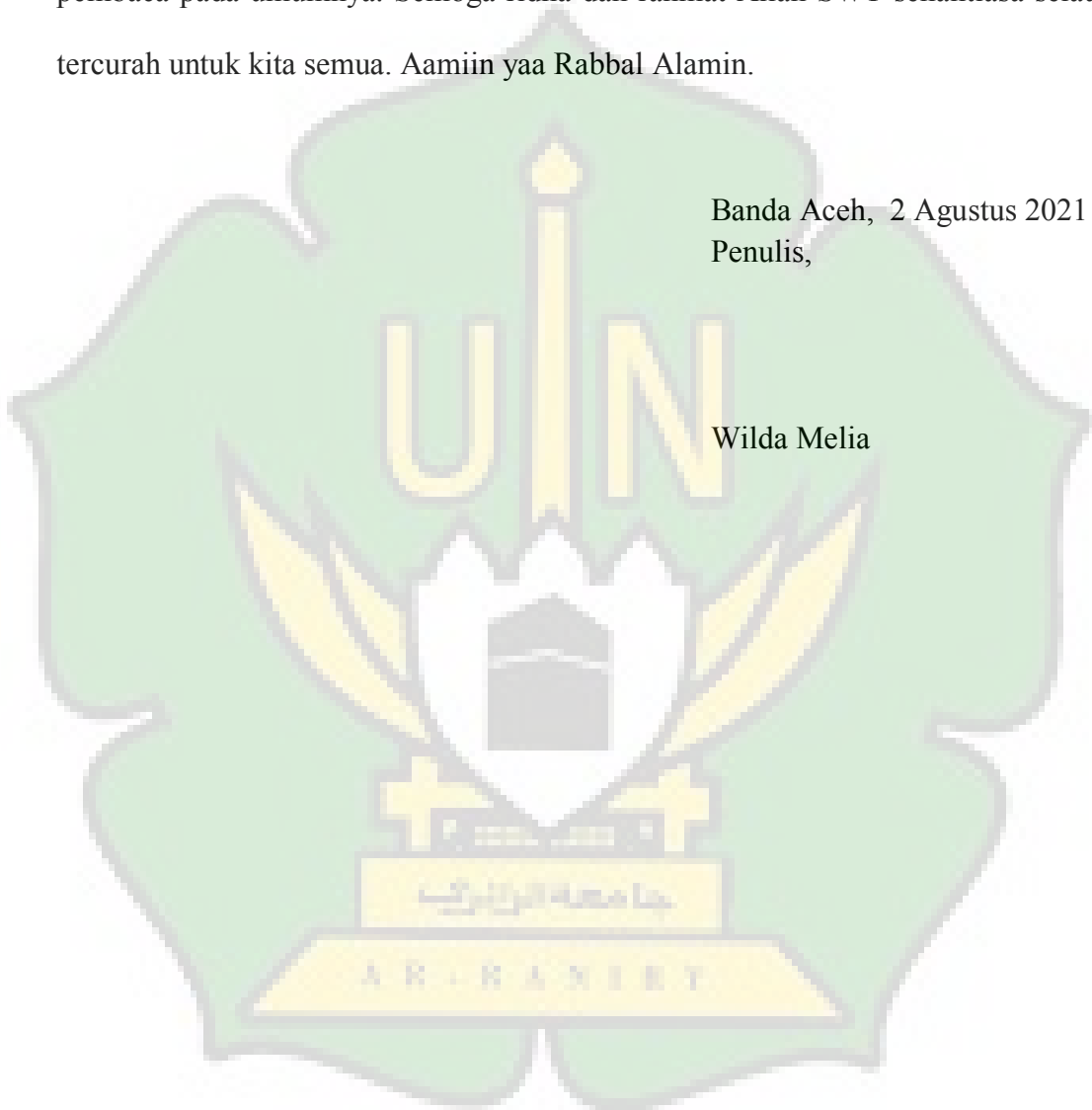
Teknologi UIN Ar-raniry Banda Aceh.

5. Ibu Syafrina Sari Lubis, M.Si selaku pembimbing awal yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing serta memotivasi penulis dengan sabar dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Ibu Diannita Harahap, M.Si, selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh dosen dan staf Prodi Biologi fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-raniry : Ibu Feizia Huslina, M.Sc, Ibu Ayu Nirmala Sari, M.Si, Bapak Ilham Zulfahmi, M.Si, Bapak Muslich Hidayat, M.Si, Bang Firman Rija Arhas, S.Pd dan Kak Noviana, S.Pd.I yang telah memberikan segenap ilmu dan bimbingannya kepada penulis.
8. Kedua Orang tua Ayah dan Ibu tercinta, bapak Marzuki dan Ibu Meiyana atas segala do'a yang tiada putus, nasehat, motivasi, bimbingan dan kasih sayang yang selalu diberikannya. Ketiga adik-adik penulis, Muhayen Nuvus, Zahratul Maghfirah, dan Hilmanul Arsyada terkasih semoga selalu dalam lindungan Allah Azza wa Jalla. Aamiin.
9. Seluruh teman-teman jurusan Biologi angkatan 2015 yang selalu mendukung dan membantu selama menempuh studi di jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.
10. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa proposal penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu dengan kerendahan hati, penulis menerima saran dan kritikan dari pembaca untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Akhir kata semoga Proposal penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Semoga ridha dan rahmat Allah SWT senantiasa selau tercurah untuk kita semua. Aamiin yaa Rabbal Alamin.

Banda Aceh, 2 Agustus 2021
Penulis,

Wilda Melia



DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI..	iii
LEMBAR PERNYATAAN.	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR DIAGRAM	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.	6
1.5 Hipotesis..	7
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Deskripsi Tumbuhan Kitolod (<i>Isotoma longiflora</i>).....	8
2.2 Kandungan Senyawa dan Manfaat Tumbuhan Kitolod.....	10
2.3 Mekanisme Kerja Senyawa Antimikroba.	11
2.4 Mikroba Uji.....	13
2.4.1 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	13
2.4.2 Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15
2.4.3 Jamur <i>Candida albicans</i>	18
2.5 Ekstraksi.	20
2.6 Skrining Fitokimia.....	24
2.7 Metode Pengujian Antibiotik.....	24

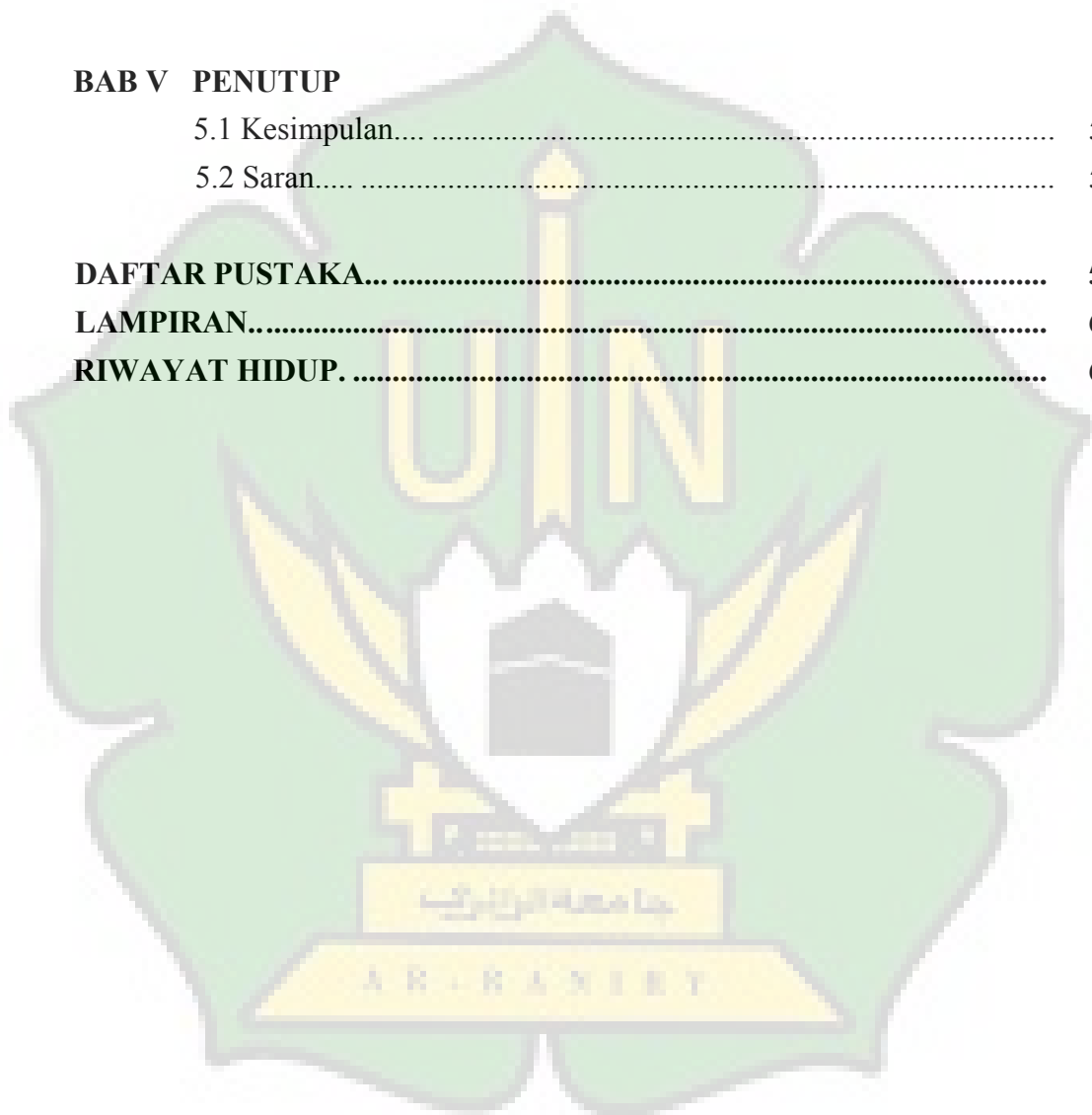
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
3.2 Jadwal Penelitian.....	26
3.3 Alat dan Bahan.....	26
3.4 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	27
3.5 Metode Kerja.....	28
3.5.1 Pengambilan Sampel Daun Kitolod.....	28
3.5.2 Ekstraksi.....	28
3.5.3 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak.....	29
3.5.4 Peremajaan Isolat Uji.....	30
3.5.5 Pembuatan Media Uji Aktivitas Antimikroba.....	30
3.5.6 Pembuatan Suspensi Mikroba.....	31
3.5.7 Skrining Fitokimia.....	31
3.5.7.1 Uji Alkaloid.....	31
3.5.7.2 Uji Tanin.....	31
3.5.7.3 Uji Saponin.....	32
3.5.7.4 Uji Flavonoid.....	32
3.5.7.5 Uji Steroid.....	32
3.5.7.6 Uji Triterpenoid.....	32
3.5.8 Uji Aktivitas Antimikroba.....	33
3.6 Analisis Data.....	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	35
4.1.1 Kandungan senyawa Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (<i>Isotoma longiflora</i>).....	35
4.1.2 Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (<i>Isotoma longiflora</i>) dalam Menghambat Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	36
4.1.3 Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (<i>Isotoma longiflora</i>) dalam Menghambat Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	37
4.1.4 Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (<i>Isotoma longiflora</i>) dalam Menghambat Bakteri <i>Candida albicans</i>	39
4.2 Pembahasan.....	41
4.2.1 Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (<i>Isotoma longiflora</i>).....	41
4.2.2 Kandungan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod.....	42
4.2.3 Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod.....	

(<i>Isotoma longiflora</i>) dalam Menghambat Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	43
4.2.4 Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (<i>Isotoma longiflora</i>) dalam Menghambat Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	46
4.2.5 Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (<i>Isotoma longiflora</i>) dalam Menghambat Jamur <i>Candida albicans</i>	48
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	60
RIWAYAT HIDUP.	62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tumbuhan Kitolod (<i>Isotoma longiflora</i>).....	9
Gambar 2.4.1	Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	14
Gambar 2.4.2	Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	16
Gambar 2.4.3	Jamur <i>Candida albicans</i>	19
Gambar 4.1.2	Perlakuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	37
Gambar 4.1.3	Perlakuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod Terhadap Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	39
Gambar 4.1.4	Perlakuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod Terhadap Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	41



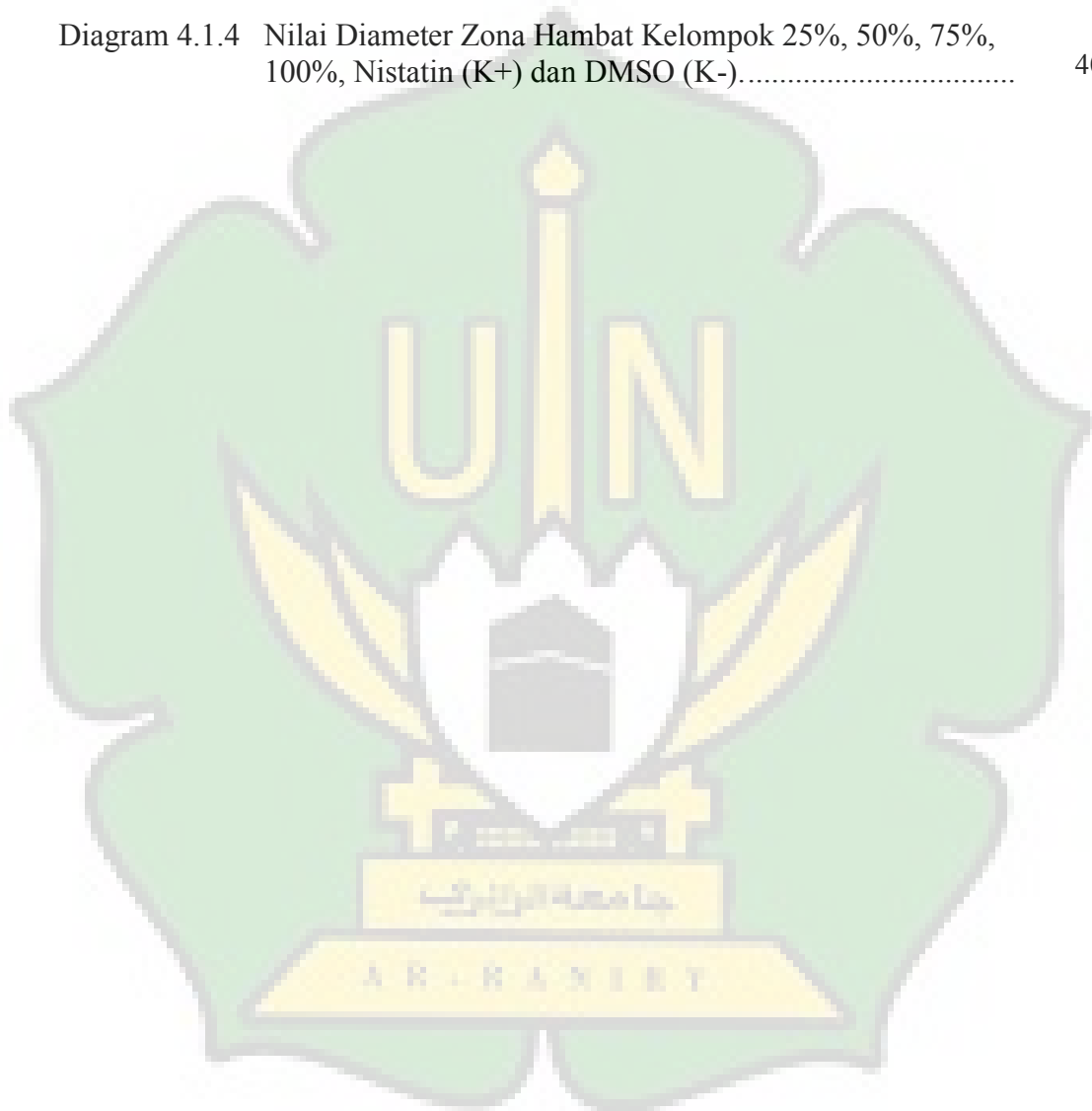
DAFTAR TABEL

Tabel 3.2	Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	26
Tabel 4.1.1	Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (<i>Isotoma longiflora</i>)	35
Tabel 4.1.2	Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (<i>Isotoma longiflora</i> dalam menghambat bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> ..	36
Tabel 4.1.3	Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (<i>Isotoma longiflora</i> dalam menghambat bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	38
Tabel 4.1.4	Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (<i>Isotoma longiflora</i> dalam menghambat Jamur <i>Candida albicans</i>	40



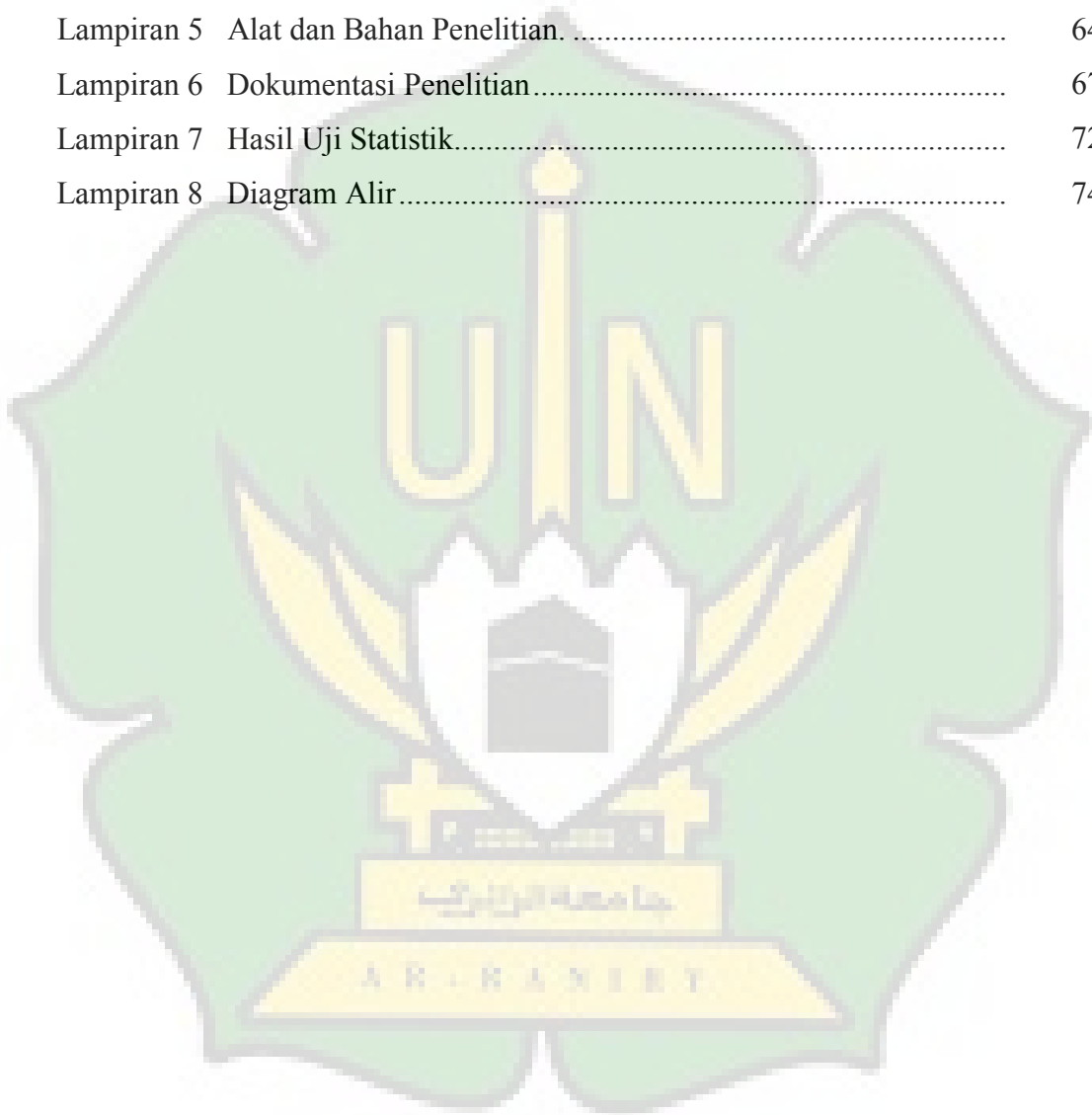
DAFTAR DIAGRAM

Diagram 4.1.2	Nilai Diameter Zona Hambat Kelompok 25%, 50%, 75%, 100%, Vancomocin (K+) dan DMSO (K-).....	37
Diagram 4.1.3	Nilai Diameter Zona Hambat Kelompok 25%, 50%, 75%, 100%, Kloramfenikol (K+) dan DMSO (K-).....	39
Diagram 4.1.4	Nilai Diameter Zona Hambat Kelompok 25%, 50%, 75%, 100%, Nistatin (K+) dan DMSO (K-).....	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	SK Pembimbing.....	60
Lampiran 2	Hasil Skrining Fitokimia.	61
Lampiran 3	Surat Penelitian.....	62
Lampiran 4	Surat Keterangan Bebas Laboratorium.....	63
Lampiran 5	Alat dan Bahan Penelitian.	64
Lampiran 6	Dokumentasi Penelitian.....	67
Lampiran 7	Hasil Uji Statistik.....	72
Lampiran 8	Diagram Alir.....	74



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumbuhan liar sudah banyak dimanfaatkan dalam pengobatan herbal, meskipun saat ini tanaman budidaya sudah banyak dikembangkan namun tumbuhan liar masih memiliki daya tarik tersendiri bagi masyarakat dalam mengobati berbagai macam penyakit. Hal tersebut dikarenakan didalam sebagian tumbuhan liar mengandung molekul bioaktif yang sangat beragam serta memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai obat tradisional yang efektif dalam menyembuhkan berbagai macam penyakit. Obat herbal dinilai lebih aman dibandingkan obat konvensional serta memiliki efek samping yang relatif rendah (Ningsih, 2016).

Salah satu tumbuhan herbal yang dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional adalah tumbuhan Kitolod (*Isotoma longiflora*). Tumbuhan Kitolod (*I. longiflora*) merupakan tumbuhan herbal yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber obat alami dalam menyembuhkan berbagai macam penyakit diantaranya dapat dimanfaatkan sebagai obat tetes mata, asma, radang tenggorokan, obat kanker, bronkitis dan beberapa penyakit lainnya. Tumbuhan kitolod sangat kaya akan kandungan senyawa aktif yang sudah dikenal seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan folifenol (Eff, 2016)

Ekstrak Tumbuhan Kitolod (*I. longiflora*) dari berbagai hasil penelitian menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan mikroba. Daya hambat yang terbentuk dikategorikan dalam tingkat rendah, sedang, dan tinggi. Tanaman

kitolod yang diekstrak dengan menggunakan pelarut etanol memiliki daya hambat yang kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter daya hambat sebesar 14,3 mm pada konsentrasi 300mg/ml. Daya hambat tersebut terbentuk karena adanya kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam tumbuhan kitolod seperti alkaloid, flavonoid, dan saponin yang telah terbukti mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri (Nisa, 2019).

Kandungan senyawa dalam tumbuhan kitolod (*I. longiflora*) yang dipercaya berkhasiat sebagai antibakteri seperti alkaloid, flavonoid, tannin, kuinon, monoterpen, dan polifenolat. Senyawa-senyawa tersebut lebih banyak yang bersifat polar daripada yang bersifat semipolar maupun nonpolar. Pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak herba Kitolod (*I. longiflora*) yang menggunakan 3 jenis pelarut yaitu n-heksan, etil asetat, dan air terhadap bakteri *Bacillus cereus* menunjukkan hasil bahwa daya hambat dari yang tinggi terhadap bakteri *Bacillus cereus* ditunjukkan pada fraksi etil asetat dimana pada konsentrasi rendah sekalipun sudah terbentuk zona hambat yang menandakan adanya aktivitas antibakteri (Putri *et al.*, 2016).

Fazil *et al* (2017) telah melakukan penelitian tentang ekstrak tumbuhan Kitolod (*I. longiflora*) yang memiliki kandungan antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan dari bakteri penyebab Karies gigi. Senyawa-senyawa kimia yang terdapat dalam tumbuhan Kitolod (*I. longiflora*) pada dasarnya berfungsi sebagai pertahanan diri dari musuh namun dapat dimanfaatkan sebagai obat jika dalam penggunaan dosis yang normal. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin besar pula daya hambatan yang terjadi. Selain dapat menghambat pertumbuhan bakteri, senyawa yang terkandung dalam tumbuhan

Kitolod (*I. longiflora*) juga dapat menghambat pertumbuhan jamur, salah satunya adalah jamur *Candida albicans*. Sebagaimana yang telah dilaporkan oleh Herdianto *et al* (2016), Senyawa antibakteri yang terdapat dalam tumbuhan Kitolod dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* pada konsentrasi yang tinggi yaitu pada konsentrasi 25% sampai 75% sementara daya hambatannya lemah pada konsentrasi dibawah 25%.

Pelarut Etil asetat merupakan suatu pelarut organik yang bersifat semi polar dengan tingkat toksisitas yang rendah yang dapat menarik senyawa yang bersifat polar maupun non polar (Putri *et al.*, 2013). Etil asetat banyak dijadikan bahan pelarut dalam pembuatan berbagai macam alat-alat kebutuhan rumah tangga maupun kebutuhan lainnya seperti pembuatan plastik, resin, tinta, serta banyak juga digunakan dalam berbagai bahan pelapis seperti akrilik, vinil, epoksi, urethane, dan selulosa (Putri dan Afriliana, 2018).

Pengujian sensitivitas antibiotik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan hasil bahwa bakteri *Staphylococcus aureus* mengalami multiresisten terhadap beberapa antibiotik, terutama antibiotik golongan penicillin. Hal tersebut diyakini disebabkan oleh kemampuan bakteri tersebut dalam menghasilkan enzim β -laktamase (enzim yang disintesis secara kromosomal) yang merupakan obat yang paling sering digunakan dalam pengujian sensitivitas antibakteri (Triana, 2014)

Palilingan *et al* (2015) Melaporkan tingkat resistensi ditunjukkan juga oleh bakteri *Pseudomonas aeruginosa* terhadap antibiotik yang sangat umum dipakai dalam uji sensitivitas antibiotik yaitu antibakteri golongan Amoxicillin. Resistensi yang terjadi disebabkan karena Amoxicillin tidak mampu menghambat

pertumbuhan bakteri sehingga hasil yang diperoleh dari pembentukan zona hambat adalah dibawah batasan resistensi. (Deni & Pangalila, 2019) menyatakan Penggunaan antibiotik yang normal dan masa pemberian yang optimal perlu dilakukan untuk mencapai penetrasi antibiotik meropenem yang efektif dalam membunuh dan menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*.

Penggunaan Antibiotik atau bahan antimikroba dalam upaya mengendalikan keberadaan dan kelimpahan mikroba serta untuk mengatasi infeksi mikroba patogen seperti bakteri dan jamur sudah banyak dilakukan. Namun, saat ini dalam dunia pengobatan terjadi banyak kesalahan yang menyangkut dengan penggunaan antibiotik sehingga menimbulkan resistensi antibiotik yang mnnyebabkan mikroba patogen menjadi resisten terhadap antibiotik tertentu sehingga menyebabkan tidak efektifnya suatu pengobatan (Dwianty & Lutpiatina, 2016). Oleh sebab itu, perlu dicari alternatif lain yaitu dengan pemanfaatan tumbuhan herbal yang berasal dari alam. Pemanfaatan tumbuhan dalam pencegahan dan upaya meyembuhkan penyakit merupakan salah satu pemanfaatan sumber daya alam karena didalam tumbuhan terdapat senyawa kimia yang berkhasiat serta diharapkan dan tidak menimbulkan resistensi sekaligus memperkecil penggunaan bahan-bahan kimia seperti antibiotik dan antijamur (Suhartati & Nurasih, 2016).

Berdasarkan latar belakang tumbuhan Kitolod (*I. longiflora*) yang sangat kaya dengan kandungan senyawa bioaktif yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba patogen menjadi alasan perlu dilakukannya penelitian tentang **“Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Antimikroba Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*)”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apa sajakah senyawa yang terkandung dalam ekstrak etil asetat daun kitolod (*I. longiflora*) ?
2. Bagaimana kemampuan ekstrak etil asetat daun kitolod (*I. longiflora*) dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* ?
3. Bagaimana kemampuan ekstrak etil asetat daun kitolod (*I. longiflora*) dalam menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ?
4. Bagaimana kemampuan ekstrak etil asetat daun kitolod (*I. longiflora*) dalam menghambat jamur *Candida albicans* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan Rumusan masalah diatas maka penelitian ini bertujuan :

1. Untuk mengetahui jenis senyawa yang terkandung dalam ekstrak etil asetat daun kitolod (*I. longiflora*).
2. Untuk mengetahui kemampuan ekstrak etil asetat daun kitolod (*I. longiflora*) yang efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.
3. Untuk mengetahui kemampuan ekstrak etil asetat daun kitolod (*I. longiflora*) yang efektif dalam menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.
4. Untuk mengetahui kemampuan ekstrak etil asetat daun kitolod

(*I.longiflora*) yang efektif dalam menghambat jamur *Candida albicans*.

1.4 Manfaat penelitian

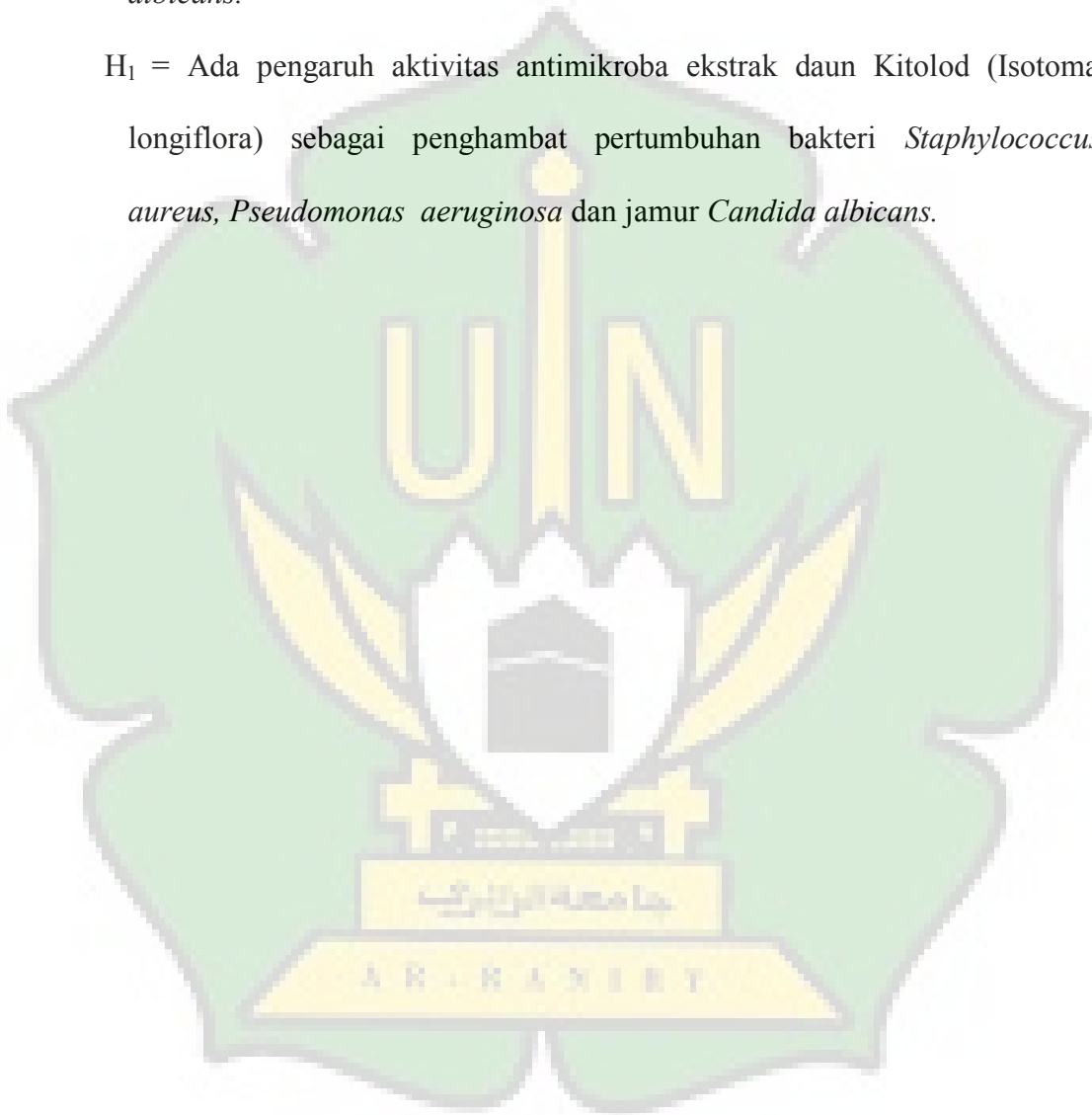
Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam beberapa aspek, yaitu :

1. Sebagai informasi tentang senyawa yang terkandung dalam ekstrak etil asetat daun kitolod (*I.longiflora*).
2. Sebagai informasi tentang kemampuan ekstrak etil asetat daun kitolod (*I.longiflora*) yang efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.
3. Sebagai informasi tentang kemampuan ekstrak etil asetat daun kitolod (*I. longiflora*) yang efektif dalam menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.
4. Sebagai informasi tentang ekstrak etil asetat daun kitolod (*I. longiflora*) yang efektif dalam menghambat jamur *Candida albicans*.
5. Bagi masyarakat sebagai pengetahuan dan informasi terhadap potensi tanaman kitolod sebagai obat herbal.
6. Bagi ilmu pengetahuan sebagai referensi penelitian lanjutan terhadap sumber-sumber antibiotik serta dapat menambah wawasan dan pengalaman didalam dunia kerja nantinya.

1.5 Hipotesis.

H_0 = Tidak adanya pengaruh aktivitas antimikroba ekstrak daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) sebagai penghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan jamur *Candida albicans*.

H_1 = Ada pengaruh aktivitas antimikroba ekstrak daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) sebagai penghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan jamur *Candida albicans*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Tanaman Kitolod (*Isotoma longiflora*)

Tumbuhan Kitolod (*Isotoma longiflora*) merupakan tumbuhan herbal yang berasal dari Hindia Barat dan sudah banyak ditemukan di negara lain termasuk di Indonesia. Kitolod (*I. longiflora*) memiliki manfaat sebagai obat tetes mata dan dipercaya berkhasiat dalam menyembuhkan penyakit katarak ini memiliki banyak nama dalam berbagai bahasa, diantaranya Lidah Payau, Ki tolod, Kendali, Sangkobak dan sebagainya (Noor & Asih, 2018). Tumbuhan Kitolod termasuk tumbuhan yang mudah dijumpai karena tumbuhan ini ditemukan hidup liar ditempat-tempat lembab dan terbuka seperti disemak belukar, dipinggiran sawah, dipinggiran sungai, dan menempel dekat dinding-dinding (Hapsari *et al.*, 2016) Kemampuan akar Kitolod dalam menyerap zat hara dalam bentuk uap air membuat Kitolod mampu hidup menempel pada dinding dan menjangkar disela-sela bebatuan (Yunindanova *et al.*, 2016)

Kitolod (*I. longiflora*) memiliki karakter tinggi mencapai 60 cm dengan terna yang tegak yang bercabang dari pangkalnya dengan getah yang putih yang rasanya tajam dan mengandung racun. Daunnya tunggal berbentuk lanset dengan panjang daun sekaitar 5 cm-7 cm dan lebar 2 cm-3 cm, permukaan daun kasar dengan posisi daun duduk, ujung daun meruncing, pangkal daunnya menyempit, tepi daun melekok kedalam, bergigi sampai melekok menyirip. Sedangkan karakter dari bunganya tegak keluar dari ketiak daun, bertangkai panjang dengan mahkota berbentuk bintang berwarna putih. Buahnya berbentuk lonceng

merunduk dan merekah menjadi dua bagian dan berbiji banyak (Noor & Asih, 2018).



Gambar 2.1 Tumbuhan Kitolod (*Isotoma longiflora*)
(Dokumentasi Pribadi)

Klasifikasi tanaman kitolod (*Isotoma longiflora*) adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
 Divisi : *Magnoliophyta*
 Kelas : *Magnoliopsida*
 Ordo : *Asterales*
 Family : *Campanulaceae*
 Genus : *Isotoma*
 Spesies : *Isotoma longiflora* (www.itis.gov, 2020).

Tumbuhan Kitolod (*I. longiflora*) banyak hidup didataran rendah. Tumbuhan Kitolod sudah sangat dipercaya oleh masyarakat dalam kemampuannya mengobati gangguan pada mata seperti penyakit katarak. Tumbuhan Kitolod memiliki karakter sebagai tumbuhan herba dengan bunga yang berwarna putih dan daun menyirip dan memiliki bau yang tajam, rasa yang getir serta dapat menyebabkan mual jika dikonsumsi dalam jumlah yang banyak (Aprilia & Yeni, 2018). Berdasarkan karakter morfologinya, tumbuhan Kitolod yang tumbuh ditempat lembab dengan tumbuhan Kitolod yang tumbuh ditempat yang kurang

air memiliki perbedaan, tekstur batang tumbuhan Kitolod yang tumbuh ditempat kering agak keras dan berkayu dan diameter yang berukuran kecil. Sementara Pada kondisi lingkungan yang lembab, batang tumbuhan Kitolod bertekstur lunak dan bediameter besar (Pujiasmanto *et al*, 2016).

2.2 Kandungan Senyawa dan Manfa'at Tanaman Kitolod

Tumbuhan Kitolod (*I.longiflora*) megandung beberapa senyawa kimia yaitu senyawa dari golongan Alkaloid seperti Isotomin, lobeamin, dan lobelin. Berdasarkan uji fitokimia, bagian daun tumbuhan Kitolod juga mengandung senyawa kimia seperti Alkaloid, Saponin, Flavonoid, dan Folifenol. Selain itu, favonoid juga memiliki senyawa genestin yang berperan dalam menghambat pertumbuhan sel fungi (Ghofroh, 2017).

Senyawa Kimia yang terkandung dalam tumbuhan Kitolod (*I. longiflora*) seperti senyawa Alkaloid yakni Lobelin, lobelamin, dan Isotomin sudah banyak diketahui dari beberapa penelitian. Senyawa kimia Alkaloid, saponin, serta beberapa golongan antioksidan seperti flavonoid, dan polifenol juga terkandung didalam daun tanaman Kitolod (Eff, 2016). Flavonoid merupakan senyawa golongan fenolik alam terbesar yang berfungsi sebagai antioksidan dan sebagai antimikroba. Flavonoid terdapat dalam semua tumbuhan sehingga dapat dipastikan golongan Flavonoid terdapat pada setiap telah ekstrak tumbuhan (Azizah *et al.*, 2014).

Ditinjau dari segi manfaat, tumbuhan Kitolod (*I. longiflora*) termasuk salah satu obat alami yang paling banyak dimanfaatkan untuk mengobati berbagai penyakit diantaranya sering digunakan sebagai obat tetes mata dalam mengobati

gangguan pada mata seperti penyakit katarak. Selain itu, tumbuhan Kitolod juga dipercaya bermanfaat sebagai anti kanker, anti infamasi dan anti peradangan (Eff, 2016). Tumbuhan Kitolod (*I. longiflora*) di Indonesia yang melimpah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat seperti masyarakat di daerah Riau terutama yang bermukim di kampung-kampung sebagai obat herbal baik berupa dalam bentuk ekstrak kasar atau campuran begitu juga dengan masyarakat di pulau Jawa yang memanfaatkan daun tumbuhan kitolod yang ditumbuk menjadi bubur untuk menyembuhkan penyakit gigi dengan cara dioleskan pada gigi yang sakit (Ghofroh, 2017).

2.3 Mekanisme Kerja Senyawa Antimikroba

Antimikroba merupakan suatu senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan serta dapat membunuh mikroorganisme baik itu jamur, protozoa, maupun bakteri. Penggolongan senyawa antimikroba adalah menurut mikroorganisme yang akan dibasmi seperti antibiotik sebagai pembasmi bakteri, antifungi sebagai pembasmi jamur, antiprotozoa yang digunakan dalam membasmi protozoa serta antihemintes sebagai pembasmi cacing. Zat antimikroba yang ideal memiliki toksisitas yang selektif dalam artian dapat membahayakan bagi mikroba tetapi tidak bagi inang. Toksisitas seringkali bersifat relatif bukan absolut yang dalam konsentrasi tertentu dapat menghambat dan membunuh parasit (Karmadi, 2012).

Berdasarkan sifat toksisitasnya, antibiotik yang hanya dapat menghambat pertumbuhan mikroba disebut dengan bakteriostatik, sementara antibiotik yang memiliki kemampuan membunuh disebut bakterisidal (Rahmawati, 2015). Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibiotik dapat digolongkan kedalam beberapa

cara yaitu :

2.3.1 Antibiotik yang menghambat proses sintesis dinding sel bakteri

Antibiotik dalam golongan ini akan menghambat reaksi pembentukan peptidoglikan pada dinding sel bakteri. Contoh dari antibiotik dalam kelompok ini adalah Penisilin, sefamisin, sefalosporin, monobaktam, vankomisin, dan teikoplanin.

2.3.2 Antibiotik yang menghambat sintesis protein bakteri.

Antibiotik dalam golongan ini akan bekerja dengan cara menghambat pembentukan polipeptida dengan mencegah terbentuknya molekul sederhana yang berupa peptida. Contoh antibiotik yang tergolong dalam kelompok ini adalah Linkomisin, aminoglikosida, makrolid, tetrasiklin, linezolid dan Kloramfenikol.

2.3.3 Antibiotik yang menghambat sintesis asam nukleat.

Antibiotik dalam golongan ini memiliki cara kerja dengan merusak enzim- enzim pesintesis asam nukleat. Contoh antibiotik yang termasuk dalam kelompok ini adalah Kuinolon dan rifampisin.

2.3.4 Antibiotik yang merusak membran sel

Antibiotik dalam golongan ini bekerja dengan cara merusak permeabilitas dari membran sel sehingga menyebabkan terhambatnya proses transpor nutrien dari data menuju sel sehingga terhambatlah pertumbuhan dari sel. Contoh antibiotik yang termasuk kelompok ini adalah Tirosidin dan Polimiksin.

2.3.5 Antimetabolit

Antibiotik dalam golongan ini bekerja dengan cara menghambat metabolisme sel bakteri dengan cara menghasilkan *inhibitory enzyme competition* (Ngaisah, 2010).

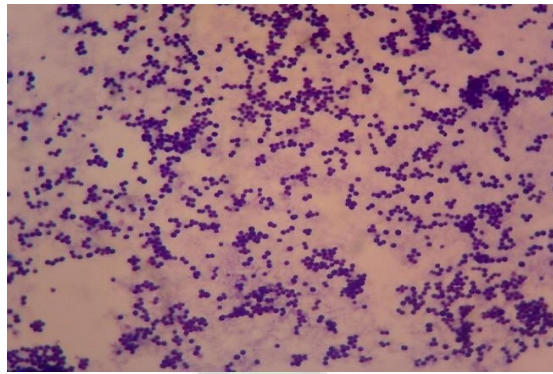
2.4 Mikroba Uji

2.4.1 Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri flora normal pada manusia, namun dalam keadaan tertentu dan dalam jumlah tertentu dapat menyebabkan patogen pada manusia. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif yang hidup pada bagian kulit dan hidung bagian anterior. Klasifikasi *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Bacteria</i>
Filum	: <i>Firmicutes</i>
Kelas	: <i>Bacilli</i>
Ordo	: <i>Bacillales</i>
Family	: <i>Staphylococcaceae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i> (www.itis.gov, 2020).

Staphylococcus aureus hidup berkoloni tersusun dalam kelompok-kelompok seperti buah anggur. Memiliki diameter 0,7-1,2 μm . *Staphylococcus aureus* hidup secara aerobik maupun anaerobik fakultatif. Bakteri ini bersifat non motil dan merupakan bakteri patogen yang dapat menyebabkan sejumlah infeksi yang menyerang individu sehat. *Staphylococcus aureus* dapat bertahan hidup pada media yang mengandung sekitar 10% NaCl serta memiliki daya tahan tubuh yang tinggi terhadap lingkungan (Amalia *et al.*, 2016)



Gambar. 2.4.1 *Staphylococcus aureus* secara mikroskopis (Putri, 2017).

Karakteristik fisiologis dari bakteri *Staphylococcus aureus* diantaranya adalah termasuk golongan bakteri gram positif, memiliki bentuk bulat dengan diameter 0,5µm sampai 1 µm dan bersifat non motil, *Staphylococcus aureus* juga memiliki karakteristik biokimia yaitu katalase positif, mampu memfermentasi Glukosa dan Manitol serta Voges-Proskauer positif. Sementara untuk karakteristik patogenitasnya dapat menghasilkan koagulase positif, memproduksi Nuklease Thermostabil positif dan deoksiribonuklease (DNase) positif (Karimela *et al.*, 2017). Bakteri patogen ini banyak ditemukan di lingkungan hidup manusia. Bakteri ini mempunyai kemampuan mudah dalam beradaptasi dengan lingkungan melalui ketahanannya terhadap antimikrobia yang dimilikinya sehingga bakteri ini termasuk kedalam mikroba patogen penyebab penyakit infeksi di dunia. *Staphylococcus aureus* dalam keadaan aerob maupun anaerob fakultatif tumbuh pada kebanyakan media bakteriologi (Diyantika *et al.*, 2017)

Bakteri *Staphylococcus aureus* dalam keadaan aerob maupun anaerob fakultatif dapat tumbuh dalam media apapun (Dewi, 2013). *Staphylococcus aureus* bersifat patogen pada manusia dan hewan. Hal tersebut dikarenakan kemampuan *Staphylococcus aureus* dalam beradaptasi dengan lingkungan serta ketahanannya terhadap antibiotik. *Staphylococcus aureus* menginfeksi pembuluh-pembuluh darah

dalam tubuh manusia, menginfeksi kulit, selaput kulit, selaput lendir, dan infeksi sistem saraf pusat dan paru-paru (Solikhah *et al.*, 2016). Bakteri ini umumnya hidup pada kulit, kelenjar kulit, selaput lendir, luka dan merupakan penyebab radang tenggorokan, infeksi kulit (bisul) serta infeksi sistem saraf pusat dan paru-paru (Diyantika *et al.*, 2017).

Kontaminasi dari bakteri *Staphylococcus aureus* menimbulkan keracunan makanan, pelepasan pada kulit dan infeksi pada jaringan tubuh. Penularan dari *Staphylococcus aureus* melalui berbagai cara dan media yaitu melalui kontak langsung dengan manusia, melalui udara dan faktor-faktor lingkungan yang memudahkan untuk terjadinya infeksi. Bakteri ini termasuk mikro yang tahan terhadap antimikroba serta kemampuannya untuk bertahan berminggu-minggu di lingkungan hidup (Leboffe & Pierce, 2010).

2.4.2 Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* berasal dari Family Pseudomonaceae yang dibagi dalam 8 kelompok dan kelompok *Pseudomonas* ini salah satunya. Bakteri ini berbentuk batang dan termasuk golongan bakteri gram negatif. Seperti kebanyakan bakteri lainnya, bakteri *Pseudomonas aeruginosa* hidup bebas di alam, umumnya ditemukan dalam air dan tanah serta sering menempel dipermukaan benda-benda dan melakukan kontak dengan manusia (Todar, 2015).

Tidak hanya di alam bebas, bakteri ini juga banyak terdapat di lingkungan rumah sakit terutama di tempat-tempat lembab seperti di wastafel peralatan dialisis, cairan irigasi dan peralatan medis lainnya (Leboffe & Pierce, 2010). Pemberian nama bakteri *Pseudomonas aeruginosa* memakai sistem penamaan

binomial.

Klasifikasi dari *Pseudomonas aeruginosa* adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Bacterias*

Phylum : *Proteobacteria*

Class : *Gamma Proteobacteria*

Ordo : *Pseudomonadales*

Family : *Pseudomonadaceae*

Genus : *Pseudomonas*

Species : *Pseudomonas aeruginosa* (www.itis.gov, 2020).



Gambar 2.4.2 Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* secara mikroskopis (Todar, 2015).

Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* memiliki karakteristik yaitu bentuk tubuh yang beragam dari bentuk batang dan coccus, bersifat aerob obligat, bersifat motil serta mempunyai flagel polar. Bakteri ini tumbuh dengan baik pada suhu 4°C atau dibawah 43°C. *Pseudomonas aeruginosa* dapat memproduksi beberapa enzim seperti enzim protease, amilase, dan lipase serta dapat menguraikan senyawa karbohidrat dan senyawa organik lain menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana seperti CO₂, gas amoniak, dan senyawa-senyawa lainnya (Suyono & Salahuddin, 2011)

Pseudomonas aeruginosa bersifat motil, berbentuk batang dan termasuk golongan bakteri gram negatif dengan ukuran sekitar 0,5 hingga 0,8 μm . Bakteri ini melakukan proses metabolisme dengan cara respirasi dan tidak pernah berfermentasi. Pada habitat aslinya bakteri ini memiliki ciri khas tetapi memiliki kombinasi ciri-ciri, hal tersebut berkaitan dengan patogenitasnya. Bakteri ini dapat ditemukan menempel pada suatu permukaan atau dengan flagel berenang didalam air. Bakteri ini termasuk bakteri yang paling kuat dan memiliki kemampuan berenang yang cepat didalam air (Todar, 2015).

Infeksi *Pseudomonas aeruginosa* bisa melalui berbagai cara yaitu melalui udara, melalui makanan dan melalui luka pada jaringan kulit. *Pseudomonas aeruginosa* melakukan kontak dengan manusia dengan cara menempel pada sel inang dan mengeluarkan serangkaian enzim yang digunakan untuk merusak. Manusia yang sehat dalam penginfeksi bakteri ini sering dipengaruhi oleh organisme lain yaitu melalui penularan dan manusia dengan sistem kekebalan tubuh yang rendah akan sangat rentan terinfeksi bakteri ini (Leboffe & Pierce, 2010).

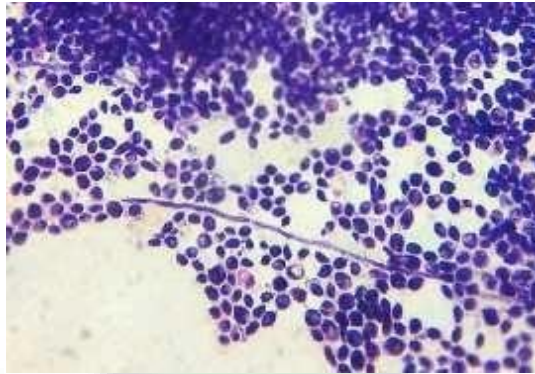
Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri oportunistik pada manusia. Bakteri ini tidak menginfeksi satu jaringan tertentu saja tetapi semua jaringan yang dapat diinfeksi oleh bakteri ini jika pertahanan dari jaringan tersebut lemah. Bakteri ini menyebabkan infeksi pada sistem pernafasan, saluran kemih, infeksi tulang, infeksi saluran pencernaan serta infeksi sistemik lainnya yang menyerang terutama pada pasien yang mengalami penyakit parah seperti kanker dan AIDS. Infeksi bakteri ini menyebabkan infeksi yang sangat serius pada penderita penyakit luka bakar, kanker, dan penyakit kista karena tingkat

kematian yang tinggi disebabkan oleh penyakit-penakit tersebut (Todar, 2015).

2.4.3 Jamur *Candida albicans*

Ribuan spesies jamur telah dikenal dan beberapa spesies diantaranya telah diketahui patogenitasnya. Salah satu jamur yang bersifat patogen adalah spesies *Candida albicans*. Jamur *Candida albicans* telah lama dikenal serta dipelajari oleh peneliti mulai sejak abat ke-18. Sedangkan nama *Candida* telah diperkenalkan pada *Third International Microbiology Congress* pada tahun 1938 di New York dan telah dibakukan pada ajang *Eight Botanical Congress* pada tahun 1954 di Paris (Mutiawati, 2016). *Candida albicans* termasuk kedalam spesies jamur dimorfik yang merupakan flora normal pada tubuh manusia yang umumnya terdapat dalam saluran pencernaan (Masfufatun *et al.*, 2014). *Candida albicans* dapat menyebabkan peyakit pada inang dengan kondisi immunokompromis. Selain itu, jamur ini juga berpoliferasi menyebabkan virulensinya meningkat sehingga menimbulkan infeksi (Handayani, 2016).

Candida albicans adalah organisme normal yang beradaptasi dengan manusia, bakteri ini hidup didalam saluran cerna, kulit, urogenital dan rongga mulut manusia. Jamur ini memiliki spora yag disebut dengan blastospora atau sel ragi serta mempunyai kemampuan dalam memperbanyak diri dengan membentuk tunas. *Candida abicans* dapat hidup dengan baik pada suhu 25-37°C pada media pembenihan sederhana. Penampakan secara mikroskopis, jamur ini memperlihatkan *pseudohyphae* dengan *cluster* di sekitar blastokonidia berbentuk bulat bersepta panjang dengan ukuran 3-7x3-14 μm (Mutiawati, 2016).



Gambar 2.4.3 Jamur *Candida albicans* secara mikroskopis
(Hartati *et al.*, 2019)

Klasifikasi Jamur *Candida albicans* adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Fungi*
Divisi : *Thallophyta*
Kelas : *Deuteromycetes*
Ordo : *Moniliales*
Family : *Cryptococcaceae*
Genus : *Candida*
Spesies : *Candida albicans* (www.itis.gov, 2020)

Keberadaan jamur ini dalam tubuh manusia jika masih dalam batas wajar tidak menimbulkan masalah. Namun, dalam keadaan tertentu seiring meningkatnya populasi dari spesies ini bisa menjadi masalah yang serius dan menimbulkan infeksi yang biasanya disebut dengan penyakit *Candidiasis* (Masfufatun *et al.*, 2014)

2.5 Ekstraksi

Ekstraksi dengan menggunakan pelarut merupakan metode yang sangat populer dan sering dipakai dalam penelitian. Pemilihan pelarut yang tepat sangat berpengaruh dalam proses ekstraksi yang sesuai dengan yang diharapkan (Gupta *et al.*, 2012). Metode Ekstraksi banyak dilakukan baik dalam bidang industri makanan maupun dalam bidang kefarmasian (farmasi.unida.gontor.ac.id, 2019)

Ekstraksi merupakan suatu metode yang digunakan dalam pemisahan senyawa-senyawa kimia yang terdapat didalam hewan, biota laut, maupun tumbuhan atau tanaman. Tujuan ekstraksi adalah mengisolasi senyawa yang terdapat dalam tumbuhan dengan memakai pelarut tertentu. Ekstraksi termasuk cara yang sederhana dalam mengisolasi senyawa-senyawa yang terdapat dalam bahan alam dengan menggunakan jenis pelarut tertentu. Penggunaan pelarut dalam proses ekstraksi tergantung dari senyawa alam yang digunakan karena komponen sel hewan dan sel tumbuhan itu berbeda sehingga digunakan pelarut yang berbeda untuk mengekstraksi sel tersebut (Adli, 2014)

Proses Ekstraksi dihentikan ketika konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman mencapai tingkat kesetimbangan. Metode Ekstraksi dipilih dengan mempertimbangkan sifat bahan dan senyawa yang akan diekstraksi. Khususnya untuk bahan yang berasal dari tumbuhan, proses ekstraksinya adalah sebagai berikut : (Mukhriani, 2014)

1. Pengelompokan bagian tumbuhan seperti batang, daun, akar, bunga dan bagian lain, pengeringan serta penyerbukan bagian tumbuhan.
2. Pemilihan Pelarut. Pelarut Polar seperti air, etanol, metanol dan sebagainya. Pelarut semi polar seperti diklorometan, etil asetat, dan

sebagainya. Pelarut non polar seperti Kloroform, Petroleum eter, n-heksana.

Metode ekstraksi dimulai dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut kedalam wadah yang kemudian ditutup rapat yang dilakukan pada suhu kamar. Setelah konsentrasi senyawa didalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman mencapai tingkat kesetimbangan maka proses ekstraksi harus dihentikan. Metode yang digunakan pada proses ekstraksi ada banyak jenisnya yaitu :

1. Ekstraksi cara dingin

Ekstraksi cara dingin merupakan metode yang paling sederhana dalam proses ekstraksi. Ekstraksi dingin ini memiliki keuntungan dan dianggap metode ekstraksi yang paling mudah dikarenakan ekstrak tidak dipanaskan sehingga kemungkinan kecil bahan alam menjadi terurai (Istiqomah, 2013).

- a. Maserasi.

Metode maserasi dinilai paling sederhana dalam proses ekstraksi. Cara kerjanya adalah dengan merendam simplisia dengan pelarut pada suhu kamar selama beberapa hari. Metode ini berguna dalam menyari simplisia yang mengandung komponen-komponen kimia yang mudah larut dalam cairan pelarut. Metode Maserasi dalam penggunaannya memiliki keuntungan dan kerugian, keuntungannya adalah metode ini adalah metode yang mudah dilakukan dibandingkan dengan metode lain sedangkan kerugian dari penggunaan metode ini adalah penggunaan pelarut yang cukup banyak serta masa perendaman yang lama.

b. Perkolasi

Metode Perkolasi adalah metode yang dengan prinsip kerjanya menyari serbuk simplisia dengan cara mengalirkan penyari melalui serbuk simpisia yang sebelumnya telah dibasahi. Seperti halnya metode maserasi, metode perkolasi juga memiliki keuntungan dan kelebihan, keuntungannya adalah dalam pengerjaannya tidak memerlukan langkah tambahan sedangkan kerugiannya yaitu antara sampel padat dengan pelarut tidak terjadi kontak yang merata sehingga metode ini dinilai tidak efisien dalam melarutkan komponen (farmasi.unida.gontor.co.id, 2019)

2. Ekstraksi cara panas

a. Sokletasi

Soketasi merupakan metode ekstraksi dengan cara panas yang dalam proses pengerjaannya selalu menggunakan pelarut yang selalu baru. Metode ini umumnya menggunakan alat khusus sehingga diperoleh hasil yang sesuai.

b. Refluks

Refluks merupakan proses ekstraksi dengan pelarut dan menentukan temperatur titik didihnya yang dilakukan selama waktu tertentu dengan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan. Proses ekstraksi dalam metode ini umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali ulangan hingga didapatkan ekstrak dengan hasil yang sempurna.

c. Infus

Infus merupakan metode ekstraksi yang menggunakan air sebagai pelarutnya yang dalam prosesnya meletakkan bejana yang berisi simplisia sampel diatas penangas air mendidih dengan ditentukan temperaturnya pada kisaran 96-

98° C selama waktu tertentu.

d. Digesti

Digesti merupakan metode ekstraksi secara kinetik yang dilakukan pada temperatur ruangan dengan cara terus diaduk simplisianya dan dilakukan pada temperatur sekitar 40-50° C.

e. Dekok

Dekok merupakan proses ekstraksi yang serupa dengan infus tetapi dilakukan dalam waktu yang lama dengan menggunakan suhu diatas 30° C dan temperatur mencapai titik didih air (Isma, 2017).

Pelarut sangat dibutuhkan dalam proses ekstraksi karena keberhasilan proses ekstraksi didasarkan pada kelarutan suatu komponen terhadap komponen lain yang tergantung dari tingkat kepolaran suatu pelarut (Salmiwanti *et al.*, 2016). Banyak sekali proses dalam dunia industri yang menggunakan pelarut dalam menghasilkan produk jadi. Salah satunya adalah senyawa ester yang paling umum digunakan sebagai pelarut atau *solvent* Etil asetat (EtO Ac) pada umumnya melalui suatu reaksi bolak balik antara etanol dan asam asetat yang dikenal dalam kimia dengan istilah esterifikasi Fischer (Prihardini & Dewi, 2016) Pelarut Etil asetat merupakan jenis pelarut yang bersifat semi polar dengan titik didih yang relatif rendah yaitu sekitar 77°C sehingga memudahkan dalam proses pemisahan minyak dari pelarut dalam proses destilasi (Susanti *et al.*, 2012).

2.6 Skrining Fitokimia.

Skrining Fitokimia merupakan langkah yang dapat membantu untuk memberikan gambaran tentang senyawa yang terkandung dalam tanaman. Proses skrining fitokimia membutuhkan peran dari pelarut untuk ekstraksi. Kesulitan dalam pemilihan pelarut sering terjadi apabila hanya didasarkan pada derajat kelarutan suatu senyawa yang diteliti secara umum karena tentunya setiap tanaman memiliki komposisi yang berbeda sehingga kelarutan suatu senyawa tidak dapat ditentukan secara pasti (Endarini, 2016).

2.7 Metode Pengujian Antibiotik.

Metode pengujian antibakteri terdiri dari beberapa metode yaitu : (Yusitta, 2018)

1. Metode Difusi.

Metode Difusi merupakan metode yang paling sering digunakan dalam pengujian antibiotik. Metode Difusi dapat dilakukan dengan tiga cara pengujian yaitu :

a. Metode Difusi Cakram Kertas.

Metode ini memiliki prinsip yaitu perendaman cakram kedalam bahan yang akan dijadikan antibakteri lalu diletakkan diatas media pembenihan dan diolesi bakteri uji selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 18 jam-24 jam. Selanjutnya diamati zona bening yang terbentuk disekitar kertas cakram yang menunjukkan ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri.

b. Metode Parit

Metode ini dilakukan dengan membuat sebidang parit pada lempeng agar

yang telah diinokulasikan bakteri uji, parit tersebut diisi dengan zat antimikroba. Selanjutnya diinkubasi dengan suhu maksimum dan dengan waktu yang sesuai. Lalu diamati ada atau tidaknya zona hambat yang terbentuk disekitar cakram.

c. Metode Lubang

Metode ini dilakukan dengan membuat beberapa lubang pada media yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji, sementara lubang tersebut diisi dengan zat antimikroba yang akan diuji dan kemudian diinkubasi selama 24 jam dan dilakukan pengamatan terhadap zona hambat yang terbentuk disekitar sumuran/lubang.

2. Metode Dilusi

Metode dilusi menggunakan sistem pemberlakuan kadar dari larutan antimikroba yang dibuat menurun dengan cara pengenceran bertahap, kemudian ditambahkan pembedihan cair isolat mikroba uji pada larutan. Metode ini dapat dilakukan dengan menggunakan agar padat atau larutan Broth. Kadar hambat hambat minimum serta kadar bunuh minimum dari antimikroba akan diketahui pada metode ini (Zulhawa, 2010).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan Juni 2021. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi gedung multifungsi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dan di Laboratorium Kimia Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

3.2 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Maret				April				Mei				Juni			
Penyiapan Alat dan Bahan																
Pengambilan Sampel Daun Kitolod (<i>Isotoma longiflora</i>)																
Ekstraksi Daun Kitolod (<i>longiflora</i>)																
Skrining Fitokimia																
Peremajaan Mikroba Uji																
Uji Aktivitas Antimikroba																
Pengukuran Zona Hambat																
Analisis Data																
Penyelesaian Penulisan Skripsi																

Tabel 3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah gelas beker, enlenmeyer, gelas

ukur, gelas kimia, rak tabung, tabung reaksi, pipet tetes, jarum ose, bunsen, blender, hot plate, ayakan mesh 200, labu ekstraksi, penangas air, kertas saring, cawan petri, batang pengaduk, pinset, rotary evaporator, kaca arloji, *laminar air flow*, autoklaf, mikropipet, kertas label, spidol, gunting, corong pisah, neraca analitik, inkubator, oven, autoklaf, jangka sorong ketelitian 0,05 dan alat fotografi.

Bahan yang digunakan adalah daun tanaman Kitolod (*Isotoma longiflora*), biakan bakteri *Staphylococcus aureus*, biakan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan biakan jamur *Candida albicans*, Media *Mueller Hinton Agar* (MHA), aquadest steril, DMSO 10%, Alkohol 70%, tissu, etil asetat, aluminium foil, *cotton bud*, NaCl 0,9 %, kertas cakram berdiameter 6 mm.

3.4 Jenis dan Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dibagi dalam 6 jenis kelompok perlakuan bagi masing-masing isolat, yaitu 4 kelompok perlakuan ekstrak etil asetat tumbuhan kitolod terhadap mikroba uji dan 2 kelompok kontrol, sehingga keseluruhan diperoleh 18 perlakuan. Kelompok perlakuan terdiri dari P0, P1, P2, P3, P4, dan P5. P0 adalah kontrol negatif yaitu DMSO. Sedangkan P5 adalah kontrol positif yaitu Kloramfenikol, Vancomycin dan Nistatin. Ekstrak daun kitolod dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%. Analisis data menggunakan metode Analisis Kuantitatif yaitu metode yang berdasarkan kepada proses untuk mendapatkan pengetahuan terhadap sesuatu yang ingin diketahui. Analisis Kuantitatif digunakan untuk mengolah data yang dihasilkan dari uji efektifitas

ekstrak daun Kitolod (*I. longiflora*) sebagai antibakteri. Kemudian data yang telah diperoleh akan dianalisis menggunakan uji statistik analisis varian (ANOVA) dengan program SPSS 17 (Narulita, 2017).

3.5 Metode Kerja

3.5.1 Pengambilan sampel daun Kitolod

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun tumbuhan Kitolod (*I. longiflora*). Daun Kitolod segar diambil dan disortir terlebih dahulu, yang dipilih adalah daun muda. Daun yang telah diperoleh kemudian dicuci dengan air mengalir hingga bersih dari kotoran-kotoran yang menempel dan didiamkan selama semalam. Selanjutnya, daun Kitolod dirajang hingga membentuk potongan-potongan kecil dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dalam ruangan (tidak terkena matahari langsung) sampai kering (Yuliati, 2012). Daun yang sudah melalui proses pengeringan kemudian diblender hingga menjadi serbuk kemudian diayak hingga diperoleh simplisia yang halus dan seragam, kemudian serbuk disimpan dalam wadah gelas tertutup (Pamungkas *et al.*, 2017).

3.5.2 Ekstraksi

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan cara maserasi. Sebanyak kurang lebih 500 gram serbuk halus daun kitolod dimasukkan kedalam gelas beker lalu ditambah dengan 2,5 L etil asetat kemudian diaduk hingga rata lalu dimaserasi selama 24 jam pada suhu kamar. Selanjutnya dilakukan kembali penyaringan kedua dengan menggunakan pelarut etil asetat 1,5 L lalu disaring dengan kertas saring sehingga menghasilkan filtrat dan residu. Selanjutnya filtrat 1 dan filtrat 2

dicampur (Wardhani & Sulistyani, 2012) dan dievaporasi menggunakan rotary evaporator pada suhu 40° C dengan tujuan menjaga senyawa yang terkandung dalam tumbuhan agar tidak rusak karena senyawa bioaktif biasanya akan rusak pada suhu yang tinggi (Kowal *et al.*, 2018), kecepatan yang digunakan adalah 30-80 rpm (Moja, 2015). Ekstrak Kitolod (*I, longiflora*) kemudian diuapkan diatas waterbath hingga diperoleh ekstrak yang kental. ekstrak yang sudah didapatkan kemudian disimpan didalam wadah gelas tertutup sebelum digunakan untuk pengujian. Hasil ekstrak kitolod yang sudah pekat dihitung rendemennya dengan rumus : (Ghofroh, 2017).

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat sampel}} \times 100 \%$$

3.5.3 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak

Konsentrasi ekstrak Kitolod 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100% dibuat dengan pelarut DMSO menggunakan rumus pengenceran yaitu :

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

Keterangan : M_1 : Konsentrasi Larutan Stok

V_1 : Volume Larutan Stok

M_2 : Konsentrasi Larutan yang diinginkan

V_2 : Volume Larutan yang diinginkan (Narulita, 2017).

Pembuatan Ektrak tersebut dilakukan dengan langkah sebagai berikut :

1. 0% = 1 ml Larutan DMSO (Agustin & Krihariyani, 2017)
2. 25% = 2,5 ml ekstrak konsentrasi 100 % ditambah 7,5 ml Larutan DMSO
3. 50% = 5 ml ekstrak konsentrasi 100 % ditambah 5 ml larutan DMSO
4. 75% = 7,5 ml ekstrak konsentrasi 100 % ditambah 2,5 ml larutan DMSO
5. 100% = 20 gram ekstrak dilarutkan dalam 20 ml DMSO (Dewangga & Qurrohman, 2019)

Kontrol Positif menggunakan antibiotik dan antijamur yang berbeda tiap isolat. Kloramfenikol untuk bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, Vancomycin digunakan untuk bakteri *Staphylococcus aureus*, dan Nistatin untuk kontrol positif jamur *Candida albicans*.

3.5.4 Peremajaan Isolat Uji.

Mikroba uji diperoleh dari Fakultas Kedokteran Unsyiah. Satu ose masing-masing biakan murni isolat bakteri dan jamur uji yaitu *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* distreak pada media NA dan *Candida albicans* pada media PDA. Selanjutnya diinkubasikan selama 1x24 jam pada suhu 37°C (Putri *et al*, 2019).

3.5.5 Pembuatan Media Uji Aktivitas Antimikroba

Media yang digunakan dalam uji aktivitas antimikroba adalah media *Mueller hinton Agar* (MHA). Sebanyak 9,25 gram media MHA ditimbang dan dilarutkan dalam 250 ml aquadest dalam erlemeyer, lalu dihomogenkan dan dipanaskan hingga mendidih dan selanjutnya media disterikan dengan Autoklaf pada suhu 120°C selama 15 menit. Selanjutnya media dituang dalam cawan petri

yang berjumlah 3 cawan petri, masing-masing cawan petri dituang sebanyak 25 ml media MHA (Fatmawati, 2019).

3.5.6 Pembuatan Suspensi Mikroba

Isolat mikroba uji yang telah diremajakan diencerkan dengan cara dicampurkan 1 ose biakan bakteri dan jamur dengan 10 mL larutan NaCl 0,9%, Selanjutnya kekeruhannya dibandingkan dengan larutan 0,5 Mc Farland. Larutan Standar Mc Farland 0,5 ekuivalen dengan suspensi sel mikroba dengan konsentrasi $1,5 \times 10^6$ CFU/ml. Kekeruhan ini sesuai dengan standar suspensi mikroba uji (Khinanty, 2015).

3.5.7 Skrining Fitokimia

3.5.7.1 Uji Alkaloid.

Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) dimasukkan kedalam tabung reaksi dan dipanaskan dengan HCL 1% (10 ml) selama 10 menit diatas penangas air. Suspensi kemudian disaring menggunakan kapas dan dimasukkan dalam dua tabung reaksi sama banyak antara tabung reaksi I dengan tabung reaksi II. Kemudian ditambahkan 3 tetes pereaksi Dragendorff kedalam tabung I dan pereaksi Mayer kedalam tabung II. Bila kedua pereaksi tersebut terbentuk endapan maka hal tersebut menunjukkan adanya kandungan Alkaloid.

3.5.7.2 Uji Tanin

Larutan Uji dipanaskan selama kurang lebih 30 menit lalu disaring. Sebanyak 5 ml filtrat diambil lalu ditambahkan 1 ml larutan NaCl 2%, bila terbentuk endapan maka disaring dengan menggunakan kertas saring lalu ditambah 5 ml larutan gelatin 1%, bila timbul endapan maka menunjukkan adanya kandungan Tanin.

3.5.7.3 Uji Saponin

Ekstrak Kitolod (*I.longiflora*) dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan aqadest lalu dikocok selama 30 detik kemudian dibiarkan dalam posisi tegak selama 30 menit. Apabila timbul buih dan tidak hilang setelah ditetesi dengan Hcl encer maka menunjukkan adanya kandungan saponin (Wardhani & Sulistyani, 2012).

3.5.7.4 Uji Flavonoid

Sampel diambil dan dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu ditambahkan 2 mg serbuk Magnesium dan ditetesi Hcl pekat sebanyak 3 tetes. Sampel kemudian dikocok dan diamati. Apabila ada terbentuk warna merah, kuning, atau jingga maka menunjukkan adanya kandungan Flavonoid.

3.5.7.5 Uji Steroid

Sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu ditambahkan larutan CHCl_3 sebanyak 2 tetes dan ditambahkan juga 3 tetes pereaksi Lieberman Burchard. Kemudian diamati perubahan yang terjadi pada sampel, apabila pertama kali terbentuk warna merah lalu berubah menjadi warna biru dan hijau maka menunjukkan reaksi yang positif yang menandakan adanya kandungan steroid.

3.5.7.6 Uji Triterpenoid.

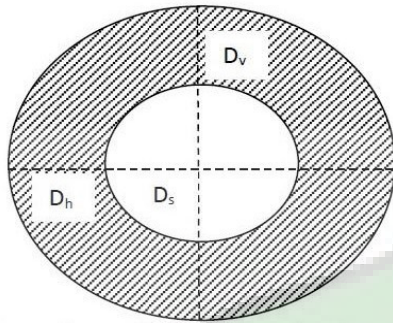
Sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu ditetesi dengan 2 tetes larutan CHCl_3 dan ditambahkan 3 tetes pereaksi Lieberman Burchard. Lalu diamati perubahannya, apabila terbentuk warna merah atau ungu maka reaksi positif yang menandakan adanya kandungan Triterpenoid (Purwati *et al.*, 2017).

3.5.8. Uji Aktivitas Antimikroba

Mikroba uji yaitu bakteri *Staphylococcus aureus*, bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, dan jamur *Candida albicans* yang telah sesuai dengan standard McFarland 0,5% diambil dengan *Cotton bud* yang sebelumnya telah disterilkan kemudian di swab pada media MHA. Selanjutnya, sebanyak 6 kertas cakram steril diletakkan diatas cawan petri dan ditetesi dengan konsentrasi ekstrak yang sudah dibuat yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100% serta DMSO untuk kontrol negatif dan Kloramfenikol, Vancomicin serta Nistatin untuk kontrol positif. Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Selanjutnya, zona hambat yang terbentuk disekitar kertas cakram diamati dan diukur dengan jangka sorong (Hartini & Mursyida, 2019). Penelitian ini dilakukan sebanyak 5x pengulangan. Pengukuran zona hambat dilakukan secara vertikal dan horizontal dalam satuan mm dengan menggunakan jangka sorong dan diukur jarak zona hambat dari kertas cakram ke zona hambat terluar (Torar *et al.*, 2017).

Zona hambat yang terbentuk untuk antibiotik Kloramfenikol dikategorikan dalam tingkatan lemah yaitu $\leq 0-3$ mm, kategori sedang yaitu antara 3-6 mm, dan kategori kuat yaitu ≥ 6 mm (CLSI, 2013). Zona hambat untuk Vancomicin dikategorikan lemah apabila ≤ 2 mm, dikategorikan sedang antara 4-15 mm, dan kuat apabila ≥ 16 mm (CLSI, 2012). Antijamur Nistatin memiliki penentuan zona hambat yaitu dikategorikan lemah apabila ≤ 5 mm, dikategorikan sedang apabila berada antara kisaran 5-10 cm, dan dikategorikan kuat apabila zona bening yang terbentuk antara kisaran 11-20 mm (Permataningrum *et al.*, 2019). Pengukuran diameter zona hambat menggunakan rumus : (Makalew *et al.*, 2016).

$$\frac{(D_v - D_c) + (D_h - D_c)}{2}$$



Keterangan : D_c : Diameter Cakram

D_v : Diameter Vertikal

D_h : Diameter Horizontal

 : Zona Bening.

3.6 Analisis Data

Data yang telah diperoleh akan dianalisis dengan *Analisis of Varian* (ANOVA) untuk mengetahui perbedaan kontrol dan perlakuan ekstrak daun Kitolod (*I. longiflora*) dengan menggunakan pelarut etil asetat dengan tingkat kepercayaan 95% dan taraf $\alpha = 0,05$ (Nurhidayah, 2017)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Kandungan Senyawa Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longilora*)

Identifikasi kandungan senyawa ekstrak etil asetat daun Kitolod dilakukan dengan uji fitokimia yang bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terdapat didalam tanaman seperti Alkaloid, flavonoid, Tanin dan Saponin. Hasil Fitokimia yang terdapat dalam ekstrak etil asetat daun Kitolod menunjukkan adanya senyawa Alkaloid, Saponin dan Fenolik seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.1.1 berikut :

Tabel 4.1.1 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longilora*)

Kandungan Metabolit	Reagen	Hasil Pengamatan	Hasil Uji
Alkaloid	Mayer	Terbetuk Endapan Putih	+
	Wagner	Terbentuk Endapan Coklat	+
	Dragendorff	Tidak terbentuk Endapan Merah	-
Steroid	Uji Liebermann-Burchard	Tidak terbentuk warna hijau	-
Terpenoid	Uji Liebermann-Burchard	Tidak terbentuk warna merah	-
Saponin	Pengocokan	Berbusa	+
Flavonoid	Hcl dan Logam Mg	Tidak Terbentuk warna merah	-
Fenolik	FeCl ₃	Terbentuk Warna Hijau	+

Keterangan : (+) = Mengandung senyawa metabolit sekunder

(-) = Tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

4.1.2 Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*)

dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

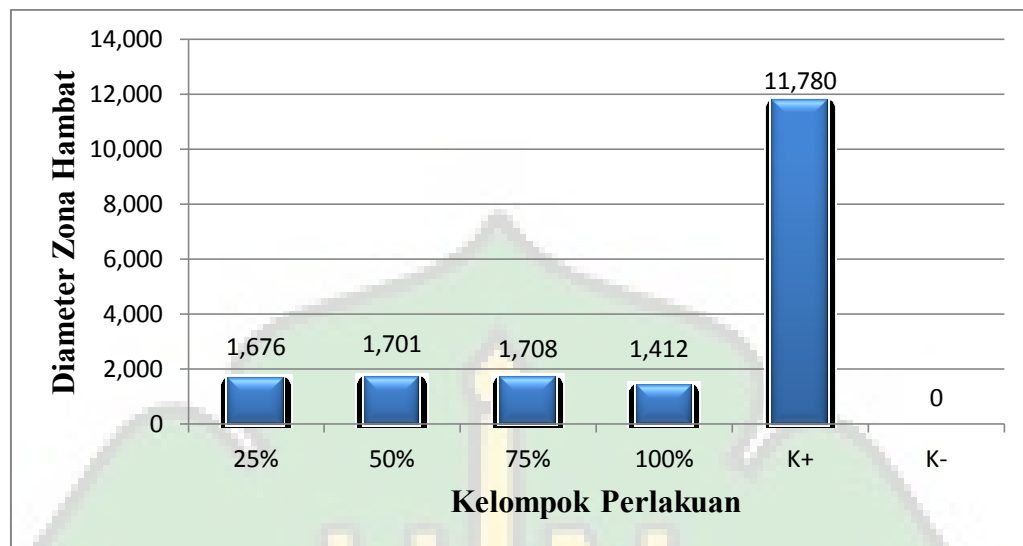
Pengaruh ekstrak Kitolod (*Isotoma longiflora*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dengan beberapa konsentrasi yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100% dapat dilihat pada tabel 4.1.2 berikut :

Tabel 4.1.2 Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Pengulangan	Diameter Zona Hambat (mm)					
	100%	75%	50%	25%	K+	K-
1	0,655	0,375	1,72	0,665	11,78	0
2	0	3,015	2,805	2,43	-	-
3	0,535	0,3	0,19	0,21	-	-
4	2,685	1,475	0,555	0,795	-	-
5	3,175	3,375	3,235	4,28	-	-
Rerata	1,412	1,708	1,701	1,676	11,780	0,000
SD	1,418	1,440	1,338	1,680	-	-

Pada tabel 4.1.2 rata-rata diameter zona hambat bakteri dengan ekstrak etil asetat daun kitolod berkisar antara 1,412 mm- 1,708 mm. Diameter zona hambat terkecil diperoleh pada konsentrasi 100% sedangkan zona hambat terbesar diperoleh pada konsentrasi 75%. Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat tumbuhan Kitolod lebih efektif menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 75%.

Diagram 4.1.2 Nilai Diameter Zona Hambat Kelompok 25%, 50%, 75%, 100%, Vancomycin (K+) dan DMSO (K-).



(a)



(b)

Gambar. 4.1.2 (a). Perlakuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod, (b). Kontrol dengan menggunakan antibiotik Vancomycin (K+) dan DMSO (K-).

4.1.3 Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) dalam menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

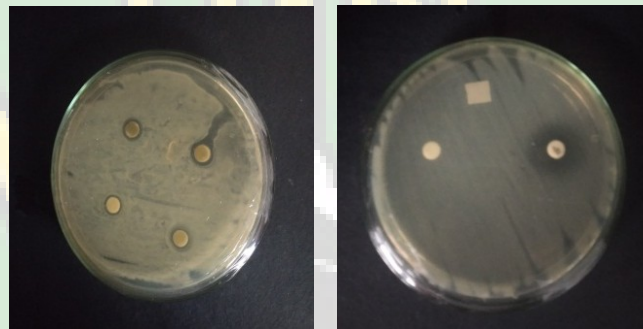
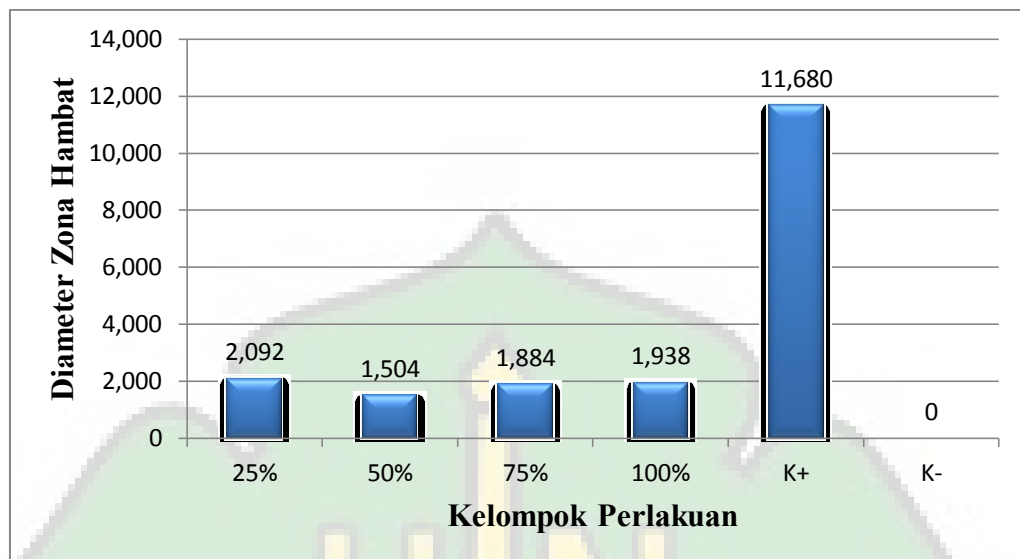
Pengaruh ekstrak Kitolod (*Isotoma longiflora*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dengan beberapa konsentrasi yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100% dapat dilihat pada tabel 4.1.3 berikut :

Tabel 4.1.3 Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) dalam menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Pengulangan	Diameter Zona Hambat (mm)					
	100%	75%	50%	25%	K+	K-
1	2,815	2,745	2,29	1,985	11,68	0
2	1,305	0,96	2,135	3,01	-	-
3	1,005	0,965	1,02	0,895	-	-
4	2,925	2,64	0	0,82	-	-
5	1,64	2,11	2,075	3,75	-	-
Rerata	1,938	1,884	1,504	2,092	11,680	0,000
SD	0,880	0,874	0,979	1,289	-	-

Berdasarkan tabel 4.1.3 yang memperlihatkan diameter zona hambat ekstrak etil asetat tumbuhan kitolod dengan empat konsentrasi yaitu 100%, 75%, 50% dan 25%. Zona hambat yang terbentuk berkisar antara 1,504 mm- 2,092 mm. Zona hambat terkecil terbentuk pada konsentrasi 50% sedangkan zona hambat terbesar terbentuk pada konsentrasi 25% yang menandakan bahwa ekstrak etil asetat daun kitolod lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi terendah.

Diagram 4.1.3 Nilai Diameter Zona Hambat Kelompok 25%, 50%, 75%, 100%, Kloramfenikol (K+) dan DMSO (K-).



(a)

(b)

Gambar. 4.1.3 (a). Perlakuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod, (b). Kontrol dengan menggunakan antibiotik Kloramfenikol (K+) dan DMSO (K-)

4.1.4 Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) dalam menghambat bakteri *Candida albicans*.

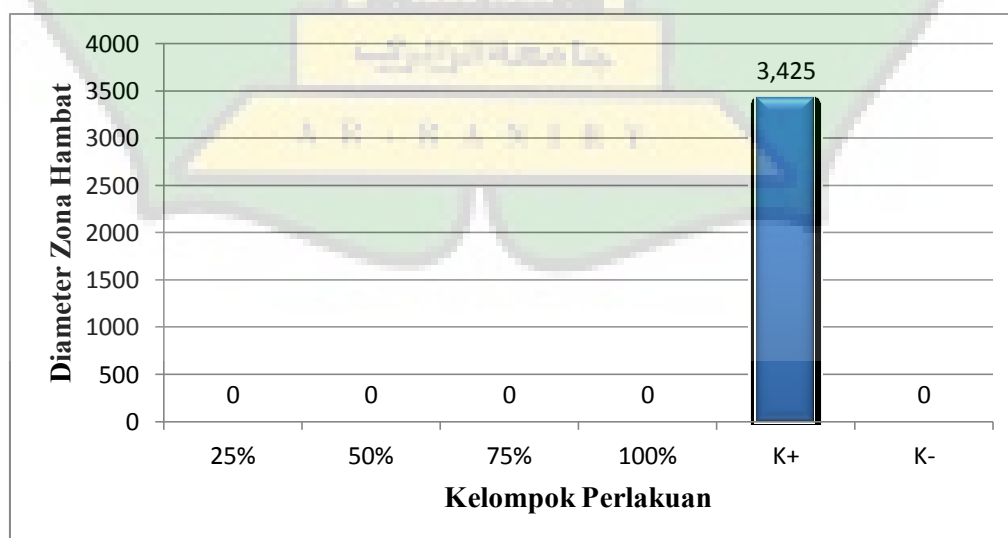
Pengaruh ekstrak Kitolod (*Isotoma longiflora*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dengan beberapa konsentrasi yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100% dapat dilihat pada tabel 4.1.4 berikut :

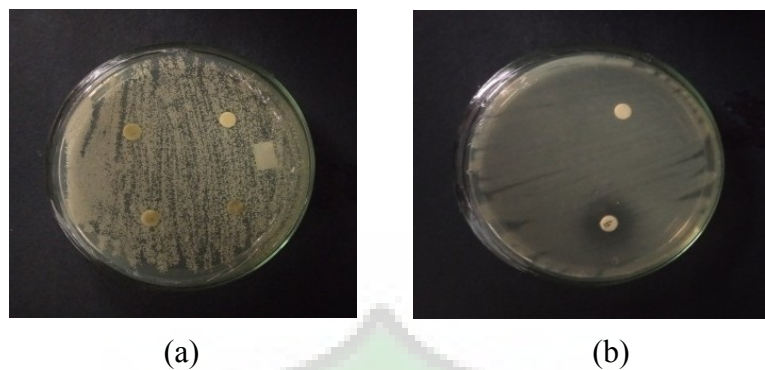
Tabel 4.1.4 Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) dalam menghambat Jamur *Candida albicans*.

Pengulangan	Diameter Zona Hambat (mm)					
	100%	75%	50%	25%	K+	K-
1	0,000	0,000	0,000	0,000	3,425	0
2	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-
3	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-
4	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-
5	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-
Rerata	0,000	0,000	0,000	0,000	3,425	0,000
SD	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-

Berdasarkan tabel 4.1.4 terlihat bahwa nilai rata-rata yang terbentuk adalah 0,000 yang menandakan tidak adanya zona hambat yang terbentuk sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak etil asetat daun Kitolod tidak dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

Diagram 4.1.4 Nilai Diameter Zona Hambat Kelompok 25%, 50%, 75%, 100%, Nistatin (K+) dan DMSO (K-).





Gambar. 4.1.4 (a). Perlakuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod, (b). Kontrol dengan menggunakan antibiotik Nistatin.(K+) dan DMSO (K-).

4.2 Pembahasan.

4.2.1 Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*)

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan ekstrak Kitolod (*Isotoma longiflora*). Bagian tumbuhan yang digunakan adalah bagian daun. Daun Kitolod dipetik lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu ruangan lalu diserbukkan dengan blender hingga menjadi simplisia. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air pada tumbuhan kitolod sehingga simplisia tidak mudah rusak dan berjamur serta kandungan senyawa yang terkandung didalamnya tidak hilang (Abidin, 2018).

Hasil ekstraksi daun Kitolod kental yang dihasilkan dari maserasi dengan menggunakan pelarut etil asetat pada penelitian ini adalah sebesar 36,5 gram dengan rendemen sebesar 11,50 %. Penelitian yang dilakukan oleh Ghofroh (2017) hasil ekstraksi tumbuhan Kitolod dengan pelarut etanol 70% didapatkan hasil rendemen 18,11 %. Banyaknya rendemen yang dihasilkan pada proses ekstraksi tergantung sifat kelarutan komponen bioaktif yang terkandung dalam ekstrak (Sayuti, 2017). Semakin banyak rendemen menunjukkan semakin efisien

perlakuan yang dilakukan (Dewatisari *et al.*, 2017) dan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak juga tergolong banyak (Hasnaeni *et al.*, 2019). Nilai dari rendemen suatu ekstrak tidak dapat dipastikan tinggi atau rendahnya dan tidak dapat dibandingkan karena nilai rendemen tergantung dari kelarutan senyawa yang berbeda (Kurniawati *et al.*, 2016).

4.2.2 Kandungan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*)

Ekstrak Etil asetat daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) dari penelitian ini positif mengandung Alkaloid, Saponin, dan Fenolik. Savira & Iskandar (2020) telah mengidentifikasi ekstrak kitolod menggunakan pelarut etil asetat dan didapatkan hasil adanya kandungan senyawa Alkaloid, flavonoid dan steroid. Rabbaniyyah (2018) melakukan penelitian dengan menggunakan pelarut etanol juga didapatkan hasil bahwa dalam tumbuhan Kitolod terdapat senyawa metabolit sekunder yang meliputi Alkaloid dan Saponin.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Mubarak (2020), dengan menggunakan pelarut etanol didapatkan hasil bahwa daun Kitolod mengandung senyawa flavonoid dan saponin. Awwaliyah (2021) telah mengidentifikasi tumbuhan Kitolod menggunakan pelarut etanol 70% dan didapatkan hasil adanya senyawa flavonoid, saponin dan tanin didalam ekstrak tumbuhan Kitolod. Begitu juga Ghofroh (2017) yang juga menggunakan pelarut etanol 70% dan didapatkan hasil bahwa adanya kandungan flavonoid dan saponin dalam tumbuhan Kitolod.

4.2.3 Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Penelitian membuktikan bahwa ekstrak etil asetat daun Kitolod memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Rata-rata daya hambat tiap konsentrasi tidak jauh berbeda ukuran diameternya sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel 4.1.2. Diantara keempat perlakuan dengan konsentrasi berbeda menunjukkan bahwa diameter zona hambat yang paling besar terbentuk pada konsentrasi 75% dengan nilai rata-rata 1,708 mm. Kontrol positif Vancomicin memiliki rata-rata zona hambat sebesar 11,780 mm. Sementara itu, kategori daya hambat ekstrak menurut Muharni *et al* (2017) adalah dikategorikan lemah apabila zona hambat yang terbentuk berukuran 6-10 cm, dikategorikan aktif apabila ukuran diameter antara 11-20 mm, dan sangat aktif apabila 21-30 mm atau lebih. Maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan ekstrak etil asetat daun Kitolod dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* digolongkan dalam kategori sangat lemah.

Alkaloid merupakan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara kerjanya yaitu menghambat terbentuknya energi pada sitoplasma (Ernawati & Sari, 2015). Cara kerja penghambatan senyawa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* adalah dengan cara berikatan dengan peptidoglikan dan merusak dinding sel bakteri. Alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu proses terbentuknya lapisan peptidoglikan sebagai pelindung sel bakteri sehingga menyebabkan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh dan dapat menyebabkan kematian pada sel bakteri (Amalia *et al.*, 2017). Penelitian ini menunjukkan adanya efek antibakteri dari ekstrak etil

asetat daun Kitolod yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* meskipun zona hambat yang terbentuk tidak sebesar zona hambat yang dihasilkan oleh antibiotik Vancomycin.

Menurut Hazar *et al* (2017), Aktivitas antibakteri tumbuhan Kitolod terhadap bakteri *Bacillus cereus* dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dan fraksinasi dengan n-heksan, etil asetat dan air untuk mengidentifikasi senyawa metabolit skunder yang terdapat dalam tumbuhan Kitolod. Hasil penapian fitokimia mengidentifikasi adanya metabolit sekunder dalam ekstrak Kitolod yaitu Flavonoid, alkaloid, tanin, kuinon, polifenolat, monoterpen dan triterpen. Selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibakteri dalam beberapa konsentrasi dengan pembandingan antibiotik Ciprofloksasin. Aktivitas antibakteri ditunjukkan pada konsentrasi 10-75% pada fraksi n-heksan, 5-75% pada fraksi etil asetat dan 20-75% pada fraksi air. Ketiga fraksi tersebut masih tergolong dalam kategori lemah dan belum memenuhi standar umum potensi antimikroba.

Berdasarkan Penelitian Putri *et al* (2016) Tumbuhan Kitolod yang di ekstrak dengan pelarut etanol 96% mengandung senyawa Alkaloid, flavonoid, tanin, kuinon, polifenolat, monoterpen/seskuiterpen dan steroid. Pengujian aktivitas antimikroba dilakukan terhadap bakteri gram positif *Bacillus cereus* dengan ragam konsentrasi ekstrak dan pembandingan antibiotik ciprofloksasin 100 ppm. Hasil yang didapatkan bahwa ekstrak etanol herba Kitolod memiliki aktivitas antibakteri pada konsentrasi 25%, 50% dan 75% dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar 2,83 mm, 3,02 mm, dan 3,67 mm sedangkan pada konsentrasi 15% dan 20% tidak terbentuk zona hambat. Sedangkan kontrol

antibiotik ciprofloksasin 100 ppm menunjukkan zona hambat sebesar 18,42 cm.

Berdasarkan Penelitian Nisa (2019) yang mengidentifikasi senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol daun Kitolod dan menguji aktivitas zona hambat ekstrak Kitolod terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan pelarut etanol dan perbandingan antibiotik Ofloxacin. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun Kitolod mengandung senyawa Alkaloid, flavonoid dan saponin. Konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu 100mg/ml, 150mg/ml, 200mg/ml, 250mg/ml, dan 300mg/ml. Hasil zona hambat paling optimum terjadi pada konsentrasi 300mg/ml dibanding pada konsentrasi lain. Daya hambat yang dihasilkan semakin besar seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak. Sedangkan antibiotik Ofloxacin menunjukkan zona hambat rata-rata sebesar 20,67 mm.

Uji statistik dengan menggunakan *One Way Anova*. Uji Anova untuk mengetahui apakah ada perbedaan diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi kitolod 25%, 50%, 75%, 100% dengan kelompok kontrol positif Vancomycin, dan kontrol negatif DMSO. Hasil uji *One Way Anova* ekstrak etil asetat Kitolod untuk zona hambat dari bakteri *Staphylococcus aureus* yang dibandingkan dengan kontrol memiliki nilai signifikansi 0,000. Hasil *One Way Anova* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan nilai signifikansi $p \leq 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. H_1 menandakan bahwa adanya pengaruh perbandingan efektifitas daun Kitolod sebagai penghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

4.2.4 Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) dalam menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Perbandingan zona hambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* kelompok perlakuan dan kontrol dapat dilihat pada tabel 4.1.3. Tabel 4.1.3 menunjukkan hasil bahwa diameter zona hambat kontrol positif lebih besar dari kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan menunjukkan diameter zona hambat yang tidak jauh berbeda antara satu dengan yang lain. Diantara keempat perlakuan dengan konsentrasi berbeda menunjukkan bahwa diameter zona hambat yang paling besar terbentuk pada konsentrasi 25% dengan nilai rata-rata 2,092. Kontrol positif Kloramfenikol memiliki rata-rata zona hambat sebesar 11,680. Sementara kontrol negatif DMSO tidak menunjukkan aktivitas zona hambat. Merujuk kepada penelitian Muharni *et al* (2017) Kategori zona hambat ekstrak tumbuhan dengan ukuran 6-10 mm dikategorikan lemah, 11-20 mm dikategorikan aktif, dan 21-30 mm atau lebih dikategorikan sangat aktif. Maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan ekstrak etil asetat daun Kitolod dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dikategorikan sangat lemah.

Aktivitas antimikroba terhadap bakteri *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa* menggunakan pelarut metanol dengan perbandingannya antibiotik Amoxsan. Hasil diameter zona hambat yang didapatkan adalah sebesar 6,50 mm pada *Bacillus subtilis* sedangkan *Pseudomonas aeruginosa* memiliki zona hambat 6,75 mm. Diameter zona hambat yang terbentuk pada kedua bakteri tersebut tidak lebih besar dibandingkan dengan perlakuan kontrol antibiotik Amoxsan yang memiliki zona hambat sebesar 10,25 mm terhadap *Bacillus subtilis* dan 11, 25 mm terhadap

Pseudomonas aeruginosa.

Hidayati & Lumbessy (2021) telah melakukan pengujian antibakteri terhadap bakteri *Vibrio* sp dengan tiga spesies yang berbeda yaitu *Vibrio harveyi*, *Vibrio parahaemolyticus*, dan *Vibrio alginolyticus*. Skrining fitokimia mengidentifikasi senyawa Flavonoid dan terpenoid yang terdapat dalam ekstrak daun kitolod. Pengujian dilakukan pada berbagai konsentrasi. Hasil aktivitas antimikroba didapatkan bahwa zona hambat paling kuat terbentuk pada konsentrasi 100% sebesar 5,5 terhadap *Vibrio harveyi*, 5,83 mm terhadap *Vibrio parahaemolyticus* dan 7,33 mm terhadap *Vibrio alginolyticus*. Sedangkan konsentrasi 12,5%, 25%, dan 50% menunjukkan hasil yang lemah.

Rabbaniyyah *et al* (2021) telah melakukan Uji daya hambat ekstrak daun Kitolod terhadap bakteri gram negatif *Shigella sonnei* dengan menggunakan fraksi n-heksan, kloroform, dan etanol. Pengujian diawali dengan skrining fitokimia yang didapatkan hasil bahwa dalam ekstrak Kitolod terdapat Alkaloid yang terdeteksi pada ketiga fraksi, flavonoid yang hanya teridentifikasi pada fraksi etanol, saponin yang terdeteksi pada fraksi Kloroform dan etanol serta senyawa Steroid yang hanya terdeteksi pada fraksi kloroform. Pengujian dibuat dalam berbagai konsentrasi. Hasil ketiga fraksi diperoleh bahwa daya hambat terbesar ditunjukkan pada fraksi etanol konsentrasi 40% dengan diameter zona hambat sebesar 20,50 mm.

Sebelum dilakukan uji analisis ANOVA, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas. Setelah dilakukan uji normalitas maka didapatkan nilai signifikansi ($p \geq 0,05$) maka selanjutnya analisis statistik dilanjutkan dengan uji One Way ANOVA. Hasil uji ANOVA diperoleh nilai $p = 0,000$ ($p \leq 0,05$) maka dapat

disimpulkan bahwa adanya perbedaan diameter zona hambat antara kelompok perlakuan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%

4.2.5 Kemampuan Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*)

dalam menghambat bakteri *Candida albicans*.

Uji zona hambat ekstrak etil asetat daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) yang dilakukan dengan metode *Kirby bauer* terhadap jamur *Candida albicans* didapatkan hasil tidak adanya zona bening yang terbentuk disekitar kertas cakram yang telah ditetesi dengan ekstrak Kitolod 25%, 50%, 75% dan 100%. Kontrol positif Nistatin menunjukkan zona hambat sebesar 3,425 mm, dan pada kontrol negatif DMSO tidak terbentuk zona hambat. Maka dapat disimpulkan bahwa tidak adanya aktifitas antijamur yang ditunjukkan oleh ekstrak kitolod terhadap jamur *Candida albicans*. Daya hambat yang ditunjukkan oleh konsentrasi ekstrak tergolong sangat lemah begitu juga dengan anti jamur nistatin yang dalam penghambatannya memiliki ukuran yang kecil dan tergolong lemah berdasarkan katagori zona hambat nistatin menurut (Permataningrum *et al.*, 2019) dikategorikan lemah apabila ≤ 5 mm, sedang apabila berada antara kisaran 5-10 cm, dan dikategorikan kuat apabila zona bening yang terbentuk antara kisaran 11-20 mm.

Berdasarkan penelitian Herdianto *et al* (2016), Uji aktivitas antifungi terhadap jamur *Candida albicans* dengan mengidentifikasi senyawa metabolit skunder yang terdapat dalam ekstrak Kitolod yaitu Alkaloid, Flavonoid, Tanin, Kuinon, Polifenolat, Monoterpenoid, dan steroid. Pengujian dilakukan pada beberapa konsentrasi dengan kontrolnya menggunakan ketokonazol 2%. Hasil yang didapatkan bahwa terbentuknya zona hambat pada konsentrasi 25%, 50%, dan 75%. Zona hambat paling tinggi terbentuk pada konsentrasi 75% dengan rata-

rata sebesar 3,27 mm dan antibiotik pembanding yaitu ketokonazol 2% memiliki zona hambat sebesar 4,23 mm.

Uji normalitas jamur *Candida albicans* yang dibandingkan dengan kontrol memiliki nilai signifikansi 0,007. Karena signifikansi kurang dari 0,05, maka residual terdistribusi tidak normal. Dengan demikian untuk *Candida albicans* dilanjutkan dengan uji statistik non parametrik (kruskal wallis test). Setelah diuji dengan uji Kruskal Wallis maka jamur *Candida albicans* menunjukkan nilai signifikansi 0,001 sehingga keputusan yang diambil adalah H_0 ($0,001 < 0,05$), H_0 ditolak.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa

1. Ekstrak etil asetat mengandung senyawa metabolit sekunder Alkaloid, Saponin, dan Fenolik.
2. Kemampuan ekstrak etil asetat daun Kitolod dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* paling besar pada konsentrasi 75% dengan rata-rata 1,708 mm. Tiap konsentrasi menunjukkan potensi yang lemah dibandingkan kontrol Vancomycin.
3. Zona hambat yang terbentuk pada pengujian ekstrak etil asetat daun Kitolod terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* paling besar pada konsentrasi 25% dengan rata-rata 2,092 mm. Hasil menunjukkan potensi yang lemah dibandingkan kontrol Kloramfenikol.
4. Ekstrak etil asetat daun Kitolod tidak memiliki daya hambat terhadap jamur *Candida albicans*.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan pengujian mengenai kadar senyawa yang dibandingkan dengan ekstrak Kitolod.
2. Pengujian lanjutan dapat disamakan jenis pelarut lain yang memungkinkan menghasilkan senyawa antimikroba lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, R. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jetropa curcas* L.) dan Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Lampung : UIN Raden Intan. <http://repository.radenintan.ac.id>, Diakses tanggal 14 Juni 2021.
- Adli, A.S., 2014. Karakterisasi Ekstrak Etanol Tanaman Rumput Israel (*Asytasia gangetica*) Dari Tiga Tempat Tumbuh di Indonesia, Skripsi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Program Study Farmasi, Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah. <http://repository.uinjkt.ac.id/>, Diakses tanggal 25 Oktober 2020
- Agustin, D.A., Pestariati, Krihariyani, D. 2017. Daya Hambat Ekstrak Kulit Pisang Raja (*Musa X Paradisiaca* ABB.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Secara In Vitro, *Jurnal Analisis Kesehatan Sains*, 6(1) : 425. ISSN : 2302 – 3635.
- Amalia, A., Dwiyantri, R.D., & Haitama. 2016. Hambat Nacl Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Medical Laboratory Technnology Journal*, 2(2) : 12-22. ISSN : 2461-0879.
- Amalia, A., Sari, I., & Nursanty, R. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumea balsamifera* (L.) DC.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. ISBN : 978-602-60401-3-8.
- Aprilia., & Yeni, I. 2018. Study Fortivikasi Antioksidan Tepung Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) Terhadap Sifat Fisiko Kimia dan Organoleptik Kue Bolu Kukus, Skripsi. Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian-Peternakan, Malang : Universitas Muhammadiyah. <https://eprints.umm.ac.id>. Diakses Tanggal 28 September 2020.
- Awwaliyah, R. 2021. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat pada Mencit (*Mus musculus*), Skripsi, Malang : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. <https://etheses.uin-malang.ac.id>, Diakses tanggal 29 Juni 2021.
- Azizah, D.N., Kumolowati, E., & Faramayuda, F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode AICI₃ pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.), *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2). ISSN : 2354-6565. DOI: <http://dx.doi.org/10.26874/kjif.v2i2.14>.

Clinical and Laboratory Standards Institute, 2012. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Tests; Approved Standard-Eleventh Edition. 32(1). www.researchgate.net. Diakses tanggal 12 Juni 2021.

Clinical and Laboratory Standards Institute, 2013. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Third Informational Supplement. 33(1). ISSN : p-1558-6502, e-2162-2914.

Deni, J., & Pangalila, F. JV. 2019. Hubungan Keberhasilan Terapi Pneumonia Nosokomial Resistensi *Pseudomonas aeruginosa* dan *Acinetobacter baumannii* dengan Dosis Karbapenem di ICU RS Royal Taruma Periode 2012-2017, *Tarumanagara Medical Journal*, 2(1) : 71. <http://journal.untar.ac.id>, Diakses tanggal 9 November 2020.

Dewi, A.K. 2013. Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* Terhadap *amoxicillin* dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis di Wilayah Girimulyo, kulobprogo, Yogyakarta, *Jurnal Sain Veteriner*. ISSN : 0126-0421

Dewangga, V.S., Qurrohman, M.T. 2019. Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Herba Meniran Hijau (*Phyllanthus niruri* Linn.) dalam Meghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 10(2). DOI : <https://doi.org/10.34035/jk.v10i2.390>.

Dewatisari, W.F., Rumiyan, L., & Rakhmawati, I. 2017. Rendemen dan Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria sp*, *Jurnal Penelitian Terapan Politeknik Negeri Lampung*, 17(3). DOI : <https://doi.org/10.25181/jppt.v17i3.336>.

Diyantika, D., Mufida, D.C., & Misnawi. 2017. Perubahan Morfologi *Staphylococcus aureus* Akibat Paparan Ekstrak Etanol Biji Kakao (*Theobroma cacao*) secara *In Vitro*, *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 3(1) : 26. www.jurnal.unej.ac.id, Diakses tanggal 13 Oktober 2020.

Dwiyanti, R.D dan Lutpiatina, L. 2016. Mutu Bakteriologis Saus Tomat Pentol di Banjarbaru, *Medical Laboratory Technology Journal*. 2(1). ISSN : 2461-0879.

Eff, A.R.Y. 2016. Uji Sitotoksik Ekstrak Etanol 50% Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) Presl.) Terhadap Sel Kanker Serviks (*Ca Ski Cell Line*) Secara In-Vitro, *Farmasains*, 3(1).

Endarini, L.H. 2016. *Farmakognisi dan Fitokimia*, Modul Bahan Ajar Cetak Farmasi. <http://bppsdmk.kemkes.go.id>, Diakses tanggal 14 Juni 2021.

Ernawati & Kumalasari. 2015. Kandungan Senyawa Kimia dan Aktifitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* P.Mill)

Terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus*, *Jurnal Kajian Veteriner*. 3(2). ISSN : 2356-4113.

Fatmawati, L.R., 2019. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas camosus* [L.] Merr.) dan Kulit pisang (*Musa paradisiaca* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Skripsi*. Surabaya : Program study Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. <http://digilib.uinsby.ac.id>, Diakses tanggal 14 Oktober 2020.

Fazil, M., Suci, R.N., Allfiah, F., Alam, D.N., Angelia, G., & Situmeang, B. 2017. Analisis Senyawa Alkaloid Dan Flavonoid Dari Ekstraks Kitolod (*Isotoma longiflora*) dan Uji Aktivitasnya Terhadap Bakteri Penyebab Karies Gigi, *Jurnal Itekima*, Vol 2(1). ISSN : 2548-947x

Ghofroh, A.A. 2017. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) Terhadap Percepatan Penyembuhan Luka Bakar (*Combustio*) Derajat II A Pada Mencit (*Mus musculus*), *Skripsi*. Malang : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. <http://etheses.uin-malang.ac.id>, Diakses tanggal 15 Oktober 2020.

Gupta, A., Naraniwal, M., & Kothari, V., 2012. Modern Extraction Methods For Preparation Of Bioactive Plant Extracts, *International Journal of Applied and Natural Sciences*, 1(1). www.researchgate.net, Diakses tanggal 11 Oktober 2020.

Handayani, R.T. 2016. Faktor Virulensi *Candida spp.* Pada Penderita Diabetes Meliitus, *Skripsi*. Universitas Airlangga. <http://repository.unair.ac.id>, Diakses tanggal 23 Oktober 2020.

Hapsari, A., Asti, D., Selviana., Hidayati, R., Kumalla, N., & Suhendi, A. 2016. The Potency of Kitolod (*Isotoma longiflora* (L)Presl.) Herb extract as a Cure for Cervical Cancer : an in Vitro Study of Hela Cells, *The 2nd International Comperence on Science, Technology, and Humanity*. ISSN : 2477-3328.

Hartati., Aini, M.D., & Yasin, Y. 2019. Identifikasi *Candida albicans* pada Wanita Dewasa di Kota Kendari secara Makroskopis dan Mikroskopis, 6(2) ISSN : 2443-0218.

Hartini, S., & Mursyida, E. 2019. Efektivitas Pemberian Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae*, *Jurnal Analisis Kesehatan Klinik Sains*, 7(1) : 11. <http://jurnal.univrab.ac.id/>, Diakses tanggal 28 September 2020.

Hasnaeni., Wisdawati., & Usman, S. 2019. Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu Beta-Beta (*Lunasia amara* Blanco), *Jurnal Farmasi Galenika*, 5(2) : 175- 182. ISSN : 2442-8744. DOI : 10.22487/j24428744.2019.v5.i2.13149.

- Hazar, S., Putri, D.D., & Fitrianingsih, S.P. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Herba Kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C. Persl), *Jurnal Farmasi Galenika*, 4(2). P-ISSN : 2406-9299, E-ISSN : 2579- 4469.
- Herdianto, F.A., Hazar, S., & Fitrianingsih, S.P., 2016. Uji Aktivitas Antifungi dan Karakterisasi Fitokimia Herba Kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C. Presl) Terhadap *Cadida albicans*, *Prosiding Farmasi*, 2(2) : 660. ISSN : 2460-6472.
- Hidayati, S., Lumbessy, S.Y., & Azhar, F. 2021. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) Terhadap Bakteri *Vibrio sp* Penyebab Vibriosis pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1) : 86-95. E-ISSN : 2654-4571, P-ISSN : 2338-5006.
- Isma, M. 2017. Uji Aktivitas Fraksi Aktif Ekstrak Kulit Batang *Garcinia dioica* Terhadap Enzim Malate : Quinone Oxidereductase dari *Plasmodium falciparum* (PfMQO). *Skripsi*. Jakarta : Program Study Farmasi UIN Syarif Hidayatullah. <http://repository.uinjkt.ac.id>, Diakses tanggal 25 Oktober 2020.
- Istiqomah. 2013. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piperis retrofractifructus*). *Skripsi*. Jakarta : Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. <http://repository.uinjkt.ac.id/>, Diakses tanggal 25 Oktober 2020.
- Karimela, E.J., Ijong, F.G., & Dien, H.A. 2017. Karakteristik *Staphylococcus aureus* yang di Isolasi dari Ikan Asap Pinekuhe Hasil Olahan Tradisional Kabupaten Sangihe, *JPHPI*, 20(1). <http://journal.ipb.ac.id/>, Diakses tanggal 16 Oktober 2020.
- Karmadi, D. 2012. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Metanol Daun Ketapang (*Tarminalia catappa* L.), *Skripsi*. Makasar : Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar. <http://repositori.uin-alauddin.ac.id>, Diakses tanggal 26 September 2020.
- Khinanty, N. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Pelepah Pisang Ambon (*Musa paradisiaca*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Pontianak : Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. www.jurnal.untan.ac.id, Diakses tanggal 21 September 2020.
- Kowal, A.L., Angkouw, E.D., Kawung, N.J., Kemer, K., Manoppo, H., & Sumilat D.A. 2018. Potensi Antibakteri Karang Lunak *Lobophytum sp*. Dari Perairan Pengalisang Pulau Bunaken Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Ilmiah pratax*, Vol 6(2) : 91. ISSN : 2302-

3589.

- Leboffe, M.J., & Pierce, B.E. 2010. *A Potographic Atlas for the Microbiology Laboratory 4th Edition*. Morton Publishing. ISBN-13: 978-089582-872-9.
- Makalew, M.A.J., Nangoy, E., & Wowor, P, M. 2016. Uji Efek Antibakteri Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumoniae*, *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, 4(1). <http://ejournal.unsrat.ac.id>, Diakses tanggal 8 Februari 2021.
- Masfufatun., Sudibya, A., & I, K.N. 2014, Potensi Ekstrak Protein *Candida albicans* Sebagai Bioreseptor pada Imunosensor untuk Diagnosa Kandidiasis, *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 3(2) : 27. <https://scholar.google.co.id/citations?user=tf2B1nsAAAAJ&hl=id>, Diakses tanggal 26 September 2020.
- Moja, F.K., 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap Salmonella typie Secara In Vitro, *Naskah Publikasi*, Pontianak : Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. www.jurnal.untan.ac.id, Diakses tanggal 27 September 2020.
- Mubarok, A.M.T. 2020. Efektivitas Salep Ekstrak Etanol Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C. Presl) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo. <http://repository2.unw.ac.id/>, Diakses tanggal 3 Juli 2021.
- Muharni., Fitrya., & Farida, S. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan, *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 7(2) :130. P-ISSN : 2085- 675X, E-ISSN : 2354-8770. DOI : 10.22435/jki.v7i2.6070.127-135.
- Mukhrani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif, *Jurnal Kesehatan*, 7(2) : 363. P-ISSN : 2086-2555, e-ISSN : 2622-7363. DOI: <https://doi.org/10.24252/kesehatan.v7i2.55>
- Mutiawati, V.K. 2016. Pemeriksaan Mikrobiologi pada *Candida albicans*, *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 16(1) : 53-54.
- Narulita, W., 2017. Uji Efektifitas Ekstrak Daun Binohang (*Anredera cordifolia*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes* Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Lampung : Universitas Islam Negeri Raden Intan. <http://repository.radenintan.ac.id>, Dikases tanggal 23 September 2020.

- Ngaisah, S. 2010. Identifikasi dan Uji Aktivitas Anti Bakteri Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.). *Skripsi*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret. <http://digilib.uns.ac.id>, Diakses tanggal 28 September 2020.
- Ningsih, I.Y. 2016. Study Etnofarmasi Tumbuhan Obat Oleh Suku Tengger di Kabupaten Lumajang dan Malang, Jawa Timur, *Jurnal Farmasi*, 13(1) :11-12. ISSN : 1693-3591.
- Nisa, T.C. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* L.) C, prest Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dengan Kontrol Antibiotik *Ofloxacin*, *Jurnal FARMASINDO Politeknik Indonusa Surakarta*, 3(1) : 10. ISSN : 2548-6667.
- Noor, R., & Asih, T. 2018. *Tumbuhan obat disuku Semendo Kecamatan Way Tenong Kabpaten Lampung Barat*. Lampung : Metro. <https://ojs.fkip.ummetro.ac.id/>, Diakses tanggal 27 September 2020.
- Nurhidayah, T. 2017. Uji Ekstrak daun Mara Tunggal (*Clausena excavate* Burm F) Sebagai Bioinsektisida Hama Spodoptera litura pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.), *Jurnal Prodi Biologi*, 6(5).
- Oktaviantari, D.K., Feladita, N., & Agustin, R. 2019. Idenntifikasi Hidrokuinon dalam Sabun Pemutih Pembersih Wajah pada Tiga Klinik Kecantikan di Bandar Lampung dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri UV-Vis, *Jurnal Analisis Farmasi*, 4(2) : 92.
- Pallingan, W., Kepel, B.J., & Fatimawali. 2015. Uji Resistensi Bakteri *Pseudomonas sp* yang Diisolasi dari Plak Gigi Terhadap Merkuri dan Antibiotik Amoksisilin, *Jurnal e-Biomedik*. 3(3) : 719. www.media.neliti.com, Diakses tanggal 9 November 2020.
- Pamungkas, D.K. 2016. Pengujian Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Fenol Total Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Mangga Gadung (*Mangifera indica* L.var. gadung) dan Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.), *Skripsi*. Fakultas Farmasi, Universitas Jember. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/78978>, Diakses tanggal 23 Oktober 2020.
- Permataningrum, N.I., Dewi, L.R., & Prihanti, A.M. 2019. Daya Hambat Ekstrak Daun Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*, *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*. 7(3) : 145. <http://repository.unej.ac.id>, Diakses 12 Juni 2021.
- Prihardini, D.A., & Dewi, I. 2016. Evaluasi Kinerja Kolom Distilasi Reaktif dengan Pengendali PI untuk Sintesis Etil Asetat Menggunakan *Real Time Optimization*. *Skripsi*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November. <http://repository.its.ac.id>, Diakses tanggal 24 Desember 2020.

- Pujiasmanto, B., Yunindanova, M.B., & Fadhilah, N. 2016. Identifikasi Ekologi dan Upaya Domestikasi Kitolod (*Isotoma longiflora*) Berbasis Wilayah Kabupaten Karanganyer. *Prosiding Seminar Nasional*, Program Study Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura. www.journal.trunojoyo.ac.id, Diakses tanggal 28 September 2020.
- Purwati, S., Lumowa, V.T.S., Samsurianto. 2017. Skrining Fitokimia Daun Saliara (*Lantana camara* L) Sebagai Pestisida Nabati Penekan Hama dan Insiden Penyakit pada Tanaman Holtikultura di Kalimantan Timur, *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. ISBN 978-602-50942-0-0.
- Putri, D.D., Hazar, S., & Fitriyaningsih, S.P. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) Terhadap *Bacillus cereus*, *Prosiding Farmasi*. 2(2) : 534. ISSN : 2460-6472.
- Putri, E.T., & Afriliani, C. 2018. Pra Rencana Pabrik Pembuatan Etil Asetat dari Etanol dengan Kapasitas 77.000 Ton/Tahun. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya. <http://repository.unsri.ac.id>, Diakses tanggal 24 Desember 2020.
- Putri, H.S. 2017. Sensitivitas Bakteri Staphylococcus Isolat dari Susu Mastitis Terhadap Beberapa Antibiotika, *Skripsi*. Surabaya : Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. <http://repository.unair.ac.id/>, Diakses tanggal 23 Oktober 2020.
- Putri, R.M., Diana, V.E., & Fitri, K. 2019. Perbandingan Uji aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol Bunga, Daun dan Akar Tumbuhan Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Dunia Farmasi*, 3(3)135. DOI: <https://doi.org/10.33085/dunia%20farmasi.v3i3.4487>.
- Putri, W.S., Warditiani, N.K., & Larasanty, L.P.F. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.), *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(4) : 56. <http://ojs.unud.ac.id>, Diakses tanggal 24 Desember 2020.
- Rabbaniyah, M. 2018. Uji Daya Hambat Fraksi n-Heksan, kloroform, dan Etanol Ekstrak Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* (Wild.) Presl.) Terhadap Bakteri *Shigella sonnei*, *Skripsi*, Program Study Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Darussalam, Gontor. <https://ejournal.unida.gontor.ac.id>, Diakses tanggal 29 Juni 2021.
- Rabbaniyyah, M., Estikomah, S.A., & Artanti, L.O. 2021. Uji Daya Hambat Fraksi n-Heksan, kloroform, dan Etanol Ekstrak Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* (Wild.) Presl.) Terhadap Bakteri *Shigella sonnei*, *Pharmaceutical*

- Rahmawati, M. 2015. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol dan Air Rimpang Pacing (*Costus spiralis*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella typhimurium*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* serta Fungi *Candida albicans*, *Skripsi*. Jakarta : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi. <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/29205>, Diakses tanggal 25 Oktober 2020.
- Salmiwanti. 2016. Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Fraksi n-Heksana Daun Pegagan (*Centella asiatica* L.Urban) dan Uji Antibakteri Terhadap *Micobacterium tuberculosis*, *Skripsi*. Makassar : Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar. <https://repository.uin-alauddin.ac.id>, Diakses tanggal 15 Januari 2021
- Savira, D., & Iskandar, D. 2020. Pemanfaatan Ekstrak Daun Kitolod (*Hippobroma longiflora* (L) G.Don) Sebagai Bahan Aktif Sediaan Tabir Surya, *Jurnal Kimia Riset*, 5(1) : 44-48. ISSN : 2528-0422.
- Sayuti, M. 2017. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi, Bagian dan Jenis Pelarut Terhadap Rendemen dan Aktifitas Antioksidan Bambu Laut (*Isis hippuris*), *Technology Science and Engineering Journal*, 1(3). ISSN : 2549- 1601, e-ISSN : 2549- 1601X.
- Solikhah. 2015. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Batang dan Daun Kemangi (*Ocimum basilium* L.). Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Semarang.
- Suhartati, R., & Nurasiah, I. 2016. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Ashibata (*Angelica keiskei*) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* Secara In Vitro, *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 16(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.36465/jkbth.v16i1.173>
- Susanti, A.D., Ardiana, D., P, G.G., & G, Y.B. 2012. Polaritas Pelarut Sebagai Pertimbangan dalam Pemilihan Pelarut untuk Ekstraksi Minyak Bekatul dari Bekatul Varietas Ketan (*Oriza Sativa Glatinosa*), Simposium Nasional RAPI XI UMS. ISSN : 1412-9612.
- Suyono, Y., & Salahudin, F. 2011. Identifikasi dan Karakterisasi Bakteri *Pseudomonas* pada Tanah yang Terindikasi Terkontaminasi Logam, *Jurnal BIOPROPAL INDUSTRI*, 2(1). ISSN : 2089-0877.
- Todar, K.PhD. 2015. *Todar's Online Text Book of Bacteriology* <http://textbookofbacteriology.net/pseudomonas.html>, Diakses tanggal 22 Oktober 2020.
- Torar, G.M.J., Lolo, W.A., & Citraningtyas, G. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri

Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(2) : 16. ISSN : 2302-2493. DOI: <https://doi.org/10.35799/pha.6.2017.15833>.

Triana, D. 2014. Frekuensi β -laktamase Hasil *Staphylococcus aureus* Secara Iodometri di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, *Jurnal Gradien*, 10(2) : 994. ISSN : 0216-2393.

Wardatun, S. 2011. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Akar, Kulit Batang dan Daun Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.) Dengan Metode Linoleat-Tiosianat, *Fitofarmaka*, 1(2) : 9-13. www.journal.unpak.ac.id, Diakses tanggal 24 Oktober 2020.

Wardhani, L.K., & Sulistyani, N. 2012. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Binohang (*Anredera scandens* (L.) Moq.) Terhadap *Shigella flexneri* Beserta Profil Kromatografi Lapis Tipis, *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 2(1) :4. <http://journal.uad.ac.id>, Diakses tanggal 14 Juni 2021.

Wulandari, L. 2011. Kromatografi Lapis Tipis. PT. Kampus Presindo, Jember.

Yuliati, M. 2012. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) Terhadap Beberapa Mikroba Patogen Secara KLT-Bioautografi, *Skripsi*. Makassar : Fakultas Ilmu Kesehatan, <https://repositori.uin-alaudidin.ac.id>, Diakses tanggal 14 Juni 2021.

Yunindanova, M.B., Septariani, D.N. & Pujiasmanta, B. 2016. Identifikasi Lokasi Tumbuh dan Kandungan Alkaloid Tumbuhan Kitolod (*Isotoma longiflora*) pada Tiga Ketinggian Tempat. www.researchgate.net, Diakses tanggal 24 Oktober 2020.

Yusitta, Y. 2018. Efektifitas Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Alo vera* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi. *Skripsi*. Jombang : Program Study Diploma III Analisis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika. <http://repo.stikesicme-jbg.ac.id/>, Diakses tanggal 26 Oktober 2020.

Zulhawa, D.J. 2010. Daya Hambat Madu Sumbawa Terhadap Pertumbuhan Kuman *Staphylococcus aureus* Isolat Infeksi Luka Operasi RS Islam Amal Sehat Sragen". *Skripsi*. Surakarta : Fakultas Kedokteran UNS. <https://digilib.uns.ac.id/>, Diakses tanggal 26 Oktober 2020.

<http://farmasi.unida.gontor.ac.id/> Diakses Tanggal 25 Oktober 2020.

<https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt>, Diakses tanggal 12 Oktober 2020.

LAMPIRAN 1

SK PEMBIMBING



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
Nomor: B- 006/Un.08/FST/KP.07.6/01/2021

TENTANG

**PENETAPAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing dimaksud;
b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk ditetapkan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
3. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
5. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013 Tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh;
6. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Keputusan Menteri Agama Nomor 21 Tahun 2015 Tentang Statuta UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
8. Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Nomor 01 Tahun 2015 Tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Kepada Para Dekan dan Direktur Program Pascasarjana dalam Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
9. Surat Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Banda Aceh Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Satuan Biaya Khusus Tahun 2020 di Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal/ Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 21 Desember 2020.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** :
Kesatu : Menunjuk Saudara:
1. Syafrina Sari Lubis, M. Si Sebagai Pembimbing I
2. Diannita Harahap, M. Si Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing Skripsi:

Nama : Wilda Melia
NIM : 150703061
Prodi : Biologi
Judul Skripsi : Identifikasi dan Uji Aktifitas Senyawa Anitimikroba Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*)

- Kedua** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan akhir Semester Genap Tahun Akademik 2020/2021 dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Tembusan:

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.



Ditetapkan di Banda Aceh
Pada Tanggal 7 Januari 2021
Dekan,

Azhar Amsal

LAMPIRAN 2

HASIL SKRINING FITOKIMIA



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SYIAH KUALA
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN KIMIA
 Jl. Tgk. Tanoh Abee No. 3 Darussalam – Banda Aceh 23111
 Telp/Fax. (0651)-7555264
 Email: esp@unsyiah.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : B/230/UN11.1.8.4/DT/2021

Laboratorium Penelitian Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala dengan ini menerangkan bahwa :

No	Nama	NIM	Judul Penelitian
1	Wilda Melia	150703061	Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Antimikroba Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (<i>Isotoma Longiflora</i>).

Adalah benar yang namanya tersebut di atas telah melakukan uji fitokimia pada Laboratorium Penelitian Jurusan Kimia FMIPA Unsyiah dengan hasil sebagai berikut:

Kandungan Metabolit	Reagen	Hasil Uji	Hasil Pengamatan
Alkaloid	Mayer	-	Terbentuk endapan putih
	Wagner	-	Terbentuk endapan coklat
	Dragendorff	-	Tidak Terbentuk endapan merah
Steroid	Uji Liebermann-Burchard	-	Tidak Terbentuk warna hijau
Terpenoid	Uji Liebermann-Burchard	-	Tidak Terbentuk warna merah
Saponin	Pengocokan	+	berbusa
Flavonoid	Hcl dan Logam Mg	-	Tidak Terbentuk warna merah
Fenolik/tanin	FeCl ₃	+	Terbentuk warna hijau

Keterangan: (+) menunjukkan hasil positif dan (-) menunjukkan hasil negatif

Demikian, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terimakasih.

Mengetahui,
 Ketua Jurusan Kimia,

Dr. Saiful, M.Si
 NIP 196909221994121001

Darussalam, 03 Mei 2021
 Penanggung Jawab Alat,

Dr. Nurdin, M.Si
 NIP 196609151991031005

LAMPIRAN 3

SURAT PENELITIAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
 Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-561/Un.08/FST-I/PP.00.9/03/2021
 Lamp : -
 Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Kepala Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry
2. Kepala Laboratorium Kimia Unsyiah

Assalamu'alaikum Wr.Wb.
 Pimpinan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **WILDA MELIA / 150703061**
 Semester/Jurusan : XII / Biologi
 Alamat sekarang : Tungkop, Aceh Besar

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Antimikroba Ekstrak Etil Asetat Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*)**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 03 Maret 2021
 an. Dekan
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan
 Kelembagaan,



Berlaku sampai : 30 Juli 2021

Dr. Mizaj, Lc., LL.M.

LAMPIRAN 4
SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM



LABORATORIUM BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
 Jl. Syeikh Abdul Rauf Kopelma Darussalam, Banda Aceh
 Web: www.biologi.fst.ar-raniry.ac.id, Email: biolab.araniry@gmail.com



SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM

No: 37/SBL/Lab.Bio/FST/06/2021

Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	: Wilda Melia
NIM	: 150703061
Program Studi	: S1-Biologi
Fakultas	: Fakultas Sains dan Teknologi
Perguruan Tinggi	: Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Alamat	: Tungkop, Aceh Besar
No Hp	: 081262030950

Benar yang namanya tersebut diatas telah menggunakan fasilitas Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan telah menyelesaikan tanggungan biaya alat dan bahan laboratorium dalam rangka melaksanakan penelitian skripsi dengan topik:

“Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Antimikroba Ekstraks Etil Asetat Daun Kitolid (*Isotoma longifera*)”

Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dapat digunakan semestinya.

Banda Aceh, 25 Juni 2021

Ketua Laboratorium Biologi

Syafrina Sari Lubis, M.Si

LAMPIRAN 5
(Alat dan Bahan Penelitian)



Oven



Inkubator



Autoklaf



Laminar Air Flow



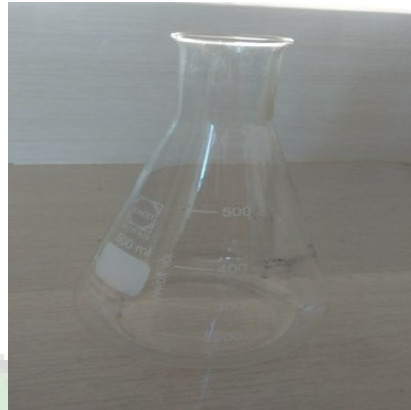
Bunsen



Jarum Ose



Timbangan Analitik



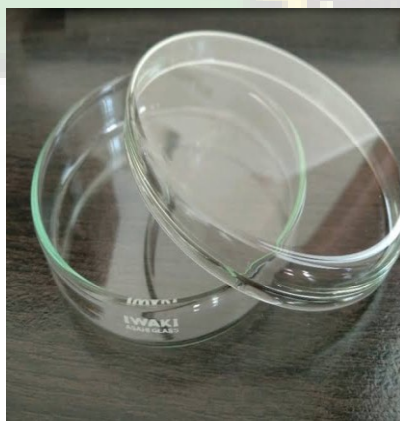
Erlenmeyer



Gelas Ukur



Tabung Reaksi



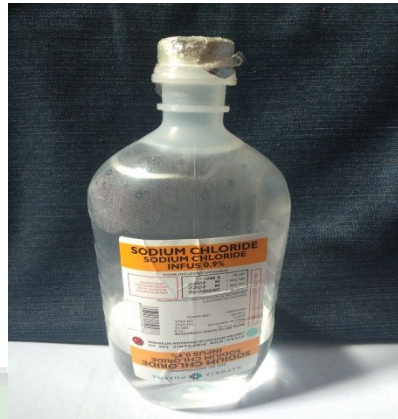
Cawan Patry



Blank Disk



DMSO



NaCl 0,9 %



Daun Kitolod

Isolat *Candida albicans*Isolat *Staphylococcus aureus*Isolat *Pseudomonas aeruginosa*

LAMPIRAN 6

(Dokumentasi Penelitian)

1. Pembuatan Ekstrak Tumbuhan Kitolod.



Daun Kitolod yang sudah dicuci



Perajangan Daun Kitolod



Penjemuran Daun Kitolod



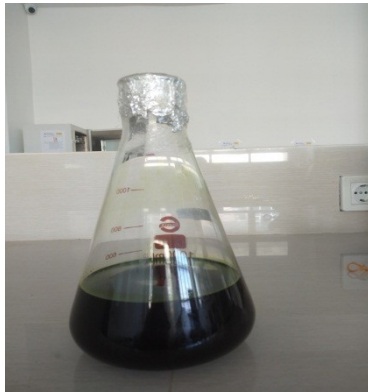
Penyerbukan Daun Kitolod



Maserasi



Penyaringan Ekstrak Kitolod



Ekstrak yang sudah disaring

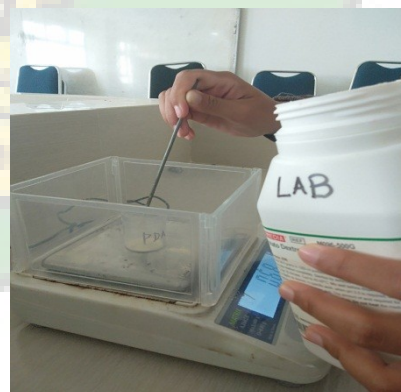
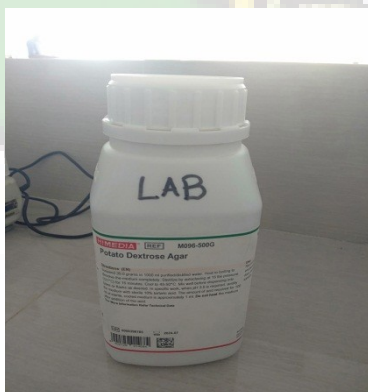


Ekstrak Kental Daun Kitolod

2. Sterilisasi Alat.



3. Pembuatan Media.





4. Pembuatan Konsentrasi Ekstrak



5. Uji Aktivitas Antimikroba.



Suspensi Bakteri



Disetarakan dengan larutan Mc Farland



Peletakan Kertas Cakram



Media MHA yang telah ditetesi dengan Ekstrak Kitolod

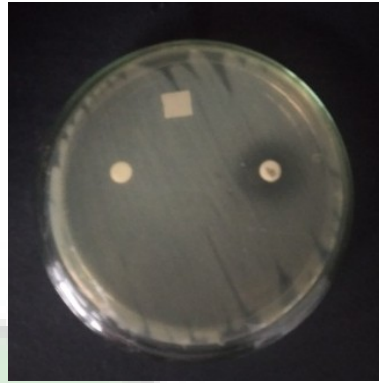
6. Pengukuran Zona Hambat



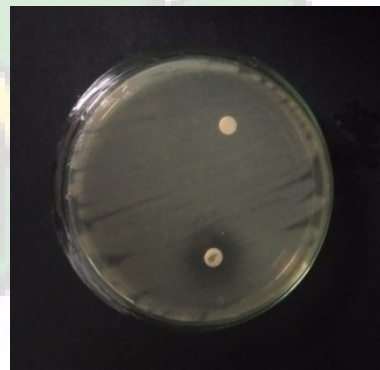
7. Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*



8. Zona Hambat Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.



9. Zona Hambat Jamur *Candida albicans*.



LAMPIRAN 7

HASIL UJI STATISTIK

1. Hasil Uji Statistik Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Report

ZB *S aureus*

Perlakuan	Mean	N	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Sum	Variance
Kadar 25%	1,67600	5	1,680533	,210	4,280	8,380	2,824
Kadar 50%	1,70100	5	1,338728	,190	3,235	8,505	1,792
Kadar 75%	1,70800	5	1,440554	,300	3,375	8,540	2,075
Kadar 100%	1,41200	5	1,418589	,000	3,175	7,060	2,012
Vancomicin 30 µg	11,78000	1	.	11,780	11,780	11,780	.
DMSO 10 %	,00000	1	.	,000	,000	,000	.
Total	2,01205	22	2,559651	,000	11,780	44,265	6,552

Test of Homogeneity of Variances

ZB *S aureus*

Levene Statistic	df 1	df 2	Sig.
,185	3	16	,905

ANOVA

ZB *S aureus*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	102,772	5	20,554	9,446	,000
Within Groups	34,816	16	2,176		
Total	137,588	21			

2. Hasil Uji Statistik Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Report

ZB *P aeruginosa*

Perlakuan	Mean	N	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Sum	Variance
Kadar 25%	2,09200	5	1,289761	,820	3,750	10,460	1,663
Kadar 50%	1,50400	5	,979575	,000	2,290	7,520	,960
Kadar 75%	1,88400	5	,874967	,960	2,745	9,420	,766
Kadar 100%	1,93800	5	,880806	1,005	2,925	9,690	,776
Kloramfenikol 30 µg	11,68000	1	.	11,680	11,680	11,680	.
DMSO 10 %	,00000	1	.	,000	,000	,000	.
Total	2,21682	22	2,336917	,000	11,680	48,770	5,461

Test of Homogeneity of Variances

ZB *P aeruginosa*

Levene Statistic	df 1	df 2	Sig.
,566	3	16	,645

ANOVA

ZB P aeruginosa

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	98,027	5	19,605	18,831	,000
Within Groups	16,658	16	1,041		
Total	114,685	21			

3. Hasil Uji Statistik Terhadap Jamur *Candida albicans***Report**

ZB C albicans

Perlakuan	Mean	N	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Sum	Variance
Kadar 25%	,00000	5	,000000	,000	,000	,000	,000
Kadar 50%	,00000	5	,000000	,000	,000	,000	,000
Kadar 75%	,00000	5	,000000	,000	,000	,000	,000
Kadar 100%	,00000	5	,000000	,000	,000	,000	,000
Nistatin 100 µg	3,42500	1	.	3,425	3,425	3,425	.
DMSO 10 %	,00000	1	.	,000	,000	,000	.
Total	,15568	22	,730212	,000	3,425	3,425	,533

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank
ZB_C_albicans	Kadar 25%	5	11,00
	Kadar 50%	5	11,00
	Kadar 75%	5	11,00
	Kadar 100%	5	11,00
	Nistatin 100 µg	1	22,00
	DMSO 10 %	1	11,00
	Total	22	

Test Statistics^{a,b}

	ZB_C_albicans
Chi-Square	21,000
df	5
Asymp. Sig.	,001

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

LAMPIRAN 8
DIAGRAM ALIR

