

**Aktivitas Antibakteri dan Antijamur Asam Lantanilat Hasil Isolasi dari
Tumbuhan *Lantana camara* Linn**

SKRIPSI SARJANA KIMIA

oleh:

Syntia Hardianti Oktavia

BP: 1310412028



JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2017

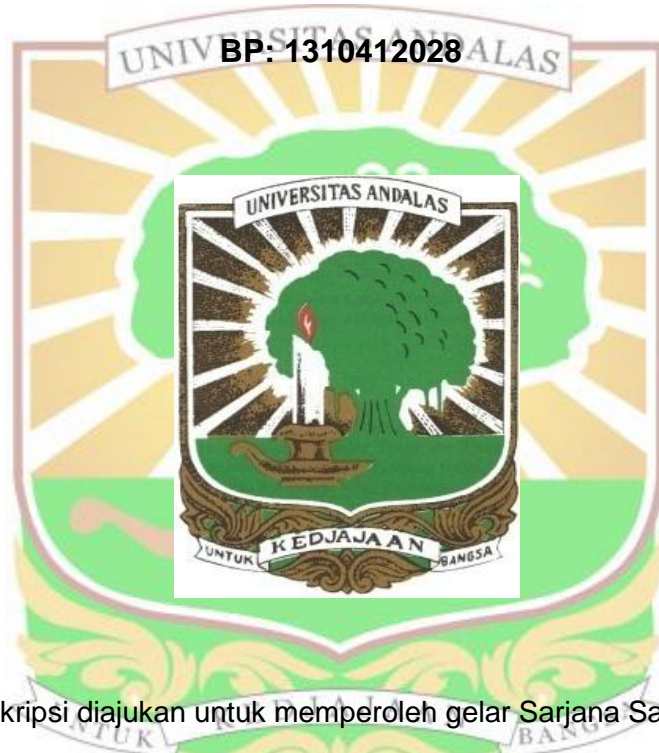
**Aktivitas Antibakteri dan Antijamur Asam Lantanilat Hasil Isolasi dari
Tumbuhan *Lantana camara* Linn**

SKRIPSI SARJANA KIMIA

oleh:

Syntia Hardianti Oktavia

BP: 1310412028



Skripsi diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Andalas

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

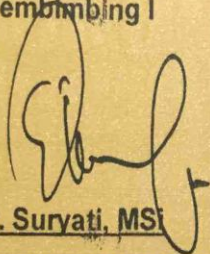
2017

HALAMAN PENGESAHAN

"Aktivitas Antibakteri dan Antijamur Asam Lantanilat Hasil Isolasi dari Tumbuhan *Lantana camara* Linn" merupakan skripsi yang diajukan oleh Syntia Hardianti Oktavia (1310412028) sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (Strata 1) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas, Padang.

Disetujui Oleh :

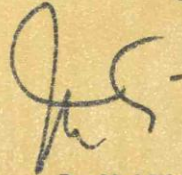
Pembimbing I



Dr. Suryati, MSI

NIP. 196711221993032002

Pembimbing II

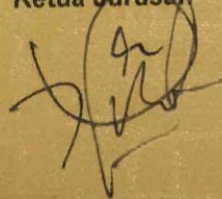


Dr. Mai Efdi

NIP: 197205301999031003

Mengetahui :

Ketua Jurusan



Dr. Afrizal

NIP. 196002091987031004

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan dalam Skripsi ini adalah karya saya sendiri yang diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, apabila terdapat karya yang ditulis oleh orang lain, dicantumkan sebagai referensi dan diterangkan pada daftar pustaka.

Padang, 1 Februari 2017



Syntia Hardianti Oktavia

INTISARI

Aktivitas Antibakteri dan Antijamur Asam Lantanilat Hasil Isolasi dari Tumbuhan *Lantana camara* Linn

Oleh :

Syntia Hardianti Oktavia (BP 1310412028)

Dr. Suryati, M.Si*, Dr. Mai Efdi, M.Si*

*Pembimbing

UNIVERSITAS ANDALAS

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan isolasi dan karakterisasi struktur dari asam lantanilat, yang diisolasi dari daun *Lantana camara* Linn. Asam lantanilat hasil isolasi juga telah diuji aktivitas sitotoksik dengan metoda brimeshrime yang menunjukkan aktivitas yang kuat dengan nilai LC_{50} 27,9 $\mu\text{g} / \text{mL}$. Pada penelitian ini telah dilakukan uji aktivitas antibakteri dan antijamur dengan metoda difusi cakram melalui penentuan zona bening pertumbuhan bakteri dan jamur terhadap asam lantanilat. Uji aktivitas antibakteri dilakukan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermis* (bakteri gram positif) serta *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* (bakteri gram negatif), sementara uji aktivitas antijamur dilakukan terhadap jamur *Candida albicans*. Dari penelitian yang dilakukan diketahui bahwa asam lantanilat tidak menunjukkan aktivitas terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Staphylococcus epidermis* namun menunjukkan aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan nilai zona bening 1,7 cm pada konsentrasi 500 $\mu\text{g}/\text{mL}$ dan terhadap jamur *Candida albicans* dengan nilai zona bening 9,3; 8,3; dan 4,6 cm masing-masing pada konsentrasi 500, 250 dan 125 $\mu\text{g}/\text{mL}$.

Kata Kunci : asam lantanilat, daun *lantana camara* Linn, antibakteri, antijamur

ABSTRACT

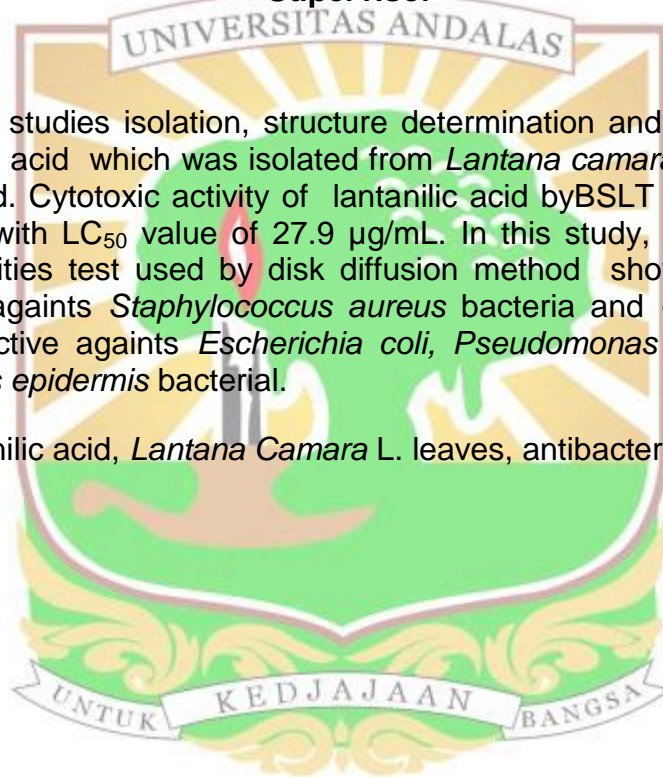
ANTIBACTERIAL AND ANTIFUNGALACTIVITY of LANTANILIC ACID ISOLATED FROM *Lantana camara* Linn

By:

Syntia Hardianti Oktavia (BP 1310412028)

Dr. Suryati, M.Si*, Dr. Mai Efdi, M.Si*

***Supervisor**



In the previous studies isolation, structure determination and cytotoxic activity test of lantanilic acid which was isolated from *Lantana camara* Linn leaves has been conducted. Cytotoxic activity of lantanilic acid byBSLT methods showed strong activity with LC₅₀ value of 27.9 µg/mL. In this study, antimicrobial and antifungal activities test used by disk diffusion method shown that lantanilic acid is active againts *Staphylococcus aureus* bacteria and *Candida albicans* fungus but inactive againts *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Staphylococcus epidermis* bacterial.

Keyword: lantanilic acid, *Lantana Camara* L. leaves, antibacteria, antifungal

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamiin Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul "**Aktivitas Antibakteri dan Antijamur Asam Lantanilat Hasil Isolasi dari Tumbuhan *Lantana camara* Linn**". Dalam penyusunan skripsi ini Penulis banyak mendapat bimbingan, arahan, nasehat, bantuan serta dorongan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Suryati sebagai pembimbing I dan Bapak Dr. Mai Efdi sebagai pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bantuan, arahan, dan motivasi kepada Penulis.
2. Bapak Dr. Syukri selaku koordinator pendidikan Jurusan Kimia.
3. Bapak Prof. Dr. Refilda selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan, arahan dan saran untuk Penulis selama perkuliahan.
4. Bang Boy selaku Analis Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam.
5. Analis Laboratorium Mikrobiologi UPTD (Unit Pelayanan Terpadu Daerah) Balai Laboratorium Kesehatan Dinas Provinsi Sumatera Barat yang telah memfasilitasi Penulis selama penelitian.
6. Bapak/ Ibu dosen staf pengajar, dan karyawan Jurusan Kimia.
7. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dari berbagai aspek.
8. Teman teman "Boboho squad" dan yang lainnya karena telah membantu dalam mempersiapkan perlengkapan setiap seminar.
9. Kepada Yelly Prima Ditta teman makan ramen setelah seminar.
10. Rekan-rekan *kobakers* dan NUCLEAR yang telah melalui masa perkuliahan bersama hingga saat ini.

Penulis menyadari bahwa kesempurnaan sepenuhnya hanyalah milik-Nya. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diperlukan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak

Padang, 1 Februari 2017



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
INTISARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tumbuhan <i>Lantana camara</i> Linn	3
2.1.1 Gambaran umum tumbuhan <i>Lantana camara</i> Linn.....	3
2.2 Antibakteri.....	5
2.2.1 Uji aktivitas antibakteri	5
2.3 Antijamur.....	9
2.3.1 Penanaman jamur.....	9
2.3.2 <i>Candida spp.</i>	10
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan tempat penelitian.....	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.2.1 Alat.....	12
3.2.2 Bahan	12
3.3 Pelaksanaan Penelitian	12
3.3.1 Uji antibakteri dan antijamur.....	12
A. Pembuatan larutan uji	12
B. Pembuatan larutan kontrol (+)	13
C. Proses inokulasi.....	13
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Aktivitas Antibakteri dan Antijamur.....	14
4.2 Diskusi	16
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	18
5.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN.....	22

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri	14
Tabel 4.2 Hasil Uji Aktivitas Antijamur.....	14



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tumbuhan <i>Lantana camara</i> Linn.....	3
Gambar 2.2 Struktur senyawa metabolit sekunder pada daun <i>Lantana camara</i> Linn.....	4
Gambar 2.3 Struktur senyawa metabolit sekunder pada akar <i>Lantana camara</i> Linn.....	5



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja Pengujian Aktivitas Antibakteri dan Antijamur	23
Lampiran 2. Perhitungan Pembuatan Kontrol (+) <i>Amoxicillin</i> dan Ketokenazol	24
Lampiran 3. Perhitungan Pembuatan Variasi Konsentrasi Larutan uji Aktivitas Antibakteri dan Antijamur	25
Lampiran 4. Pengamatan Uji Aktivitas Antibakteri dan Antijamur.....	26



BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lantana camara Linn merupakan tumbuhan liar berbunga, tumbuh subur di daerah beriklim tropis, dan sub-tropis dan mudah ditemukan di pekarangan sekitar¹. *Lantana camara* Linn termasuk Family *Verbenacea*², merupakan spesies yang paling banyak dari genus *Lantana*. Secara tradisional tumbuhan ini telah digunakan untuk mengobati beberapa penyakit, seperti: bisul, infeksi pada kulit, tumor, gatal-gatal, demam, sakit perut dan sebagai antiseptik¹.

Beberapa kandungan metabolit sekunder telah dilaporkan dari tumbuhan ini, antara lain dari bagian daun didapatkan senyawa lantaden A, lantadene B, lantandene C, lantandene D, reduced lantadene A, reduced lantandene B, hydroxyoleanonic acid, 3, 24-dioxo-urs-12-en-28-oic acid³ lantadene X_R glikosida⁴, urs-12-en-3 β -ol-28-oic acid 3 β -D-glucopyranosyl-4'-octadecanoate⁵, 5,7-dihydroxy-6,4'-dimethoxyflavone⁶, dan katonik acid⁷. Dari akar tanaman ini ditemukan alisol A, lantanilic acid, 3 β -hydroxystigmast-5-en-7-one, dan sitosterol⁸, sedangkan pada bagian aerial ditemukan lupeol⁹.

Pada penelitian sebelumnya telah diisolasi senyawa triterpenoid yang merupakan kandungan utama dari daun tumbuhan *Lantana camara* Linn, yaitu asam lantanilat yang merupakan senyawa dari ekstrak etil asetat. Sebelumnya telah dilakukan uji aktivitas sitotoksik dari asam lantanilat yang menunjukkan aktivitas yang sangat kuat dengan nilai LC₅₀ = 27.9 μ g/mL¹⁰. Menurut Suryati, (2016) ekstrak etil asetat daun *Lantana camara* Linn memiliki nilai IC₅₀ sebesar 36,18 μ g/mL dengan total fenolik sebesar 2419,6 GAE¹¹. Ys. Hardi (2015) menyatakan adanya gugus prenil dan gugus hidroksi-aromatis pada senyawa *novobiocin*, *serrulatane* dan *xantorhizol* dapat memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif¹². Beberapa fitokonstituen seperti terpenoid dan protosianin Bhakta, dkk (2009) dan sesquiterpen Shah dkk, (2011) dari daun *Lantana camara* merupakan senyawa yang efektif melawan mikroorganisme^{13,14}. Berkaitan dengan asam lantanilat yang merupakan senyawa triterpenoid dan memiliki gugus prenil serta belum adanya laporan tentang aktivitas antibakteri dan antijamur terhadap asam lantanilat maka pada penelitian ini akan diuji aktivitas antibakteri dan antijamur.

Uji aktivitas antibakteri dan antijamur dilakukan dengan metoda difusi cakram melalui penentuan zona bening. Pada penelitian ini dipilih bakteri (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*) sebagai bakteri gram positif dan (*E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*) sebagai bakteri gram negatif yang berkaitan dengan penggunaan *Lantana camara* secara tradisional sebagai obat sakit perut, obat luka bakar, obat gatal-gatal dan obat bisul. Sementara pada uji aktivitas antijamur dilakukan uji terhadap jamur *Candida albicans* yang juga sesuai dengan penggunaan *Lantana camara* sebagai antiseptik.

1.2 Rumusan Masalah

Secara tradisional tumbuhan *Lantana camara* L. telah digunakan untuk pengobatan sakit perut, obat luka bakar, obat gatal-gatal dan obat bisul dan antiseptik, maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan beberapa permasalahan, yaitu:

1. Bagaimana aktivitas antibakteri dari asam lantanilat hasil isolasi dari daun *Lantana camara* Linn?
2. Bagaimana aktivitas antijamur dari asam lantanilat hasil isolasi dari daun *Lantana camara* Linn?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menguji aktivitas antibakteri asam lantanilat hasil isolasi dari daun *Lantana camara* Linn terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Staphylococcus epidermis* dengan metoda difusi cakram.
2. Menguji aktivitas antijamur asam lantanilat hasil isolasi dari daun *Lantana camara* Linn terhadap jamur *Candida albicans* dengan metoda difusi cakram.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini pada bidang ilmu, dapat meningkatkan potensi penggunaan tumbuhan obat tradisional Indonesia, khususnya tumbuhan *Lantana camara* Linn karena dari penelitian ini dapat diketahui kaitan aktivitas biologi yang dimiliki tumbuhan *Lantana camara* Linn dengan penggunaannya secara tradisional.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan *Lantana camara* Linn

2.1.1 Gambaran umum tumbuhan *Lantana camara* Linn

Lantana camara Linn merupakan tumbuhan semak yang dapat tumbuh hingga 2-4 meter. Daunnya berbentuk bulat telur atau bulat telur lonjong, dengan panjang 2 - 10 cm dan lebar 2 - 6 cm, tersusun secara berpasangan, berwarna hijau terang, kasar, berbulu halus, dengan margin bergerigi serta memancarkan bau tajam bila diremas. Batangnya berbentuk persegi dan berbulu ketika muda, dan akan berbentuk silinder dengan ketebalan mencapai 15 cm ketika tumbuh lebih tua. *Lantana* dapat mencapai tinggi 15 m dengan dukungan vegetasi lainnya. Bunga kepala mengandung 20 - 40 bunga, dengan diameter 2,5 cm; dengan variasi warna dari putih, krem atau kuning menjadi merah muda oranye, ungu dan merah. *Lantana camara* Linn merupakan tumbuhan liar berbunga, tumbuh subur di daerah beriklim tropis, dan sub-tropis dan mudah ditemukan di pekarangan sekitar¹. *Lantana Camara* Linn termasuk Family *Verbenaceae*², merupakan spesies yang paling banyak dari genus *Lantana*. Secara tradisional tumbuhan *Lantana Camara* telah digunakan antara lain sebagai obat, seperti: bisul, infeksi pada kulit, tumor, gatal-gatal, demam, sakit perut dan sebagai antiseptik¹. Klasifikasi tumbuhan *Lantana camara* Linn.

Famili : Verbenaceae

Genus : Lantana

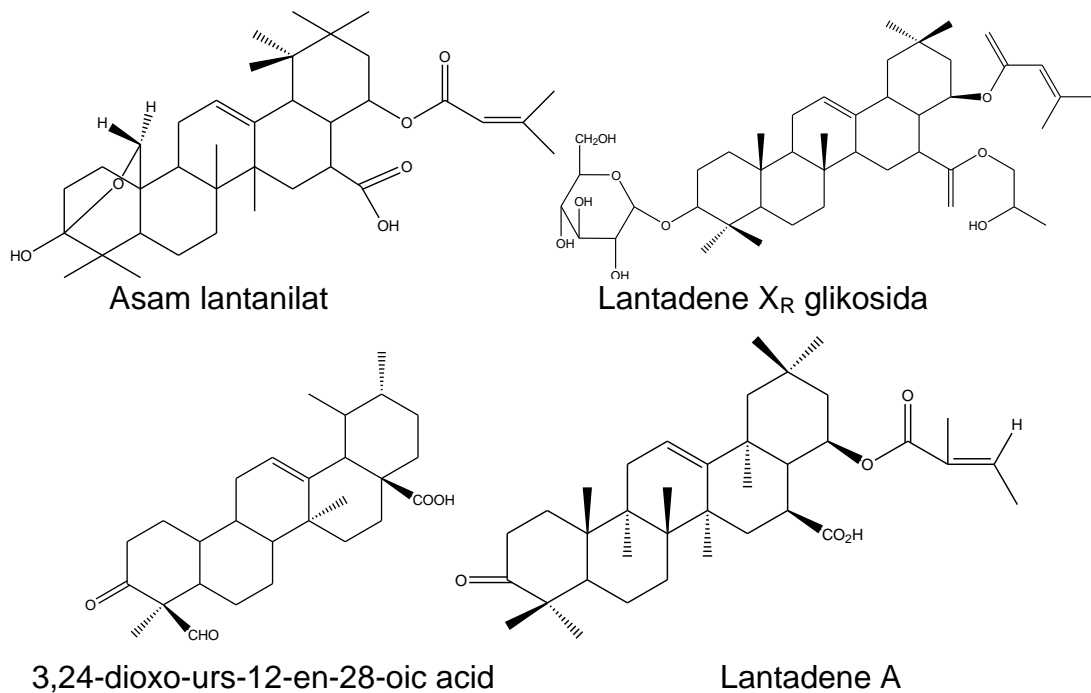
Spesies: *Lantana camara*

Tanaman ini tumbuh baik di tempat terbuka, daerah pertanian, padang rumput, semak-semak¹⁵.



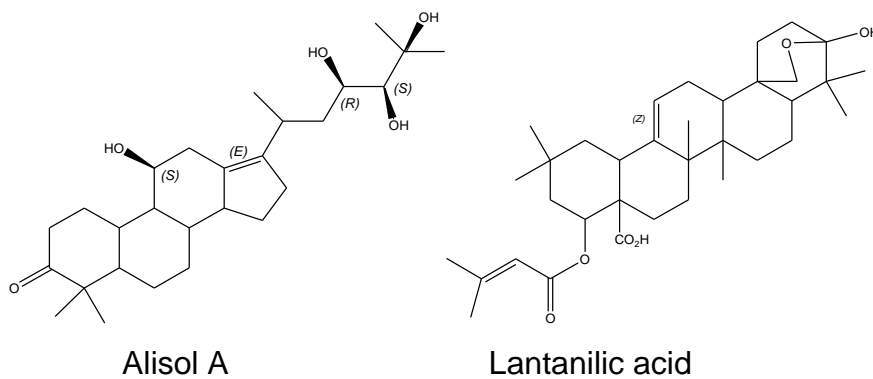
Gambar 2.1 Tumbuhan *Lantana camara* Linn⁹

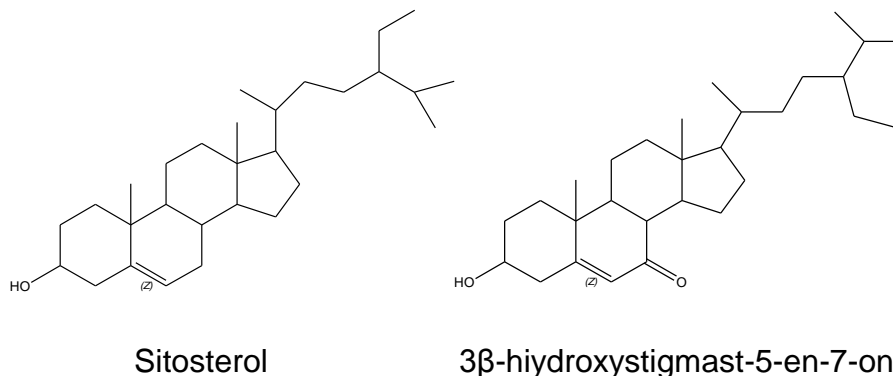
Berdasarkan dari studi yang telah dilakukan, beberapa senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam tumbuhan *Lantana camara* Linn adalah dari bagian daun didapatkan senyawa lantaden A, 3,24-dioxo-urs-12-en-28-oic acid³, lantadene X_R glikosida⁴, urs-12-en-3 β -ol-28-oic acid, 3 β -D-glucopyranosyl-4'-octadecanoate⁵, 5,7-dihydroxy-6,4'-dimethoxyflavone⁶, dan katonin acid⁷.



Gambar 2.2 Struktur senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada daun *Lantana camara* Linn

Pada bagian akar tumbuhan *Lantana camara* Linn ditemukan senyawa metabolit sekunder yaitu alisol A, lantanilic acid, 3 β -hidroxystigmast-5-en-7-one, dan sitosterol⁸, sedangkan pada bagian aerial ditemukan lupeol⁹.





Gambar 2.3 Struktur senyawa metabolit sekunder pada akar *Lantana camara* L.

Menurut Joy, (2012) asam lantanilat terbukti memiliki aktivitas *nematocidal* dan aktivitas antimutagenik yang tinggi terhadap tikus pada 6,75 mg/kg, senyawa tersebut dapat mengurangi jumlah *micronucleated eritrosit polikromatik* yang diinduksi oleh 76,7 % mitomycin C^{16,17}.

2.2 Antibakteri

Aktivitas antibakteri terjadi dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri sehingga jumlah bakteri yang hidup praktis tetap, tetapi pertumbuhan bakteri akan berlangsung kembali bila kontak dengan obat dihentikan atau dengan cara membunuh bakteri secara permanen, akibatnya bakteri tidak dapat memproduksi kembali meskipun kontak dengan obat dihentikan^{18,19}. Salah satu sasaran senyawa antibakteri dalam menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri adalah dengan cara menghambat sintesis dinding sel atau merusak dinding sel²⁰.

2.2.1 Uji aktivitas antibakteri

Uji antibakteri dengan cara difusi cakram menurut Brock dan Madigan, (1994); dilakukan dengan cara merendamkan kertas saring (cakram kertas) kedalam senyawa uji²¹. Cakram kertas yang mengandung senyawa antibakteri tertentu ditanam pada media pembenihan agar padat yang telah dicampur dengan bakteri yang diuji, kemudian diinkubasi pada suhu dan waktu tertentu, selanjutnya diamati adanya area zona bening di sekitar cakram kertas yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri.

Bakteri yang diujikan adalah bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Karakteristik bakteri uji adalah sebagai berikut :

1. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat biasanya tersusun dalam bentuk menggerombol yang tidak teratur. *Staphylococcus* bertambah dengan cepat pada beberapa tipe media dengan aktif melakukan metabolisme, melakukan fermentasi karbohidrat dan menghasilkan bermacam-macam pigmen dari warna putih hingga kuning gelap. *Staphylococcus* cepat menjadi resisten terhadap beberapa antimikroba²².

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* menurut Brooks, (2001) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Procaryota
Divisio : Firmicutes
Kelas : Bacili
Ordo : Bacillales 29
Family : Staphylococcaceae
Genus : Staphylococcus
Spesies : *Staphylococcus aureus*²³.

Staphylococcus tumbuh dengan baik pada berbagai media bakteriologi di bawah suasana aerobik atau mikroaerofilik. Tumbuh dengan cepat pada temperatur 20 - 35°C. Koloni pada media padat berbentuk bulat, lambat dan mengikat²². Pada manusia, bakteri ini dapat ditemukan pada kulit, hidung dan rambut. Selain itu, juga terdapat pada berbagai jenis makanan. Bakteri ini bersifat patogen dan toksik. Dinding selnya mengandung fosfor organik, ribitol, glukosamin, asam muramat, glisina, lisina dan sedikit *threonina*, *prolina*, *valina* dan *leusina*²⁴.

2. *Escherichia coli*

Escherichia coli tersebar di seluruh dunia dan ditularkan bersama air atau makanan yang terkontaminasi oleh feses. *Escherichia coli* berbentuk batang,

tebal 0,5 μm , panjang antara 1,0–3,0 μm , bervariasi dari bentuk koloid sampai berbentuk seperti filamen yang panjang, tidak berbentuk spora, bersifat Gram negatif. *Escherichia coli* aerob atau kualitatif anaerob, dapat tumbuh pada media buatan. Beberapa sifat *Escherichia coli* antara lain pertumbuhan optimum pada suhu 37°C, dapat tumbuh pada suhu 15°C - 45°C, tumbuh baik pada pH 7,0 tapi tumbuh juga pada pH yang lebih tinggi²⁴. *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif yang termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*, bakteri ini merupakan flora normal yang terdapat dalam usus dan merupakan kelompok besar yang berbentuk batang, bersifat anaerob fakultatif dan habitat alaminya adalah saluran usus manusia dan hewan. Morfologinya berupa koloni yang bundar, cembung dan tipis²².

Klasifikasi *Escherichia coli* menurut Brooks, (2001) adalah sebagai berikut

Kingdom : Procaryota
Divisio : Gracilicutes 30
Kelas : Scotobacteria
Ordo : Eubacteriales
Genus : *Escherichia*
Spesies : *Escherichia coli*²³.

Escherichia coli ini tersebar luas di alam biasanya lazim terdapat dalam sel pencernaan manusia dan hewan. Spesies *Escherichia coli* tidak dapat mengurangi asam sitrat dan garam asam sitrat sebagai sumber karbon tunggal dan tidak menghasilkan pigmen, tetapi kadang-kadang menghasilkan pigmen berwarna kuning²⁴. *Escherichia coli* umumnya menyebabkan diare. Pelekatan pada sel epitel usus kecil atau usus besar sifatnya dipengaruhi oleh gen dalam plasmid. Sama halnya dengan toksin yang merupakan plasmid²³.

3. *Staphylococcus epidermidis*

Staphylococcus epidermidis merupakan bakteri gram positif, koagulase negatif, katalase positif, bersifat aerob atau anaerob fakultatif, berbentuk bola atau kokus, berkelompok tidak teratur, berdiameter 0,5 –1,5 μm , tidak membentuk spora dan tidak bergerak, koloni berwarna putih. Bakteri ini tumbuh cepat pada suhu 37°C²². *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri yang bersifat oportunistik (menyerang individu dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah).

Bakteri ini adalah salah satu patogen utama infeksi nosokomial, khususnya yang berkaitan dengan infeksi benda asing. Orang yang paling rentan terhadap infeksi ini adalah pengguna narkoba suntikan, bayi baru lahir, lansia, dan mereka yang menggunakan kateter atau peralatan buatan lainnya. Organisme ini menghasilkan "lendir" yang bertindak sebagai perekat mengikuti ke plastik dan sel-sel, dan juga menyebabkan resistensi terhadap fagositosis dan beberapa jenis antibiotik. *Staphylococcus epidermidis* memberikan kontribusi sekitar 65-90% dari semua *staphylococcus* yang ditemukan dari flora aerobik manusia. Orang yang sehat dapat memiliki hingga 24 *strain* (jenis) dari spesies, beberapa diantaranya dapat bertahan dipermukaan yang kering untuk waktu yang lama. *Hospes* bagi organisme ini adalah manusia dan hewan berdarah panas lainnya²⁵.

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Divisio : Eukariota
Kelas : Schizomycetes
Ordo : Eubacteriales
Genus : *Staphylococcus*
Spesies : *Staphylococcus epidermidis*²⁶.

Staphylococcus epidermidis merupakan flora normal pada manusia, terdapat pada kulit, selaput lendir, bisul dan luka. Bakteri ini dapat menimbulkan penyakit melalui kemampuannya berkembang biak dan menyebar luas dalam jaringan²².

4. *Pseudomonas aeruginosa*

Pseudomonas aeruginosa adalah bakteri gram-negatif berbentuk batang lurus atau lengkung, berukuran sekitar 0,6 x 2 μm . Dapat ditemukan satu-satu, berpasangan, dan kadang-kadang membentuk ranta pendek, tidak mempunyai selubung (*sheath*), serta mempunyai flagel monotrika (flagel tunggal pada kutub) sehingga selalu bergerak²⁷. Bakteri ini tumbuh secara obligat aerob pada pembersihan gizi sederhana pada suhu 37⁰C – 42⁰C. Suhu optimum untuk pertumbuhan *pseudomonas* adalah 42⁰C; bakteri ini mudah tumbuh pada berbagai media pembiakan karena kebutuhan nutrisinya sangat sederhana, bentuk kilini bulat, tepi tidak rata, transparan²⁸.

Klasifikasi *Pseudomonas*

Kingdom : Bakteria
Filum : Proteobakteria
Kelas : Proteobakteria
Ordo : Pseudomonadales
Famili : Pseudomonadaceae
Genus : *Pseudomonas*
Spesies : *Pseudomonas aeruginosa*

Pseudomonas aeruginosa adalah bakteri patogen oportunistik, yaitu memanfaatkan kerusakan pada mekanisme pertahanan inang untuk memulai suatu infeksi. Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi saluran kemih, infeksi saluran pernafasan, dermatitis, infeksi jaringan lunak, bakteremia, infeksi tulang dan sendi, infeksi saluran pencernaan dan bermacam-macam infeksi sistemik, terutama pada penderita luka bakar berat, kanker, dan penderita AIDS yang mengalami penurunan sistem imun. *Pseudomonas aeruginosa* menyebabkan kontaminasi pada perlengkapan anestesi dan terapi pernafasan, cairan intravena, bahkan air hasil proses penyulingan. Endoskopi, termasuk bronkoskopi adalah alat-alat medik yang paling sering dihubungkan dengan berjangkitnya infeksi nosokomial²⁹.

2.3 Antijamur

Uji antijamur dilakukan dengan cara difusi cakram yang menurut Brock dan Madigan, (1994) dilakukan dengan cara merendamkan kertas saring (cakram kertas) kedalam senyawa uji. Cakram kertas yang mengandung senyawa antijamur tertentu ditanam pada media pembedihan agar padat yang telah dicampur dengan jamur yang diuji, kemudian diinkubasi pada suhu dan waktu tertentu, selanjutnya diamati adanya area zona bening di sekitar cakram kertas yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan jamur²¹.

2.3.1 Penanaman jamur

Jamur dapat ditanam pada medium padat atau cair dalam tabung atau petri. Pertumbuhan jamur pada umumnya lambat dibanding pertumbuhan bakteri, sehingga jika dalam penanaman terdapat bakteri dan jamur, maka bakteri akan

menutupi permukaan media sebelum jamur sempat tumbuh. Pada dasarnya jamur mempunyai keasaman yang lebih besar dibanding dengan bakteri³⁰.

2.3.2 *Candida spp*

Candida merupakan flora normal dalam selaput lendir, saluran pernapasan, saluran pencernaan dan genitalia wanita. Dalam rongga mulut spesies *Candida* yang paling dominan adalah *Candida albicans*, di dalam rongga mulut yang sehat dilaporkan berkisar antara 30 – 70 %. Pada pemakai gigi-tiruan ditemukan jumlah *Candida albicans* sekitar 65 %³¹.

Kedudukan dalam nomenklatur *Candida albicans* adalah :

Divisi : Eurycophyta
Kelas : Deuteromycetes
Ordo : Cryptococcaceae
Famili : Candidoidea
Genus : *Candida*
Spesies : *Candida albicans*

Candida albicans merupakan mikroorganisme oportunistik pada tubuh manusia karena pada keadaan tertentu jamur ini mampu menyebabkan infeksi dan kerusakan jaringan. Infeksi *Candida albicans* memberikan gambaran berupa lesi berwarna merah, bengkak dan menimbulkan rasa sakit pada permukaan mukosa rongga mulut, lesi ini dikenal dengan *denture stomatitis*³². *Candida spp* juga dikenal sebagai jamur dimorfik yang secara normal ada pada saluran pencernaan, saluran pernafasan bagian atas dan mukosa genital pada mamalia tetapi populasi yang meningkat dapat menimbulkan masalah. Jamur *Candida albicans* dianggap sebagai spesies patogen dan menjadi penyebab utama kandidiasis. *Candida albicans* merupakan jamur oportunistik penyebab sariawan, lesi pada kulit, candida pada urin (*kandiduria*), *gastrointestinal kandidiasis* yang dapat menyebabkan *gastric ulcer*, atau bahkan dapat menjadi komplikasi kanker³³. Pada orang sehat jamur ini bersifat *apatogen*, tetapi pada keadaan tertentu, yaitu pada keadaan daya tahan tubuh menurun jamur ini dapat berubah sifatnya menjadi patogen dengan menimbulkan berbagai keluhan³⁴. Jamur ini bersifat saprofit tetapi dapat berubah menjadi patogen bila terdapat faktor – faktor predisposisi. Faktor predisposisi tersebut antara lain,

kebersihan mulut yang buruk, penyakit sistemik yang kronis, kebiasaan merokok, memakai gigi-tiruan lepasan yang kurang terawat , pemakaian obat-obat antibiotika, steroid dan sitostatika atau sedang menjalani terapi radiasi. Keadaan tersebut menyebabkan terjadinya ketidak seimbangan pertumbuhan pada flora normal mulut yang dapat menyebabkan *Candida albicans* tumbuh dengan lebih cepat dan bertambah banyak kemudian menginfeksi jaringan hospesnya³².



BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pembuatan larutan uji dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam, pengujian aktivitas antimikroba dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi UPTD (Unit Pelayanan Terpadu Daerah) Balai Laboratorium Kesehatan Dinas Provinsi Sumatera Barat. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Mei-Desember 2016.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan petridisk, jarum ose, tabung reaksi, labu ukur, pipet gondok, spatula, autoclave, inkubator, lampu spiritus.

3.2.2 Bahan

Asam lantanilat dari Ediruslan (2015), bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* dan jamur *Candida albicans*, medium *Potato Dextrose Agar* (PDA) untuk peremajaan dan uji antijamur *Candida albicans*, *Blood Agar Plate* (BAP) untuk peremajaan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Mannitol Salt Agar* (MSA) untuk peremajaan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermis*, *Endo Agar* untuk peremajaan bakteri *Escherichia coli* serta medium *Mueller Hinton* (MH) untuk uji antibakteri dengan metoda difusi cakram dari Laboratorium Mikrobiologi UPTD (Unit Pelayanan Terpadu Daerah) Balai Laboratorium Kesehatan Dinas Provinsi Sumatera Barat, etil asetat, akuabides, kertas whatman No. 40, aluminium voil, larutan standar *Mac Farland*, *amoxicillin* dan *ketokonazol* sebagai kontrol positif.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Uji antibakteri dan antijamur

A. Pembuatan larutan uji

Larutan uji dibuat dengan cara melarutkan 5 mg senyawa lantanilat dengan etil asetat ke dalam labu ukur 10 mL, didapatkan konsentrasi larutan induk sebesar 500 µg/mL. Selanjutnya dilakukan pengenceran bertingkat dari larutan 500 µg/mL menjadi 250, 125, dan 62,5 µg/mL.

B. Pembuatan Larutan Kontrol (+)

Larutan kontrol (+) dibuat dengan cara melarutkan 5 mg amoxicillin dan ketokonazol dengan akuabides ke dalam labu ukur 10 mL masing-masing, didapatkan konsentrasi larutan induk sebesar 500 µg/mL. Selanjutnya dilakukan pengenceran bertingkat dari larutan 500 µg/mL menjadi 250, 125, dan 62,5 µg/mL.

C. Proses Inokulasi

Bakteri dan jamur murni *Staphylococcus aureus*, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Staphylococcus epidermis* serta jamur *Candida albicans* diinokulasi diatas permukaan media *Mueller Hinton* (MH) dengan metode gores. Proses inokulasi dilakukan pada area steril yang dikelilingi oleh lampu spiritus. Biakan murni masing-masing diambil dengan jarum ose yang telah disterilkan kemudian digoreskan ke dalam media secara zigzag. Tiap petridisk terdiri dari 1 kontrol positif (*amoxicillin* untuk bakteri dan *ketokenazol* untuk jamur), 1 kontrol negatif dan 1 larutan uji. Kontrol negatif yang digunakan adalah etil asetat. Kemudian biakan tersebut diinkubasi selama 1x24 jam (untuk bakteri) dan 3x24 jam (untuk jamur) pada suhu 37 °C. Kertas cakram yang telah disterilkan dalam oven dimasukkan kedalam masing-masing larutan uji, kontrol positif dan kontrol negatif. Didiamkan selama 15 menit, kemudian diambil kembali dan diletakkan pada cawan petri yang berisi media tumbuh bakteri dan jamur. Media biakan tersebut diinkubasi selama 1x24 jam untuk bakteri jam dan 3x24 jam untuk jamur pada suhu 37 °C. Setelah di inkubasi kemudian dilakukan pengamatan dan pengukuran zona bening yang terjadi menggunakan penggaris (mistar). Terbentuknya daerah bening menandakan adanya aktivitas antibakteri dari senyawa uji yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

BAB IV. HASIL DAN DISKUSI

4.1 Hasil Uji aktivitas Antibakteri dan Antijamur

Aktivitas antibakteri dan antijamur asam lantanilat ditentukan melalui pengukuran zona bening yang terbentuk pada kertas cakram setelah diinkubasi 24 jam untuk bakteri dan 72 jam untuk jamur. Hasil uji aktivitas antibakteri dicantumkan dalam tabel 4.1 sementara hasil uji aktivitas antijamur dicantumkan dalam tabel 4.2.

Tabel 4.1 Hasil uji aktivitas antibakteri

Bakteri	Diameter Zona Bening (mm) pada Variasi Konsentrasi			
	Konsentrasi (µg/mL)	Kontrol (+)	Kontrol (-)	Asam Lantanilat
<i>Staphylococcus aureus</i>	500	7,3	-	1,7
	250	6,3	-	-
	125	5,3	-	-
	62,5	5	-	-
<i>Escherichia coli</i>	500	5	-	-
	250	2,7	-	-
	125	1,7	-	-
	62,5	1	-	-
<i>Staphylococcus epidermis</i>	500	15	-	-
	250	12	-	-
	125	9,5	-	-
	62,5	6,5	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	500	-	-	-
	250	-	-	-
	125	-	-	-
	62,5	-	-	-

Kontrol (+) = amoxicillin
Kontrol (-) = etil asetat

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa asam lantanilat tidak memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermis*, dan *Pseudomonas aeruginosa* akan tetapi memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 500 µg/mL dengan nilai zona bening 1,7 mm sedangkan pada konsentrasi 250, 125, dan 62,5 µg/mL tidak terdapat zona bening, ini menjelaskan bahwa pada konsentrasi

yang lebih kecil asam lantanilat belum mampu menyebabkan terjadinya perubahan fisiologis sel bakteri uji, sehingga bakteri masih dapat tumbuh³⁵. Asam lantanilat tidak dapat menghambat pertumbuhan dari bakteri *Staphylococcus epidermis* tetapi dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dikarenakan bakteri *Staphylococcus epidermis* memproduksi semacam lendir yang memudahkannya untuk menempel di mana-mana, termasuk di permukaan alat-alat yang terbuat dari plastik atau kaca. Lendir ini yang menyebabkan bakteri *Staphylococcus epidermidis* lebih tahan terhadap *fagositosis* (salah satu mekanisme pembunuhan bakteri oleh sistem kekebalan tubuh) dan beberapa antibiotik tertentu³⁶. Pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* untuk kontrol positif tidak terdapat zona bening, karena *Pseudomonas aeruginosa* tahan (*resistent*) terhadap hampir semua antibiotik yang telah diketahui, seperti *amoxicillin*, *amoxicillin/clavulanate*, *ampicillin*, *cefotexime*, *trimethoprim*, *nalidixic acid*³⁷. Asam lantanilat pun tidak memberikan zona bening pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, oleh karena itu tidak dilakukan uji lebih lanjut terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dengan kontrol positif atau antibiotik lainnya.

Tabel 4.2 Hasil uji aktivitas antijamur

Jamur	Diameter Zona Bening (mm) pada Variasi Konsentrasi			
	Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Kontrol (+)	Kontrol (-)	Asam Lantanilat
<i>Candida albicans</i>	500	25,3	-	9,3
	250	21,7	-	8,3
	125	16,3	-	4,6
	62,5	16	-	-

Kontrol (+) = amoxicillin
 Kontrol (-) = etil asetat

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa asam lantanilat memberikan aktivitas terhadap jamur *Candida albicans* pada konsentrasi 500, 250 dan 125 $\mu\text{g/mL}$ dengan nilai zona bening 9,3; 8,3; dan 4,6 cm. Pada aktivitas antijamur terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi dari asam lantanilat maka semakin besar zona bening yang terbentuk. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi asam lantanilat yang terdapat didalam medium, maka jumlah asam lantanilat

yang berdifusi kedalam sel jamur semakin meningkat yang menyebabkan terganggunya pertumbuhan jamur bahkan menyebabkan kematian. Menurut Ardiansyah 2005 (Selvyana 2012), jika zona bening lebih besar dari 20 mm maka daya hambatnya sangat kuat, 10-20 mm daya hambatnya kuat, 5-10 mm daya hambatnya sedang, dan lebih kecil dari 5 mm daya hambatnya kecil atau lemah³⁸. Berdasarkan kategori tersebut maka dapat dikatakan bahwa daya hambat asam lantanilat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* termasuk kategori “lemah” sedangkan terhadap jamur *Candida albicans* termasuk kategori “sedang”. Sedangkan pembagian aktivitas antibakteri dan antijamur berdasarkan konsentrasi hambat tumbuh minimum (KHTM) menurut pendapat Holetz 2002 (Riana, 2014) dibedakan menjadi 4 yaitu, senyawa aktif yang memiliki nilai KHTM kurang dari 100 ppm menunjukkan aktivitas sangat kuat, antara 100-500 ppm menunjukkan aktivitas cukup kuat, antara 500-1000 ppm menunjukkan aktivitas yang lemah, dan lebih dari 1000 ppm menunjukkan bahwa senyawa aktif tidak memiliki aktivitas³⁹. Berdasarkan nilai KHTM tersebut dapat dikatakan bahwa asam lantanilat memiliki aktivitas yang “cukup kuat” sebagai antijamur terhadap jamur *Candida albicans* dan memiliki aktivitas yang “lemah” sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

4.2 Diskusi

Hasil pengujian aktivitas antibakteri dan antijamur yang disajikan pada tabel 4.1 dan 4.2 menunjukkan bahwa tidak terdapat zona bening pada kontrol negatif, ini membuktikan bahwa etil asetat dapat digunakan sebagai kontrol negatif karena tidak memberikan aktivitas terhadap pertumbuhan bakteri dan jamur. Aktivitas antibakteri dan antijamur asam lantanilat terhadap bakteri dan jamur uji bisa disebabkan karena asam lantanilat merupakan senyawa triterpenoid yang memiliki gugus prenil. Beberapa penelitian menunjukkan senyawa triterpenoid memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri oleh senyawa terpenoid diduga senyawa terpenoid akan bereaksi dengan porin pada membran luar dinding sel bakteri membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Kerusakan yang terjadi pada porin merupakan pintu keluar masuknya substansi sehingga akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang dapat mengakibatkan

sel bakteri kekurangan nutrisi sehingga pertumbuhan bakteri akan terhambat atau mati⁴⁰. Yuharmen dkk (2002) menyatakan bahwa efek antimikroba dari senyawa terpenoid adalah kemampuannya merusak membran sel bakteri⁴¹. Menurut Ys. Hardi (2015) adanya gugus prenil dan gugus hidroksi-aromatis pada senyawa *novobiocin*, *serrulatane* dan *xantorhizol* dapat memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif¹². Pada tabel 4.1 terlihat perbedaan diameter zona bening terhadap bakteri gram negatif dan bakteri gram positif. Perbedaan diameter zona bening dapat disebabkan karena bakteri gram negatif dan bakteri gram positif mempunyai komposisi kimia dinding sel yang berbeda. Dinding sel bakteri gram negatif memiliki susunan lebih rumit dibandingkan dengan dinding sel bakteri gram positif. Bakteri gram negatif mempunyai tiga lapisan dinding sel, sedangkan bakteri gram positif mempunyai satu lapisan dinding sel⁴². Struktur dinding sel bakteri gram positif lebih sederhana, yaitu berlapis tunggal dengan kandungan lipid yang rendah sehingga memudahkan bahan bioaktif masuk ke dalam sel. Sementara struktur dinding sel bakteri gram negatif lebih kompleks, berlapis tiga, yaitu lapisan luar lipoprotein, lapisan tengah liposakarida yang berperan sebagai penghalang masuknya bahan bioaktif antibakteri, dan lapisan dalam berupa petidoglikan dengan kandungan lipid yang tinggi⁴³.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data dari percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Asam lantanilat menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan nilai zona bening 1,7 cm pada konsentrasi 500 µg/mL dan tidak menunjukkan aktivitas terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Staphylococcus epidermis*
2. Asam lantanilat menunjukkan aktivitas antijamur terhadap jamur *Candida albicans* dengan nilai zona bening 9,3; 8,3; dan 4,6 cm masing-masing pada konsentrasi 500, 250 dan 125 µg/mL.

5.2 Saran

Disarankan untuk penelitian berikutnya melakukan uji aktivitas antibakteri dan antijamur terhadap bakteri dan jamur lainnya yang berkaitan dengan penggunaan tumbuhan ini secara tradisional, uji aktivitas sitotoksik dengan metode lain seperti metode MTT.



DAFTAR PUSTAKA

1. Ghisalberti, E. L.: *Lantana camara* L. (Verbenaceae). *Fitoterapia* **2000**, 71(5), 467-486.
2. Kalita, S.; Kumar, G.; Karthik, L.; dan Rao, K. V. B.: A Review on Mediciane Properties of *Lantana camara* Linn. *Research J. Pharm and Tech* **2012**, 5(6), 711-715.
3. Sharma, O. P.; Singh, A.; Sharma, S.: Levels Of Lantadenes, Bioactive Pentcyclic Triterpenoids, In Young And Mature Leaves Of *Lantana Camara* Var. *Aculeata*. *Fitoterapia* **2000**, 71, 487-491.
4. Bulan, R.; Soedigdo, S.; Achmad, S.; dan Buchari, B.: Lantaden X_R Glikosida dari Daun *Lantana camara* L. *Jurnal Matematika & Sains* **2004**, 9(1), 209-213.
5. Juang, F. C.; Chen, Y. F.; Lin, F. M.; dan Huang, K. F.: Constituents from the leaves of *Lantana camara* (IV). *J Chin Med* **2005**, 16(2-3), 149-155.
6. Saxena, M.; Saxena, Dr. J.; Nema, Dr. R.: Bioactive Compound From Leaves Part Of *Lantana Camara*. *Word Journal of Pharmaceutical Research* **2014**, 3(7), 693-697.
7. Mariajancyrani, J.; Chandramohan, G.; Brindha, P.; Saravanan, P.: GC-MS Analysis of Terpenes from Hexane Extract of *Lantana camara* Leaves *Int. J. Adv. Pharm. Biol. Chem* **2014**, 3, 37-41.
8. Al-Fadhli, A. A.; Nasser, J. A.: Constituents from the Root of *Lantana camara*. *Asian Journal of Chemistry* **2014**, 26(23), 8019-8021.
9. Hitesh, H. S.; Mayukh, B.; Mahesh, A. R.: Isolation and Characterization of Chemical Constituents of Aerial Parts of *Lantana camara*. *International Journal of Pharmaceutical Research and Bio-Science* **2012**, 1(6), 198-207.
10. Ediruslan; Yunazar M.; Suryati; Hermansyah, A.: Structure Elucidation Of Brine Shrimp Toxic Compound From *Lantana Camara* L. Leaves. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research* **2015**, 7(12), 250-255.
11. Suryati; Adlis, S.; Kartika, M. Z.; Hermansyah, A.: Antioxidant activity and total phenolic content of ethyl acetate extract and fractions of *Lantana camara* L. leaf. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research* **2016**, 8(8), 92-96.
12. Ys, Hardi: Telaah Kesamaan Struktur Beberapa Senyawa Antibakteri Gram Positif dan Potensi Pembuktiannya. *Online Journal of Natural Science FMIPA* **2015**.

13. D. Bhakta; D. Ganjewala. *J. Sci. Res* **2009**, 1(2), 363-369.
14. S. S. M. Mukarram; Khan F. A.; Shah S. M. H.; Chishti K. A.; Pirzada S. M. S. S.; Khan M. A. *World Appl. Sci. J.*, **2011**, 12(8), 1139-1144.
15. Singh, A.; Ingawale, G. S.: *Lantana camara* (Linn). *Green Informatics Approach. Eco Revolution*, **2012**; ISSN 0974-0678.
16. Barre, J.T.; Bowden, B.F.; Coll, J. C.; De Jesus, J.; Victoria, E.; Janairo, G. C.; Ragasa, C. Y.: A bioactive triterpene from *Lantana camara*. *Phytochemistry* **1997**, 45(2), 321-324.
17. Joy, J. M.; Vamsi, S.; Satish, C.; Nagaveni, K.: *Lantana camara* Linn: a review. *International Journal of Phytotherapy* **2012**, 2(2), 66-73.
18. Ganiswara, S. E.: *Farmakologi dan Terapi*. Edisi ke 4. Bagian Farmakologi FK UI : Jakarta, **1995**.
19. Bonang, G. E. S.; Koeswandro: *Mikrobiologi Kedokteran untuk Laboratorium dan Klinis*. Gramedia, Jakarta, **1982**.
20. Pelczar, M. J.; E. C. S. Chan: *Elements of Microbiology, Dasar-dasar Mikrobiologi*, (diterjemahkan oleh: Ratna Siri Hadioetomo, Teja Imas, S. Sutarni Tjotrosomo, dan Sri Lestari Angka), UI-Press, Jakarta **2009**.
21. Brock, T. D.; Michael, M. T.; Martinko, J. M.; Parker, J.: *Biology of Microorganism*. 7th Ed. *Prentice-Hall International Inc*, New Jersey **1994**.
22. Jawetz, E.; Melnick, J.; Adelberg, E.: *Mikrobiologi Kedokteran*. Salemba Medicals, Surabaya **2001**.
23. Brooks, G. F.; Butel, J. S.; Morse, S. A.: *Mycobacteriaceae in Jawetz Medical Microbiologi*, 22ed, *McGraw-Hill Companies Inc* **2001**, 65: 453
24. Lisdayanti, E.: *Potensi Antibakteri Dari Bakteri Asosiasi Lamun (Seagrass) Dari Pulau Bonebatang Perairan Kota Makassar*. Universitas Hasanuddin, Makasar **2013**.
25. Nilsson, M.; Frykberg, L.; Flock, J. I.; Pei, L.; Lindberg, M.; Guss, B.: A Fibrinogen-Binding Protein of *Staphylococcus epidermidis*. *Infection and Immunity. American Society for Microbiology (ASM)* **1998**, 66(6), 2666-2673.
26. Breed, R.S., Murray, E. G. D., Smith, N.R.: *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology Seventh Edition U.S.A.*, The williams and Wilkins Company. **1957**.

27. Mardigan, M.T., Martinko, J.M., Stahl, D.A., & Clark, D.P.: *Biology of Microorganism*, Edisi 10. Southern Illinois University Carbondale Pearson Education, inc. Upper Saddle river, NJ, **2003**, 370: 633-637, 673-745.
28. Jawetz, E., Melnick, J., & Adelberg, E.: *Mikrobiologi Klinik*. Jakarta: Penerbit Buku kedokteran EGC, **1996**.
29. Todar, T.: *Pseudomonas aeruginosa*. University of Wisconsin-Madison Department of Bacteriology, **2004**.
30. Budimulja, U., Suroto dan Tjokronegoro, A.: Penyakit Jamur Klinis, Epidemiologi, Diagnosis, dan Terapi; Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, **1983**, 40-73.
31. Takuya Tokita, Norihisa Akiba and Iwao Hayakawa: *Improvement of the Surface of Denture Base Resins with Straight Silicone*. *J Med Dent Sci* , 54: 177–181. **2007**.
32. Park Sang E., D. D. S., MMSc, Ryan Blissett, D. M. D., Srinivas M. Susarla, D. M. D., & Hans-Peter Weber, D. M. D., Dr. Med Dent: Candida albicans Adherence to Surface-modified Denture Resin Surfaces. *Journal of Prosthodontics* 17, **2008**: 365–369
33. Kurniawan, J.A.: Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Rimpang Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) Terhadap Jamur *Candida albicans* serta Skrining Fitokimianya. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah, Surakarta. **2009**.
34. Soemiati, A., & Berna, E.: Uji Pendahuluan Efek Kombinasi Antijamur Infus Daun Sirih (*Piper Betle* L.), Kulit Buah Delima (*Punica Granatum* L.), dan Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.) Terhadap Jamur *Candida Albicans*. *Makara, Seri Sains* **2012**, 6(3).
35. Tauchid, Dwiariawan Rahman, Sutrisna, EM, Candrasari, Anika: Uji Efek Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Dan Kloroform Meniran (*Phyllanthus Niruri* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus Atcc* 6538 Dan *Escherichia Coli Atcc* 11229 Secara *In Vitro*. **2012**, 4(2): 18-25.
36. Sinaga, P.: *Makalah Pasar Moder vs Pasar Tradisional*. Kementerian Koperasi dan UKM. Jakarta. **2004**.
37. Wróblewska, Marta: "Novel Therapies Of Multidrug-Resistant *Pseudomonas Aeruginosa* And *Acinetobacter* Spp. Infections: The State Of The Art." *Archivum Immunologiae Et Therapiae Experimentalis*, **2006**, 54(2); 113-120.

38. Selvyana, Irma Br. Sitepu, Ketut, I Suada, Gede, I Ketut Susrama: Uji Aktivitas Antimikroba Beberapa Ekstrak Bumbu Dapur terhadap Pertumbuhan Jamur *Curvularia lunata* (Wakk.) Boed. dan *Aspergillus flavus* LINK. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, **2012**, 1(2): 107-144.
39. Riana, Dian Ningsih; Zulfahair; Purwati: Antibacterial Activity Cambodia Leaf Extract (*Plumeria Alba* L.) To *Staphylococcus Aureus* And Identification Of Bioactive Compound Group Of Cambodia Leaf Extract. *Molekul*, **2014**, 9(2): 101-109.
40. Cowan, M.: Plant Product as Antimicrobial Agent. *Clinical Microbiology Reviews*. **1999**, 12(4): 564-582.
41. Yuharmen, Yum Eryanti, dan Nurbalatif: Uji aktivitas antimikroba minyak atsiri dan ekstrak metanol lengkuas (*Alpinia galanga*) Jurusan Kimia, FMIPA. Universitas Riau. **2002**.
42. Pelczar, Michael J. dan E.C.S. Chan: *Element of Microbiology*. San Fransisco, McGraw-Hill Inc, **1981**.
43. Salni, Marisa, H., Mukti, R. W.: Isolasi Senyawa Antibakteri dari Daun Jengkol (*Pithecolobium lobatum* Benth) dan Penentuan Nilai KHM-nya. **2011**. Sumatera Selatan. Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Sriwijaya.



Lampiran 1. Skema Kerja

1. Pengujian Aktivitas Antibakteri dan Antijamur

1.1 Pembuatan Variasi Konsentrasi Larutan Sampel

5 mg asam lantanilat

- dilarutkan hingga 10 mL dengan etil asetat
- dihomogenkan
- dilakukan pengenceran bertingkat untuk konsentrasi 500, 250, dan 125 µg/mL.

Larutan asam

1.2 Pembuatan Variasi Konsentrasi Larutan Kontrol (+)

5 mg amoxicilin/ketokenazol

- dilarutkan hingga 10 mL dengan akuabides
- dihomogenkan
- dilakukan pengenceran bertingkat untuk konsentrasi 500, 250, dan 125 µg/mL.

Larutan kontrol positif

1.3 Uji Bioaktivitas Antijamur dan Antibakteri

bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*, jamur *Candida albicans*

- diinokulasi kedalam MH (bakteri) dan PDA (jamur)
- diletakkan kertas cakram yang telah direndam pada masing-masing konsentrasi larutan uji diatas media MH (bakteri) dan PDA (jamur)
- diinkubasi selama 1x24 jam (bakteri) 3x24 jam (jamur) pada suhu 37°C
- diamati dan dihitung daerah bening yang terbentuk

Daya Hambat
Larutan Uji

Lampiran 2. Perhitungan Pembuatan Kontrol (+) *Amoxicillin* dan *Ketokenazol*

A. Pembuatan larutan induk *Amoxicillin* dan *Ketokenzol*

Amoxicillin sebanyak 5 mg dilarutkan dalam 10 mL akuabides

$$[\textit{amoxicillin}] = \frac{5 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} \times \frac{1000 \mu\text{g}}{1 \text{ mg}} = 500 \mu\text{g/mL}$$

Ketokenazol sebanyak 5 mg dilarutkan dalam 10 mL akuabides

$$[\textit{Ketokenazol}] = \frac{5 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} \times \frac{1000 \mu\text{g}}{1 \text{ mg}} = 500 \mu\text{g/mL}$$

B. Pengenceran larutan *Amoxicillin* dan *Ketokenazol* 500 $\mu\text{g/mL}$

a. 250 $\mu\text{g/mL}$

$$(V \times N)_a = (V \times N)_b$$

$$500 \mu\text{g/mL} \times V_a = 10 \text{ mL} \times 250 \mu\text{g/mL}$$

$$V_a = 5 \text{ mL}$$

b. 125 $\mu\text{g/mL}$

$$(V \times N)_a = (V \times N)_b$$

$$500 \mu\text{g/mL} \times V_a = 10 \text{ mL} \times 125 \mu\text{g/mL}$$

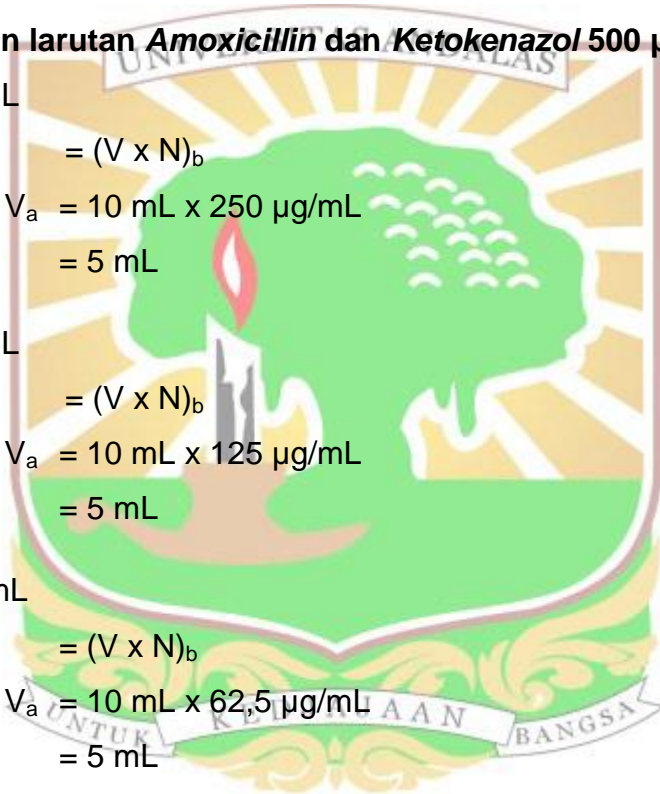
$$V_a = 5 \text{ mL}$$

c. 62,5 $\mu\text{g/mL}$

$$(V \times N)_a = (V \times N)_b$$

$$500 \mu\text{g/mL} \times V_a = 10 \text{ mL} \times 62,5 \mu\text{g/mL}$$

$$V_a = 5 \text{ mL}$$



Lampiran 3. Perhitungan Pembuatan Variasi Konsentrasi Larutan Uji Aktivitas Antibakteri dan Antibakteri

A. Pembuatan larutan induk asam lantanilat

Asam lantanilat sebanyak 5 mg dilarutkan dalam 10 mL etil asetat

$$[\text{asam lantanilat}] = \frac{5 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} \times \frac{1000 \mu\text{g}}{1 \text{ mg}} = 500 \mu\text{g/mL}$$

B. Pengenceran larutan induk 500 $\mu\text{g/mL}$

a. 250 $\mu\text{g/mL}$

$$(V \times N)_a = (V \times N)_b$$

$$500 \mu\text{g/mL} \times V_a = 10 \text{ mL} \times 250 \mu\text{g/mL}$$

$$V_a = 5 \text{ mL}$$

b. 125 $\mu\text{g/mL}$

$$(V \times N)_a = (V \times N)_b$$

$$500 \mu\text{g/mL} \times V_a = 10 \text{ mL} \times 125 \mu\text{g/mL}$$

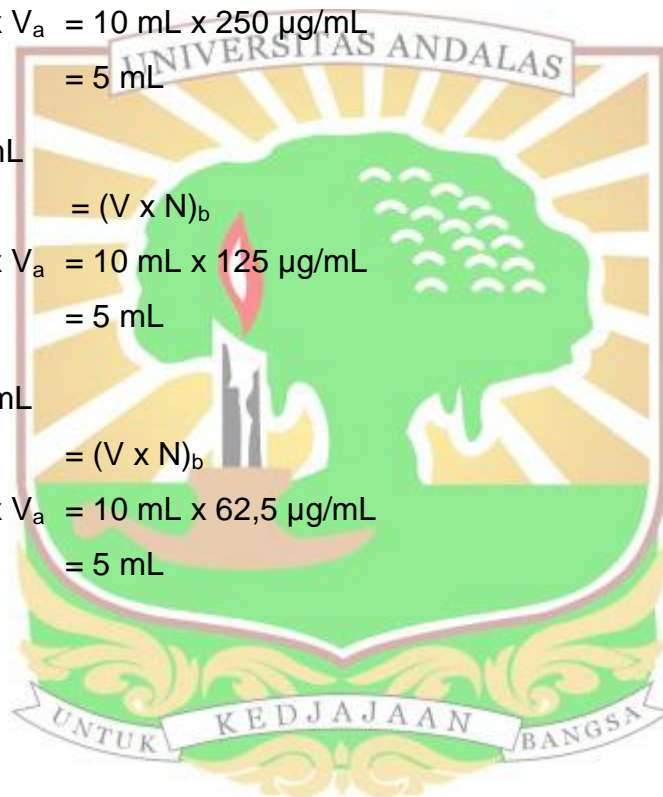
$$V_a = 5 \text{ mL}$$

c. 62,5 $\mu\text{g/mL}$

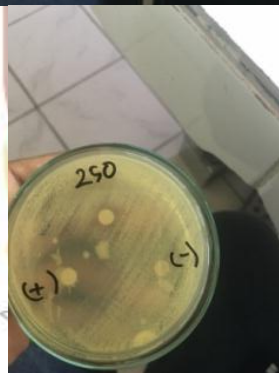
$$(V \times N)_a = (V \times N)_b$$

$$500 \mu\text{g/mL} \times V_a = 10 \text{ mL} \times 62,5 \mu\text{g/mL}$$

$$V_a = 5 \text{ mL}$$



Lampiran 4. Pengamatan Uji Aktivitas Antibakteri dan Antijamur



BIODATA PENULIS

Data Pribadi

Nama lengkap : Syntia Hardianti Oktavia
Tempat/tanggal lahir : Payakumbuh / 31 Oktober 1995
Jenis Kelamin : Perempuan
No Telp/HP : 082284654004
Asal SMA : SMA N 7 Padang
Orang Tua
Nama Ayah : Hendri
Pekerjaan : TNI
Nama Ibu : Suharmi
Pekerjaan : PNS
Anak Ke : 2 (dua)
Alamat rumah : Komp. Salingka Bunga Permai II blok f no 7
Kota : Padang
Kode pos : 25171
Telepon : -
Email : hardiantioktaviasyntia@rocketmail.com
Pengalaman Organisasi : HIMKA
Visi : Hidup lebih baik

