

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS SENYAWA BIOAKTIF EKSTRAK ETANOL BUAH
LINDUR (*Rhizophora mucronata* Blume) SEBAGAI PENGEMBANGAN
OBAT TRADISIONAL TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*
DAN *Staphylococcus aureus***

**OLEH:
LABORA SIMANJUNTAK
NPM 2029051030**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHIEEN
MEDAN
2024**

**EFEKTIVITAS SENYAWA BIOAKTIF EKSTRAK ETANOL BUAH
LINDUR (*Rhizophora mucronata* Blume) SEBAGAI PENGEMBANGAN
OBAT TRADISIONAL TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*
DAN *Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan
Universitas Tjut Nyak Dhien**

**OLEH:
LABORA SIMANJUNTAK
NPM 2029051030**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHIEEN
MEDAN
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

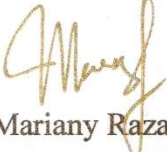
**EFEKTIVITAS SENYAWA BIOAKTIF EKSTRAK ETANOL BUAH
LINDUR (*Rhizophora mucronata* Blume) SEBAGAI PENGEMBANGAN
OBAT TRADISIONAL TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*
DAN *Staphylococcus aureus***

**OLEH:
LABORA SIMANJUNTAK
NPM 2029051030**

**Dipertahankan Dihadapan Panitia Penguji Skripsi Fakultas Farmasi
dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien
Pada tanggal: 30 Agustus 2024**

Disetujui oleh:

Pembimbing 1,


Marany Razali, S.Si., M.Si.

Panitia Penguji,


Marany Razali, S.Si., M.Si.

Pembimbing 2,

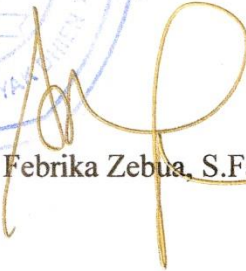

Nurmala Sari, S.Si., M.Si.

Nurmala Sari, S.Si., M.Si.


Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si.

Medan, 13 September 2024
Fakultas Farmasi dan Kesehatan
Universitas Tjut Nyak Dhien

Disahkan oleh:
Dekan,


Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si.



PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Tjut Nyak Dhien, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Labora Simanjuntak
Nomor Pokok Mahasiswa : 2029051030
Program Studi : Sarjana Farmasi (S1-Farmasi)
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui dan memberikan kepada Universitas Tjut Nyak Dhien Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Fee Right*) atas skripsi saya yang berjudul:

Efektivitas Senyawa Bioaktif Ekstrak Etanol Buah Lindur (*Rhizophora mucronata* Blume) Sebagai Pengembangan Obat Tradisional terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Universitas Tjut Nyak Dhien berhak menyimpan dalam bentuk data, merawat dan mempublikasi skripsi saya tanpa meminta izin dari saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenarnya dan rasa sadar saya.

Medan, 13 September 2024

Yang menyatakan,



Labora Simanjuntak
NPM 2029051030

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Labora Simanjuntak
Nomor Pokok Mahasiswa : 2029051030
Program Studi : Sarjana Farmasi (S1-Farmasi)

Judul Skripsi : **Efektivitas Senyawa Bioaktif Ekstrak Etanol Buah Lindur (*Rhizophora mucronata* Blume) Sebagai Pengembangan Obat Tradisional terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus***

Dengan ini saya menyatakan bahwa hasil penelitian pada Skripsi yang saya buat adalah asli karya saya sendiri bukan plagiasi dan apabila dikemudian hari diketahui Skripsi saya tersebut plagiat karena kesalahan saya sendiri, maka saya bersedia diberi sanksi apapun oleh Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Tjut Nyak Dhien. Saya tidak akan menuntut pihak manapun atas perbuatan saya tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan dalam keadaan sehat.

Medan, 13 September 2024

Yang menyatakan,



Labora Simanjuntak
NPM 2029051030

RIWAYAT HIDUP

Nama : Labora Simanjuntak
Tempat/Tgl. Lahir : Pematang Siantar/18 Juli 2001
Anak ke : 1 (Anak Tunggal)
Status Perkawinan : Belum Menikah
Alamat : Jalan Perikanan Kec Pulau Banyak Kab Aceh Singkil
Telepon/No.Hp : 08126442001
Email : laborasimanjuntak07@gmail.com
Pendidikan : SD Negeri 1 Pulau Balai
SMP Negeri 1 Pulau Balai
SMK Swasta Farmasi APIPSU

Judul Skripsi : “Efektivitas Senyawa Bioaktif Ekstrak Etanol Buah Lindur (*Rhizophora mucronata* Blume) Sebagai Pengembangan Obat Tradisional terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*”

Pembimbing : 1. Mariany Razali, S.Si., M.Si
2. Nurmala Sari, S.Si., M.Si

Indeks Prestasi Kumulatif : 3.28

Nama Orang tua
Nama Ayah : Erinson Simanjuntak
Nama Ibu : Evi Afrida

Pekerjaan Orang tua
Ayah : Pedagang
Ibu : -

Medan, 13 September 2024
Penulis



Labora Simanjuntak

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan ridhoNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Senyawa Bioaktif Ekstrak Etanol Buah Lindur (*Rhizophora mucronata* Blume) Sebagai Pengembangan Obat Tradisional Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Tjut Nyak Dhien. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi data dalam penelitian dan publikasi ilmiah serta pengembangan penelitian selanjutnya sehingga dapat dirasakan manfaatnya baik di lingkungan akademis maupun lingkungan masyarakat.

Penulis mempersembahkan rasa terima kasih atas segala pengorbanan kepada kedua orang tua Ayah Erinson Simanjuntak dan Ibu Evi Afrida Bugis untuk dorongannya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah banyak membantu penulis baik langsung maupun tidak langsung, dalam rangka menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini:

1. Dr. Awaludin, SE., M.Si., M.M., sebagai Ketua Yayasan APIPSU Universitas Tjut Nyak Dhien yang telah memberikan sarana dan fasilitas kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan pendidikan di Fakultas Farmasi dan Kesehatan.
2. Bapak Dr. Irwan Agusnu Putra, SP., MP., selaku Rektor Universitas Tjut Nyak Dhien, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien.
3. Ibu Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien yang telah memberikan fasilitas kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi, Universitas Tjut Nyak Dhien.
4. Ibu apt. Eva Sartika Dasopang, M.Si. selaku Wakil Rektor 1 yang telah memberikan bantuan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien.
5. Ibu apt. Syarifah Nadia, S.Farm., M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien yang senantiasa memberi dorongan dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi, Universitas Tjut Nyak Dhien.
6. Ibu Mariany Razali, S.Si., M.Si selaku pembimbing 1 dan Ibu Nurmala Sari, S.Si., M.Si selaku pembimbing 2, yang telah banyak memberi bimbingan, arahan, masukan dan saran, serta senantiasa memberi dorongan dan semangat dengan penuh kesabaran dan keikhlasan kepada penulis dalam penyelesaian pendidikan, penelitian dan penyusunan skripsi ini.
7. Bapak/Ibu staf pengajar Fakultas Farmasi Universitas Tjut Nyak Dhien, terima kasih penulis ucapkan atas segala ilmu yang diberikan selama

pelaksanaan perkuliahan di Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien.

8. Ibu apt. Siti Rahmi Ningrum, S.Farm., M.Farm., selaku Kepala Laboratorium beserta Staf dan laboran yang ada di lingkungan Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien, terima kasih penulis ucapkan atas bantuan yang diberikan selama pelaksanaan kegiatan akademik dan penelitian yang telah dilaksanakan.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian pendidikan, penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat menjadi sumbangan yang berarti bagi ilmu pengetahuan pada umumnya dan ilmu farmasi pada khususnya.

Medan, 13 September 2024
Penulis,

Labora Simanjuntak
NPM. 2029051030

EFEKTIVITAS SENYAWA BIOAKTIF EKSTRAK ETANOL BUAH LINDUR (*Rhizophora mucronata* Blume) SEBAGAI PENGEMBANGAN OBAT TRADISIONAL TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*

ABSTRAK

Buah Lindur (*Rhizophora mucronata* Blume) merupakan salah satu tumbuhan yang berkhasiat sebagai obat antibakteri. Buah Lindur (*Rhizophora mucronata* Blume) memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder sebagai antibakteri seperti flavonoid, tanin, dan saponin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol Buah Lindur (*Rhizophora mucronata* Blume) dan menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol Buah Lindur (*Rhizophora mucronata* Blume) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Penelitian ini bersifat eksperimental terdiri dari pengumpulan bahan tumbuhan, identifikasi tumbuhan, pengolahan sampel menjadi serbuk simplisia, ekstraksi simplisia dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol p.a, skrining fitokimia serta pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol Buah Lindur (*Rhizophora mucronata* Blume) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi sumuran/lubang.

Berdasarkan hasil skrining fitokimia ekstrak etanol Buah Lindur (*Rhizophora mucronata* Blume) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan tanin. Hasil penelitian uji aktivitas antibakteri menunjukkan ekstrak etanol Buah Lindur (*Rhizophora mucronata* Blume) memberikan aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Ekstrak etanol Buah Lindur (*Rhizophora mucronata* Blume) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan zona hambat terbesar pada konsentrasi 100 mg/ml dengan diameter zona hambat 8,37 mm dan zona hambat terkecil pada konsentrasi 6,25 mg/ml dengan diameter zona hambat 2 mm. Sedangkan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat terbesar pada konsentrasi 100 mg/ml dengan diameter zona hambat 6,67 mm dan zona hambat terkecil pada konsentrasi 6,25 mg/ml dengan diameter zona hambat 1,2 mm.

Kata kunci: Buah Lindur (*Rhizophora mucronata* Blume), skrining fitokimia, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, antibakteri, difusi sumuran.

**EFFECTIVENESS OF BIOACTIVE ACTIVITIES OF ETHANOL
EXTRACT OF LINDUR FRUIT (*Rhizophora mucronata* Blume)
AS A DEVELOPMENT OF TRADITIONAL MEDICINE
AGAINST THE BACTERIAL *Escherichia coli*
AND *Staphylococcus aureus***

ABSTRACT

Lindur fruit (*Rhizophora mucronata* Blume) is one of the plants that is efficacious as an antibacterial drug. Lindur fruit (*Rhizophora mucronata* Blume) contains secondary metabolite compounds as antibacterials such as flavonoids, tannins, and saponins. This study aims to determine the secondary metabolite compounds contained in ethanol extract of Lindur Fruit (*Rhizophora mucronata* Blume) and test the antibacterial activity of ethanol extract of Lindur Fruit (*Rhizophora mucronata* Blume) against the growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria.

This research is experimental in nature consisting of collecting plant material, plant identification, processing samples into simplisia powder, extracting simplisia by maceration method using ethanol p.a solvent, phytochemical screening and testing the antibacterial activity of ethanol extract of Lindur Fruit (*Rhizophora mucronata* Blume) against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria using the pitting diffusion method.

Based on the results of phytochemical screening, ethanol extract of Lindur Fruit (*Rhizophora mucronata* Blume) contains alkaloid, flavonoid and tannin compounds. The results of the antibacterial activity test showed that the ethanol extract of Lindur Fruit (*Rhizophora mucronata* Blume) provided antibacterial activity against the growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria. Ethanol extract of Lindur Fruit (*Rhizophora mucronata* Blume) has antibacterial activity against *Escherichia coli* bacteria with the largest inhibition zone at a concentration of 100 mg/ml with an inhibition zone diameter of 8.37 mm and the smallest inhibition zone at a concentration of 6.25 mg/ml with an inhibition zone diameter of 2 mm. While against *Staphylococcus aureus* bacteria with the largest inhibition zone at a concentration of 100 mg/ml with an inhibition zone diameter of 6.67 mm and the smallest inhibition zone at a concentration of 6.25 mg/ml with an inhibition zone diameter of 1.2 mm.

Keywords: Lindur fruit (*Rhizophora mucronata* Blume), phytochemical screening, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, antibacterial, pitting diffusion.

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Hipotesis Penelitian.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Uraian Tumbuhan.....	7
2.1.1 Klasifikasi tumbuhan.....	7
2.1.2 Morfologi tumbuhan	8
2.2 Infeksi.....	9
2.3 Bakteri.....	9
2.3.1 Kokus (<i>coccus</i>).....	10
2.3.2 Basil (<i>Bacillus</i>).....	10
2.3.3 Spiral (<i>Spirillum</i>).....	10

2.4	Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	13
2.5	Bakteri <i>Escherichia coli</i>	15
2.6	Antibakteri.....	18
2.7	Mekanisme Kerja Antibakteri	18
2.7.1	Antibakteri yang menghambat sintesis dinding sel....	19
2.7.2	Antibakteri yang menghambat sintesis protein sel bakteri.....	19
2.7.3	Antibakteri yang mengganggu membran sel bakteri..	19
2.7.4	Antibakteri yang menghambat sintesis asam nukleat sel bakteri	20
2.8	Metode Uji Aktivitas Antibakteri.....	20
2.8.1	Metode dilusi.....	20
2.8.2	Metode dilusi cair	20
2.8.3	Metode dilusi padat	21
2.8.4	Metode difusi.....	21
2.8.5	Metode Kirby Bauer atau <i>Disc Diffusion</i>	21
2.8.6	Metode sumuran	21
2.9	Sterilisasi Alat dan Bahan	22
2.10	Simplisia Dan Ekstrak.....	22
2.10.1	Simplisia.....	22
2.11	Cara Dingin	23
2.11.1	Maserasi	23
2.11.2	Perkolasi	23
2.12	Cara Panas	23
2.12.1	Refluks	23
2.12.2	Soxhlet.....	23
2.12.3	Digesti	24
2.12.4	Infundasi.....	24
2.12.5	Dekokta	24
2.13	Senyawa Kimia Tumbuhan	25
2.13.1	Alkaloid.....	26

2.13.2	Flavonoid.....	26
2.13.3	Saponin.....	26
2.13.4	Tanin.....	26
2.13.5	Steroid dan Triterpenoid.....	27
2.13.6	Sianogenik Glikosida	27
2.13.7	Glikosida Antrakuinon	27
2.13.8	Glikosida	27
BAB III	METODE PENELITIAN	28
3.1	Jenis Penelitian.....	28
3.2	Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	28
3.2.1	Lokasi penelitian	28
3.3	Waktu penelitian	28
3.4	Penyiapan Sampel	28
3.4.1	Pengumpulan sampel.....	28
3.5	Bahan – Bahan yang Digunakan dalam Penelitian	29
3.6	Alat-alat yang Digunakan	29
3.7	Identifikasi Tumbuhan	29
3.8	Pengolahan Bahan Simplisia.....	29
3.9	Pembuatan Ekstrak Buah Lindur (<i>Rhizophora mucronata</i> Blume).....	30
3.9.1	Fehling A.....	30
3.9.2	Fehling B	30
3.9.3	Meyer	31
3.9.4	Molisch.....	31
3.9.5	Natrium hidroksida 2N.....	31
3.9.6	Natrium pikrat	31
3.9.7	Timbal (II) asetat 0,4 M	31
3.9.8	Lieberman-buchard	31
3.10	Skrining Fitokimia	31
3.10.1	Uji Tanin	32
3.10.2	Uji Glikosida	32

3.10.3 Uji Flavonoid.....	32
3.11 Sterilisasi Alat dan Bahan	32
3.12 Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Agar Sumuran (<i>Clear Zone</i>)	32
3.13 Pembuatan Blanko	33
3.14 Pembuatan etanol 70%.....	33
3.15 Pembuatan Media.....	33
3.15.1 Media <i>nutrient agar</i> (NA)	34
3.15.2 Media <i>mueller hinton agar</i> (MHA).....	34
3.15.3 Media <i>mueller hinton broth</i> (MHB).....	35
3.16 Larutan McFarland.....	36
3.17 Biakan Bakteri Murni.....	36
3.17.1 Peremajaan bakteri	36
3.17.2 Pembuatan stok kultur <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>	37
3.17.3 Pembuatan inokulum bakteri.....	37
3.18 Pengukuran Diameter Zona Hambat.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil Identifikasi Tumbuhan.....	39
4.2 Hasil Pengolahan Simplisia.....	39
4.3 Hasil Pembuatan Ekstrak	40
4.4 Hasil Skrining Fitokimia	41
4.4.1 Uji antibakteri ekstrak etanol buah lindur (<i>Rhizophora mucronata</i> Blume). terhadap pertumbuhan hasil bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kriteria Kekuatan Antibakteri.....	18
Tabel 4.1 Hasil Pembuatan Simplisia Buah Lindur (<i>Rhizophora mucronata</i> Blume).....	40
Tabel 4.2 Hasil Pembuatan Ekstrak Buah Lindur (<i>Rhizophora mucronata</i> Blume).....	41
Tabel 4.3 Hasil Skrining Fitokimia Serbuk Simplisia Buah Lindur (<i>Rhizophora mucronata</i> Blume).....	42
Tabel 4.4 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Lindur (<i>Rhizophora mucronata</i> Blume).....	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Buah Lindur	8
Gambar 2.2 <i>Staphylococcus aureus</i>	14
Gambar 2.3 Bakteri <i>Escherichia Coli</i>	16

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Bagan Alir Pembuatan Simplisia Buah Lindur	53
Lampiran 2. Bagan Alir Pembuatan Ekstrak Etanol Buah Lindur	54
Lampiran 3. Bagan Alir Peremajaan Bakteri Uji.....	55
Lampiran 4. Bagan Alir Pembuatan Inokulum Bakteri Uji	56
Lampiran 5. Bagan Alir Pengujian Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Agar Sumur	57
Lampiran 6. Hasil Identifikasi Tumbuhan	58
Lampiran 7. Lokasi Pengambilan Sampel	59
Lampiran 8. Proses Pembuatan Simplisia.....	60
Lampiran 9. Proses Pembuatan Simplisia.....	61
Lampiran 10. Proses Pembuatan Ekstrak Kental.....	62
Lampiran 11. Hasil Skrining Fitokimia Serbuk Simplisia Buah Lindur	63
Lampiran 12. Hasil Uji Antibakteri	64
Lampiran 14. Gambar Alat-alat	66
Lampiran 15. Bahan yang Digunakan	68
Lampiran 16. Bakteri yang Digunakan	69
Lampiran 17. Konsterasi yang Digunakan.....	70