



**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK
ETANOL DAN FRAKSI DAUN BENALU MANGGA GADUNG
(*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) TERHADAP *Staphylococcus
aureus* ATCC 6538 DAN *Escherichia coli* ATCC 25922**

SKRIPSI

Oleh
Erlinda Dwi Jayanti
NIM 142210101021

**BAGIAN KIMIA FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK
ETANOL DAN FRAKSI DAUN BENALU MANGGA GADUNG
(*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) TERHADAP *Staphylococcus
aureus* ATCC 6538 DAN *Escherichia coli* ATCC 25922**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Fakultas Farmasi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Farmasi

Oleh
Erlinda Dwi Jayanti
NIM 142210101021

**BAGIAN KIMIA FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Allah Subhanahu wa ta'ala yang senantiasa memberikan anugerah dan rahmat-Nya kepada setiap hamba-Nya yang selalu berjuang dalam kebaikan dan menuntut ilmu.
2. Orang tua penulis Bapak Gimam dan Ibu Sihatun, dan Kakak Lilis Sih Utami atas doa, kasih sayang, pengorbanan, nasihat dan dukungan yang tidak pernah putus.
3. Guru-guru penulis sejak SD sampai SMA, dosen dan segenap civitas akademika Fakultas Farmasi Universitas Jember yang telah menjadi tempat menimba ilmu dan membimbing penulis dengan penuh kesabaran.
4. Teman-teman seperjuangan dan almamater Fakultas Farmasi Universitas Jember

MOTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya”

(QS. Al Baqarah ayat 286)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), maka kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain”

(QS. Asy Syarh ayat 6-7)

“Cara termudah bahagia adalah dengan mensyukuri segala sesuatu yang kamu punya dan tidak membandingkan dengan yang dimiliki orang lain”

(B. J. Habibie)

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

nama : Erlinda Dwi Jayanti

NIM : 142210101021

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Benalu Mangga Gadung (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichia coli* ATCC 25922” adalah benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari tidak benar.

Jember, Juli 2018

Yang menyatakan,



Erlinda Dwi Jayanti

142210101021

SKRIPSI

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK
ETANOL DAN FRAKSI DAUN BENALU MANGGA GADUNG
(*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) TERHADAP *Staphylococcus
aureus* ATCC 6538 DAN *Escherichia coli* ATCC 25922**

Oleh

Erlinda Dwi Jayanti

NIM 142210101021

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Nia Kristiningrum S.Farm., M.Farm., Apt.

Dosen Pembimbing Anggota : Dwi Koko Pratoko S.Farm., M.Sc., Apt.

PENGESAHAN

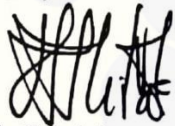
Skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Benalu Mangga Gadung (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichia coli* ATCC 25922” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 10 Juli 2018

tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,



Nia Kristiningrum, S.Farm., M.Farm., Apt.
NIP 198204062006042001

Anggota I



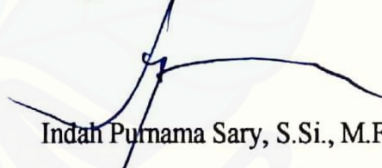
Ari Satia N. S.F., GdipSc., M.Sc -Res., Ph.D., Apt.
NIP 197807212003121001

Anggota II,



Dwi Koko Pratoko, S.Farm., M.Sc., Apt.
NIP 198504282009121004

Anggota III,



Indah Purnama Sary, S.Si., M.Farm., Apt.
NIP 198304282008122004

Mengesahkan

Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember,



Lestyo Wulandari, S. Si., M. Farm., Apt.

NIP 197604142002122001

RINGKASAN

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Benalu Mangga Gadung (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichia coli* ATCC 25922; Erlinda Dwi Jayanti, 142210101021; 2018; 146 halaman; Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Salah satu penyakit yang banyak terjadi di Indonesia adalah infeksi. Infeksi disebabkan oleh mikroba yang bersifat patogen, salah satunya yaitu bakteri. Bakteri yang dapat menyebabkan infeksi antara lain *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

S. aureus dan *E. coli* merupakan bakteri flora normal pada manusia yang bisa bersifat patogen. *S. aureus* dapat menyebabkan *staphylococcal scalded skin syndrome* dengan kematian akibat penyakit tersebut pada anak-anak sangat rendah (1-5%), sedangkan pada orang dewasa lebih tinggi (50-60%); infeksi pada jaringan lunak, infeksi osteoartikular, bakteremia, endokarditis, pneumonia dan sepsis. Sedangkan *E. coli* dapat menyebabkan infeksi saluran kemih yaitu sebesar 90%, bakteremia, diare, meningitis, endokarditis, sepsis dan infeksi pada jaringan lunak.

Terapi farmakologis infeksi bakteri biasanya dilakukan dengan penggunaan antibiotik, akan tetapi saat ini adanya kecenderungan tren pengobatan kembali ke alam (*back to nature*) dengan memanfaatkan tumbuhan sebagai sumber pengobatan. Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai antibakteri yaitu benalu pada mangga (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.). Dalam penelitian ini dilakukan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi daun benalu mangga gadung terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* ATCC 6538 dan *E. coli* ATCC 25922 dengan menggunakan metode difusi sumuran. Fraksi yang digunakan yaitu fraksi heksana, etil asetat, dan residu yang diperoleh dari fraksinasi bertingkat menggunakan corong pisah.

Kontrol negatif yang digunakan pada penelitian ini yaitu DMSO 10% dan kontrol positif *disk* gentamisin 10 µg. Berdasarkan hasil pengujian antibakteri ekstrak etanol daun benalu mangga gadung mampu menghambat *S. aureus* ATCC 6538 mulai konsentrasi 10% b/v dengan rerata diameter zona hambat 15,44 mm; sedangkan *E. coli* ATCC 25922 dihambat mulai konsentrasi 20% b/v dengan rerata diameter zona hambat 12,11 mm. Interpretasi zona hambat berdasarkan CLSI (2017) ekstrak etanol daun benalu pada inang mangga gadung menunjukkan sensitif terhadap *S. aureus* ATCC 6538 mulai konsentrasi 10%, sedangkan pada *E. coli* ATCC 25922 mulai konsentrasi 40%.

Uji antibakteri fraksi heksana, etil asetat dan residu daun benalu mangga gadung terhadap kedua bakteri uji menunjukkan fraksi etil asetat paling tinggi menghambat kedua bakteri uji. Fraksi yang berpotensi paling tinggi menghambat bakteri *S. aureus* ATCC 6538 dan *E. coli* ATCC 25922 adalah fraksi etil asetat.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Benalu Mangga Gadung

(*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichia coli* ATCC 25922”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu Sihaton dan Bapak Gimam yang tiada hentinya berdoa untuk kebaikan dan masa depan penulis. Terimakasih atas dukungan moril maupun materil, pengorbanan dan kasih sayang yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis;
2. Ibu Lestyo Wulandari, S. Si., Apt., M. Farm., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember;
3. Ibu Evi Umayah Ulfa, S. Si., M. Si., Apt dan Bapak Dwi Koko Pratoko S. Farm., M. Sc., Apt selaku Dosen Pembimbing Akademik, terimakasih karena telah membimbing penulis dan memberikan arahan selama menjadi mahasiswa;
4. Ibu Nia Kristiningrum S.Farm., M.Farm., Apt selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Dwi Koko Pratoko S. Farm., M. Sc., Apt selaku Dosen Pembimbing Anggota, terimakasih telah dengan sabar memberikan bimbingan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi ini sehingga dapat terlaksana dengan baik;
5. Bapak Ari Satia Nugraha S.F., GdipSc, M.Sc Res, Ph.D., Apt selaku Dosen Penguji I dan Ibu Indah Purnama Sary,S.Si., M.Farm., Apt selaku Dosen Penguji II, terimakasih atas saran, kritik dan bimbingan yang diberikan demi kesempurnaan skripsi ini;

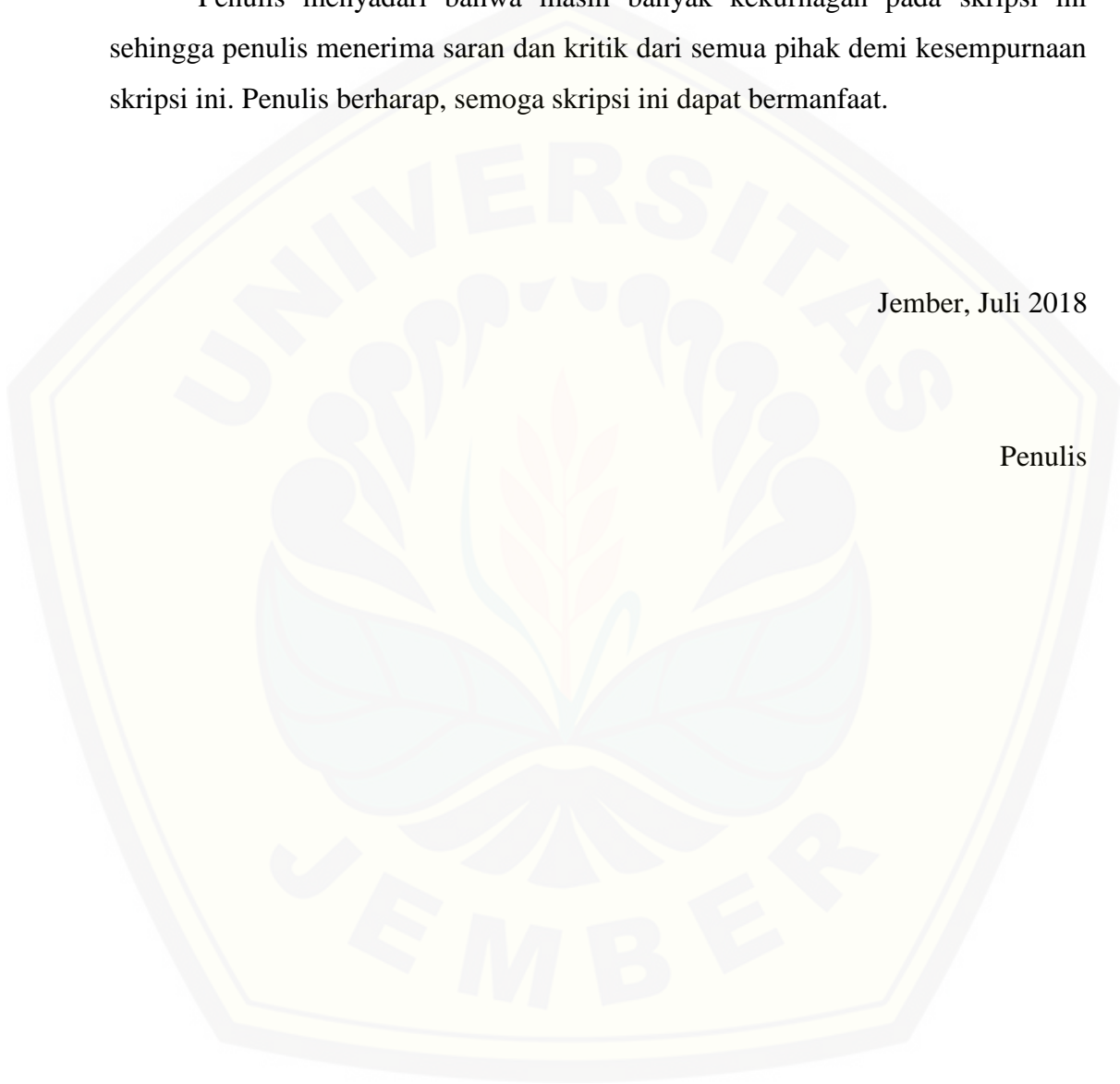
6. Seluruh staf pengajar dan karyawan Fakultas Farmasi Universitas Jember, terimakasih atas ilmu yang diberikan, bimbingan, dan bantuannya kepada penulis;
7. Ibu Widya Trinanda, S. T, Ibu Parka Agnita S. Pd., Ibu Ni Wayan Suwandar, S. Si. Dan Ibu Hany Indah Kurniati, S. Si. selaku teknisi Laboratorium Biologi dan Kimia Fakultas Farmasi Universitas Jember terimakasih atas bantuan dan bimbingannya selama proses penyelesaian skripsi ini;
8. Sahabatku di Kos 69 B, Leny Rizkiana, Amelia Kusuma Dewi, Dewi Novitasari yang selalu mendengarkan keluh kesahku, menemani saat sedih maupun bahagia;
9. Sahabat- sahabatku di Farmasi yang pernah terbangun dari laboratorium penelitian yang diinginkan, Leny Rizkiana, Fitri Valentina, Laili Wafa N. K, Milla Nur A. dan Ainun Nihayah, terimakasih atas dukungan, dorongan, dan semangat yang diberikan selama skripsi ini;
10. Partner skripsi uji aktivitas antibakteri benalu, Leny Rizkiana yang memberikan dukungan, dorongan dan semangat yang diberikan selama penulisan skripsi ini.
11. Sahabat dan saudara skripsi di Bagian Biologi dan Kimia Farmasi yang tidak mungkin disebutkan satu per satu. Terimakasih atas bimbingan, dukungan, dorongan, motivasi, dan semangat yang diberikan selama penulisan skripsi ini;
12. Teman – temanku Fakultas Farmasi Universitas Jember Angkatan 2014 PHARMAGEN, terimakasih atas persahabatan, kasih dan sayang yang pernah terlupakan, dukungan dan semangat tiada henti;
13. Dwi Ari Suselo yang telah sabar mendengar keluh, kesah dan setia memberikan semangat untuk segera menyelesaikan skripsi ini;
14. Sahabat KKN UMD 01 Desa Curahdami, Dzulfiqar, Boma, Cahya, Erwin, Inka, Happy, Nita, Efi, dan Dhita;
15. Guru dan teman-teman sekolah dari SDN 4 Seneporejo, SMPN 1 Siliragung Bnyuwangi, dan SMAN 1 Pesanggaran Banyuwangi;

16. Serta untuk setiap nama yang tidak dapat tertulis satu persatu, terimakasih kepada semua pihak yang membenatu keberhasilan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurnagan pada skripsi ini sehingga penulis menerima saran dan kritik dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2018

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Infeksi.....	6
2.1.1 Infeksi Bakteri.....	6
2.1.2 <i>S. aureus</i> ATCC 6538	6
2.1.3 <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922.....	7
2.2 Tinjauan <i>Dendrophthoe pentandra</i> (L.) Miq.....	10
2.2.1 Deskripsi Tumbuhan.....	10
2.2.2 Klasifikasi dan Morfologi	10
2.2.3 Kandungan Kimia	12

2.2.4 Penelitian Tentang Khasiat Benalu	12
2.3 Tinjauan <i>Mangifera indica</i> L.	14
2.3.1 Deskripsi Tumbuhan	14
2.3.2 Klasifikasi dan Morfologi	15
2.3.3 Kandungan Kimia	16
2.3.4 Penelitian Tentang Khasiat Mangga	17
2.4 Tinjauan tentang Ekstraksi dan Fraksinasi	17
2.4.1 Ekstraksi.....	17
2.4.2 Fraksinasi	18
2.5 Tinjauan tentang Antibakteri	20
2.5.1 Klasifikasi Antibakteri	21
2.5.2 Golongan Senyawa yang Mempunyai Aktivitas Antibakteri	21
2.5.3 Metode Pengujian Antibakteri	26
2.6 Antibiotik Pembanding (Gentamisin)	28
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Jenis Penelitian.....	30
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.3 Alat dan Bahan.....	30
3.3.1 Alat.....	30
3.3.2 Bahan	30
3.4 Variabel Penelitian.....	31
3.4.1 Variabel Bebas	31
3.4.2 Variabel Terikat	31
3.4.3 Variabel Terkendali	31
3.5 Definisi Operasional.....	31
3.6 Rancangan Penelitian	32
3.6.1 Rancangan Percobaan	32
3.6.2 Alur Penelitian	33
3.7 Prosedur Penelitian.....	34
3.7.1 Pengumpulan Sampel dan Determinasi Tanaman	34

3.7.2 Pembuatan Simplisia dan Serbuk Daun Benalu Mangga Gadung.....	34
3.7.3 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung	34
3.7.4 Sterilisasi Alat dan Bahan	35
3.7.5 Pembuatan Media dan Larutan Uji	35
3.7.6 Peremajaan Bakteri dan Pembuatan Suspensi Bakteri.....	36
3.7.7 Pengujian Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung	37
3.7.8 Fraksinasi Ekstrak Etanol Benalu Mangga Gadung	37
3.7.9 Pengujian Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Benalu Mangga.....	38
3.8 Penentuan Diameter Zona Hambat	38
3.9 Analisis Data.....	39
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Determinasi Tanaman	40
4.2 Pembuatan Simplisia dan Serbuk Daun Benalu Mangga Gadung (<i>D. pentandra</i>)	40
4.3 Ekstraksi Daun Benalu Mangga Gadung (<i>D. pentandra</i>).....	41
4.4 Fraksinasi Daun Benalu Mangga Gadung (<i>D. pentandra</i>)	42
4.5 Pengujian Antibakteri	42
4.5.1 Pengujian Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung	43
4.5.2 Pengujian Antibakteri Fraksi Daun Benalu Mangga Gadung.....	47
4.6 Analisis Data.....	53
BAB 5. KESIMPULAN	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Morfologi <i>S. aureus</i>	7
Gambar 2.2 Morfologi <i>E. coli</i>	9
Gambar 2.3 <i>Dendrothoe pentandra</i> (L.) Miq	12
Gambar 2.4 <i>Mangifera indica</i> L. var. gadung.....	16
Gambar 2.5 Diagram Partisi Cair-Cair	20
Gambar 2.6 Struktur Kimia Senyawa Flavonoid Yang Memiliki Aktivitas Antibakteri (1) Kuersetin; (2) Kuersitrin	22
Gambar 2.7 Struktur Kimia Senyawa Tanin Yang Memiliki Aktivitas Antibakteri (1) Geraniin; (2) Corilagin	23
Gambar 2.8 Struktur Kimia Asam Oleanolik	24
Gambar 2.9 Struktur Kimia Senyawa Steroid Yang Memiliki Aktivitas Antibakteri (1) Stigmasterol; (2) β -sitosterol	25
Gambar 2. 10 Senyawa Alkaloid Yang Memiliki Aktivitas Antibakteri.....	25
Gambar 2.11 Struktur Kimia Gentamisin	29
Gambar 3.1 Alur Penelitian	33
Gambar 4.1 Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap Bakteri <i>S. aureus</i> ATCC 6538 dan <i>E. coli</i> ATCC 25922	45
Gambar 4. 2 Grafik Rerata Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol <i>D. pentandra</i> Terhadap <i>S. aureus</i> ATCC 6538 Dan <i>E. coli</i> ATCC 25922	47
Gambar 4.3 Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap <i>S. aureus</i> ATCC 6538 (A) Fraksi Heksana (B) Fraksi Etil Asetat (C) Residu	49
Gambar 4.4 Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap <i>E. coli</i> ATCC 25922 (A) Fraksi Heksana (B) Fraksi Etil Asetat (C) Residu	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Interpretasi Zona Hambat Berdasarkan Standar Gentamisin 10 µg	39
Tabel 4.1 Hasil Fraksinasi.....	42
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Antibakteri Ekstrak Kental Etanol Daun Benalu Mangga Gadung terhadap <i>S. aureus</i> ATCC 6538 dan <i>E. coli</i> ATCC 25922.....	44
Tabel 4.3 Hasil Uji Antibakteri Fraksi Heksana, Etil Asetat, Dan Residu Daun Benalu Mangga Gadung terhadap <i>S. aureus</i> ATCC 6538	48
Tabel 4.4 Hasil Uji Antibakteri Fraksi Heksana, Etil Asetat, Dan Residu Daun Benalu Mangga Gadung terhadap <i>E. coli</i> ATCC 25922.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Determinasi Tanaman.....	69
Lampiran B. Perhitungan Persen Rendemen Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung (<i>D. pentandra</i>).....	70
Lampiran C. Perhitungan Persen Rendemen Fraksi	70
Lampiran D. Perhitungan Pembuatan DMSO 10% dan Konsentrasi Uji	71
Lampiran E. Hasil Pengujian Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap <i>S. aureus</i> ATCC 6538	75
Lampiran F. Hasil Pengujian Antibakteri Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap <i>S. aureus</i> ATCC 6538	76
Lampiran G. Hasil Pengujian Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap <i>S. aureus</i> ATCC 6538	77
Lampiran H. Hasil Pengujian Antibakteri Residu Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap <i>S. aureus</i> ATCC 6538.....	78
Lampiran I. Hasil Pengujian Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap <i>E. coli</i> ATCC 25922.....	79
Lampiran J. Hasil Pengujian Antibakteri Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap <i>E. coli</i> ATCC 25922.....	80
Lampiran K. Hasil Pengujian Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap <i>E. coli</i> ATCC 25922.....	81
Lampiran L. Hasil Pengujian Antibakteri Residu Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap <i>E. coli</i> ATCC 25922	82
Lampiran M. Hasil Uji Statistik Ekstrak dan Fraksi Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap <i>S. aureus</i> ATCC 6538.....	83
Lampiran N. Hasil Uji Statistik Ekstrak dan Fraksi Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap <i>E. coli</i> ATCC 6538	102
Lampiran O. Skema Percobaan Antibakteri Pada Petridisk	122
Lampiran P. Dokumentasi Penelitian	123

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu penyakit yang banyak terjadi di Indonesia adalah penyakit infeksi. Infeksi disebabkan oleh adanya mikroba patogen, salah satunya yaitu bakteri (Darmadi, 2008). Bakteri yang dapat menyebabkan terjadinya infeksi antara lain yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Staphylococcus aureus merupakan bakteri yang memiliki sifat patogen oportunistik, serta berkoloni pada kulit dan mukosa manusia (Brooks dkk, 2007). Beberapa penyakit yang disebabkan oleh *S. aureus* yang banyak terjadi (infeksi mayor pada kulit) yaitu *staphylococcal scalded skin syndrome* (Mishra dkk., 2016). Tingkat kematian akibat penyakit tersebut pada anak-anak sangat rendah (1-5%), sedangkan pada orang dewasa lebih tinggi (50-60%) (King, 2017). Selain itu *S. aureus* merupakan penyebab utama infeksi pada jaringan lunak, infeksi osteoartikular, bakteremia, endokarditis, pneumonia dan sepsis (David dan Daum, 2010; Tong dkk., 2015).

Escherichia coli merupakan flora normal yang berkoloni pada usus, tetapi tidak menutup kemungkinan bahwa bakteri ini menjadi patogen dan menyebabkan infeksi. Penyakit yang sering disebabkan *E. coli* yaitu infeksi saluran kemih sebesar 90%, bakteremia, diare, meningitis, endokarditis, sepsis dan infeksi pada jaringan lunak (Jawetz dkk., 2013; Madappa, 2017).

Terapi farmakologis infeksi akibat bakteri biasanya dengan penggunaan antibiotik, akan tetapi saat ini adanya kecenderungan tren pengobatan kembali ke alam (*back to nature*) dengan memanfaatkan tumbuhan sebagai sumber pengobatan (Prapti, 2008). Adanya tren pengobatan ini menyebabkan masyarakat lebih memilih menggunakan obat dari bahan alam yang dipercaya tidak memiliki efek samping seperti obat kimia dan harga relatif lebih terjangkau dari obat sintetik, serta sumber obat yang mudah didapat dari alam (Ghosh dkk., 2008).

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah. Indonesia sebagian besar terdiri dari hutan hujan tropis yang terdapat

sekitar 25.000-30.000 spesies tumbuhan (Pramono, 2002). Keanekaragaman hayati tersebut salah satunya dimanfaatkan sebagai sumber pengobatan bagi masyarakat Indonesia. Salah satu tumbuhan yang memiliki potensi sebagai antibakteri yaitu benalu pada mangga (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) (Winata, 2011).

Pada awalnya benalu dianggap tidak bermanfaat dan merugikan karena hidup menempel pada inang atau tumbuhan lain, ternyata memiliki potensi sebagai sumber pengobatan. Benalu atau *kemladean* (Jawa) termasuk famili Loranthaceae yang mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antibakteri, antioksidan dan antikanker. Bagian dari tumbuhan benalu mangga yang berkhasiat sebagai obat adalah bagian daunnya (Katrin dkk., 2005).

Berdasarkan penelitian, ekstrak etanol dari herba daun benalu mangga (*D. pentandra*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* ATCC 6538 mulai konsentrasi 10% b/v, 20% b/v, 40% b/v, 80% b/v dan 100% b/v; dan menghambat *Escherichia coli* ATCC 11229 mulai konsentrasi 40% b/v, 80% b/v, dan 100% b/v (Winata, 2011). Ekstrak etanol *Loranthus micranthus* memiliki aktivitas antibakteri, sedangkan ekstrak petroleum eter memiliki aktivitas sebagai antijamur (Osadebe dan Akabogu, 2006).

Berdasarkan hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun benalu mangga gadung (*D. pentandra*) mengandung terpenoid, steroid, polifenol, flavonoid, tanin dan alkaloid (Ridlo, 2017). Selain itu, isolat daun benalu (*D. pentandra*) pada inang belimbing, lobi-lobi, dan jeruk mengandung flavonoid (kuersitrin) pada fraksi etanol, β -sitosterol pada fraksi n-heksana, dan neophytadiene serta stigmasterol (Katrin dkk., 2005; Artanti dkk., 2006; Fajriah dkk., 2007; Maulida dkk., 2016). Adanya kandungan kimia tersebut pada daun benalu mangga diduga dapat berperan sebagai antibakteri.

Ada beberapa varietas mangga yang dapat dijumpai sebagai inang dari benalu, salah satunya yaitu mangga gadung. Pemilihan inang benalu pada mangga gadung karena berdasarkan penelitian penetapan kadar fenol total ekstrak etanol daun benalu pada inang mangga manalagi, arumanis, dan gadung; benalu mangga gadung memiliki kadar fenol tertinggi sebesar $358,203 \pm 4,445$ mg GAE/g (Ridlo,

2017). Adanya kandungan fenol yang tinggi dapat bersifat sebagai antibakteri (Pelczar dkk., 2005).

Adanya indikasi senyawa aktif antibakteri yang terdapat pada daun benalu inang pohon mangga gadung, mendasari dilakukannya penelitian ini tentang aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi daun benalu mangga gadung terhadap bakteri *S. aureus* ATCC 6538 dan *E. coli* ATCC 25922 yang dapat memberikan landasan ilmiah untuk pengembangan fraksi-fraksi dari ekstrak etanol daun benalu untuk dilakukan isolasi senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri dari bahan alam.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas dapat dirumuskan beberapa rumusan sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak etanol dari daun benalu mangga gadung (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichia coli* ATCC 25922?
2. Fraksi daun benalu mangga gadung (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) manakah yang memiliki aktivitas antibakteri paling tinggi terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan berapakah diameter zona hambatnya?
3. Fraksi daun benalu mangga gadung (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) manakah yang memiliki aktivitas antibakteri paling tinggi terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 dan berapakah diameter zona hambatnya?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol dari daun benalu mangga gadung (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichia coli* ATCC 25922.

2. Menentukan fraksi daun benalu mangga gadung (*Dendrophthoe petandra* (L.) Miq.) yang memiliki aktivitas antibakteri paling tinggi terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan diameter zona hambatnya.
3. Menentukan fraksi daun benalu mangga gadung (*Dendrophthoe petandra* (L.) Miq.) yang memiliki aktivitas antibakteri paling tinggi terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 dan diameter zona hambatnya.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan bukti ilmiah yang berkaitan dengan ekstrak etanol dan fraksi daun benalu mangga gadung (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) diantaranya:

1. Memberikan informasi ilmiah tentang potensi daun benalu mangga gadung (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) sebagai antibakteri alami.
2. Sebagai dasar penelitian selanjutnya untuk pengembangan obat baru dari bahan alam yang berpotensi sebagai antibakteri.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Infeksi

2.1.1 Infeksi Bakteri

Infeksi didefinisikan sebagai penyakit yang disebabkan oleh agen infeksius atau agen toksik lainnya. Agen ini dapat ditularkan oleh orang yang terinfeksi, binatang atau *reservoir* secara langsung atau tidak langsung melalui vektor (Kramer dkk., 2010). Agen infeksius yang dapat menyebabkan terjadinya infeksi yaitu mikroorganisme. Mikroorganisme yang dapat menyebabkan infeksi antara lain bakteri, virus, parasit dan fungi (WHO, 2018).

Tanda dan gejala bervariasi tergantung pada organisme penyebab infeksi. Beberapa tanda dan gejala infeksi yang dapat terjadi yaitu seperti kelelahan, kehilangan nafsu makan, penurunan berat badan, demam, keringat malam, menggigil, dan nyeri. Infeksi akibat bakteri dan virus dapat menyebabkan gejala yang sama, sehingga harus dibedakan penyebab infeksi tersebut. Infeksi akibat virus tidak bisa disembuhkan dengan antibiotik (National Information Program on Antibiotic, 2018).

Patofisiologi terjadinya infeksi melibatkan beberapa tahapan dari agen infeksi keluar dari *reservoir*, memasuki *host* yang rentan mengalami infeksi melalui jalur tertentu, kemudian keluar dan berpindah ke *host* yang baru. Konsep utama terjadinya infeksi yaitu meliputi: *exposure*, *disease*, dan transmisi (Kramer dkk., 2010).

Tahapan patogenesis infeksi akibat bakteri yaitu transmisi, kolonisasi, adesi, invasi, bertahan pada *host*, dan merusak jaringan *host*. Transmisi yaitu cara patogen invasi ke dalam tubuh melalui beberapa rute meliputi saluran pencernaan dan saluran kemih atau kelamin, setelah bakteri masuk ke dalam tubuh bakteri akan membentuk populasi bakteri yang stabil (kolonisasi) di kulit inang atau membran mukosa. Selanjutnya, bakteri melakukan adesi agar dapat mempertahankan pertumbuhannya dan penetrasi ke dalam jaringan (invasi), dan bertahan hidup di dalam tubuh *host* dengan memanfaatkan komponen penyusun

tubuh bakteri tersebut (contohnya *Staphylococcus aureus* menggunakan protein A untuk bertahan hidup pada *host*) (NIOS, 2012).

Sejumlah spesies bakteri bertanggung jawab pada sebagian besar penyakit dan sebagian besar bakteri tidak berbahaya jika dalam jumlah yang tidak berlebihan karena termasuk flora normal dalam tubuh, akan tetapi beberapa bakteri tersebut dapat menyebabkan infeksi apabila jumlahnya tidak terkontrol dan berlebihan. Beberapa bakteri yang biasa ditemukan sebagai flora normal dan dapat menyebabkan infeksi yaitu *S. aureus*, *S. epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* (ditemukan di kulit), *Bacteriodes* dan *Enterobacteriaceae* ditemukan di usus (NIOS, 2012).

2.1.2 *S. aureus* ATCC 6538

S. aureus merupakan bakteri gram positif, famili Staphylococcaceae yang berbentuk seperti anggur. *S. aureus* dapat hidup aerobik maupun anaerobik fakultatif, bersifat non motil dan tidak membentuk spora (Kusumaningrum, 2012). *S. aureus* merupakan bakteri flora normal pada kulit, mulut, saluran pernapasan bagian atas dan saluran pencernaan (Arnita, 2007). Infeksi ini akan menjadi masalah yang berat jika bakteri pindah ke tempat lain yang bukan habitat normalnya, seperti pada luka terbuka, terutama pada orang yang mengalami gangguan respon imun (Shodikin dkk., 2006).

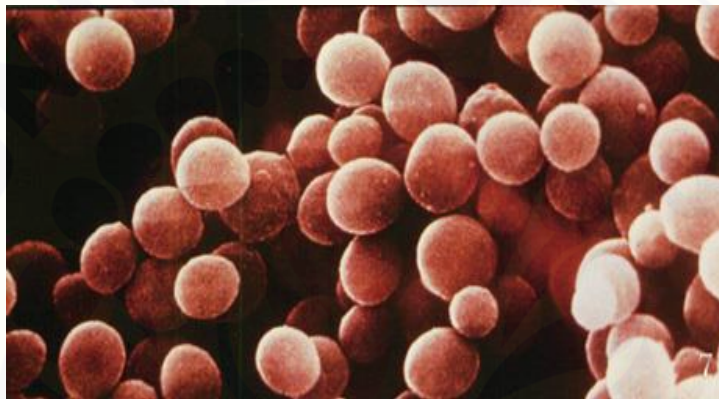
a. Klasifikasi dan Morfologi *Staphylococcus aureus*

S. aureus merupakan bakteri golongan *Staphylococcus*. Berikut klasifikasi dari *S. aureus* (ITIS (Integrated Taxonomic Information), 2017) yaitu:

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Famili	: Staphylococcaceae
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

S. aureus memiliki kokus berkelompok tidak teratur dengan diameter 0,8-1,0 μm , non motil, tidak membentuk spora dan koloninya berwarna abu-abu sampai kuning emas tua (Jawetz dkk., 2010). Morfologi *S.aureus* dapat dilihat pada gambar 2.1

Genus *staphylococcus* pada usia kultur 24 jam bersifat gram positif kuat, sedangkan pada biakan kultur lebih dari 24 jam, banyak sel menjadi gram negatif. *S. aureus* termasuk koagualase positif, artinya bakteri tersebut menggunakan enzim katalase untuk menguraikan hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen sehingga menghasilkan gelembung-gelembung (Brooks dkk., 2005).



Gambar 2.1 Morfologi *S. aureus* (Todar, 2012)

b. Patogenesis

S. aureus menyebabkan berbagai infeksi supuratif dan keracunan pada manusia. Infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* antara lain pneumonia, meningitis, infeksi saluran kemih, osteoartikular, dan endokarditis (Jawetz dkk., 2007). *S. aureus* juga merupakan salah satu penyebab infeksi akibat luka paska bedah, keracunan makanan, dan sindrom syok toksik. *S. aureus* menyebabkan keracunan makanan dengan melepaskan enterotoksin ke dalam makanan, dan sindrom syok toksik dengan melepaskan superantigen ke dalam aliran darah (Todar, 2012).

2.1.3 *Escherichia coli* ATCC 25922

Escherichia coli adalah bakteri gram negatif dengan morfologi berbentuk batang, fakultatif anaerobik dan termasuk famili dari Enterobacteriaceae. *E. coli*

hidup pada saluran pencernaan dalam keadaan sehat maupun dengan penyakit. *E. coli* merupakan penghuni saluran pencernaan manusia yang tetap dan dominan disaluran pencernaan manusia namun dengan proporsi yang sangat kecil dari kandungan bakteri total. Namun, adanya bakteri ini dalam usus manusia dan kotoran digunakan sebagai indikator pencemaran tinja dan kontaminasi air dan merupakan penyebab utama diare (Todar, 2008).

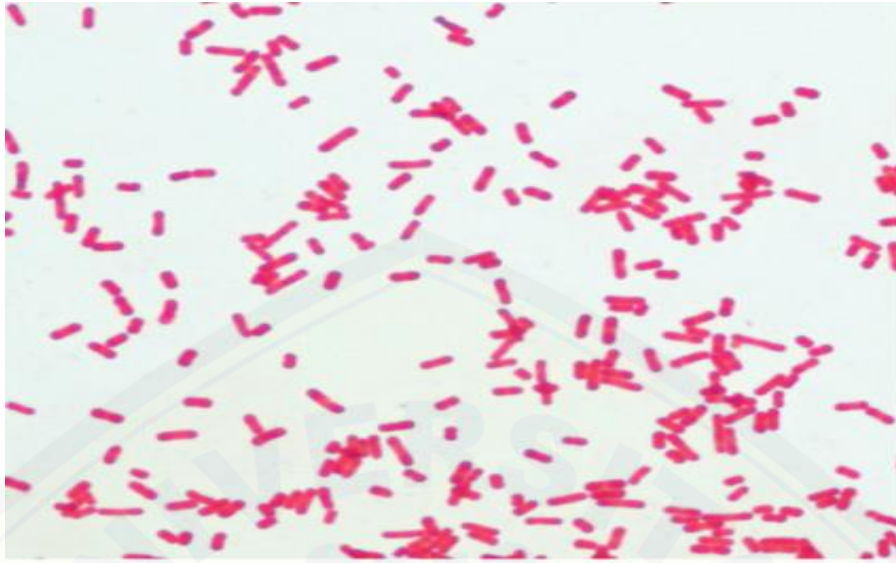
a. Klasifikasi dan Morfologi *Escherichia coli*

E. coli merupakan bakteri famili Enterobacteriaceae. Berikut klasifikasi *E. coli* (Todar, 2008):

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Proteobacteria
Kelas	: Gamma Proteobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Famili	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i>

E. coli adalah bakteri gram negatif berbentuk batang dengan ukuran rata-rata lebar 1,1-1,5 μm dan panjang 2,0- 6,0 μm (Willey dkk., 2009). *E. coli* membentuk koloni bundar-cembung, halus dengan tepi yang nyata dan bersifat anaerob fakultatif. Beberapa strain *E. coli* menghasilkan hemolysis pada agar darah (Jawetz dkk., 2007). Morfologi *E. coli* dapat dilihat pada gambar 2.2.

E. coli merupakan golongan bakteri mesofilik yaitu bakteri yang suhu pertumbuhan optimumnya 20-45°C dan dapat hidup pada pH 5,5-8. *E. coli* akan tumbuh secara optimal pada suhu 37° C. *E. coli* memiliki suhu maksimum pertumbuhan 40-45°C, di atas suhu tersebut bakteri akan mengalami inaktivasi (Jawetz dkk., 2007).



Gambar 2.2 Morfologi *E. coli* (Jawetz dkk., 2010)

b. Patogenisitas

E. coli merupakan penyebab umum infeksi saluran kemih $\pm 90\%$ pada wanita muda di Indonesia dengan gejala terjadi perubahan frekuensi kencing, disuria, hematuria, dan pyuria, serta nyeri panggul. *E. coli* juga menyebabkan diare. Berdasarkan sifat virulensinya, diare dibedakan menjadi lima yaitu *Enteropatogenic E. coli* (EPEC) merupakan penyebab utama diare di negara berkembang ditandai dengan diare berair; *Enterotoxigenic E. coli* (ETEC) atau penyebab umum *traveler's diarrhea*; *Enterohemmoragic E. coli* (EHEC) yang dikaitkan dengan pendarahan pada kolitis, bentuknya diare parah dengan sindrom uremik hemolitik akibat verotoxin yang dihasilkan; *Enteroinvasive E. coli* (EIEC) menghasilkan penyakit dengan menginvasi sel epitel mukosa usus; dan *Enteraggagative E. coli* (EAEC) menyebabkan diare kronis dengan durasi lebih dari 14 hari. Selain itu beberapa infeksi yang disebabkan *E. coli* yaitu sepsis, meningitis, bakteremia, endokarditis dan infeksi jaringan lunak (Jawetz dkk., 2013; Madappa, 2017)

2.2 Tinjauan *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.

2.2.1 Deskripsi Tumbuhan

Benalu termasuk tumbuhan parasit bagi tumbuhan inangnya, akan tetapi memiliki potensi sebagai tumbuhan obat untuk pengobatan. Masyarakat menggunakannya untuk bahan pengobatan tradisional seperti obat antinyeri, obat kanker, dan diuretik. Keunikan lain dari benalu adalah jenis benalu yang sama dapat tumbuh pada inang yang berbeda, begitu pula sebaliknya benalu dengan spesies berbeda dapat tumbuh pada inang yang sama (Nasution dkk, 2013).

Benalu umumnya menyerang pepohonan atau tumbuhan perdu terutama pada bagian ranting dan cabang-cabangnya. Pohon atau perdu yang terserang benalu biasanya akan terganggu perkembangannya bahkan dapat mati (Sunaryo dkk., 2006). Salah satu pohon inang yang dapat ditumbuhi benalu yaitu pohon mangga gadung.

Benalu mangga gadung (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) merupakan benalu yang tumbuh dan menempel pada cabang dan ranting dari pohon mangga. Benalu mangga pada umumnya hidup di daerah hutan hujan tropis dan perkebunan dataran rendah dengan ketinggian hingga 500 mdpl. Penyebaran *D. pentandra* meliputi India sampai Indo Cina, Semenanjung Malaya, Sumatera, Jawa, Kalimantan, Nusa Tenggara dan Filipina (Uji dkk., 2007). Benalu untuk memperoleh makanan dari inangnya dengan membentuk akar penghisap yang dapat menyerap makanan dari pohon inangnya.

2.2.2 Klasifikasi dan Morfologi

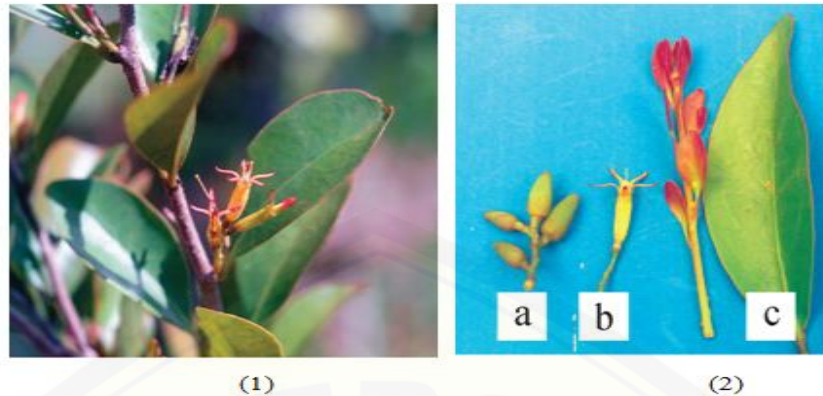
Sistematika dan klasifikasi *Dendrophthoe pentandra* atau dikenal sebagai benalu mangga adalah sebagai berikut (Global of Biodiversity Information Facility Secretariat, 2017):

Kingdom : Plantae
Divisi : Tracheophyta
Sub Divisi : Angiospermae
Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Santales
Famili : Loranthaceae
Genus : *Dendrophthoe*
Spesies : *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.

D. pentandra merupakan jenis benalu yang masuk dalam famili Loranthaceae. Loranthaceae merupakan tumbuhan semiparasit dengan batang berkayu, tumbuh pada dahan anggota-anggota *Gymnaspermae* dan *Cotyledoneae* yang berkayu, memiliki daun-daun tunggal yang kaku seperti belulang dan daunnya bersilang/berhadapan tanpa daun penumpu. *D. pentandra* ditemukan di daerah hutan hujan tropis, di perkebunan, di taman kota, hingga di sekitar pemukiman penduduk. Penyebarannya terjadi melalui burung-burung pemakan bijinya. *D. pentandra* dapat hidup pada jenis-jenis tumbuhan yang beragam serta rentang sebaran ekologis yang cukup luas. Keberadaan *D. pentandra* sering mengindikasikan adanya gangguan atau kerusakan pada tumbuhan inang yang diparasitinya (Sunaryo, 2008).

Benalu *D. pentandra* memiliki ciri morfologi sebagai berikut: berupa tumbuhan perdu, bersifat semiparasit, agak tegak, bercabang banyak, tinggi 0,5–1,5 m. Daun tersebar atau sedikit berhadapan dengan panjang 6–13 cm dan lebar 1,5–8 cm, bentuk daun menjorong, pangkal menirus–membaji, ujung tumpul–runcing, panjang tangkai daun 5–20 mm. Tandan perbuggan memiliki 6–12 bunga, panjang sumbu perbungaan 10–35 mm. Bunga dengan 1 braktea di pangkal, biseksual, diklamid, kelopak mereduksi; mahkota bunga terdiri atas 5 cuping, di bagian bawah saling berpautan, agak menggelendut, panjang 13–26 mm, menyempit membentuk leher, mula-mula hijau kemudian hijau kekuningan sampai kuning orange atau merah orange, panjang tabung 6–12 mm; benang sari 5, panjang kepala sari 2–5 mm dan tumpul serta melekat pada bagian pangkal (basifik); putik dengan kepala putik membintul. Buah berbentuk bulat telur, panjang mencapai 10 mm dengan lebar 6 mm, bila masak kuning jingga. Berbiji 1, biji ditutupi lapisan lengket (Sunaryo, 2008). Morfologi *D. pentandra* dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 *Dendrothoe pentandra* (L.) Miq (1) Ranting Dan Perbungaan; (2) a. Buah, b. Bunga, c. Daun (Uji dkk., 2007)

2.2.3 Kandungan Kimia

Secara umum benalu mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, kuinon dan saponin (Anonim, 1996). Dari hasil skrining fitokimia, diketahui bahwa daun benalu (*D. pentandra*) mengandung flavonoid, polifenol, tanin, saponin, kuinon, steroid/triterpenoid, monoterpenoid dan seskuiterpenoid (Fajriah dkk., 2007; Kurniasih dkk., 2015; Nurfaat dan Indriyati, 2016; Maulida dkk., 2016). Dari hasil penelitian, diketahui bahwa daun benalu *D. pentandra* pada inang belimbing mengandung flavonoid (kuersitrin) dan golongan steroid (β -sitosterol) (Katrin dkk., 2005; Artanti dkk., 2006). Kuersitrin merupakan marker pada famili Loranthaceae (Dévéhat dkk., 2002).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Kurniasih dkk. (2015), ekstrak metanol dari daun benalu mangga (*D. pentandra*) mengandung flavonoid, tanin, saponin, dan polifenol. Penelitian lain menyebutkan bahwa hasil penapisan fitokimia dari ekstrak etanol daun benalu mangga gadung (*D. pentandra*) mengandung alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, polifenol dan tanin (Ridlo, 2017).

2.2.4 Penelitian Tentang Khasiat Benalu

Benalu secara tradisional digunakan sebagai obat batuk, diuretik, diare, penghilang nyeri, kanker, hipertensi, antidiabetes, cacar, ulcer, dan perawatan

setelah melahirkan (Artanti dkk., 2012). Benalu pada inang pohon jeruk nipis digubakan sebagai ramuan obat penyakit amandel, benalu mangga dan benalu the sebagai obat antikanker (Ikawati dkk., 2008).

Pada penelitian sebelumnya *D. pentandra* telah diketahui memiliki aktivitas sebagai antioksidan, antikanker, imunomodulator, antiplasmodium, antidiabetes dan antibakteri (Fajriah dkk., 2007; Yee dkk., 2017; Budiarsani dkk., 2011; Faiqoh dkk., 2017; Artanti dkk., 2012; Munira, 2017).

Nurfaat dan Indriyati (2016) menyatakan ekstrak etanol benalu mangga (*D. pentandra*) mengandung flavonoid, polifenol, steroid/triterpenoid, monoterpenoid, seskuiterpenoid, tanin dan kuinon; dan pada hasil uji toksisitas akut dari ekstrak etanol benalu mangga berdasarkan klasifikasi toksisitas menunjukkan hasil tidak toksik yaitu pada rentang dosis >15 g/kgBB tikus.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kurniasih dkk. (2015), bagian daun dari benalu (*D. pentandra*) pada inang mangga mengandung aktivitas antioksidan yang berpotensi sebagai pencegah kanker dengan nilai IC_{50} 33,32 $\mu\text{g/ml}$ dan mengandung flavonoid, saponin, polifenol dan tanin. Artanti dkk. (2006) menyatakan bahwa ekstrak etanol *D. pentandra* yang tumbuh pada inang belimbing (*Averrhoa carambola*) yang kemudian dianalisis menggunakan TLC, LC-MS, UV-VIS dan IR spektrofotometer dengan hasil isolat golongan senyawa flavonol glikosida yaitu kuersitrin, memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} 5,19 $\mu\text{g/ml}$. Selain kuersitrin, *D. pentandra* pada inang lobi-lobi dan jeruk juga mengandung β -sitosterol pada fraksi n-heksana, selain itu juga mengandung neophytadiene dan stigmasterol (Katrin dkk., 2005b; Artanti dkk., 2006; Fajriah dkk., 2007; Maulida dkk., 2016).

Berdasarkan penelitian, uji antibakteri ekstrak etanol daun benalu mangga terhadap *S. aureus* ATCC 6538 dan *E. coli* ATCC 11229 dengan menggunakan metode cakram pada konsentrasi 1% b/v, 5% b/v, 10% b/v, 20% b/v, 40% b/v, 80% b/v dan 100% b/v menunjukkan hasil bahwa ekstrak etanol herba benalu mangga (*D. pentandra*) mampu menghambat *S. aureus* mulai konsentrasi 10% b/v, 20% b/v, 40% b/v, 80% b/v dan 100% b/v dengan diameter zona hambat masing-masing yaitu 7,6 mm, 10,4 mm, 13,8 mm, 16,6 mm dan 17,8 mm.

Sedangkan pada *E. coli* memiliki diameter zona hambat 6,2 mm pada konsentrasi 40% b/v, 80% b/v dan 100% b/v (Winata, 2011).

Berdasarkan penelitian skrining fitokimia dan penetapan kadar fenol total ekstrak etanol daun benalu (*D. pentandra*) pada inang mangga manalagi, arummanis, dan gadung menunjukkan adanya kandungan alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, polifenol dan tanin; dan hasil penetapan kadar fenol total tertinggi terdapat pada sampel ekstrak etanol daun benalu mangga gadung yaitu $358,203 \pm 4,445$ mg GAE/g, kemudian diikuti oleh ekstrak etanol daun benalu mangga arummanis $282,869 \pm 3,440$ mg GAE/g, dan yang terakhir adalah ekstrak etanol daun benalu mangga manalagi $237,314 \pm 4,438$ mg GAE/g (Ridlo, 2017).

2.3 Tinjauan *Mangifera indica* L.

2.3.1 Deskripsi Tumbuhan

Tanaman mangga merupakan genus dari *Mangifera* dan famili dari Anacardiaceae yang bukan tanaman asli Indonesia, tetapi berasal dari India. Mangga bisa hidup dengan baik di negara yang beriklim tropis maupun subtropis, seperti di dataran rendah dan berhawa panas, serta daerah dengan ketinggian hingga 600 mdpl. Mangga termasuk kelompok buah berdaging yang memiliki bentuk, ukuran, warna, dan cita rasayang beranekaragam. Pohon mangga merupakan tumbuhan berkayu yang dapat tumbuh hingga tinggi lebih dari 5 m dan bisa mencapai hingga 15-30 m. Varietas mangga terdapat kurang lebih 2000 jenis di dunia (Bhagwat dan Haytowitz, 2011; Bally, 2006).

Indonesia merupakan salah satu negara yang memilki keragaman varietas buah mangga yang paling tinggi. Salah satu varietas buah mangga yang memiliki potensi ekspor tinggi adalah mangga gadung, karena varietas ini tidak dihasilkan oleh negara penghasil dan pengekspor mangga dunia, seperti India, Meksiko, dan Negara Amerika Latin lainnya (Utama dkk., 2011). Mangga gadung merupakan salah satu varietas mangga yang terkenal di Situbondo diantara mangga manalagi dan mangga golek yang juga banyak ditanam di Situbondo (Dinas Pertanian Tanaman Pangan, 2015).

2.3.2 Klasifikasi dan Morfologi

Mangga merupakan salah satu famili dari Anacardiaceae. Berikut klasifikasi mangga (ITIS, 2017):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Sapindales
Famili	: Anacardiaceae
Genus	: <i>Mangifera</i>
Spesies	: <i>Mangifera indica</i> Linn.

Morfologi pohon mangga secara umum yaitu memiliki batang pohon tegak dan bercabang dengan warna kulit batang yang sudah tua biasanya berwarna coklat keabuan sampai hitam (Rukmana, 1997). Daun berbentuk lonjong, berselang-seling dan berwarna, sedangkan yang masih muda biasanya berwarna kemerahan, keunguan atau kekuningan (Janick dan Paull, 2008). Bunganya bertangkai pendek dan memiliki bau harum seperti bunga lili, kelopak bunga bertaju lima dan buah berdaging dengan ukuran dan bentuk yang berubah-ubah tergantung pada jenis mangga. Kulit buah berwarna hijau kekuningan atau kemerahan bila masak, sedangkan daging buah jika masak berwarna merah jingga, kuning, berserabut atau tidak, manis sampai masam dengan banyak air dan berbau kuat sampai lemah. Biji berwarna putih, gepeng memanjang, menggayu dan berserat (Rukmana, 1997).



Gambar 2.4 *Mangifera indica* L. var. gadung (Pamungkas, 2016)

Mangga gadung memiliki morfologi yang dapat dilihat pada gambar 2.4 yaitu daun pohon mangga gadung berbentuk lonjong dengan panjang dapat mencapai 45 cm. mahkota pohonnya berbentuk kerucut terpotong dengan diameter sekitar 13 cm. Bunga berbentuk bulir, berwarna putih, apabila kelopak bunga rontok, buah mangga akan masak setelah 3-6 bulan. Buah mangga yang masak berwarna antar warna kuning, jingga, atau merah pada bagian yang menghadap ke matahari, dan warna kuning pada bagian yang tidak menghadap ke matahari (Anonim, 2007).

2.3.3 Kandungan Kimia

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Diso dkk. (2017), skrining fitokimia ekstrak air dan kloroform dari daun dan kulit batang mangga mengandung tanin, antrakuinon, terpenoid, steroid, saponin, flavonoid, alkaloid, xanthoprotein, dan glikosida jantung. Ekstrak etanol dan metanol daun mangga mengandung tanin, flavonoid, alkaloid, terpenoid, glikosida, dan karbohidrat (Disvyalasahmi dan Sharmili, 2017). Mangga juga memiliki kandungan mangiferin yaitu sebuah xanton dengan unsur utama glikosida, isomangiferin, tanin dan turunan asam galat. Mangiferin dapat diisolasi pada kulit batang mangga bersamaan dengan flavonoid. Bunga mangga mengandung alkil galat, akar mengandung kromon, 3-hidroksi-2- (4'-methylbenzoyl) -kromon dan 3-metoksi-2-

(4'-metil benzoi) -kromon. Daun dan bunga mengandung minyak esensial yaitu humulene, elemene, ocimene, linalool, nerol dan banyak lainnya. Bubur buah mengandung vitamin A dan C, β -karoten dan xantofil. Selain itu, mangga juga memiliki kandungan polifenol (Shah dkk., 2010).

2.3.4 Penelitian Tentang Khasiat Mangga

Berdasarkan etnomedisin bagian mangga yang sering digunakan yaitu kulit batang, akar, daun, bunga, buah dan bijinya. Bagian-bagian tumbuhan itu sering digunakan untuk pengobatan diare, ulcer, luka, mual-muntah, batuk, konstipasi, diabetes dan lain-lain. Selain itu, berdasarkan penelitian farmakologi, mangga memiliki aktivitas sebagai antikanker, antidiabetes, antiinflamasi, hepatoprotektor, anti hemoragik, anti tetanus, analgesik-antipiretik, anti-ulcer, antibakteri, anti diare dan sebagainya (Masud Parvez, 2016).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fernández-Ponce dkk. (2015), ekstrak kering daun mangga memiliki kadar fenol dengan rentang 255,7 - 509 mg GAE/g/. Ekstrak metanol daun mangga gadung memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dengan nilai IC_{50} $3,263 \pm 0,009$ $\mu\text{g/ml}$ dan kadar fenol total ekstrak metanol daun mangga gadung yaitu sebesar $307,982 \pm 5,386$ mg GAE/g (Pamungkas, 2016).

Berdasarkan penelitian, *M.indica* memiliki aktivitas antibakteri yang baik terhadap bakteri gram positif (*S. aureus*, *S. pyogenese*, *S. pneumoniae*, dan *B. cereus*) dan bakteri gram negatif (*E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella typhi* dan *Shigella flexnerri*) (Doughari dan Manzara, 2008).

2.4 Tinjauan tentang Ekstraksi dan Fraksinasi

2.4.1 Ekstraksi

Kandungan kimia dari suatu tanaman atau simplisa nabati yang berkhasiat obat umumnya mempunyai kepolaran yang berbeda-beda sehingga perlu dipisahkan secara selektif. Salah satu metode pemisahan yang dapat digunakan yaitu ekstraksi. Ekstraksi merupakan metode untuk menarik kandungan senyawa

dari bahan alam dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Tujuan utama ekstraksi yaitu mendapatkan kandungan senyawa yang dapat memiliki khasiat pengobatan (Syamsuni, 2006).

Prinsip dasar ekstraksi yaitu melarutkan senyawa polar dalam pelarut polar dan senyawa non polar dalam pelarut non polar. Berdasarkan prinsipnya, proses ekstraksi dapat terjadi apabila terdapat kesamaan dalam sifat kepolaran antara senyawa yang diekstraksi dengan senyawa pelarut. Senyawa polar akan larut dalam pelarut polar, begitu juga sebaliknya. Hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan pelarut adalah selektivitas pelarut, toksisitas, kemudahan untuk diuapkan dan harga pelarut (Harborne, 2006).

Metode ekstraksi digolongkan secara garis besar menjadi dua golongan yaitu ekstraksi dengan cara panas dan cara dingin. Ekstraksi dengan cara panas meliputi refluks, soxhlet, digesti, infus, dan dekok; sedangkan ekstraksi dengan cara dingin meliputi maserasi dan perkolasi (Depkes RI, 2000).

Pada penelitian ini lakukan ekstraksi dengan cara maserasi selama 24jam, dilanjutkan dengan remaserasi dengan dua kali penggantian pelarut. Maserasi adalah metode ekstraksi simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruang, sedangkan remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya (Depkes RI, 2000). Keuntungan dari metode ini yaitu caranya mudah, sederhana dan tidak perlu pemanasan sehingga kecil kemungkinan bahan alam menjadi rusak atau terurai (Susanty dan Bachmid, 2016). Adapun kekurangannya yaitu membutuhkan waktu yang lebih lama dari pada refluks dan sokletasi, serta ekstrak air yang dihasilkan pada metode maserasi akan cepat rusak dan bau (Putra dkk., 2014).

2.4.2 Fraksinasi

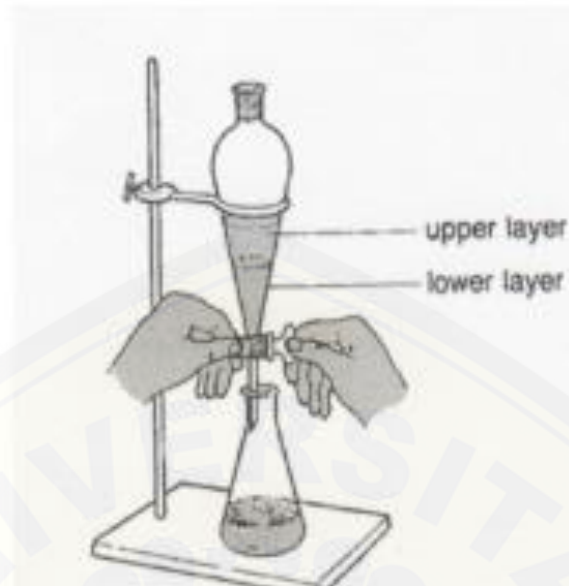
Komponen campuran, seperti ekstrak dari organisme hidup, dapat dipisahkan menjadi kelompok senyawa yang memiliki karakteristik fisikokimia serupa. Proses ini disebut fraksinasi dan bisa jadi dilakukan dengan berbagai cara, masing-masing kelompok senyawa sesuai dengan karakteristiknya (Haughton dan

Raman, 1998). Fraksinasi adalah suatu metode pemisahan. Fraksinasi dilakukan secara bertingkat sesuai tingkat kepolarannya. Senyawa yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut non polar, semipolar akan larut dalam pelarut semi polar, dan yang bersifat polar akan larut dalam pelarut polar (Harborne, 2006).

Tujuan dari fraksinasi adalah untuk mendapatkan fraksi ekstrak yang lebih murni dengan aktivitas yang lebih tinggi. Fraksinasi menggunakan pelarut merupakan salah satu metode pemisahan yang baik dan populer karena dapat dilakukan untuk tingkat mikro maupun makro. Prinsip fraksinasi menggunakan pelarut yaitu berdasarkan perbandingan tertentu antara dua pelarut yang tidak saling campur dan distribusi zat terlarut (Harborne, 2006).

Fraksinasi dibedakan menjadi dua macam yaitu fraksinasi padat-cair dan cair-cair. Fraksinasi padat-cair dapat dilakukan dengan kromatografi kolom. Pada fraksinasi ini terjadi proses pemisahan untuk memperoleh komponen zat terlarut dan campurannya dalam padatan menggunakan pelarut yang sesuai, sedangkan fraksinasi cair-cair merupakan suatu pemisahan yang didasarkan pada perbedaan kelarutan komponen dua pelarut yang tidak saling campur atau disebut sebagai partisi, alat yang digunakan adalah alat yang sederhana yaitu corong pisah (Harborne, 2006).

Umumnya metode fraksinasi dengan metode partisi dengan corong pisah dilakukan dengan cara melarutkan ekstrak etanol atau metanol ke dalam air hingga tepat larut. Tahap selanjutnya kemudian dipartisi bertingkat mulai dari n-heksana, kloroform, etil asetat dan butanol. Semua pelarut organik akan berada pada fase atas kecuali kloroform akan berada dibawah air. Semua fraksi partisi tersebut harus diuji kembali aktivitasnya. Corong pisah yang digunakan untuk partisi ada dua yaitu corong pisah yang berbentuk buah pear/lebih bulat untuk mempartisi dua pelarut yang tetapan dielektrikunya sangat berbeda (polaritasnya sangat beda misal air dengan heksana) dan corong pisah yang berbentuk lebih memanjang digunakan untuk dua pelarut yang polaritasnya berdekatan misalnya air dengan butanol (Saifudin, 2014). Metode fraksinasi partisi cair-cair dengan corong pisah dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Diagram Partisi Cair-Cair (Saifudin, 2014)

2.5 Tinjauan tentang Antibakteri

Antibakteri adalah obat atau senyawa kimia yang mampu membunuh atau menghambat pertumbuhan dan reproduksi bakteri khususnya bakteri yang merugikan manusia (APUA, 2014). Pengendalian bakteri dengan menggunakan antibiotik bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan bakteri dan membatasi efek bakteri (Madigan dkk., 2015).

Zat antibiotik yang baik seharusnya memiliki toksisitas selektif, dimana obat hanya berbahaya terhadap parasit tetapi tidak membahayakan bagi inangnya. Aktivitas antibiotik ditunjukkan oleh spektrum kerja (spektrum kerja luas atau sempit), cara bakteri bekerja (bakteriosidal, bakteriostatik/ bakteriolitik) dan ditentukan juga konsentrasi hambat minimal, serta potensi pada konsentrasi hambat minimal. Suatu antibiotik dikatakan memiliki aktivitas tinggi, apabila konsentrasi hambat minimal terjadi pada konsentrasi yang rendah tetapi mempunyai daya hambat yang besar (Setiabudy, 2008).

2.5.1 Klasifikasi Antibakteri

Berdasarkan sifat toksisitas selektifnya, senyawa antibakteri memiliki 3 efek terhadap pertumbuhan antimikroba (Madigan dkk., 2015):

1. Bakteriostatik yaitu menghambat pertumbuhan tetapi tidak membunuh. Senyawa bakteriostatik seringkali menghambat sintesis protein atau mengikat ribosom.
2. Bakteriosidal yaitu dengan membunuh sel tetapi tidak terjadi lisis sel.
3. Bakteriolitik yaitu menyebabkan lisis sel sehingga jumlah sel berkurang .

Berdasarkan spektrum dari aktivitasnya agen antibakteri dibedakan menjadi spektrum luas dan spektrum sempit. Antibakteri spektrum sempit dapat bekerja pada kisaran mikroorganisme yang sempit, yaitu hanya melawan bakteri gram positif saja atau hanya bakteri gram negatif. Tidak seperti antibakteri spektrum sempit, antibakteri spektrum luas dapat melawan berbagai macam bakteri patogen baik bakteri gram positif maupun gram negatif (Ullah dan Ali, 2017).

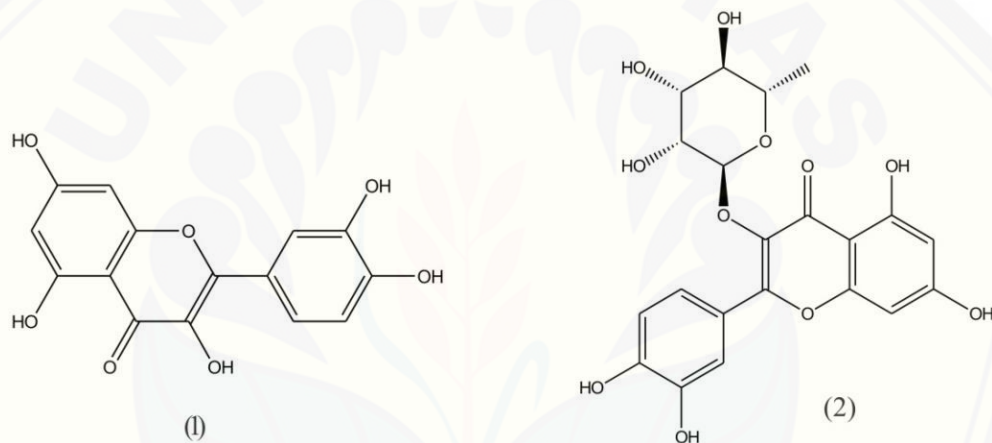
Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibakteri dibagi dalam 4 kelompok yaitu (Talaro, 2009):

1. Antibakteri yang mengganggu metabolisme sel
2. Antibakteri yang menghambat sintesis dinding
3. Antibakteri yang menghambat fungsi membran sel
4. Antibakteri yang mengganggu sintesis
5. Antibakteri yang menghambat sintesis asam nukleat

2.5.2 Golongan Senyawa yang Mempunyai Aktivitas Antibakteri

Golongan senyawa metabolit sekunder yang mempunyai aktivitas antibakteri dari tumbuhan antara lain senyawa fenolik dan polifenol (polifenol sederhana, asam fenolat, kuinon, flavon, flavonoid, flavonol, tanin, kumarin); terpenoid dan minyak atsiri; lesitin dan polipeptida; dan alkaloid (Ciocan dan Băra, 2007; Pandey dan Kumar, 2013).

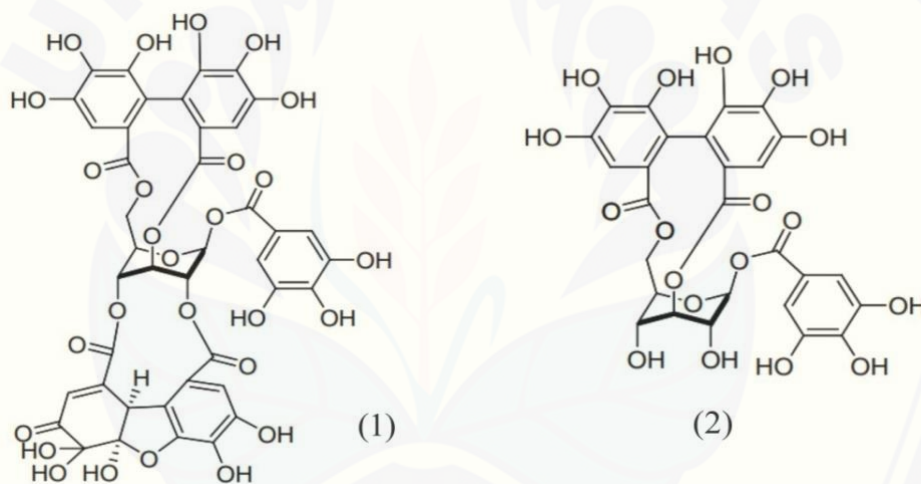
Flavonoid termasuk golongan senyawa fenolik dengan struktur kimia $C_6-C_3-C_6$. Kerangka flavonoid terdiri atas satu cincin aromatik A, satu cincin aromatik B, dan cincin tengah heterosiklik yang mengandung oksigen (Redha, 2010). Flavonoid memiliki aktivitas antibakteri kemungkinan disebabkan karena kemampuannya untuk membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler, protein terlarut, dan dinding sel, serta mengganggu dinding sel bakteri (Ciocan dan Băra, 2007). Beberapa contoh senyawa golongan flavonoid yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu *chrysin*, *glycyrrhizin* (dari *licorice*), dan kuersetin (Cushnie dan Lamb, 2005). Contoh senyawa flavonoid yang memiliki aktivitas antibakteri dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Struktur Kimia Senyawa Flavonoid Yang Memiliki Aktivitas Antibakteri (1) Kuersetin; (2) Kueritrin (Artanti dkk., 2006)

Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan cara merusak membran dan protein sel bakteri. Mekanisme lainnya yaitu dengan membentuk ikatan kompleks protein dengan membran (protein-fenol) yang dapat menyebabkan penurunan permeabilitas sel, koagulasi protein, inaktivasi enzim sehingga menyebabkan sel mati dan lisis (Nirwana dan Susilowati, 2017). Selain itu, mekanisme flavonoid contohnya kuersetin sebagai antibakteri ditunjukkan dengan menghambat sintesis asam nukleat yaitu DNA gyrase. Hal ini ditunjukkan bahwa kuersetin dapat mengikat subunit GyrB DNA gyrase dan menghambat enzim ATPase sehingga dapat mengganggu kehidupan sel bakteri dan sel bakteri menjadi mati (Cushnie dan Lamb, 2005).

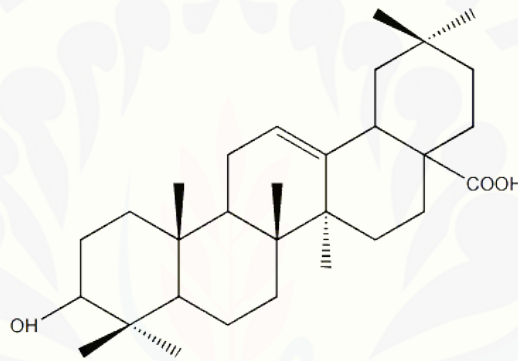
Tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin dan enzim sel mikroba, serta mengganggu transport protein sel (Pandey dan Kumar, 2013). Selain itu, mekanisme tanin sebagai antibakteri yaitu menghambat DNA topoisomerase dan enzim reverse transcriptase sehingga bakteri tidak bisa terbentuk. Contoh senyawa tanin yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu gallotannin yang diisolasi dari mangga kernel (*Mangifera indica* L.), ellagitannin dari bagian aerial *Acalypha wilkesiana* var. *macafeana* hort., corilagin dan geraniin pada *Acalypha wilkesiana* (Engels dkk., 2009; Din dkk., 2013; Anokwuru dkk., 2015). Contoh senyawa tanin yang memiliki aktivitas antibakteri dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.7 Struktur Kimia Senyawa Tanin Yang Memiliki Aktivitas Antibakteri (1) Geraniin; (2) Corilagin (Anokwuru dkk., 2015)

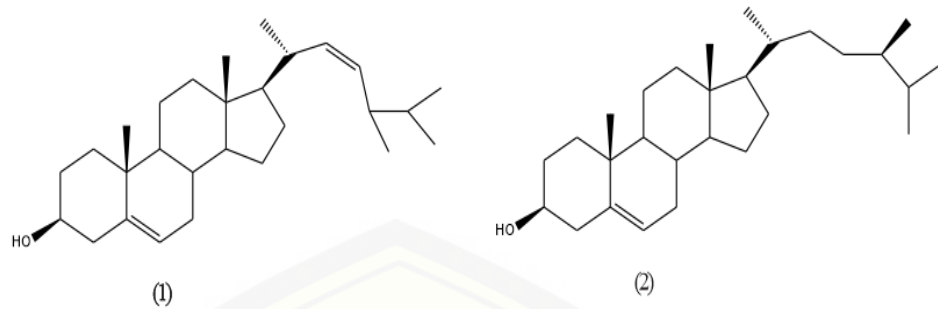
Terpenoid merupakan senyawa kimia yang terdiri dari unit isopren. Terpenoid adalah senyawa yang memiliki karbon dan hidrogen, atau karbon, hidrogen dan oksigen yang bersifat aromatis, sebagian terpenoid mengandung atom karbon yang jumlahnya merupakan kelipatan lima (Cowan, 1999). Terpenoid memiliki aktivitas sebagai antibakteri, antijamur, antivirus dan antiprotozoa (Ciocan dan Băra, 2007). Terpenoid dapat bekerja sebagai antibakteri dengan cara menyebabkan kebocoran membran dinding sel oleh senyawa lipofilik (kebocoran protein) sehingga tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna

(Cowan, 1999; Bama dkk., 2012). Selain itu Cowan (1999) dalam (Ngazizah dkk., 2016) menyatakan bahwa terpenoid dapat bekerja sebagai antibakteri dengan cara merusak porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, sehingga menurunkan permeabilitas dinding sel bakteri dan menyebabkan pertumbuhan bakteri terhambat atau mati. Contoh senyawa terpenoid yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri yaitu kandungan oleanolic acid dari *Physalis angulate*, β -myrcene pada *Rosmarinus officinalis*, dan neophytadiene pada daun trembilungan (*Begonia hirtella* Link) (Shim dkk., 2002; Freires dkk., 2015; Ngazizah dkk., 2016). Contoh senyawa terpenoid yang memiliki aktivitas antibakteri dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Struktur Kimia Asam Oleanolik (Shim dkk., 2002)

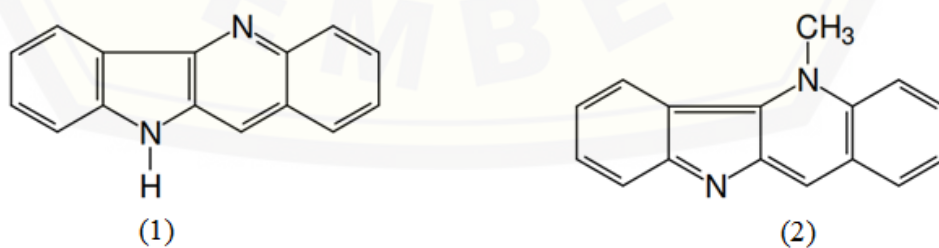
Steroid adalah golongan triterpenoid yang memiliki kerangka dasar cincin siklopentana perhidrofenantren. Mekanisme steroid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengganggu sensitivitas membran lipid terhadap komponen steroid sehingga menyebabkan kebocoran liposom sel bakteri (Madduluri dkk., 2013). Selain itu, steroid berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun serta merubah morfologi membran sel sehingga menyebabkan sel lisis (Sapara dan Waworuntu, 2016).



Gambar 2.9 Struktur Kimia Senyawa Steroid Yang Memiliki Aktivitas Antibakteri (1) Stigmasterol; (2) β -sitosterol (Tamokou dkk., 2011)

Contoh senyawa golongan steroid yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu stigmasterol, β -sitosterol, dan kampesterol (Tamokou dkk., 2011; Edilu dkk., 2015). Contoh senyawa steroid yang memiliki aktivitas antibakteri dapat dilihat pada gambar 2.9.

Alkaloid adalah senyawa yang mempunyai struktur heterosiklik yang mengandung atom N. Alkaloid memiliki aktivitas sebagai antibakteri dengan mengganggu peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Mekanisme lainnya yaitu sebagai interkelator DNA dan menghambat enzim topoisomerase (Karou dkk., 2006). Contoh senyawa alkaloid yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu quindoline dan cryptolepine dari bagian aerial *Sida acuta*, dan quinoline (Karou dkk., 2006; Cushnie dkk., 2014). Contoh senyawa alkaloid yang memiliki aktivitas antibakteri dapat dilihat 2.10.



Gambar 2.10 Senyawa Alkaloid Yang Memiliki Aktivitas Antibakteri (1) Quindoline; (2) Cryptolepine (Karou dkk., 2006)

2.5.3 Metode Pengujian Antibakteri

Metode pengujian antibakteri dibedakan menjadi tiga metode yaitu metode difusi, metode dilusi, dan metode bioautografi. Metode difusi dan bioautografi merupakan teknik pengujian secara kualitatif karena metode ini hanya akan menunjukkan ada tidaknya senyawa dengan aktivitas antibakteri. Sedangkan, metode dilusi merupakan teknik kuantitatif karena dapat menentukan konsentrasi hambat minimum dari zat antibakteri (Valgas dkk., 2007).

Ada beberapa metode pengujian antibakteri yang dapat digunakan yaitu:

1. Metode Difusi

Metode difusi adalah metode uji antibakteri yang sering digunakan. Metode difusi dibedakan menjadi tiga yaitu metode difusi cakram, difusi silinder, dan *well diffusion* (sumuran). Pada metode difusi cakram, kertas cakram dengan diameter ± 6 mm yang mengandung senyawa uji diletakkan pada permukaan agar yang sudah diinokulasi bakteri uji. Senyawa uji akan berdifusi ke media agar dan membentuk zona hambat. Cawan petri kemudian diinkubasi dan zona penghambatan diukur (Choma dan Grzelak, 2011).

Pada difusi silinder, *stainless steel* atau porselen silinder dengan ukuran 8 mm x 6 mm x 10 mm ditempatkan pada permukaan agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji, lalu diisi dengan sampel dan standar. Setelah diinkubasi, silinder diambil dan zona penghambatan diukur, sedangkan pada metode *well diffusion* (sumuran), dilakukan dengan cara membuat lubang dengan diameter dan ketebalan tertentu dengan *cork borer* pada permukaan agar kemudian diinokulasi dan ditambahkan larutan uji dengan volume tertentu (Choma dan Grzelak, 2011).

Pada penelitian ini digunakan metode sumuran. Adapun alasan penggunaan metode ini yaitu mudah, biaya relatif murah, peralatan yang digunakan sederhana, volume senyawa uji yang dimasukkan ke sumuran lebih banyak dan difusi akan lebih mudah sehingga pengamatan zona hambat yang terbentuk lebih mudah karena senyawa uji yang memiliki aktivitas tidak hanya dipermukaan atas agar tetapi juga sampai ke bawah (Listari, 2009).

2. Metode Dilusi

Metode yang paling tepat untuk penentuan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM), karena dapat memperkirakan konsentrasi zat antimikroba yang diuji dengan *agar dilution* atau *broth medium (macrodilution* atau *microdilution)*. Salah satu metode *broth* atau *agar dilution* bisa digunakan mengukur aktivitas antibakteri secara kuantitatif. Nilai KHM yang tercatat didefinisikan sebagai konsentrasi terkecil larutan uji yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme uji, dinyatakan dalam mg / mL atau mg / L (Balouiri dkk., 2016). Metode dilusi dapat digunakan pada ekstrak, zat murni, senyawa polar dan non polar. Keuntungan utama metode ini yaitu dapat memperkirakan KHM.

3. Metode KLT Bioautografi

Bioautografi merupakan teknik yang digunakan untuk mendeteksi senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme uji dalam larutan uji yang kompleks seperti ekstrak. Metode ini menggabungkan teknik kromatografi lapis tipis dengan aktivitas biologis dari suatu analit seperti antibakteri, antijamur, antiprotozoa. Prosedur metode bioautografi mirip dengan metode difusi agar. Pada bioautografi senyawa uji berdifusi dari lempeng KLT ke media agar yang dinokulasi (Choma dan Grzelak, 2011).

Prinsip dari metode ini yaitu plat KLT yang sudah dieluasi dicelupkan ke dalam suspensi mikroorganisme yang telah diinokulasi pada media yang sesuai, kemudian diinkubasi dan diamati zona hambat yang terbentuk. Visualisasi zona hambat pada metode ini umumnya menggunakan reagen *dehydrogenase activity-detecting*; biasanya garam tetrazolium. Garam tetrazolium akan dirubah menjadi formazan yang berwarna oleh dehidrogenase mikroorganisme, sehingga akan timbul bintik-bintik putih krem dengan latar belakang ungu pada permukaan KLT menunjukkan adanya agen antibakteri (Choma dan Grzelak, 2011).

Metode bioautografi dibedakan menjadi tiga yaitu:

a. Bioautografi Kontak

Bioautografi kontak dilakukan dengan menempelkan plat KLT yang telah ditotolkan larutan uji dan dieluasi, kemudian diletakkan diatas media padat yang sudah diinokulasi dengan mikroorganisme uji selama beberapa waktu hingga

terjadi proses difusi (Choma dan Grzelak, 2011). Kelebihan metode ini yaitu lebih mudah dilakukan dan hasilnya telah jelas terlihat tanpa harus menggunakan reagen (Kusumaningtyas, 2008).

b. Bioautografi Langsung

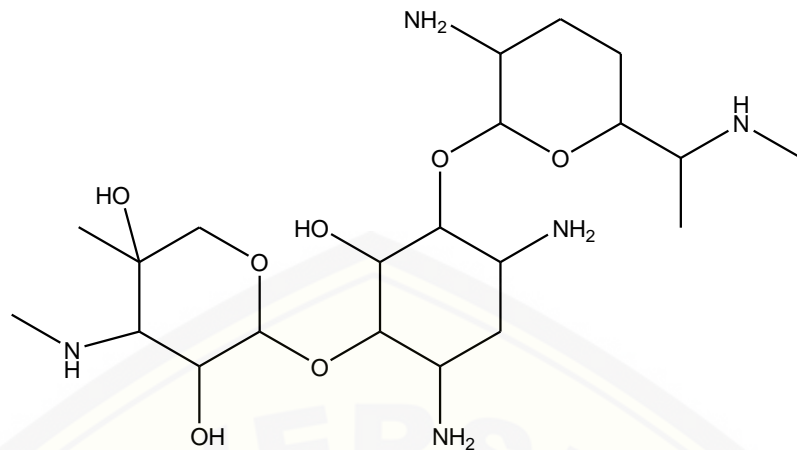
Prinsip dari metode ini adalah dengan menyemprotkan suspensi bakteri pada plat KLT, kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 25° C. Zona hambat kemudian divisualisasi dengan menyemprot plat KLT dengan reagen garam tetrazolium. Keuntungan metode ini diantaranya yaitu, sifatnya yang efisien untuk mendeteksi adanya senyawa antibakteri karena letak bercak dapat ditentukan walaupun berada dalam campuran yang kompleks sehingga memungkinkan untuk mengisolasi senyawa aktif tersebut (Balouiri dkk., 2016).

c. Bioautografi imersi atau *agar overlay*

Prinsip metode ini yaitu plat KLT dicelupkan pada media agar, setelah memadat ditambahkan mikroorganisme uji, lalu diinkubasi. Metode ini merupakan metode gabungan dari bioatugrafi kontak dan langsung, karena senyawa antibakteri berdifusi dari lempeng KLT ke media agar seperti metode bioautografi kontak, akan tetapi lapisan agar teteap berada diatas permukaan lempeng KLT selama diinkubasi dan divisualisasi seperti metode bioautografi langsung (Choma dan Grzelak, 2011).

2.6 Antibiotik Pemanding (Gentamisin)

Gentamisin merupakan antibiotic golongan aminoglikosida. Antibiotik ini efektif menghambat bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus* dan bakteri gram negatif seperti *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Proteus*, *Serratia*, *Acinetobacter*. Gentamisin merupakan pilihan lini pertama dari golongan aminoglikosida karena harganya relatif terjangkau dan ampuh melawan sebagian besar bakteri gram negatif aerob yang resisten dengan antibiotik lainnya (Katzung, 2010). Struktur kimia gentamisin dapat dilihat pada gambar 2.11.



Gambar 2.11 Struktur Kimia Gentamisin (Katzung, 2010)

Gentamisin sulfat, 2-10 mcg/ml, menghambat in vitro banyak strain *staphylococci*, coliforms dan bakteri gram negatif lainnya. Selain itu juga memiliki efek sinergis apabila digunakan dengan antibiotik β -laktam dalam melawan *Escherichia coli*, *Proteus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Stenotrophomonas*, dan gram negatif lainnya mungkin tahan terhadap beberapa antibiotik lainnya. Selain itu, gentamisin yang dikombinasikan dengan antibiotik yang bekerja dengan mengganggu dinding sel, ditunjukkan dalam pengobatan endokarditis yang disebabkan oleh bakteri gram positif (*streptococci*, *staphylococci*, dan *enterococci*). Mekanisme kerja gentamisin yaitu gentamisin akan berikatan dengan ribosom subunit 30s dan 50s pada bakteri dan mengganggu sintesis protein sehingga terjadi kerusakan membran sel bakteri (Katzung, 2010).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penelitian *True Experimental Laboratories*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Jember yang berlangsung mulai bulan Januari sampai Mei 2018.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah blender, seperangkat alat maserasi, timbangan analitik (Ohaus), oven, *rotary evaporator* (Steroglass Strike 300), *autoklaf* (ALP), *vortex*, mikropipet (Socorex), bunsen, ose, *Laminar air flow* (Airtech), cawan petri, penggaris, inkubator (Clifton), *spreader*, *cork borer*, aluminium foil, kertas buram, spektrofotometer UV-Vis (Labomed UVD-2950), statif, klem, *hot plate* (Thermo Cimarex), lemari asam (FH 120 G Standar), batang pengaduk, spatula, *blue tip*, *yellow tip*, vial, serta alat-alat gelas (Pyrex).

3.3.2 Bahan

Bahan sampel yang digunakan adalah daun benalu mangga gadung (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) yang diambil di Desa Demung, Kecamatan Besuki, Kabupaten Situbondo. Bahan-bahan lain yang digunakan yaitu etanol 96% (teknis), metanol (proanalisis), etil asetat (proanalisis), heksana (proanalisis), aquadest, Dimetil sulfoksida (DMSO), *Nutrient Agar* (Deben Diagnostic Ltd.), *Mueller Hinton Agar* (Himeidia), NaCl (PT. Smart- Lab Indonesia), *disk gentamisin* 10 µg, BaCl₂ 1%, H₂SO₄ 1%, biakan murni *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichi coli* ATCC 25922.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi uji ekstrak etanol dan fraksi heksana, etil asetat, dan residu daun benalu mangga gadung (*D. pentandra*)

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah diameter zona hambat dari *S. aureus* ATCC 6538 dan *E. coli* ATCC 25922 yang menunjukkan aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol dan fraksi heksana, etil asetat, dan residu daun benalu mangga gadung (*D. pentandra*).

3.4.3 Variabel Terkendali

Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah cara ekstraksi dan fraksinasi, media pertumbuhan bakteri (*Nutrient agar*) dan media uji aktivitas antibakteri yang digunakan (*Mueller Hinton Agar*), suhu inkubasi, lama inkubasi, sterilisasi alat dan bahan, dan cara penentuan aktivitas antibakteri.

3.5 Definisi Operasional

Berikut definisi operasional dalam penelitian ini adalah :

- a. Sampel yang digunakan adalah keseluruhan daun benalu mangga gadung kecuali yang masih kuncup dan simplisia dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena sinar matahari secara langsung. Sampel diperoleh dari Desa Demung, Kecamatan Besuki, Kabupaten Situbondo.
- b. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dilanjutkan dengan remaserasi. Serbuk simplisia daun benalu mangga gadung diekstraksi dengan etanol 96% sehingga diperoleh ekstrak etanol.
- c. Fraksi heksana, etil asetat dan air adalah fase yang diperoleh dari fraksinasi dengan partisi cair-cair dari ekstrak kental daun benalu mangga gadung yang telah dilarutkan pada metanol: air (1:1) kemudian dipartisi berturut-turut dengan pelarut heksana, etil asetat dengan perbandingan 1:1 v/v.

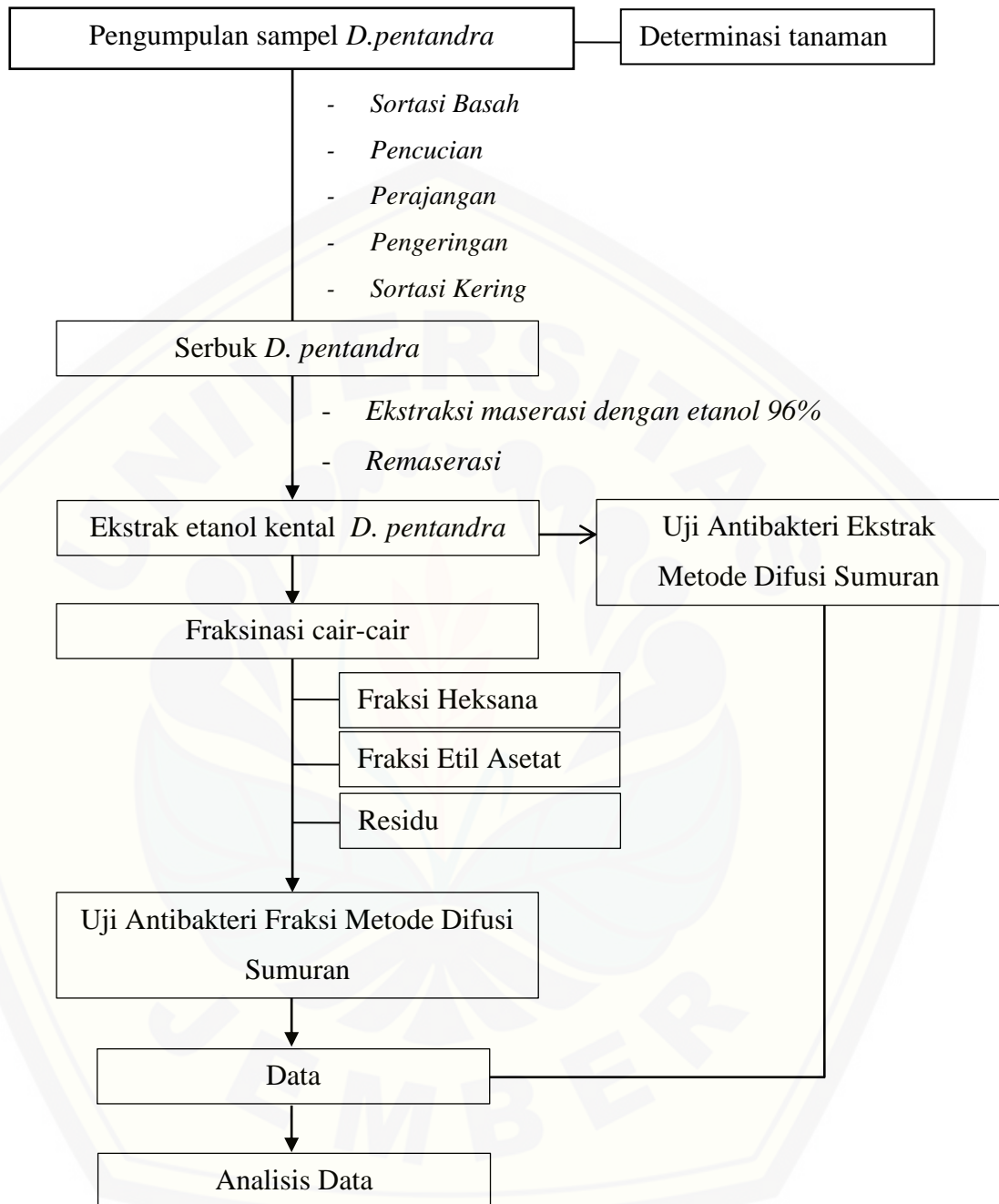
- d. Uji aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi daun benalu mangga gadung menggunakan metode difusi sumuran terhadap *S. aureus* ATCC 6538 dan *E. coli* ATCC 25922 dan dilakukan pengukuran diameter zona hambat dilakukan menggunakan penggaris

3.6 Rancangan Penelitian

3.6.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini mencangkup uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi heksana, etil asetat dan air daun benalu mangga gadung (*D. pentandra*). Tahap awal dalam penelitian ini yaitu pengumpulan sampel yaitu daun benalu mangga gadung. Tahap berikutnya yaitu pembuatan simplisia dan ekstraksi serbuk simplisia dengan metode maserasi dilanjutkan dengan remaserasi, penguapan pelarut pada ekstrak cair menggugunakan *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak kental, uji aktivitas antibakteri dari ekstrak daun benalu mangga gadung dengan menggunakan 8 konsentrasi (1, 5, 10, 20, 40, 60, 80, dan 100% b/v) terhadap *S. aureus* ATCC 6538 dan *E. coli* ATCC 25922 menggunakan metode sumuran, kemudian difraksinasi dengan menggunakan pelarut metanol pa: air sebagai pelarut ekstrak, heksana p.a, etil asetat p.a; dan dilakukan pengujian antibakteri fraksi heksana, etil asetat dan residu daun benalu mangga gadung pada bakteri *S. aureus* ATCC 6538 dan *E. coli* ATCC 25922 dengan menggunakan metode yang sama untuk pengujian antibakteri ekstrak pada konsentrasi 5, 10, 20, 40% b/v. Data hasil pengujian antibakteri dilakukan analisis data dan diambil kesimpulan.

3.6.2 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.7 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan beberapa tahap, yaitu:

3.7.1 Pengumpulan Sampel dan Determinasi Tanaman

Sampel daun benalu didapatkan pada inang pohon mangga gadung (*Mangifera indica* L.) di wilayah Desa Demung, Kecamatan Besuki, Kabupaten Situbondo.

Semua bagian tumbuhan benalu mangga gadung (*D. pentandra*) dideterminasi di LIPI Kebun Raya Purwodadi untuk memastikan bahwa tanaman yang diuji merupakan spesies *D. pentandra*.

3.7.2 Pembuatan Simplisia dan Serbuk Daun Benalu Mangga Gadung

Daun benalu mangga gadung (*D. pentandra*) dikumpulkan dan disortasi basah. Tahap selanjutnya yakni daun dicuci sampai bersih dengan air mengalir, dirajang, lalu dikeringakan tanpa terkena sinar matahari dengan cara diangin-anginkan selama 3 hari dilanjutkan dikeringkan dibawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam sampai daun menjadi kering dan ditandai dengan mudah diremas. Sortasi kering kemudian dilakukan untuk menghilangkan kotoran dan komponen lain selain daun benalu mangga gadung. Simplisia kemudian diserbuk dengan cara diblender. Lalu serbuk dari daun benalu mangga gadung disimpan untuk selanjutnya digunakan sebagai bahan penelitian.

3.7.3 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung

Ekstraksi simplisia benalu mangga menggunakan metode maserasi selama 24 jam, dilanjutkan remaserasi dengan dua kali penggantian pelarut mengacu pada Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) (2004), yakni dengan cara merendam 300 gram serbuk kering daun benalu mangga gadung dalam pelarut etanol 96% dengan perbandingan antara simplisia dengan pelarut 1:10. Larutan direndam selama 24 jam dan dikocok beberapa waktu, larutan didiamkan pada suhu ruang. Maserat kemudian dipisahkan dan pelarutnya diganti sebanyak dua kali. Semua maserat dikumpulkan dan diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak setengah kental. Ekstrak setengah kental di

keringkan dalam oven sehingga didapatkan ekstrak kental kemudian dihitung persen rendemen dan disimpan dilemari pendingin untuk pengujian selanjutnya.

$$\% \text{ rendemen ekstrak} = \frac{\text{bobot ekstrak kental (g)}}{\text{bobot serbuk simplisia (g)}} \times 100\%$$

3.7.4 Sterilisasi Alat dan Bahan

Semua alat yang digunakan dicuci bersih, dikeringkan dan disterilkan. Semua alat dibungkus kertas buram, lalu disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (*Nutrient agar*, *Mueller Hinton Agar*, NaCl fisiologis, aquades). Untuk bahan yang digunakan (NA, MHA, NaCl fisiologis) disterilkan dengan cara memasukkannya kedalam tabung reaksi kemudian ditutup dengan sumbat kapas, lalu disterilisasi dengan autoklaf. Semua bahan kemudian disimpan di dalam lemari es, sedangkan jarum ose, *spreader*, *cork borer*, dan pinset disterilisasi dengan cara pembakaran diatas lampu spiritus.

3.7.5 Pembuatan Media dan Larutan Uji

1. NA (*Nutrient Agar*)

Komposisi NA terdiri *pepton from meat* (5 g/L), *meat extarct* (3 g/L) dan agar (12g/L). Pembuatan media NA dilakukan dengan cara melarutkan sebanyak 23 g NA dalam 1 liter aquadest, dididihkan diatas *hotplate* dan dihomogenkan dengan *magnetic stirer*, kemudian dituang sebanyak 5 ml dengan menggunakan gelas ukur pada tabung reaksi dan disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. NA yang telah disterilisasi lalu dibuat agar miring dengan diposisikan miring sekitar 45° ditunggu hingga memadat, dan disimpan dalam lemari pendingin (Maradona, 2013).

2. MHA (*Mueller Hinton Agar*)

Komposisi MHA terdiri dari *beef infusion* 300 g, *casamino acid* 17,5 g, dan agar 17 g. Pembuatan media MHA dilakukan dengan cara melarutkan sebanyak 38 g MHA dalam 1 liter aquadest, dididihkan diatas *hotplate* dan dihomogenkan dengan *magnetic stirer*, kemudian dituang sebanyak 15 ml dengan

menggunakan gelas ukur pada tabung reaksi dan disterilisasi dengan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C (Maradona, 2013).

3. Pembuatan NaCl fisiologis 0,9%

Sebanyak 9 gram NaCl ditimbang lalu dilarutkan dalam 1000 ml aquades steril, kemudian dihomogenkan dan ditutup dengan kapas dan aluminium foil dan disterilkan dengan autoklaf pada 121°C selama 15 menit.

4. Pembuatan Mc Farland 0,5

Larutan baku Mc Farland terdiri dari larutan BaCl₂ 1% dan H₂SO₄ 1%. Sebanyak 0,05 mL larutan BaCl₂ 1% dicampurkan dengan 9,95 mL larutan H₂SO₄ 1% dan dikocok hingga homogen. Larutan baku Mc Farland 0,5 ekuivalen dengan suspensi sel bakteri dengan konsentrasi $1,5 \times 10^8$ CFU/mL (Anonim, 2014).

5. Pembuatan Larutan Uji

Pembuatan larutan uji ekstrak etanol daun *D. pentandra* dilakukan dengan menimbang ekstrak sebanyak 0,01 g; 0,05 g; 0,1 g; 0,2 g; 0,4 g; 0,6 g; 0,8 g; dan 1 g kemudian ditambahkan 1 ml DMSO 10%, lalu diaduk dan divortex hingga larut.

Pembuatan larutan uji fraksi heksana, etil asetat, dan residu dilakukan dengan menimbang masing-masing fraksi sebanyak 0,05 g; 0,1 g; 0,2 g; 0,4 g kemudian ditambahkan 1 ml DMSO 10%, lalu diaduk dan divortex hingga larut.

3.7.6 Peremajaan Bakteri dan Pembuatan Suspensi Bakteri

Peremajaan bakteri dilakukan dengan mengambil koloni bakteri *S. aureus* ATCC 6538 dan *E. coli* ATCC 25922 dari stok kultur menggunakan jarum ose, kemudian digoreskan pada media agar miring, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dengan inkubator (Maradona, 2013).

Bakteri yang telah berumur 24 jam diambil menggunakan ose, lalu disuspensikan pada 5 ml larutan NaCl fisiologis steril, lalu divortex dan dibandingkan kekeruhannya dengan Mc Farland 0,5, serta diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 625nm, aquades sebagai blanko. Nilai absorbansi Mc Farland 0,5 harus berada dikisaran 0,08-0,13 (Niswah, 2014).

3.7.7 Pengujian Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung

Pengujian antibakteri dari ekstrak etanol daun benalu Mangga Gadung dilakukan dengan metode difusi sumuran menggunakan 8 konsentrasi: 1, 5, 10, 20, 40, 60,80, 100% b/v, gentamisin (kontrol positif), dan DMSO 10% (kontrol negatif) (Winata, 2011).

Disiapkan masing-masing suspensi bakteri pada larutan NaCl fisiologis yang sudah distandarisasi dnegan Mc Farland 0,5, kemudian dipipet suspensi bakteri sebanyak 100 µl dimasukkan pada cawan petri yang telah berisi media MHA padat, kemudian suspensi bakteri diratakan dengan *spreader*. Diamkan plat kultur selama 15 menit. Kemudian dilakukan pembuatan sumuran dengan menggunakan *cork borer* (diameter 10 mm) yang sudah steril. Masing-masing konsentrasi dimasukan pada sumuran sebanyak 20 µl dengan seri konsentrasi 1, 5, 10, 20, 40, 60,80, 100% b/v, *disk* gentamisin 10 µg, dan DMSO 10%. Masing-masing cawan petri kemudian dibungkus dengan *wrap* dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C (Handayani dkk., 2013). Aktivitas antibakteri diamati setelah 24 jam dengan melihat zona hambat yang terbentuk disekitar sumuran. Pengukuran zona hambat menggunakan penggaris. Pengujian dilakukan 3 kali pengulangan.

3.7.8 Fraksinasi Ekstrak Etanol Benalu Mangga Gadung

Fraksinasi ekstrak etanol benalu mangga gadung dilakukan menggunakan metode partisi cair-cair dengan mengacu pada penelitian yang dilakukan Hikmah (2012) dengan modifikasi. Sebanyak 20 g ekstrak kental etanol daun benalu ditimbang dan dilarutkan dalam 100 ml air:metanol (1:1), kemudian ditambahkan dengan heksana p.a dengan perbandingan 1:1 v/v, lalu dikocok dan dipartisi dengan corong pisah selama waktu 10-15 menit, proses fraksinasi ini diulang hingga didapatkan fraksi heksana jernih sebanyak 3 kali. Selanjutnya, residu dikumpulkan dan difraksinasi dengan etil asetat p.a (1:1 v/v) dan dipartisi hingga didapat fraksi etil asetat jernih. Masing-masing fraksi heksana p.a, etil asetat p.a,

dan residu dipisahkan dan fraksi yang sudah kental dihitung persen rendemen dan disimpan untuk pengujian selanjutnya.

3.7.9 Pengujian Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Benalu Mangga

Fraksi heksana, etil asetat, dan residu daun benalu mangga gadung dilakukan uji antibakteri menggunakan metode difusi sumuran. Disiapkan masing-masing suspensi bakteri yang sudah distandarisasi dengan Mc Farland 0,5, dipipet suspensi bakteri sebanyak 100 µl dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah berisi media MHA padat, kemudian suspensi bakteri diratakan dengan *spreader*. Diamkan plat kultur selama 15 menit. Kemudian dilakukan pembuatan sumuran dengan menggunakan *cork borer* (diameter 10 mm) yang sudah steril. Dimasukkan sebanyak 20 µl dengan seri konsentrasi 5, 10, 20, 40% b/v, *disk* gentamisin 10 µg, dan DMSO 10%. Masing-masing cawan petri kemudian dibungkus dengan *wrap* dan diinkubasi pada suhu 37⁰ C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri diamati setelah 24 jam dengan melihat zona hambat yang terbentuk disekitar sumuran. Pengukuran zona hambat penggaris. Pengujian dilakukan 3 kali pengulangan (Handayani dkk., 2013).

3.8 Penentuan Diameter Zona Hambat

Penentuan zona hambat dilakukan dengan mengamati secara visual ada tidaknya zona hambat/ daerah bening disekitar dan mengukur diameter zona hambat dengan menggunakan penggaris dengan cara meletakkan cawan petri pada latar belakang berwarna hitam. Pengukuran zona hambat/ zona bening pada tiap sumuran dilakukan beberapa kali pengukuran pada sisi yang berbeda (minimal 3 kali), dan dirata-rata (Misna dan Diana, 2016). Interpretasi zona hambat dilakukan dengan mengikuti tabel yang dibuat oleh Clinical an Laboratoru Standart Institute (CLSI) yaitu S (sensitive), I (intermediate), dan R (Resisten). Kriteria sensitif berdasarkan standar gentamisin adalah rerata diameter zona hambat >15 mm (CLSI, 2017).

Tabel 3.1 Interpretasi Zona Hambat Berdasarkan Standar Gentamisin 10 µg

Diameter Zona Bening	Interpretasi Zona Hambat
>15 mm	Sensitif
13-14 mm	Sedang
≤12 mm	Resisten

Sumber: CLSI, 2017

3.9 Analisis Data

Diameter zona hambat pada ekstrak dan masing-masing fraksi dianalisis secara deskriptif dalam bentuk tabel dan gambar. Diameter zona hambat ekstrak dan masing-masing fraksi pada konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 40% dianalisis dianalisis statistik. Pertama- tama dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Jika data terdistribusi normal dan homogenitasnya, dilanjutkan dengan uji *One away ANOVA* menggunakan program SPSS 16 *for Windows* pada taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara kemampuan aktivitas antibakteri dari ekstrak dan fraksi daun benalu mangga gadung terhadap *S. aureus* ATCC 6538 dan *E. coli* ATCC 25922. Apabila data yang diperoleh masih tidak memenuhi normalitas dan tidak tersebar homogen, dilakukan uji statistik *Kruskal-Wallis*. Jika data yang diperoleh dari *ANOVA* atau *Kruskal- Wallis* telah signifikan, maka dilanjutkan dengan *post hoc* dengan LSD untuk *ANOVA* dan *Man- Whitney* untuk *Kruskal-Wallis*. Perbedaan dianggap bermakna apabila p-value < 0,05 dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%.

BAB 5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ekstrak kental etanol daun benalu mangga gadung memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* ATCC 6538 mulai konsentrasi 10% b/v dengan rerata diameter hambat 15,44 mm dan *E. coli* ATCC 25922 mulai konsentrasi 20% b/v dengan rerata diameter hambat 12,11 mm.
2. Fraksi daun benalu mangga gadung (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) yang memiliki aktivitas antibakteri paling tinggi terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 adalah fraksi etil asetat pada konsentrasi 5, 10, 20, dan 40% b/v dengan rata-rata diameter hambat berturut-turut 16,11; 18,44; 23,22; dan 30,11 mm.
3. Fraksi daun benalu mangga gadung (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) yang memiliki aktivitas antibakteri paling tinggi terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 adalah fraksi etil asetat pada konsentrasi 5, 10, 20, dan 40% b/v dengan rata-rata diameter hambat berturut-turut 15,56; 19,33; 21,44; dan 25,67 mm.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang diperoleh, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai:

1. Perlu dilakukan fraksinasi dengan kromatografi kolom maupun isolasi pada fraksi etil asetat daun benalu mangga gadung untuk pengembangan obat baru dari bahan alam yang berpotensi sebagai antibakteri.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antibakteri daun benalu mangga gadung (*D. pentandra*) terhadap bakteri lain.
3. Dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi daun benalu mangga gadung sebagai antibakteri secara *in vivo*.

DAFTAR PUSTAKA

- Almasyhuri, S. Wardatun, dan L. Nuraeni. 2012. Perbedaan cara pengirisan dan pengeringan terhadap kadungan minyak atsiri dalam jahe merah. *Buletin Penelitian Kesehatan*. 40(3):123–129.
- Anokwuru, C. P., A. Sinisi, A. Samie, dan O. Taglialatela-Scafati. 2015. Antibacterial and antioxidant constituents of *acalypha wilkesiana*. *Natural Product Research*. 29(12):1180–1183.
- Anonim. 1996. *Kapsulasi Ekstrak Daun Benalu Di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Yogyakarta: Sentra P3T Provinsi DIY.
- Anonim. 2007. *Buku Pintar Tanaman Hias*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Anonim. 2014. Mc Farland Standard. DALYNN Biological.
- APUA (Alliance for the Prudent Use of Antibiotics). 2014. Antimicrobial Agents. http://emerald.tufts.edu/med/apua/about_issue/agents.shtml [Diakses pada December 26, 2017].
- Arnita. 2007. MRSA update : diagnose and treatment. *Symposium of Indonesia Antimicrobial Resistance Watch (IARW) 4th*. 7(1):64.
- Artanti, N., T. Firmansyah, dan A. Darmawan. 2012. Bioactivities evaluation of indonesian mistletoes (*dendrophthoe pentandra* (l.) miq.) leaves extracts. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 2(1):24–27.
- Artanti, N., Y. Ma'arifa, dan M. Hanafi. 2006. Isolation and identification of active antioxidant compound from star fruit (*averrhoa carammbola*) mistletoe (*dendrophthoe petandra* (l.) miq.) ethanol extract. *Journal of Applied Sciences*. 6(8):1659–1663.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). 2004. *Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia*. Jakarta: BPOM RI.
- Bally, I. S. E. 2006. *Specifics Profile for Pacific Island Agroforestry (Mangifera Indica)*. Hawaii: Permanent Agriculture Resources. April.

- Balouiri, M., M. Sadiki, dan S. K. Ibsouda. 2016. A review: methods for in vitro evaluating antimicrobial activity. *Journal of Pharmaceutical Analysis*. 6(2):71–79.
- Bama, S., S. Jayasurya Kingsley, S. Sankaranarayanan, dan P. Bama. 2012. Antibacterial activity of different phytochemical extracts from the leaves of *t. procumbens* linn.: identification and mode of action of the terpenoid compound as antibacterial. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 4(SUPPL.1):557–564.
- Bhagwat, S. dan D. B. Haytowitz. 2011. *USDA Database for the Flavonoid Content of Selected Foods Release 3 Prepared by USDA Database for the Flavonoid Content of Selected Foods*. Edisi Release 3. Beltsville, Maryland: U.S. Department of Agriculture.
- Brooks, G. F., K. C. Carrol, J. S. Butel, dan S. A. Morse. 2005. *Medical Microbiology*. Edisi 22. USA: Mc Graw Hill.
- Budiarsani, R., E. Suryani, S. NurAeni, H. Nurfitri, dan Q. Rais. 2011. Uji aktivitas imunomodulator ekstrak etanol daun benalu mangga (*dendrophthoe pentandra* (l.) miq.) terhadap peningkatan titer imunoglobulin g(gg) dan proliferasi sel limfosit pada tikus yang diinduksi vaksin hepatitis b. *Jurnal Saintifika Gadjah Mada*. 3(1)
- Choma, I. M. dan E. M. Grzelak. 2011. Bioautography detection in thin-layer chromatography. *Journal of Chromatography A*. 1218(19):2684–2691.
- Ciocan, I. D. dan I. I. Băra. 2007. Plant products as antimicrobial agents. *Secțiunea Genetică Și Biologie Moleculară*. 8:151–156.
- CLSI. 2017. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*. Edisi 27. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute. *CLSI Supplement M100*.
- Cowan, M. M. 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*. 12(4):564–582.
- Cushnie, T. P. T., B. Cushnie, dan A. J. Lamb. 2014. Alkaloids: an overview of their antibacterial, antibiotic-enhancing and antivirulence activities. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 44(5):377–386.

- Cushnie, T. P. T. dan A. J. Lamb. 2005. Antimicrobial activity of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 26(5):343–356.
- Dai, J. dan R. J. Mumper. 2010. Plant phenolics: extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. *Molecules*. 15(10):7313–7352.
- Darmadi. 2008. *Infeksi Nosokomial: Problematika Dan Pengendaliannya*. Jakarta: Penerbit Salemba Medika.
- David, M. Z. dan R. S. Daum. 2010. Community-associated methicillin-resistant staphylococcus aureus: epidemiology and clinical consequences of an emerging epidemic. *Clinical Microbiology Reviews*. 23(3):616–687.
- Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Direktorat Pengawasan Obat Tradisional.
- Desbois, A. P. dan V. J. Smith. 2010. Antibacterial free fatty acids: activities, mechanisms of action and biotechnological potential. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 85(6):1629–1642.
- Dévéhat, F. L. Le, S. Tomasi, J. Boustie, dan D. Fontanel. 2002. Flavonols from *scurrula ferruginea* danser (loranthaceae). *Zeitschrift Fur Naturforschung - Section C Journal of Biosciences*. 57(11–12):1092–1096.
- Dewi, Y. S. . dan Dominika. 2008. Aktivitas antioksidasi ekstrak fenol umbi sarang semut (*hydnohytium* sp.) pada berbagai suhu penyeduhan. *Agritech*. 28(2):91–96.
- Din, W. M., K. T. Jin, R. Ramli, T. M. N. Khaithir, dan C. Wiart. 2013. Antibacterial effects of ellagitannins from *acalypha wilkesiana* var. *macafeana* hort.: surface morphology analysis with environmental scanning electron microcopy and synergy with antibiotics. *Phytotherapy Research*. 27(9):1313–1320.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan. 2015. *Produksi Tanaman Dan Buah Mangga Di Kabupaten Situbondo Tahun 2014*. Situbondo, Jawa Timur.
- Diso, S., M. Ali, S. Mukhtar, dan M. Garba. 2017. Antibacterial activity and phytochemical screening of *mangifera indica* (mango) stem and leaf extracts on clinical isolates of methicillin resistant staphylococcus aureus. *Journal of*

Advances in Medical and Pharmaceutical Sciences. 13(1):1–6.

Disvyalasaahmi dan A. Sharmili. 2017. PHYTOCHEMICAL analysis and antibacterial activity of mangifera indica l and piper betle. *International Journal of Pharma and Bio Sciences Natural*. 8(2):84–91.

Doughari, J. H. dan S. Manzara. 2008. In vitro antibacterial activity of crude leaf extracts of mangifera indica linn. *African Journal of Microbiology Research*. 2(2):67–72.

Edilu, A., L. Adane, dan D. Woyessa. 2015. In vitro antibacterial activities of compounds isolated from roots of caylusea abyssinica. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*. 14(15):1–8.

Elsyana, V. 2015. Identifikasi Senyawa Antikanker Dan Uji Aktivitas Antiproliferasi Ekstrak Daun Benalu Cengkih (*Dendrophthoe Pentandra* (L.) Miq.). *Tesis*. Bogor: Program Studi Biokimia Institut Pertanian Bogor.

Engels, C., M. Knödler, Y. Y. Zhao, R. Carle, M. G. Gänzle, dan A. Schieber. 2009. Antimicrobial activity of gallotannins isolated from mango (*mangifera indica* l.) kernels. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 57(17):7712–7718.

Faiqoh, Z., A. A. N. N. Baskara, D. S. Budi, P. P. Putra, W. Nitari, dan E. N. Solikhah. 2017. Uji Aktivitas Antiplasmodium Ekstrak Benalu Secara in Vivo. *E-Proceedings PIMNAS PKM-P*. 2017. Fakultas Kedokteran UGM

Fajriah, S., A. Darmawan, A. Sundowo, dan N. Artanti. 2007. Isolasi senyawa antioksidan dari ekstrak etil asetat daun benalu *dendrophthoe pentandra* l. miq yang tumbuh pada inang lobi-lobi. *Jurnal Kimia Indonesia*. 2(1):17–20.

Fernández-Ponce, M. T., L. Casas, C. Mantell, dan E. M. De La Ossa. 2015. Use of high pressure techniques to produce mangifera indica l. leaf extracts enriched in potent antioxidant phenolic compounds. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 29:94–106.

Fitriana, N. 2011. Aktivitas Antibakteri Fraksi Semipolar Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga (*Dendrophthoe Petandra* (L.) Miq.) Terhadap *Staphylococcus Aureus*. <http://eprints.ums.ac.id/14848/> [Diakses pada May 22, 2018].

- Fitriani, E. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap *Shigella flexneri* Secara In Vitro. *Skripsi*. Pontianak: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.
- Freires, I. A., C. Denny, B. Benso, S. M. De Alencar, dan P. L. Rosalen. 2015. Antibacterial activity of essential oils and their isolated constituents against cariogenic bacteria: a systematic review. *Molecules*. 20(4):7329–7358.
- Friedman, M., P. R. Henika, dan R. E. Mandrell. 2003. Antibacterial activities of phenolic benzaldehydes and benzoic acids against campylobacter jejuni, escherichia coli, listeria monocytogenes, and salmonella enterica. *Journal of Food Protection*. 66(10):1811–1821.
- Ghosh, A., B. K. Das, A. Roy, B. Mandal, dan G. Chandra. 2008. Antibacterial activity of some medicinal plant extracts. *Journal of Natural Medicines*. 62(2):259–262.
- Global of Biodiversity Information Facility Secretariat. 2017. Clasification of *Dendrophthoe Petandra* (L.) Miq. <https://www.gbif.org/species/4001649> [Diakses pada December 7, 2017].
- Goharshadi, E. K., H. Ahmadzadeh, K. Ghazvini, dan E. K. Goharshadi. 2017. Neglected antibacterial activity of ethylene glycol as a common solvent. *Microbial Pathogenesis*. 107:457–461.
- Handayani, N., A. Fitriana, dan D. S. Handayani. 2013. Identifikasi dan uji aktivitas antibakteri fraksi teraktif daun pacar kuku (*lawsonia inermis* linn.) terhadap *staphylococcus aureus* dan *escherischia coli*. *Molekul*. 8(2):178–185.
- Harborne, J. 1973. *Phytochemical Methods A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*. Edisi 1. USA: Chapman and Hall.
- Harborne, J. B. 2006. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi 3. Bandung: ITB Press.
- Haughton, P. J. dan A. Raman. 1998. *Crude Fractionation*. Dalam *Laboratory Handbook for the Fractionation of Natural Extracts*. Editor P. J. Haughton dan A. Raman. London: Thomson Science.
- Hikmah, F. dinul. 2012. Pengaruh Partisi Bertingkat Cair-Cair Ekstrak Etanol

Rimpang Jahe (*Zingiber Officinale Rosc.*) Terhadap Profil Kandungan Senyawa Kimia Dan Aktivitas Antiradikalnya. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Ikawati, M., A. E. Wibowo, N. S. Octa, dan R. Adelina. 2008. Pemanfaatan Benalu Sebagai Agen Antikanker. Yogyakarta.

ITIS (Integrated Taxonomic Information). 2017. *Staphylococcus aureus*. http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=369 [Diakses pada January 1, 2017].

ITIS (Integrated Taxonomic Information). 2017. *Mangifera Indica L.* https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=176469#null [Diakses pada March 11, 2017].

Janick, J. dan R. E. Paull. 2008. *The Encyclopedia of Fruit & Nuts*. Cambridge: CABI. *Choice Reviews Online*.

Jawetz, Melnick, dan Adelberg's. 2007. *Medical Microbiology*. Edisi 24. USA: Mc Graw Hill.

Jawetz, Melnick, dan Adelberg's. 2010. *Medical Microbiology*. Edisi 25. USA: Mc Graw Hill.

Jawetz, Melnick, dan Adelberg's. 2013. *Enteric Gram-Negative Rods (Enterobacteriaceae)*. Dalam *Medical Microbiology*. Editor G. F. Brooks, K. C. Carroll, J. S. Butel, S. A. Morse, dan T. A. Mietzner. USA.

Karou, D., A. Savadogo, A. Canini, S. Yameogo, C. Montesano, J. Simpoire, V. Colizzi, dan A. S. Traore. 2006. Antibacterial activity of alkaloids from *Sida acuta*. *African Journal of Biotechnology*. 5(2):195–200.

Katrin, A. A. Soemardji, A. G. Soeganda, I. Soediro, dan K. P.W. 2005. Pengaruh berbagai ekstrak dari daun benalu duku (*dendrophthoe pentandra L.miq.*) terhadap sistem imun mencit. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*. 4(1):236–239.

Katrin, A. A. Soemardji, A. G. Soeganda, dan I. Soediro. 2005. Toksisitas akut isolat fraksi n-hexana dan etanol daun *dendrophthoe pentandra (L.) miq.* yang mempunyai aktivitas imunostimulan. *Majalah Farmasi Indonesia*. 16(4):227–231.

- Katzung, B. G. 2010. *Basic and Clinical Pharmacology*. Edisi 12. USA: Mc Graw Hill Companies.
- King, R. W. 2017. Staphylococcal Scalded Skin Syndrome (SSSS) Background, Pathophysiology, Epidemiology. <https://emedicine.medscape.com/article/788199-overview#a6> [Diakses pada December 23, 2017].
- Kramer, A., K Krickeberg, dan Klaus Krickeberg. 2010. *Principles of Infectious Disease Epidemiology*. Dalam *Modern Infectious Disease Epidemiology: Concepts, Methods, Mathematical Models, and Public Health*. Editor M. Gail, K. Krickeberg, J. M. Samet, A. Tsiatis, dan W. Wong. New York: Springer.
- Kumalasari, D., A. G. Fasya, T. K. Adi, dan A. Maunatin. 2014. Uji aktivitas antibakteri asam lemak hasil hidrolisis minyak mikroalga *Chlorella sp.* *Alchemy*. 3(2):163–172.
- Kurniasih, N., M. Kusmiyati, Nurhasanah, R. P. Sari, dan R. Wafdan. 2015. Potensi daun sirsak (*annona muricata linn*), daun binahong (*anredera cordifolia* (ten) steenis), dan daun benalu mangga (*dendrophthoe pentandra*) sebagai antioksidan pencegah kanker. *Jurnal Istek*. IX(1):162–184.
- Kusumaningrum, Y. N. 2012. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Rambutan (*Nephelium lappaceum*) Terhadap *Staphylococcus aureus* & *Escherichia coli*. Skripsi. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.
- Kusumaningtyas, E. 2008. Sensitivitas metode bioautografi kontak dan agar overlay dalam penentuan senyawa antikapang. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 6(2):75–79.
- Listari, Y. 2009. Efektivitas Penggunaan Metode Pengujian Antibiotik Isolat *Streptomyces* Dari Rizosfer Familia Poaceae Terhadap *Escherichia coli*. Skripsi. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Madappa, T. 2017. *Escherichia coli* (E. coli) Infections. <http://emedicine.medscape.com/article/217485-overview#a5> [Diakses pada January 1, 2017].
- Madduluri, S., K. Babu Rao, dan B. Sitaram. 2013. In vitro evaluation of antibacterial activity of five indigenous plants extract against five bacterial

pathogens of human. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 5(SUPPL.4):679–684.

Madigan, Martinko, Sathl, dan Clark. 2015. *Brock Biology of Microorganism*. USA: Pearson. 2. *Instrumentos Familiares*.

Maradona, D. 2013. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Durian (*Durio zibethinus* L), Daun Lengking (*Dimocarpus longan* Lour), Dan Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25925 Dan *Escherichia coli* ATCC 25922. *Skripsi*. Jakarta: Program Stuid Farmasi Fakultas Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

Masud Parvez, G. 2016. Pharmacological activities of mango (*mangifera indica*): a review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry JPP*. 1(53):1–7.

Maulida, R., R. Kartika, dan P. Simanjuntak. 2016. Isolasi dan identifikasi senyawa kimia dari ekstrak n -heksan batang benalu tanaman jeruk (*dendrophthoe pentandra* (l .) miq .). *Jurnal Kimia Mulawarman Volume*. 14(1):36–41.

Mishra, A. K., P. Yadav, dan A. Mishra. 2016. A systemic review on staphylococcal scalded skin syndrome (ssss): a rare and critical disease of neonates. *The Open Microbiology Journal*. 10(1):150–159.

Misna dan K. Diana. 2016. Aktivitas antibakteri ekstrak kulit bawang merah (*allium cepa* l .) terhadap bakteri *staphylococcus aureus*. *Galenika*. 3(March):84–90.

Munira. 2017. Aktivitas antibakteri ekstrak daun benalu (*dendrophthoe pentandra* (l.)) miq. yang tumbuh pada berbagai tumbuhan inang terhadap pertumbuhan *staphylococcus aureus*. *Prosiding 2nd Annual Pharmacy Conference " Pengembangan Dan Aplikasi Nanomedicine Dalam Bidang Kesehatan*. 7(September):66–74.

Nasution, Pebriana; Roza, R. M. F. 2013. Aktivitas antibakteri ekstrak daun benalu (*scurulla* sp) yang tumbuh pada beberapa inang terhadap pertumbuhan *salmonella typhi*. *Naskah Publikasi UNRI*. 1–9.

National Information Program on Antibiotic. 2018. Bacterial vs. Viral Infections - Do You Know the Difference? <http://www.antibiotics-info.org/bact02.html> [Diakses pada January 23, 2018].

- Ngajow, M., J. Abidjulu, dan V. S. Kamu. 2013. Pengaruh antibakteri ekstrak kulit batang matoa (*pometia pinnata*) terhadap bakteri *staphylococcus aureus* secara *in vitro*. *Jurnal MIPA UNSRAT*. 2(November 2013):128–132.
- Ngazizah, F. N., N. Ekowati, dan A. T. Septiana. 2016. Potensi daun trembilungan (*begonia hirtella link*) sebagai antibakteri dan antifungi. *Biosfera*. 33(3):126–133.
- NIOS (National Institute of Open Schooling). 2012. *Pathogenesis of Bacterial Infection*. Dalam Module Microbiology. India: The National Institute of Open Schooling.
- Nirwana, A. P. dan I. T. Susilowati. 2017. Potensi antibakteri ekstrak etanol dan etil asetat daun benalu *dendrophthoe pentandra* terhadap *klebsiella pneumoniae* penghasil esbl. *Biomedika*. 10(1):36–41.
- Niswah, L. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla Speciosa Blume*) Menggunakan Metode Difusi Cakram. *Skripsi*. Jakarta: Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Nurfaat, D. L. dan W. Indriyati. 2016. Uji toksisitas akut ekstrak etanol benalu mangga (*dendrophthoe petandra*) terhadap mencit swiss webster. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 3(2):54–65.
- Osadebe, P. O. dan I. C. Akabogu. 2006. Antimicrobial activity of *loranthus micranthus* harvested from kola nut tree. *Fitoterapia*. 77(1):54–56.
- Palic, R., G. Stojanovic, S. Alagic, M. Nikolic, dan Z. Lepojevic. 2002. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil and CO_2 extracts of the oriental tobacco, *prilep*. *Flavour and Fragrance Journal*. 17(5):323–326.
- Pamungkas, D. K. 2016. Pengujian Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Mangga Gadung (*Mangifera Indica L. Var. Gadung*) Dan Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius Roxb.*). *Skripsi*. Jember: Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- Pandey, A. . dan S. Kumar. 2013. Perspective on plant product as antibacterial agent: a review. *Pharmacologia*. 4(7):469–480.
- Pelczar, M. J., E. C. . Chan, dan N. R. Krieg. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*.

Jakarta: UI Press.

Pramono, S. 2002. Kontribusi bahan obat alam dalam mengatasi krisis bahan obat di Indonesia. *Bahan Alam Indonesia*. 1(1):18–20.

Prapti L. 2008. *Buku Pintar Tanaman Obat Reduksi*. Jakarta: Agromedia.

Prasetyo dan E. Inorihah. 2013. *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (Bahan Simplisia)*. Edisi 1. Bengkulu: Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB.

Purnama, W. B. 2013. Aktivitas Antibakteri Glukosa Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, Dan *Escherichia coli*. *Skripsi*. Surakarta. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Putra, A. A. B., N. W. Bogoriani, N. P. Diantariani, dan N. L. U. Sumadewi. 2014. Ekstraksi zat warna alam dari bonggol tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L.) dengan metode maserasi, refluks, dan sokletasi. *Kimia*. 8(1):113–119.

Redha, A. 2010. Flavonoid: struktur, sifat antioksidatif dan peranannya dalam sistem biologis. *Jurnal Berlian*. 9(2):196–202.

Ridlo, M. 2017. Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Fenol Total Ekstrak Etanol Daun Benalu (*Dendrophthoe Pentandra* L.) Pada Inang Mangga. *Skripsi*. Jember: Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Rifai, M. A. 1976. *Sendi-Sendi Botani Sistematis*. Bogor: Lembaga Biologi Nasional LIPI.

Rukmana, R. 1997. *Mangga: Budidaya Dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius.

Rusmiati. 2010. Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antimikroba Ekstrak Metanol Daun Mimba (*Azadirachta indica* Juss). *Skripsi*. Makassar: Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.

Saifudin, A. 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder: Teori, Konsep, Dan Teknik Pemurnian*. Edisi 1. Yogyakarta: Deepublish.

Sapara, T. U. dan O. Waworuntu. 2016. Efektivitas antibakteri ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* L.) terhadap pertumbuhan *porphyromonas*

gingivalis. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*. 5(4):10–17.

Sapri, A. Fitriani, dan R. Narulita. 2014. Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia Terhadap Rendemen Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) Dengan Metode Maserasi. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. 2014. Akademi Farmasi Samarinda

Sedjati, S., E. Yudiati, M. Metode, dan H. Pembahasan. 2012. Profil pigmen polar dan non polar mikroalga laut spirulina sp . dan potensinya sebagai pewarna alami. *Ilmu Kelautan*. 17(September):5–8.

Sembiring, H. B., T. Barus, dan L. Marpaung. 2015. Antioxidant and antibacterial activity of some leaves extracts (methanol , ethyl acetate and n-hexane) of *scurrula fusca g.don*. *International Journal of Pharm Tech Research*. 8(9):24–30.

Shah, K., M. Patel, R. Patel, dan P. Parmar. 2010. *Mangifera indica* (mango). *Pharmacognosy Reviews*. 4(7):42.

Shim, J.-S., K.-M. Park, J.-Y. Chung, dan J.-K. Hwang. 2002. Antibacterial activity of oleanoic acid from *physalis angulata* againts oral pathogens. *Nutraceuticals and Food*. 7(1):215–218.

Shodikin, M. A., E. Suswati, dan D. C. Mufida. 2006. *Diktat Mikrobiologi: Bakteri Staphylococcus*. Jember: Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Sulaksono, F. B. dan Syamsudin. 2012. Koreksi kadar flavonoid dan toksisitas dalam ekstrak tempuyung (*sonchus arvensis*) dan pegagan (*centella asiatica*). *KONVERSI*. 1(1):33–42.

Sunaryo. 2008. Pemasaran benalu *dendrophthoe pentandra* (l.) miq. pada tanaman koleksi kebun raya cibodas, jawa barat. *Jurnal Natur Indonesia*. 11(1):48–58.

Sunaryo, E. Rachman, dan T. Uji. 2006. Kerusakan morfologi tumbuhan koleksi kebun raya purwodadi oleh benalu (*loranthaceae* dan *viscaceae*). *Berita Biologi*. 8(2):129–139.

- Susanty dan F. Bachmid. 2016. Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan refluks terhadap kadar fenolik dari ekstrak tongkol jagung (*zea mays l.*). 5(2):87–93.
- Syamsuni, H. . 2006. *Ilmu Resep*. Jakarta: EGC.
- Talaro, K. P. 2009. *Foundation in Microbiology*. New York: Mc Graw Hill.
- Tamokou, J. D. D., J. R. Kuate, M. Tene, T. J. K. Nwemeguella, dan P. Tane. 2011. The antimicrobial activities of extract and compounds isolated from *brillantaisia lamium*. *Iranian Journal of Medical Sciences*. 36(1):24–31.
- Todar, K. 2008. Pathogenic E.coli. <http://textbookofbacteriology.net/e.coli.html> [Diakses pada December 24, 2017].
- Todar, K. 2012. Staphylococcus aureus. <http://textbookofbacteriology.net/staph.html> [Diakses pada December 24, 2017].
- Tong, S. Y. C., J. S. Davis, E. Eichenberger, T. L. Holland, dan V. G. Fowler. 2015. Staphylococcus aureus infections: epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management. *Clinical Microbiology Reviews*. 28(3):603–661.
- Tyas, A. N. 2011. Uji Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Fraksi Semipolar Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga (*Dendrophthoe Pentandra (L.) Miq.*) Dengan Metode DPPH. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Uji, T., Sunaryo, dan E. Rachman. 2007. Keanekaragaman jenis benalu parasit pada tanaman koleksi di kebun raya eka karya-bali. *Berk Penel Hayati*. 13(April):1–5.
- Ullah, H. dan S. Ali. 2017. *Classification of Anti-Bacterial Agents and Their Functions*. Dalam *Biochemistry, Genetics and Molecular Biology*. Editor R. N. Kumavath. CC by 3.0 license.
- Utama, I. M. S., Y. Setiyo, I. Ayu, dan R. Pratiwi. 2011. Kajian atmosfer terkendali untuk memperlambat penurunan mutu buah mangga arumanis selama penyimpanan. *Jurnal Hortikultur Indonesia*. 2(1):27–33.
- Valgas, C., S. Machado de Souza, E. F. . Smânia, dan A. Smânia Jr. 2007.

Screening methods to determine antibacterial activity of natural products. *Brazilian Journal of Microbiology*. 38:369–380.

WHO. 2018. Infectious Diseases. http://www.who.int/topics/infectious_diseases/en/ [Diakses pada January 22, 2018].

Willey, Sherwood, dan Woolverton. 2009. *Prescott's Principles of Microbiology*. USA: McGraw-Hill Higher Education. *Journal of Chemical Information and Modeling*.

Winata, L. C. W. P. 2011. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Herba Benalu Mangga (*Dendrophthoe petandra* L. Miq.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 Dan *Escherichia coli* ATCC 11229 Secara Invitro. <http://eprints.ums.ac.id/14883/> [Diakses pada December 23, 2017].

Yee, L. S., N. F. M. Fauzi, N. N. Najihah, N. M. Daud, dan M. D. Sulai. 2017. Study of *dendrophthoe pentandra* ethyl acetate extract as potential anticancer. *Journal of Analytical & Pharmaceutical Research*. 6(1):1–11.

Yulianti, N. P. 2010. Pengaruh Nisbah Bahan Baku – Pelarut Dan Suhu Ekstraksi Terhadap Kandungan Xanthorrhizol Dalam Oleoresin Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb). *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Yusman, D. A. 2006. Hubungan Antara Aktivitas Antibakteri Kitosan Dan Ciri Permukaan Dinding Sel Bakteri. *Skripsi*. Bogor: Departemen Kimia FMIPA Institut Pertanian Bogor.

Zabadi, F. 2011. Daya Hambat Fraksi Semipolar Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga (*Dendrophthoe petandra* (L.) Miq.) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Serta Brine Shrimp Lethality Test. <http://eprints.ums.ac.id/12696/> [Diakses pada January 31, 2018].

Zainuddin, N. A. S. N. dan M. D. Sul'ain. 2015. Phytochemical analysis, toxicity and cytotoxicity evaluation of *dendrophthoe pentandra* leaves extracts. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*. 6(1):108–117.

LAMPIRAN

Lampiran A. Determinasi Tanaman



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)
BALAI KONSERVASI TUMBUHAN
KEBUN RAYA PURWODADI

Jl. Raya Surabaya - Malang Km. 65 Purwodadi - Pasuruan 67163
Telp. (+62 343) 615033, Faks. (+62 341) 426046
website : <http://www.krpurwodadi.lipi.go.id>



SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TUMBUHAN

No: 1647/IPH.06/HM/XI/2017

Kepala Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi LIPI dengan ini menerangkan bahwa material tumbuhan yang dibawa oleh:

Nama : Erlinda Dwi Jayanti
NIM : 142210101021
Instansi : Fakultas Farmasi Universitas Jember
Tanggal material : 29 Nopember 20017
diterima

Telah diidentifikasi/determinasi berdasarkan koleksi herbarium dan koleksi kebun serta referensi ilmiah, dengan hasil sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Division : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Subclass : Rosidae
Ordo : Santalales
Family : Loranthaceae
Genus : Dendrophthoe
Species : *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.

Referensi:

1. Backer CA & Bakhuizen van den Brink RC. 1965. Flora of Java Vol.II. NVP No ordhoff, Groningen, The Netherlands. Hal. 72
2. Cronquist A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York, USA. Hal. XVI

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Purwodadi, 6 Desember 2017

An. Kepala

dan Kepala Balai Konservasi Eksplorasi dan Koleksi Tumbuhan



Ernie Budiharta, M.Sc, P.hD

**Lampiran B. Perhitungan Persen Rendemen Ekstrak Etanol Daun Benalu
Mangga Gadung (*D. pentandra*)**

Berat serbuk simplisia	= 301,30 g
Berat gelas + ekstrak	= 90,653 g
Berat gelas kosong	= 62,338 g
Berat ekstrak	= 90,653 g - 62,338 g
	= 28,315 g
% rendemen ekstrak	= $\frac{20,315\text{g}}{301,30\text{ g}} \times 100\%$
	= 9,397 %

Lampiran C. Perhitungan Persen Rendemen Fraksi

Berat ekstrak	= 20,352 g
1. Fraksi Heksana	
Berat gelas + fraksi	= 102,266 g
Berat gelas kosong	= 100,770 g
Berat ekstrak	= 102,266 g - 100,770 g
	= 1,496 g
% rendemen ekstrak	= $\frac{1,496\text{ g}}{20,352\text{ g}} \times 100\%$
	= 7,350 %
2. Fraksi Etil Asetat	
Berat gelas + fraksi	= 69,548 g
Berat gelas kosong	= 60,332 g
Berat fraksi	= 69,548 g - 60,332 g
	= 9,216 g
% rendemen fraksi	= $\frac{9,216\text{ g}}{20,352\text{ g}} \times 100\%$
	= 45,283 %
3. Fraksi Residu	
Berat gelas + fraksi	= 66,301 g

Berat gelas kosong	= 60, 941 g
Berat fraksi	= 66, 301 g - 60, 941 g
	= 5, 360 g
% rendemen fraksi	= $\frac{5,360 \text{ g}}{20,352 \text{ g}} \times 100\%$
	= 26,335 %

Lampiran D. Perhitungan Pembuatan DMSO 10% dan Konsentrasi Uji

D.1 Pembuatan DMSO 10%

$$\text{DMSO 10\%} = \frac{1 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 100\%$$

Memipet 1 ml DMSO dengan menggunakan mikropipet, kemudian ditambahkan aquades steril ad 10 ml lalu dikocok dan divortex hingga homogen.

D.2 Pembuatan Konsentrasi Uji Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung

- Konsentrasi 1% b/v

$$1\% \text{ b/v} = \frac{0,010 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,0103 gram ekstrak kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

- Konsentrasi 5% b/v

$$5,1\% \text{ b/v} = \frac{0,051 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,051 gram ekstrak kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

- Konsentrasi 10% b/v

$$10,5\% \text{ b/v} = \frac{0,105 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,105 gram ekstrak kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

- Konsentrasi 20% b/v

$$20,2\% \text{ b/v} = \frac{0,202 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,202 gram ekstrak kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

- Konsentrasi 40% b/v

$$40,1\% \text{ b/v} = \frac{0,401 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,401 gram ekstrak kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

- Konsentrasi 60% b/v

$$60\% \text{ b/v} = \frac{0,6 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,6 gram ekstrak kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

- Konsentrasi 80% b/v

$$80,2\% \text{ b/v} = \frac{0,802 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,802 gram ekstrak kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

- Konsentrasi 100% b/v

$$100,1\% \text{ b/v} = \frac{1,001 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 1,001 gram ekstrak kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

D.3 Pembuatan Konsentrasi Uji Fraksi

- Konsentrasi 5% b/v

a. Fraksi Heksana

$$5,2\% \text{ b/v} = \frac{0,052 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,052 gram fraksi heksana kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

b. Fraksi Etil asetat

$$5\% \text{ b/v} = \frac{0,050 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,050 gram fraksi etil asetat kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

c. Residu

$$5,2\% \text{ b/v} = \frac{0,052 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,052 gram residu kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

• Konsentrasi 10% b/v

a. Fraksi Heksana

$$10,6\% \text{ b/v} = \frac{0,106 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,106 gram fraksi heksana kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

b. Fraksi Etil asetat

$$10,2\% \text{ b/v} = \frac{0,102 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,102 gram fraksi etil asetat kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

c. Residu

$$10,6\% \text{ b/v} = \frac{0,106 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,106 gram residu kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

• Konsentrasi 20% b/v

a. Fraksi Heksana

$$20,5\% \text{ b/v} = \frac{0,205 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,205 gram fraksi heksana kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

b. Fraksi Etil asetat

$$20,5\% \text{ b/v} = \frac{0,205 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,205 gram fraksi etil asetat kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

c. Residu

$$20,3\% \text{ b/v} = \frac{0,203 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,203 gram residu kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

- Konsentrasi 40% b/v

a. Fraksi Heksana

$$40,1\% \text{ b/v} = \frac{0,401 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,401 gram fraksi heksana kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

b. Fraksi Etil asetat

$$40,2\% \text{ b/v} = \frac{0,402 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,402 gram fraksi etil asetat kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

c. Residu

$$40,3\% \text{ b/v} = \frac{0,403 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times 100\%$$

Menimbang 0,403 gram residu kemudian dilarutkan dalam 1 ml DMSO 10%, lalu divortex hingga larut.

Lampiran E. Hasil Pengujian Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap *S. aureus* ATCC 6538

E.1 Tabel Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung (*D. pentandra*) terhadap *S. aureus* ATCC 6538 (data dalam millimeter)

Replikasi	Data	1%	5%	10%	20%	40%	60%	80%	100%	K+	K-
1	1	0,00	0,00	15,00	18,00	20,00	25,00	26,00	30,00	30,00	0,00
	2	0,00	0,00	16,00	18,00	22,00	23,00	27,00	28,00	30,00	0,00
	3	0,00	0,00	15,00	18,00	23,00	24,00	26,00	29,00	30,00	0,00
2	1	0,00	0,00	15,00	18,00	21,00	23,00	25,00	30,00	30,00	0,00
	2	0,00	0,00	15,00	19,00	21,00	23,00	25,00	29,00	30,00	0,00
	3	0,00	0,00	16,00	18,00	23,00	24,00	28,00	30,00	31,00	0,00
3	1	0,00	0,00	16,00	19,00	20,00	24,00	26,00	30,00	30,00	0,00
	2	0,00	0,00	16,00	18,00	21,00	25,00	27,00	28,00	30,00	0,00
	3	0,00	0,00	15,00	19,00	22,00	23,00	27,00	29,00	30,00	0,00

E.2 Tabel Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung (*D. pentandra*) terhadap *S. aureus* ATCC 6538 dan Perhitungan SD,CV

Ekstrak	Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm)								K+	K -
		1%	5%	10%	20%	40%	60%	80%	100%		
Etanol	1	0,00	0,00	15,33	18,00	21,67	24,00	26,33	29,00	30,00	0,00
	2	0,00	0,00	15,33	18,33	21,67	23,33	26,00	29,67	30,33	0,00
	3	0,00	0,00	15,67	18,67	21,00	24,00	26,67	29,00	30,00	0,00
	Rata-rata	0,00	0,00	15,44	18,33	21,44	23,78	26,33	29,22	30,11	0,00
	SD	0,00	0,00	0,19	0,33	0,38	0,38	0,33	0,38	0,19	0,00
	CV	-	-	1,25	1,82	1,79	1,62	1,27	1,32	0,64	-

Lampiran F. Hasil Pengujian Antibakteri Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap *S. aureus* ATCC 6538

F.1 Tabel Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambat Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung (*D. pentandra*) terhadap *S. aureus* ATCC 6538 (data dalam millimeter)

Replikasi	Data	5%	10%	20%	40%	K+	K-
1	1	11,00	14,00	16,00	20,00	35,00	0,00
	2	12,00	15,00	17,00	20,00	35,00	0,00
	3	12,00	14,00	18,00	21,00	32,00	0,00
2	1	12,00	15,00	17,00	20,00	35,00	0,00
	2	12,00	14,00	17,00	20,00	35,00	0,00
	3	12,00	15,00	17,00	21,00	33,00	0,00
3	1	12,00	15,00	18,00	21,00	35,00	0,00
	2	12,00	14,00	17,00	20,00	33,00	0,00
	3	12,00	14,00	17,00	20,00	35,00	0,00

F.2 Tabel Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung (*D. pentandra*) terhadap *S. aureus* ATCC 6538 dan Perhitungan SD,CV

Fraksi	Replikas i	Diameter Zona Hambat (mm)				K+	K-
		5%	10%	20%	40%		
Heksan a	1	11,67	14,33	17,00	20,33	34,00	0,00
	2	12,00	14,67	17,00	20,33	34,33	0,00
	3	12,00	14,33	17,33	20,33	34,33	0,00
	Rata-rata	11,89	14,44	17,11	20,33	34,22	0,00
	SD	0,19	0,19	0,19	0,00	0,19	0,00
	CV	1,62	1,33	1,12	0,00	0,56	-

Lampiran G. Hasil Pengujian Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap *S. aureus* ATCC 6538

G.1 Tabel Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambat Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung (*D. pentandra*) terhadap *S. aureus* ATCC 6538 (data millimeter)

Replikasi	Data	5%	10%	20%	40%	K+	K-
1	1	16,00	18,00	24,00	31,00	30,00	0,00
	2	16,00	19,00	23,00	30,00	31,00	0,00
	3	16,00	18,00	23,00	30,00	31,00	0,00
2	1	16,00	19,00	24,00	30,00	30,00	0,00
	2	15,00	18,00	23,00	30,00	30,00	0,00
	3	17,00	19,00	23,00	30,00	30,00	0,00
3	1	16,00	18,00	24,00	30,00	30,00	0,00
	2	16,00	19,00	22,00	30,00	30,00	0,00
	3	17,00	18,00	23,00	29,00	30,00	0,00

G.2 Tabel Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung (*D. pentandra*) terhadap *S. aureus* ATCC 6538 dan Perhitungan SD,CV

Fraksi	Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm)				K+	K-
		5%	10%	20%	40%		
Etil asetat	1	16,00	18,33	23,33	30,33	30,67	0,00
	2	16,00	18,67	23,33	30,00	30,00	0,00
	3	16,33	18,33	23,00	30,00	30,00	0,00
	Rata-rata	16,11	18,44	23,22	30,11	30,22	0,00
	SD	0,19	0,19	0,19	0,19	0,38	0,00
	CV	1,19	1,04	0,83	0,64	1,27	-

Lampiran H. Hasil Pengujian Antibakteri Residu Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap *S. aureus* ATCC 6538

H.1 Tabel Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambat Residu Daun Benalu Mangga Gadung (*D. pentandra*) terhadap *S. aureus* ATCC 6538 (data millimeter)

Replikasi	Data	5%	10%	20%	40%	K+	K-
1	1	12,00	15,00	18,00	26,00	33,00	0,00
	2	13,00	16,00	19,00	25,00	35,00	0,00
	3	12,00	16,00	19,00	25,00	31,00	0,00
2	1	12,00	16,00	19,00	25,00	31,00	0,00
	2	12,00	16,00	18,00	25,00	30,00	0,00
	3	13,00	15,00	19,00	26,00	35,00	0,00
3	1	12,00	15,00	18,00	26,00	31,00	0,00
	2	13,00	16,00	18,00	25,00	35,00	0,00
	3	13,00	17,00	19,00	26,00	33,00	0,00

H.2 Tabel Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Residu Daun Benalu Mangga Gadung (*D. pentandra*) terhadap *S. aureus* ATCC 6538 dan Perhitungan SD,CV

Fraksi	Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm)				K+	K-
		5%	10%	20%	40%		
Residu	1	12,33	15,67	18,67	25,33	33,00	0,00
	2	12,33	15,67	18,67	25,33	32,00	0,00
	3	12,67	16,00	18,33	25,67	33,00	0,00
	Rata-rata	12,44	15,78	18,56	25,44	32,67	0,00
	SD	0,19	0,19	0,19	0,19	0,58	0,00
	CV	1,55	1,22	1,04	0,76	1,77	-

Lampiran I. Hasil Pengujian Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap *E. coli* ATCC 25922

I.1 Tabel Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung (*D. pentandra*) terhadap *E. coli* ATCC 25922 (data dalam millimeter)

Replikasi	Data	1%	5%	10%	20%	40%	60%	80%	100%	K+	K-
1	1	0,00	0,00	0,00	12,00	15,00	20,00	21,00	26,00	30,00	0,00
	2	0,00	0,00	0,00	13,00	15,00	20,00	23,00	26,00	30,00	0,00
	3	0,00	0,00	0,00	12,00	15,00	21,00	21,00	27,00	30,00	0,00
2	1	0,00	0,00	0,00	12,00	15,00	20,00	21,00	27,00	30,00	0,00
	2	0,00	0,00	0,00	12,00	15,00	21,00	23,00	26,00	30,00	0,00
	3	0,00	0,00	0,00	12,00	16,00	20,00	21,00	27,00	30,00	0,00
3	1	0,00	0,00	0,00	12,00	15,00	20,00	22,00	25,00	30,00	0,00
	2	0,00	0,00	0,00	12,00	16,00	19,00	21,00	26,00	30,00	0,00
	3	0,00	0,00	0,00	12,00	15,00	21,00	22,00	27,00	30,00	0,00

I.2 Tabel Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung (*D. pentandra*) terhadap *E. coli* ATCC 25922 dan Perhitungan SD,CV

Ekstrak	Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm)								K+	K-
		1%	5%	10%	20%	40%	60%	80%	100%		
Etanol	1	0,00	0,00	0,00	12,33	15,00	20,33	21,67	26,33	30,00	0,00
	2	0,00	0,00	0,00	12,00	15,33	20,33	21,67	26,67	30,00	0,00
	3	0,00	0,00	0,00	12,00	15,33	20,00	21,67	26,00	30,00	0,00
	Rata-rata	0,00	0,00	0,00	12,11	15,22	20,22	21,67	26,33	30,00	0,00
	SD	0,00	0,00	0,00	0,19	0,19	0,19	0,00	0,33	0,00	0,00
	CV	-	-	-	1,59	1,26	0,95	0,00	1,27	0,00	-

Lampiran J. Hasil Pengujian Antibakteri Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap *E. coli* ATCC 25922

J.1 Tabel Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambat Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung (*D. pentandra*) terhadap *E. coli* ATCC 25922 (data dalam millimeter)

Replikasi	Data	5%	10%	20%	40%	K+	K-
1	1	11,00	13,00	15,00	18,00	31,00	0,00
	2	11,00	13,00	14,00	19,00	32,00	0,00
	3	11,00	13,00	15,00	18,00	31,00	0,00
2	1	11,00	14,00	15,00	18,00	31,00	0,00
	2	11,00	13,00	15,00	18,00	31,00	0,00
	3	12,00	13,00	15,00	19,00	32,00	0,00
3	1	11,00	13,00	14,00	19,00	30,00	0,00
	2	11,00	13,00	15,00	19,00	31,00	0,00
	3	12,00	14,00	15,00	18,00	32,00	0,00

J.2 Tabel Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung (*D. pentandra*) terhadap *E. coli* ATCC 25922 dan Perhitungan SD,CV

Fraksi	Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm)				K+	K-
		5%	10%	20%	40%		
Heksana	1	11,00	13,00	14,67	18,33	31,33	0,00
	2	11,00	13,33	15,00	18,33	31,33	0,00
	3	11,33	13,33	14,67	18,67	31,00	0,00
	Rata-rata	11,11	13,22	14,78	18,44	31,22	0,00
	SD	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,00
	CV	1,73	1,46	1,30	1,04	0,62	-

Lampiran K. Hasil Pengujian Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap *E. coli* ATCC 25922

K.1 Tabel Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambat Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung (*D. pentandra*) terhadap *E. coli* ATCC 25922 (data dalam millimeter)

Replikasi	Data	5%	10%	20%	40%	K+	K-
1	1	16,00	19,00	22,00	25,00	35,00	0,00
	2	15,00	19,00	21,00	26,00	35,00	0,00
	3	16,00	20,00	21,00	26,00	35,00	0,00
2	1	15,00	19,00	22,00	26,00	35,00	0,00
	2	15,00	20,00	21,00	26,00	36,00	0,00
	3	16,00	20,00	21,00	25,00	35,00	0,00
3	1	15,00	19,00	21,00	26,00	35,00	0,00
	2	16,00	19,00	22,00	26,00	35,00	0,00
	3	16,00	19,00	22,00	25,00	36,00	0,00

K.2 Tabel Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung (*D. pentandra*) terhadap *E. coli* ATCC 25922 dan Perhitungan SD,CV

Fraksi	Replikasi i	Diameter Zona Hambat (mm)				K+	K-
		5%	10%	20%	40%		
Etil asetat	1	15,67	19,33	21,33	25,67	35,00	0,00
	2	15,33	19,67	21,33	25,67	35,33	0,00
	3	15,67	19,00	21,67	25,67	35,33	0,00
	Rata-rata	15,56	19,33	21,44	25,67	35,22	0,00
	SD	0,19	0,33	0,19	0,00	0,19	0,00
	CV	1,24	1,72	0,90	0,00	0,55	-

Lampiran L. Hasil Pengujian Antibakteri Residu Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap *E. coli* ATCC 25922

L.1 Tabel Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambat Fraksi Residu Daun Benalu Mangga Gadung (*D. pentandra*) terhadap *E. coli* ATCC 25922 (data dalam millimeter)

Replikasi	Data	5%	10%	20%	40%	K+	K-
1	1	12,00	14,00	17,00	22,00	33,00	0,00
	2	12,00	14,00	18,00	22,00	33,00	0,00
	3	11,00	14,00	18,00	21,00	33,00	0,00
2	1	11,00	14,00	18,00	22,00	34,00	0,00
	2	12,00	14,00	17,00	22,00	33,00	0,00
	3	11,00	15,00	18,00	22,00	33,00	0,00
3	1	11,00	14,00	18,00	21,00	34,00	0,00
	2	12,00	14,00	18,00	22,00	34,00	0,00
	3	12,00	14,00	18,00	22,00	34,00	0,00

L.2 Tabel Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Residu Daun Benalu Mangga Gadung (*D. pentandra*) terhadap *E. coli* ATCC 25922 dan Perhitungan SD,CV

Fraksi	Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm)				K+	K-
		5%	10%	20%	40%		
Residu	1	11,67	14,00	17,67	21,67	33,00	0,00
	2	11,33	14,33	17,67	22,00	33,33	0,00
	3	11,67	14,00	18,00	21,67	34,00	0,00
	Rata-rata	11,56	14,11	17,78	21,78	33,44	0,00
	SD	0,19	0,19	0,19	0,19	0,51	0,00
	CV	1,67	1,36	1,08	0,88	1,52	-

Lampiran M. Hasil Uji Statistik Ekstrak dan Fraksi Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap *S. aureus* ATCC 6538

Tests of Normality^{b,c}

Konsentrasi			Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
			Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Diameter_Zonahambat	Ekstrak	Etanol	.385	3	.	.750	3	.000
	Daun	Benalu						
	Mangga	Gadung						
	10%							
	Ekstrak	Etanol	.176	3	.	1.000	3	.984
	Daun	Benalu						
	Mangga	Gadung						
	20%							
	Ekstrak	Etanol	.385	3	.	.750	3	.000
	Daun	Benalu						
	Mangga	Gadung						
	40%							
Fraksi	Heksana	.385	3	.	.750	3	.000	
Daun	Benalu							
Mangga	Gadung							
5%								
Fraksi	Heksana	.385	3	.	.750	3	.000	
Daun	Benalu							
Mangga	Gadung							
10%								
Fraksi	Heksana	.385	3	.	.750	3	.000	
Daun	Benalu							
Mangga	Gadung							
20%								
Fraksi	Etil Asetat	.385	3	.	.750	3	.000	
Daun	Benalu							
Mangga	Gadung							
5%								

Fraksi Daun Mangga 10%	Etil Asetat Benalu Gadung	.385	3	.	.750	3	.000
Fraksi Daun Mangga 20%	Etil Asetat Benalu Gadung	.385	3	.	.750	3	.000
Fraksi Daun Mangga 40%	Etil Asetat Benalu Gadung	.385	3	.	.750	3	.000
Residu Benalu Gadung 5%	Daun Mangga	.385	3	.	.750	3	.000
Residu Benalu Gadung 10%	Daun Mangga	.385	3	.	.750	3	.000
Residu Benalu Gadung 20%	Daun Mangga	.385	3	.	.750	3	.000
Residu Benalu Gadung 40%	Daun Mangga	.385	3	.	.750	3	.000

Test of Homogeneity of Variances

Diameter_Zonahambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.231	15	32	.028

ANOVA

Diameter_Zonahambat

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1988.911	15	132.594	2.984E3	.000
Within Groups	1.422	32	.044		
Total	1990.333	47			

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	Konsentrasi	N	Mean Rank
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	2.00
	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	14.33
	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	28.00
	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	38.00
	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	5.00
	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	11.00
	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	23.00
	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	35.00
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	19.67
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	28.83

Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	41.00
Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	47.00
Residu Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	8.00
Residu Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	17.00
Residu Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	30.17
Residu Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	44.00
Total	48	

Test Statistics^{a,b}

	Diameter_Zonahambat
Chi-Square	46.654
df	15
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	2.00	6.00
	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	5.00	15.00

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	2.00	6.00
	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	2.00	6.00
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	2.00	6.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	2.00	6.00
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	2.00	6.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	5.00	15.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	5.00	15.00
	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	2.00	6.00
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahamb at
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	2.33	7.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	4.67	14.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	7.000
Z	-1.650
Asymp. Sig. (2-tailed)	.099
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.200 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	2.00	6.00

Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	5.00	15.00
Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	2.00	6.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	5.00	15.00
Total		6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	5.00	15.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	5.00	15.00
	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993

Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	2.00	6.00
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	2.83	8.50
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	4.17	12.50
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	2.500
Wilcoxon W	8.500
Z	-.943
Asymp. Sig. (2-tailed)	.346
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.400 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	2.00	6.00
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	5.00	15.00
Total		6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	2.00	6.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	5.00	15.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	5.00	15.00
	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	2.00	6.00

Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	5.00	15.00
Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	2.00	6.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	2.00	6.00
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	2.00	6.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121

Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	5.00	15.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Lampiran N. Hasil Uji Statistik Ekstrak dan Fraksi Daun Benalu Mangga Gadung Terhadap *E. coli* ATCC 6538

Tests of Normality^{b,c,d}

Konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Diameter_Zonahambat						
Ekstrak						
Etanol Daun						
Benalu	.385	3	.	.750	3	.000
Mangga						
Gadung						
20%						
Ekstrak						
Etanol Daun						
Benalu	.385	3	.	.750	3	.000
Mangga						
Gadung						
40%						
Fraksi						
Heksana						
Daun						
Benalu	.385	3	.	.750	3	.000
Mangga						
Gadung 5%						
Fraksi						
Heksana						
Daun						
Benalu	.385	3	.	.750	3	.000
Mangga						
Gadung						
10%						

Fraksi Heksana Daun Benalu	.385	3	.750	3	.000
Mangga Gadung 20%					
Fraksi Heksana Daun Benalu	.385	3	.750	3	.000
Mangga Gadung 40%					
Fraksi Etil Asetat Daun Benalu	.385	3	.750	3	.000
Mangga Gadung 5%					
Fraksi Etil Asetat Daun Benalu	.176	3	1.000	3	.984
Mangga Gadung 10%					
Fraksi Etil Asetat Daun Benalu	.385	3	.750	3	.000
Mangga Gadung 20%					
Residu Daun Benalu	.385	3	.750	3	.000
Mangga Gadung 5%					

Residu						
Daun						
Benalu	.385	3	.	.750	3	.000
Mangga						
Gadung						
10%						
Residu						
Daun						
Benalu	.385	3	.	.750	3	.000
Mangga						
Gadung						
20%						
Residu						
Daun						
Benalu	.385	3	.	.750	3	.000
Mangga						
Gadung						
40%						

Test of Homogeneity of Variances

Diameter_Zonahambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.352	15	32	.021

ANOVA

Diameter_Zonahambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2176.551	15	145.103	4.170E3	.000
Within Groups	1.114	32	.035		
Total	2177.665	47			

Kruskal-Wallis Test**Ranks**

	Konsentrasi	N	Mean Rank
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	3.50
	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	3.50
	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	14.00
	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	26.17
	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	8.17
	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	17.00
	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	23.17
	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	35.00
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	28.67
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	38.00
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	41.33
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	47.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	10.83
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	20.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	32.00

Residu Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	43.67
Total	48	

Test Statistics^{a,b}

	Diameter_Zonahambat
Chi-Square	46.833
df	15
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	2.00	6.00
	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

		Ranks		
Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	2.00	6.00
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

		Ranks		
Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	2.00	6.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	2.00	6.00
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	2.17	6.50

Residu Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	4.83	14.50
Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.500
Wilcoxon W	6.500
Z	-1.826
Asymp. Sig. (2-tailed)	.068
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	5.00	15.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 5%	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test**Ranks**

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	2.00	6.00
	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test**Ranks**

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	2.00	6.00
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.087
Asymp. Sig. (2-tailed)	.037
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	2.00	6.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	2.00	6.00
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	2.00	6.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Konsentrasi			
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	5.00	15.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 10%	3	2.00	6.00
Total		6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahamb mbat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test**Ranks**

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	2.00	6.00
	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test**Ranks**

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	2.00	6.00
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	2.00	6.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test**Ranks**

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	2.00	6.00
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test**Ranks**

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	2.00	6.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	5.00	15.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 20%	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	2.00	6.00

Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	5.00	15.00
Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonah mbat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test**Ranks**

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	2.00	6.00
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	2.00	6.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	2.00	6.00
	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Konsentrasi			
	Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	2.00	6.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	5.00	15.00
Total		6		

Test Statistics^b

	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Mann-Whitney Test**Ranks**

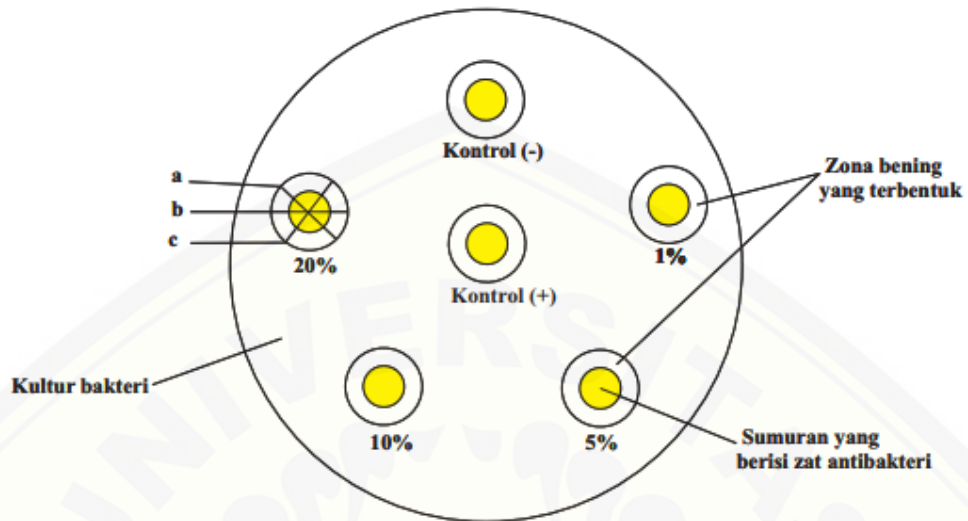
Konsentrasi		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter_Zonahambat	Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	5.00	15.00
	Residu Daun Benalu Mangga Gadung 40%	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics^b

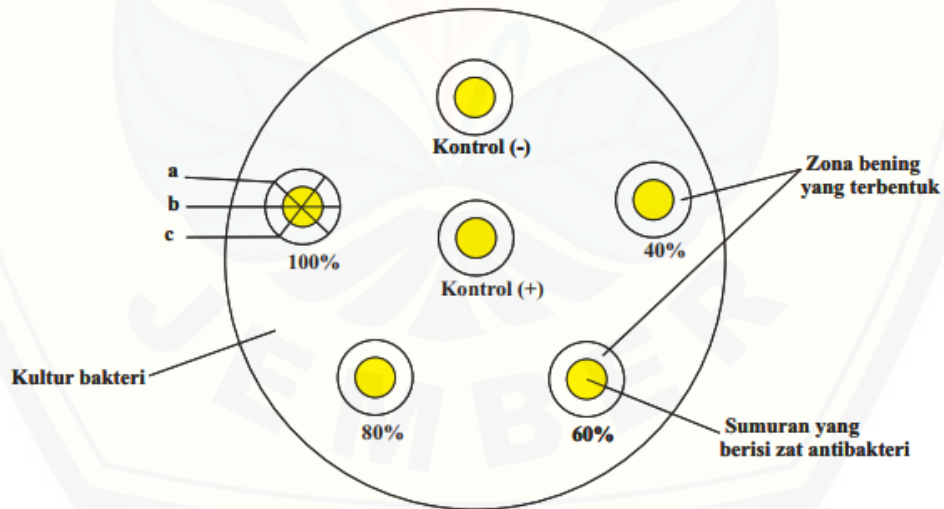
	Diameter_Zonahambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Lampiran O. Skema Percobaan Antibakteri Pada Petridisk

O.1 Skema Percobaan Ekstrak

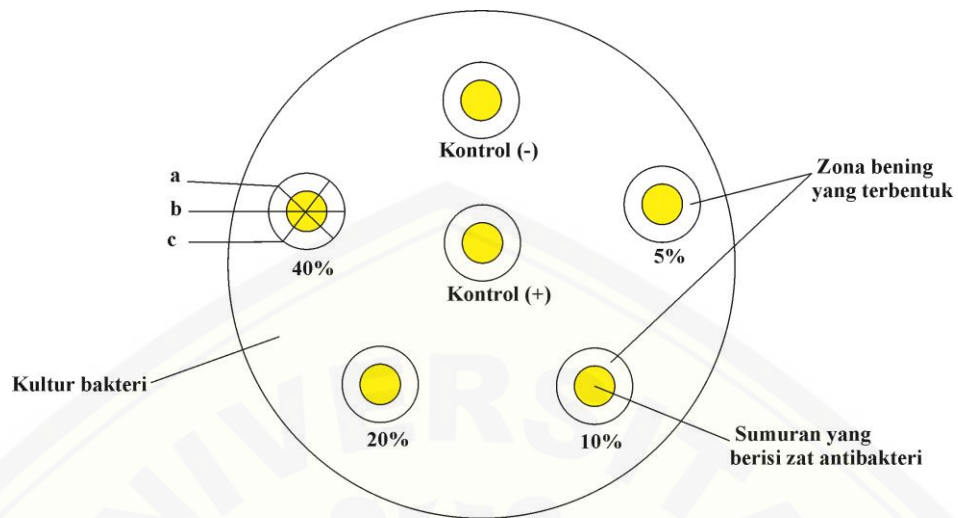


Keterangan:
a,b, c : Diameter Zona hambat



Keterangan:
a,b, c : Diameter Zona hambat

O.2 Skema Percobaan Fraksi



Keterangan:
a,b, c : Diameter Zona hambat

Lampiran P. Dokumentasi Penelitian



Dokumentasi pribadi 1. Sampel Daun Benalu Mangga Gadung



Dokumentasi pribadi 2. Serbuk Daun Benalu Mangga Gadung



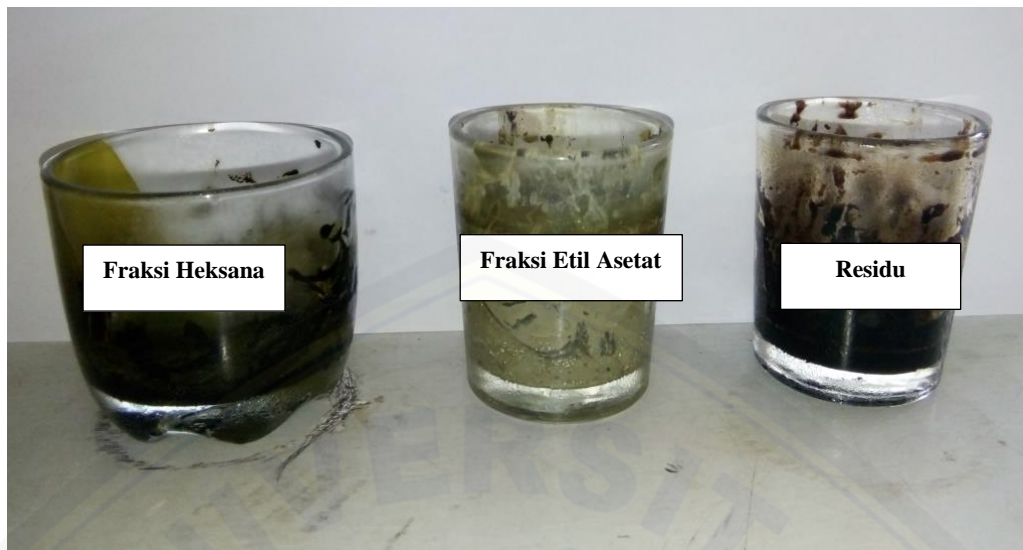
Dokumentasi pribadi 3. Pemekatan Ekstrak atau Fraksi Dengan Rotavapour



Dokumentasi pribadi 4. Uji Bebas Etanol Daun Benalu Mangga Gadung



Dokumentasi pribadi 5. Fraksinasi Dengan Corong Pisah



Dokumentasi pribadi 6. Fraksi Daun Benalu Mangga Gadung



Dokumentasi pribadi 7. Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga Gadung



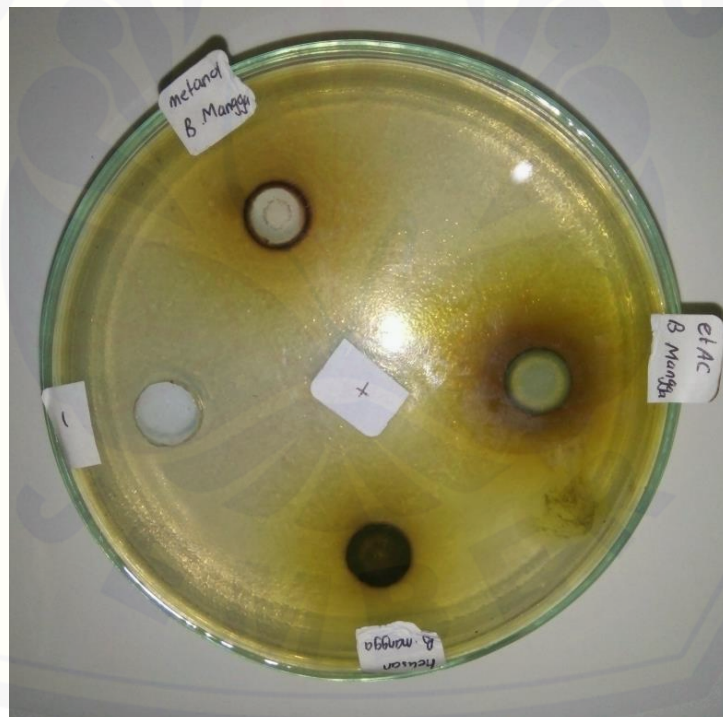
Dokumentasi pribadi 8. Larutan Uji Fraksi Heksana Daun Benalu Mangga Gadung



Dokumentasi pribadi 9. Larutan Uji Fraksi Etil Asetat Daun Benalu Mangga Gadung



Dokumentasi pribadi 10. Larutan Uji Residu Daun Benalu Mangga Gadung



Dokumentasi pribadi 11. Hasil Uji Antibakteri Fraksi Pada Konsentrasi 40%