

SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI GEL FRAKSI DARI MASERAT

Zibethinus folium TERHADAP *Staphylococcus aureus*

SECARA *IN VITRO*



ANGGIATI AMBARSARI

1413206005

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
STIKES KARYA PUTRA BANGSA
TULUNGAGUNG**

2018

SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI GEL FRAKSI DARI MASERAT

Zibethinus folium* TERHADAP *Staphylococcus aureus

SECARA *IN VITRO*

ANGGIATI AMBARSARI

1413206005

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
STIKES KARYA PUTRA BANGSA
TULUNGAGUNG**

2018

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI GEL FRAKSI DARI MASERAT
Zibethinus folium* TERHADAP *Staphylococcus aureus
SECARA *IN VITRO*

SKRIPSI

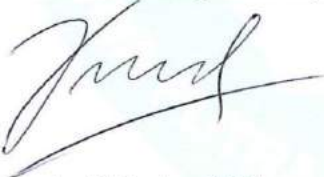
Dibuat untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Farmasi pada
Program Studi S1 Farmasi STIKes Karya Putra Bangsa
2018

Oleh:

ANGGIATI AMBARSARI
NIM: 1413206005

Skripsi ini telah disetujui
Tanggal 10 Juli 2018 oleh:

Pembimbing Utama,



Yanu Andhiarto, M.Farm., Apt
NP. 14.83.01.19

Pembimbing Serta,



Sri Rahayu Dwi P., M.Kes, Apt
NIDN. 07.150472.01

Ketua
STIKes Karya Putra Bangsa



dr. Denok Sri Utami, M.H
NIDN. 07.050966.01

Ketua Program Studi
S1 Farmasi



Tri Anita Sari, S.Farm, Apt
NP. 15.86.01.03

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Anggiati Ambarsari

NIM : 1413206005

Program Studi : S1 Farmasi

menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi yang saya tulis dengan judul:

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI GEL FRAKSI DARI MASERAT

Zibethinus folium* TERHADAP *Staphylococcus aureus

SECARA *IN VITRO*

adalah benar-benar merupakan hasil karya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa skripsi ini menggunakan data fiktif atau merupakan hasil dari plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tulungagung, 11 Mei 2018



Anggiati Ambarsari
NIM: 1413206005

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan ridhonya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI GEL FRAKSI DARI MASERAT *Zibethinus folium* TERHADAP *Staphylococcus aureus* SECARA IN VITRO**”.

Penyusunan skripsi ini dapat berjalan lancar dan selesai tepat waktu, tentunya dengan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Ibu dr. Denok Sri Utami, MH selaku ketua Stikes karya putra bangsa.
2. Ibu Tri Anita Sari S.Farm., Apt selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi Stikes Karya Putra Bangsa Tulungagung.
3. Bapak Dhanang Prawira Nugraha, S.Farm., Apt selaku pembimbing akademik yang memberikan bimbingan akademik dalam perkuliahan.
4. Bapak Yanu Andhiarto, M.Farm., Apt selaku dosen pembimbing utama yang selalu memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi.
5. Ibu Sri Rahayu Dwi Purnaningtyas, M.Kes., Apt selaku dosen pembimbing serta yang selalu memberikan saran dan masukan serta menyemangati hingga skripsi ini bisa selesai.
6. Bapak Choirul Huda, M.Farm., Apt dan Ibu Amalia Eka Putri, S.Farm., Apt selaku penasehat dalam melaksanakan skripsi.
7. Ibu Retno selaku Kepala Laboratorium Stikes Karya Putra Bangsa Tulungagung yang telah memberikan kemudahan perizinan dalam penelitian di laboratorium.
8. Ibu Faizah, Ibu Dyah dan Ibu Reni, selaku laboran yang memberi kemudahan dari awal hingga akhir pada saat di laboratorium.
9. Ibu, Bapak, Adik dan keluarga yang selalu memberikan doa dan motivasi dalam segala hal.
10. Tim durio (Arum, Dahniar dan Devri) yang menemani dan memberikan semangat mulai dari awal hingga akhir.

11. Teman-teman angkatan pertama S1 Farmasi Stikes Karya Putra I Tulungagung yang selalu memberikan semangat.
12. Semua pihak yang telah berkontribusi dan tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang membantu dalam penyusunan skripsi. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca. Semoga skripsi ini bermanfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Tulungagung, 11 Mei 2018

Penulis



(Anggiati Ambarsari)

RINGKASAN

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI GEL FRAKSI DARI MASERAT *Zibethinus folium* TERHADAP *Staphylococcus aureus* SECARA IN VITRO

Indonesia merupakan negara tropis dengan berbagai jenis tanaman, sekitar 300 tanaman digunakan sebagai obat tradisional. Daun durian (*Zibethinus folium*) salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini, untuk mengetahui aktivitas antibakteri fraksi dari maserat *Zibethinus folium*, menentukan konsentrasi optimum dari fraksi terbaik sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan mengetahui stabilitas gel fraksi optimum dalam penyimpanan serta aktivitas antibakterinya.

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dan dilanjutkan pemisahan senyawa dengan fraksinasi. Fraksinasi merupakan pemisahan senyawa berdasar tingkat kepolaran. Pelarut yang digunakan dalam fraksinasi adalah *aqua destilata*, n-heksana dan etil asetat. Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram dan pengolahan data dilakukan menggunakan analisa statistic *One Way ANOVA* serta dilanjutkan dengan *Two Sample T-Test*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi dari maserat *Zibethinus folium* mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Aktivitas antibakteri tersebut disebabkan oleh senyawa yang terkandung pada maserat yaitu flavonoid, saponin, steroid dan tanin. Diameter zona hambat fraksi *aqua destilata*, n-heksana, dan etil asetat pada konsentrasi 15% secara berurutan adalah 10,0; 6,0; dan 9,0 (mm), pada konsentrasi 30% adalah 11,5; 7,0; dan 10,0 (mm) serta pada konsentrasi 60% adalah 12,50; 10,33 dan 10,83 (mm). Hasil tersebut menunjukkan bahwa fraksi terbaik terdapat pada fraksi *aqua destilata* 60%. Hasil uji gel fraksi *aqua destilata* menunjukkan karakteristik bau khas, bentuk semi solid, tidak berwarna, transparan, homogenitas baik, pH 5, daya sebar 4,87 cm, daya lekat 4,37 detik, namun gel tidak stabil dalam penyimpanan karena tidak mempunyai daya proteksi. Gel fraksi *aqua destilata* mempunyai aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat sebesar 13,67mm.

ABSTRACT

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF GEL FRACTION *Zibethinus folium* ON *Staphylococcus aureus* BY IN VITRO

Indonesia is a tropical country with various types of plants for example is Durio zibethinus Murr. Zibethinus folium are used as antibacterial. The objective of this research was to know antibacterial activity of Zibethinus folium maserate fraction, to determine optimum fraction was inhibiting Staphylococcus aureus and to know stability in storage and antibacterial activity from gel of optimum fraction. The extraction was performed by maseration method and the separation of the compound was carried out by fractionation based on the polarity level using aqua distillate, n-hexane and ethyl acetate. The antibacterial activity test was performed using disc diffusion method at each fraction with concentration series of 15%, 30% and 60%. Data were tested statistically using ANOVA and continued by Two-Sample T-Test. The inhibitory zone diameters of the aqua distillate, n-hexane, and ethyl acetate fractions at a consecutive 60% concentration were 12.50; 10.33 and 10.83 (mm). The result shows that the optimum fraction is found in the aqua distillate fraction with a concentration of 60%. The results of the gel test of aqua distillate fraction showed that the odor is typical, semi solid, colorless, transparent, good homogeneity, pH 5, 4.87 cm, 4.37 seconds, but unstable in storage because no protection. The aqua distillate fraction gel proved to have antibacterial activity as Staphylococcus aureus with a drag zone diameter of 13.67mm.

Keywords: *Maseration, Zibethinus folium fraction, gel, antibacterial activity, Staphylococcus aureus*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Hipotesis	4
1.5 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Obat Tradisional.....	6
2.2 Durian	6

2.2.1	Klasifikasi.....	6
2.2.2	Morfologi.....	7
2.2.2.1	Kulit Batang.....	7
2.2.2.2	Daun.....	7
2.2.2.3	Bunga.....	7
2.2.2.4	Buah.....	8
2.2.2.5	Biji.....	8
2.2.3	Kandungan Kimia.....	8
2.2.3.1	Flavonoid.....	9
2.2.3.2	Saponin.....	9
2.2.3.3	Steroid.....	10
2.2.3.4	Tanin.....	10
2.2.4	Khasiat.....	11
2.3	Simplisia.....	11
2.3.1	Definisi.....	11
2.3.2	Penyiapan Simplisia.....	12
2.4	Ekstraksi Dan Ekstrak.....	13
2.4.1	Definisi.....	13
2.4.2	Metode Ekstraksi.....	14
2.4.2.1	Maserasi.....	14
2.4.2.2	Perkolasi.....	15
2.4.2.3	Refluks.....	15
2.4.2.4	Soxhletasi.....	15

2.4.2.5 Digesti.....	15
2.4.2.6 Infus	15
2.4.2.7 Dekok.....	16
2.4.3 Pelarut	16
2.4.3.1 Air	16
2.4.3.2 Aseton	16
2.4.3.3 Alkohol atau Etanol	17
2.4.3.4 Kloroform	17
2.4.3.5 Eter.....	17
2.4.3.6 <i>n</i> -heksana	17
2.4.3.7 Etil asetat	17
2.5 Fraksinasi	18
2.6 Gel.....	18
2.6.1 Definisi	18
2.6.2 Monorafi Bahan.....	19
2.6.2.1 Karbopol	19
2.6.2.2 TEA.....	19
2.6.2.3 Propilen Glikol.....	19
2.6.2.4 Etanol	20
2.6.2.5 EDTA.....	20
2.6.2.6 Metil Paraben.....	20
2.6.2.7 Propil Paraben.....	20
2.7 Bakteri.....	21

2.7.1	Definisi	21
2.7.2	Penggolongan Bakteri	21
2.8	<i>Staphylococcus aureus</i>	22
2.8.1	Klasifikasi.....	22
2.8.2	Morfologi.....	23
2.9	Antibakteri	23
2.9.1	Mekanisme Kerja Antibakteri	23
2.9.1.1	Menghambat sintesis dinding sel bakteri.....	23
2.9.1.2	Merusak membran plasma	24
2.9.1.3	Menghambat sintesis protein sel bakteri.....	24
2.9.1.4	Mengganggu metabolisme sel mikroba	24
2.9.1.5	Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein	24
2.9.2	Antibakteri Pembanding	24
2.10	Uji Aktivitas Antibakteri.....	25
2.10.1	Metode Difusi.....	25
2.10.1.1	<i>Disc Diffusion</i>	26
2.10.1.2	<i>Cup-plate Technique</i>	26
2.10.1.3	<i>Ditch-plate Technique</i>	26
2.10.1.4	<i>E-test</i>	26
2.10.1.5	<i>Gradient-plate Technique</i>	27
2.10.2	Metode Dilusi.....	27
2.10.2.1	Metode Dilusi Cair.....	27
2.10.2.2	Metode Dilusi Padat.....	28

BAB III METODOLOGI	29
3.1 Bahan	29
3.2 Alat.....	29
3.3 Populasi Penelitian	30
3.4 Sampel Penelitian.....	30
3.5 Variabel Penelitian	30
3.5.1 Variabel Bebas.....	30
3.5.2 Variabel Kontrol.....	30
3.5.3 Variabel Terikat.....	31
3.6 Metode Penelitian	31
3.6.1 Determinasi Tanaman	31
3.6.2 Pembuatan Simplisia	31
3.6.3 Uji Kadar Air Simplisia Serbuk.....	31
3.6.4 Uji Susut Pengeringan	32
3.6.5 Pembuatan Maserat <i>Zibethius folium</i>	32
3.6.6 Uji Bebas Etanol Pada Maserat <i>Zibethius folium</i>	32
3.6.7 Skrining Fitokimia.....	32
3.6.7.1 Flavonoid	32
3.6.7.2 Saponin	32
3.6.7.3 Steroid	33
3.6.7.4 Tanin	33
3.6.8 Fraksinasi.....	33
3.6.9 Sterilisasi Alat dan Bahan	33

3.6.10	Pembuatan Media	33
3.6.10.1	Pembuatan Media <i>Nutrient Broth</i> (NB)	33
3.6.10.2	Pembuatan Media <i>Manitol Salt Agar</i> (MSA)	34
3.6.10.3	Pembuatan Media <i>Nutrient Agar</i> (NA)	34
3.6.11	Uji Identifikasi <i>Staphylococcus aureus</i> dengan Media Diferensial MSA	34
3.6.12	Pembuatan Larutan Uji	34
3.6.13	Pembuatan Suspensi Bakteri	34
3.6.14	Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Maserat <i>Zibethinus folium</i>	35
3.6.15	Formulasi Gel	35
3.6.15.1	Formulasi Standart	35
3.6.15.2	Formulasi Gel Fraksi Dari Maserat <i>Zibethinus folium</i> ..	35
3.6.16	Pembuatan Gel Fraksi Dari Maserat <i>Zibethinus folium</i>	36
3.6.17	Evaluasi Gel	36
3.6.17.1	Uji Organoleptis	36
3.6.17.2	Uji pH	36
3.6.17.3	Uji Homogenitas	36
3.6.17.4	Uji Daya Sebar	36
3.6.17.5	Uji Daya Lekat	37
3.6.17.6	Uji Daya Proteksi	37
3.6.18	Uji Aktivitas Antibakteri Gel	37
3.6.19	Uji Stabilitas Sediaan Gel	37
3.6.20	Analisa Hasil	38

3.7 Jalan Penelitian.....	38
3.8 Kerangka Penelitian	40
3.9 Jadwal Penelitian.....	41
BAB IV HASIL PENELITIAN	42
4.1 Data Mentah	42
4.1.1 Determinasi Tanaman	42
4.1.2 Uji Kadar Air	42
4.1.3 Uji Susut Pengeringan	42
4.1.4 Rendemen Maserat	42
4.1.5 Uji Bebas Etanol	43
4.1.6 Skrining Fitokimia	43
4.1.7 Fraksinasi	45
4.1.8 Identifikasi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	45
4.1.9 Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Maserat <i>Zibethinus folium</i>	46
4.1.10 Evaluasi Gel Fraksi Fraksi Maserat <i>Zibethinus folium</i>	46
4.1.11 Uji Aktivitas Antibakteri Gel Fraksi Maserat <i>Zibethinus folium</i> .	47
4.2 Data Olahan	47
4.2.1 Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Maserat <i>Zibethinus folium</i>	47
4.2.2 Evaluasi Gel Fraksi	49
4.2.3 Uji Aktivitas Antibakteri Gel Fraksi	49
BAB V PEMBAHASAN	51
5.1 Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Maserat <i>Zibethinus folium</i>	54
5.2 Evaluasi Gel Fraksi Maserat <i>Zibethinus folium</i>	58

5.3 Uji Aktivitas Antibakteri Gel Fraksi Maserat <i>Zibethinus folium</i>	59
BAB VI PENUTUP	61
6.1 Kesimpulan	61
6.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun Durian (<i>Zibethinus Folium</i>)	7
Gambar 2.2 Struktur Senyawa Flavonoid	9
Gambar 2.3 Struktur Senyawa Saponin	10
Gambar 2.4 Struktur Senyawa Steroid	10
Gambar 2.5 Struktur Senyawa Tanin	11
Gambar 2.6 <i>Staphylococcus Aureus</i>	23
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	40
Gambar 4.1 Skrining Fitokimia Maserat <i>Zibethinus folium</i>	43
Gambar 4.2 Reaksi Skrining Fitokimia Flavonoid Dan Logam Mg dan HCl	43
Gambar 4.3 Reaksi Skrining Fitokimia Saponin Dan Air	44
Gambar 4.4 Reaksi Skrining Fitokimia Steroid Dan H ₂ SO ₄	44
Gambar 4.5 Reaksi Skrining Fitokimia Tanin Dan FeCl ₃	44
Gambar 4.6 Media <i>Manitol Salt Agar</i> (MSA) Sebelum Terjadi Pertumbuhan <i>Staphylococcus Aureus</i>	45
Gambar 4.7 Media <i>Manitol Salt Agar</i> (MSA) Setelah Terjadi Pertumbuhan <i>Staphylococcus Aureus</i>	45
Gambar 4.8 Diameter Zona Hambat Fraksi Dari Maserat <i>Zibethinus folium</i> Terhadap <i>Staphylococcus Aureus</i>	46
Gambar 4.9 Diameter Gel Fraksi <i>Aqua Destilata</i> Dari Maserat	47
Gambar 4.10 Diagram Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Dari Maserat <i>Zibethinus folium</i> Terhadap <i>Staphylococcus Aureus</i>	48

Gambar 4.11 Diagram Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Gel Fraksi Dari Maserat

Zibethinus folium Terhadap *Staphylococcus Aureus* 49

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Kategori Respon Hambatan Pertumbuhan Bakteri Berdasar Diameter Zona Hambat	27
Tabel III.1 Formulasi Gel Standart	35
Tabel III.2 Formulasi Gel Uji	35
Tabel III.3 Jadwal Penelitian	41
Tabel IV.1 Hasil Uji Kadar Air Simplisia Serbuk <i>Zibethinus folium</i>	42
Tabel IV.2 Hasil Uji Susut Pengeringan Simplisia Serbuk <i>Zibethinus folium</i>	42
Tabel IV.3 Hasil Persentase Rendemen Maserat <i>Zibethinus folium</i>	42
Tabel IV.4 Hasil Uji Bebas Etanol Maserat <i>Zibethinus folium</i>	43
Tabel IV.5 Hasil Uji Skrining Fitokimia Maserat <i>Zibethinus folium</i>	43
Tabel IV.6 Hasil Fraksinasi Maserat <i>Zibethinus folium</i>	45
Tabel IV.7 Hasil Uji Identifikasi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	45
Tabel IV.8 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Dari Maserat <i>Zibethinus</i> <i>folium</i> Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>	46
Tabel IV.9 Hasil Evaluasi Gel Fraksi <i>Aqua Destilata</i> Dari Maserat <i>Zibethinus</i> <i>folium</i>	46
Tabel IV.10 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Gel Fraksi Dari Maserat <i>Zibethinus</i> <i>folium</i> Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>	47
Tabel IV.11 Diameter Zona Hambat Fraksi Dari Maserat <i>Zibethinus</i> <i>folium</i> Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>	47

Tabel IV.12 Analisa Data Diameter Zona Hambat Fraksi Dari Maserat	
<i>Zibethinus folium</i> Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>	48
Tabel IV.13 Hasil Uji Statistik <i>Post Hoc</i> Fraksi Dari Maserat <i>Zibethinus</i>	
<i>Folium</i>	48
Tabel IV.14 Hasil Uji <i>Two Sample T-Test</i> Fraksi Dari Maserat <i>Zibethinus</i>	
<i>folium</i>	48
Tabel IV.15 Hasil Evaluasi Gel Fraksi <i>Aqua Destilata</i> Dari Maserat	
<i>Zibethinus folium</i>	49
Tabel IV.16 Diameter Zona Hambat Gel Fraksi <i>Aqua Destilata</i> Dari	
Maserat <i>Zibethinus folium</i> Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>	49
Tabel IV.17 Analisa Data Diameter Zona Hambat Gel Fraksi Dari Maserat	
<i>Zibethinus folium</i> Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>	50
Tabel IV.18 Hasil Uji Statistik <i>Post Hoc</i> Gel Fraksi Dari Maserat <i>Zibethinus</i>	
<i>Folium</i>	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi <i>Durio zibethinus</i> Murr.	69
Lampiran 2. Bukti Pembelian Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	70
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian	71
Lampiran 4. Kerangka Metode Difusi Cakram.....	81
Lampiran 5. Perhitungan Pembuatan Reagen	82
Lampiran 6. Perhitungan Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri	84
Lampiran 7. Perhitungan Hasil	85
Lampiran 8. Formulasi Dan Perhitungan Bahan Sediaan Gel	87
Lampiran 9. Data Hasil Orientasi	88
Lampiran 10. Hasil Analisa Statistik	89
Lampiran 11. Alur Prosedur Kerja	97

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan keanekaragaman hayati yang melimpah. Luas daratan Indonesia mencapai 1,3% dari permukaan bumi dan dihuni oleh berbagai organisme, antara lain 12% mamalia, 1,6% reptil dan amfibi, 17% jenis burung, 25% jenis ikan serta lebih dari 10% tanaman tingkat tinggi (Sholeh, 2009). Menurut Rahmadani (2015), terdapat 20.000 tanaman berkhasiat obat di Indonesia, sekitar 1000 tanaman telah terdata dan 300 tanaman telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional.

Berdasar Departemen Kesehatan RI (2012), yang dimaksud dengan obat tradisional merupakan bahan atau ramuan yang berasal dari tumbuhan, hewan, mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun-temurun digunakan untuk pengobatan dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat. Pemanfaatan tanaman sebagai obat tradisional mengalami peningkatan baik di Indonesia maupun di luar negeri (Sholeh, 2009). Obat tradisional lebih dipilih karena mempunyai efek samping yang relatif rendah jika dibandingkan dengan bahan kimia obat (Faizah, 2015).

Salah satu bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat adalah daun durian (*Zibethinus folium*). Durian merupakan tanaman yang berasal dari Asia Tenggara dengan iklim tropis seperti Indonesia, Thailand, dan Malaysia (Herlina *et al.*, 2013). Daun durian mengandung senyawa flavonoid dan steroid (Insanu *et al.*, 2011). Penelitian yang telah dilakukan oleh Kandoli *et al.* (2016) membuktikan bahwa daun durian mengandung senyawa saponin dan flavonoid. Berdasarkan Maradona (2013), membuktikan bahwa maserat etanolik daun durian mengandung beberapa senyawa yaitu saponin, steroid, dan tanin yang mempunyai aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Staphylococcus aureus merupakan jenis bakteri penyebab infeksi dengan prevalensi yang mencapai 70% di Asia dan 23,5% di Indonesia (Minasari, 2016). Menurut Maradona (2013), infeksi akibat *Staphylococcus aureus* yang sering

terjadi di masyarakat adalah infeksi akut pernafasan atas dan infeksi kulit. *Staphylococcus aureus* termasuk bakteri gram positif dengan bentuk bulat yang tersusun tidak beraturan seperti buah anggur, termasuk sebagai flora normal pada manusia, dimana terdapat sekitar 25-30% di dalam rongga hidung dan kulit. *Staphylococcus aureus* tumbuh pada media dengan suasana aerob dan merupakan bakteri patogen bagi manusia. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri tersebut dapat diatasi menggunakan antibiotik, baik oral maupun topikal (Soedarto, 2015).

Antibiotik adalah suatu zat yang dihasilkan oleh mikroba seperti bakteri dan jamur yang dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan membunuh mikroba lain (Nastiti, 2011). Salah satu jenis antibiotik yang digunakan untuk mengatasi infeksi yaitu klindamisin. Klindamisin merupakan antibiotik untuk perawatan kulit dan infeksi pada jaringan yang disebabkan oleh bakteri golongan *Staphylococcal* (Roy *et al.*, 2007). Klindamisin adalah jenis antibiotik golongan makrolida (Chudasama *et al.*, 2014). Mekanisme kerja dari golongan makrolida sebagai antibakteri yaitu menghambat sintesis protein dengan cara mengikat ribosom dan mencegah penambahan asam amino ke rantai polipeptida selama proses sintesis protein bakteri (Etebu & Arikekpar, 2016). Antibiotik banyak digunakan pada kejadian infeksi bakteri, namun penggunaan antibiotik yang tidak tepat dan dalam jangka panjang dapat menimbulkan masalah resistensi (Juwono, 2004). Berdasar Menkes RI (2011), terjadi 40-62% penggunaan antibiotik yang tidak tepat, terutama pada penyakit yang seharusnya tidak diperlukan antibiotik. Masalah tersebut memicu pengembangan antibiotik yang lebih aman, misalnya senyawa yang berasal dari tanaman. Senyawa tersebut dapat diperoleh dengan proses ekstraksi (Ahmad, 2013).

Ekstraksi merupakan proses penarikan senyawa kimia terlarut, sehingga dapat terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut (Depkes RI, 2000). Ekstraksi daun durian dapat dilakukan menggunakan metode maserasi (Maradona, 2013). Metode maserasi adalah suatu metode pemisahan senyawa secara dingin menggunakan pelarut yang sesuai dengan beberapa kali pengadukan pada suhu kamar. Maserasi merupakan metode sederhana yang sering digunakan karena mempunyai kelebihan antara lain peralatan tidak rumit dan proses yang relatif

mudah dilakukan (Faizah, 2015). Proses ekstraksi dengan maserasi menghasilkan maserat yang mengandung berbagai senyawa dari tanaman. Senyawa tersebut dapat dipisah dengan cara fraksinasi. Fraksinasi adalah proses pemisahan senyawa berdasar tingkat kepolaran. Tujuan fraksinasi adalah memanfaatkan sifat senyawa yang terkandung dalam suatu fraksi sehingga penggunaan dapat dimaksimalkan (Yuliasih, 2007). Sifat senyawa yang terkandung dalam fraksi daun durian salah satunya adalah sebagai antibakteri (Sah *et al.*, 2014).

Sifat senyawa sebagai antibakteri dapat ditentukan dengan metode uji aktivitas daya hambat terhadap pertumbuhan spesies bakteri tertentu. Metode difusi adalah salah satu metode penentuan aktivitas berdasar pada kemampuan difusi zat antibakteri dalam media agar yang telah diinokulasi bakteri uji. Metode difusi cakram (*paper disc*) merupakan metode difusi yang paling sering digunakan untuk penentuan kepekaan bakteri terhadap golongan antibakteri (Prayoga, 2013). Kelebihan dari metode difusi cakram adalah mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus, dan biaya relatif lebih rendah (Rahmadani, 2015). Fraksi yang telah diperoleh selanjutnya akan diformulasikan dalam bentuk sediaan dengan tujuan untuk mempermudah penggunaan.

Bentuk sediaan topikal yang banyak diminati oleh konsumen maupun industri obat dan kosmetik adalah gel. Gel merupakan sediaan semi padat terdiri dari suspensi yang terbuat dari partikel anorganik atau molekul organik serta terpenetrasi dalam suatu cairan (Depkes RI, 1995). Kelebihan gel antara lain mempunyai daya sebar yang baik, sesuai digunakan pada kulit, memberi rasa dingin di kulit, tidak mengiritasi kulit, menjaga kelembaban kulit, tekstur halus, dan transparan sehingga tampilan lebih menarik (Sugihartini, 2015).

Berdasar uraian diatas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri gel fraksi dari maserat *Zibethinus folium* terhadap *Staphylococcus aureus* yang banyak terdapat di kulit dan merupakan penyebab infeksi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah aktivitas antibakteri fraksi dari maserat *Zibethinus folium* terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*?

2. Berapakah konsentrasi optimum dari fraksi terbaik *Zibethinus folium* sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*?
3. Bagaimanakah stabilitas dan aktivitas antibakteri gel fraksi terbaik dari maserat *Zibethinus folium* terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui aktivitas antibakteri fraksi dari maserat *Zibethinus folium* terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.
2. Mengetahui konsentrasi optimum dari fraksi terbaik *Zibethinus folium* sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.
3. Mengetahui stabilitas dan aktivitas antibakteri gel fraksi terbaik dari maserat *Zibethinus folium* terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

1.4 Hipotesis

1. Fraksi dari maserat *Zibethinus folium* mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat.
2. Konsentrasi optimum dari fraksi terbaik *Zibethinus folium* sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* terdapat pada seri konsentrasi terbesar.
3. Gel fraksi terbaik dari maserat *Zibethinus folium* stabil selama penyimpanan dan mempunyai aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

1.5 Manfaat

1.5.1 Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan informasi terkait manfaat daun durian (*Zibethinus folium*) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

1.5.2 Bagi Instansi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai daun durian (*Zibethinus folium*) sebagai bahan rujukan atau referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.5.3 Bagi Masyarakat

Pemanfaatan daun durian masih sangat kurang dikalangan masyarakat, sehingga penelitian ini diharapkan mampu menunjukkan manfaat daun durian (*Zibethinus folium*) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Obat Tradisional

Obat tradisional merupakan warisan budaya Indonesia yang telah digunakan sejak berabad-abad untuk pemeliharaan, pencegahan, peningkatan kesehatan serta pengobatan suatu penyakit (Depkes RI, 2008).

Obat tradisional adalah bahan atau ramuan yang berasal dari tumbuhan, hewan, mineral, sediaan sarian (*galenik*) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun-temurun telah digunakan untuk pengobatan dan dapat diterapkan sesuai norma yang berlaku di masyarakat (Depkes RI, 2016).

2.2 Durian

Durian merupakan tanaman pohon yang berukuran sedang hingga besar dengan tinggi mencapai 50 m, serta umurnya dapat mencapai puluhan bahkan ratusan tahun. Tanaman durian tumbuh dengan baik di daerah dataran rendah sampai ketinggian maksimal 800 m dpl dengan curah hujan antara 1500-2500 mm per tahun dan merata sepanjang tahun (Widyawati & Nurbani, 2017).

Durian adalah tanaman yang berasal dari Malaysia, Brunei dan Indonesia. Di daerah Aceh, durian dikenal dengan nama dereuyan sedangkan di daerah Sunda dan Jawa dikenal dengan nama kadu dan duren (Insanu *et al.*, 2011).

2.2.1 Klasifikasi

Menurut Rukmana (2010), klasifikasi dari tanaman durian adalah sebagai berikut,

Kingdom	: Plantae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Bombacales
Famili	: Bombacaceae
Genus	: <i>Durio</i>
Spesies	: <i>Durio zibethinus</i> Murr

2.2.2 Morfologi

2.2.2.1 Kulit Batang

Kulit batang durian berwarna merah coklat gelap, kasar dan kadang terkelupas dengan bentuk pohon (tajuk) mirip segitiga (Widyawati & Nurbani, 2017). Tinggi pohon durian bervariasi, tergantung jarak tanam dan asal bibit. Jika ditanam rapat maka pohon cenderung tumbuh tinggi. Apabila ditanam di tempat terbuka dan jarak tanam renggang, pohon akan lebih pendek dan melebar. Pohon yang ditanam dari biji akan lebih tinggi daripada yang ditanam secara vegetatif (Muliani, 2008).

2.2.2.2 Daun

Daun berbentuk jorong hingga lanset, dengan ukuran sekitar 10-15 cm x 3-4,5 cm, terletak berseling, bertangkai, berpangkal lancip atau tumpul dan berujung lancip melandai, sisi atas berwarna hijau terang, sisi bawah tertutup sisik berwarna perak atau keemasan dengan bulu (Pangkalan Ide, 2011).



Gambar 2.1 Daun durian (*Zibethinus folium*) (Miswarti, 2017)

2.2.2.3 Bunga

Bunga muncul dari batang (cauliflorus) atau cabang yang tua di bagian pangkal (proximal), berkelompok dalam karangan berisi 3-10 kuntum berbentuk tukul. Kuncup bunga membulat, berdiameter sekitar 2 cm, bertangkai panjang. Kelopak bunga berbentuk tabung kurang lebih 3 cm, daun kelopak terpecah menjadi 2-3, cuping berbentuk bundar telur (Pangkalan Ide, 2011). Bunga durian termasuk bunga sempurna, memiliki alat kelamin jantan dan betina dalam satu

bunga serta berbau menyengat dan mekar pada waktu senja (Widyawati & Nurbani, 2017).

2.2.2.4 Buah

Buah durian bertipe kapsul berbentuk bulat, bulat telur hingga lonjong, dengan panjang hingga 25 cm dan diameter sampai 20 cm. Kulit buah tebal, permukaan bersudut tajam, berwarna hijau kekuningan, kecoklatan, hingga keabuan. Buah berkembang setelah pembuahan dan memerlukan 4-6 bulan untuk pemasakan (Pangkalan Ide, 2011). Belahan buah umumnya berjumlah 5, tebal dan berserat. Buah matang dapat dipanen pada umur 4-5 bulan setelah bunga mekar (Muliani, 2008).

2.2.2.5 Biji

Biji terbungkus oleh arilus yang biasa disebut sebagai daging buah durian, berwarna putih hingga kuning terang dengan ketebalan yang bervariasi, namun pada kultivar tunggal ketebalan arilus ini dapat mencapai 3 cm (Pangkalan Ide, 2011).

2.2.3 Kandungan Kimia

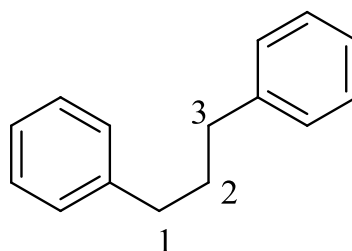
Buah durian mengandung kalori 153,0 g, moisture 64,1 g, protein 2,6 g, lemak 3,4 g, karbohidrat 27,9, mineral 103,9 g, beta-karoten 140,0 mg, vitamin B₁ 0,1 mg, vitamin B₂ 0,13 mg dan vitamin C 23,2 mg dalam 100 g porsi yang dapat dimakan. Bau dari buah durian disebabkan karena adanya senyawa pulp belerang, campuran ester, thioether dan thiol (Sah *et al.*, 2014). Kandungan gizi buah durian antara lain adalah natrium, serat, kalsium, fosfor, karoten, kalium, tiamin, niasin, dan riboflavin (Pangkalan Ide, 2011).

Daun durian mengandung senyawa kimia flavanoid dan saponin yang mempunyai aktivitas sebagai antifungi (Kandoli *et al.*, 2016). Berdasar penelitian Insanu *et al.* (2011), daun durian mengandung senyawa flavonoid dan steroid. Penelitian lain menyatakan bahwa daun durian mengandung senyawa kimia antara lain saponin, tanin dan steroid yang mempunyai aktivitas sebagai antibakteri, akar tanaman mengandung senyawa tanin serta kulit buah durian mengandung polisakarida peptidoglikan (PG) (Maradona, 2013). Menurut Naufalin & Herastuti

(2017), senyawa flavonoid, polifenol, steroid dan saponin mempunyai aktivitas sebagai antibakteri.

2.2.3.1 Flavonoid

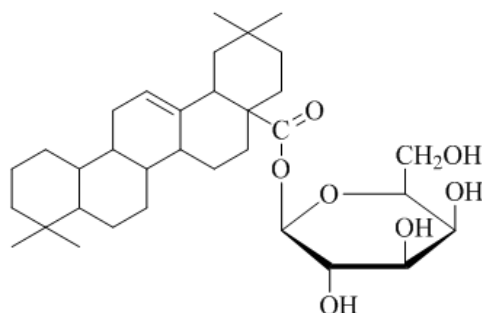
Flavonoid merupakan kelompok fenol terbesar yang ditemukan di alam (Kristanti *et al.*, 2008). Flavonoid termasuk senyawa yang dapat larut dalam air (Harborne, 2006). Flavonoid adalah senyawa pereduksi yang baik, menghambat reaksi oksidasi, baik secara enzim maupun non enzim. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang menyebabkan denaturasi protein sel bakteri sehingga membran sel mengalami kerusakan (Arlofa, 2015). Menurut Nababan & Hasruddin (2015), flavonoid dapat menghambat fungsi membran sitoplasma dan menghambat metabolisme energi sel bakteri serta dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.



Gambar 2.2 Struktur senyawa flavonoid (Illing *et al.*, 2017)

2.2.3.2 Saponin

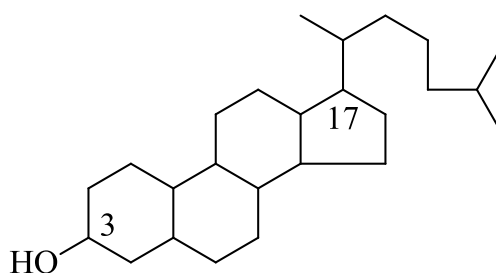
Saponin adalah senyawa dengan rasa pahit, menusuk yang menyebabkan bersin dan sering mengakibatkan iritasi pada selaput lendir (Gunawan & Mulyani, 2010). Saponin mempunyai aktivitas sebagai antibakteri dengan cara menurunkan tegangan permukaan. Hal tersebut mengakibatkan permeabilitas sel meningkat atau terjadi kebocoran sel yang menyebabkan senyawa intraseluler akan keluar secara difusi melalui membran luar dan dinding sel. Senyawa yang keluar selanjutnya akan mengikat dan mengganggu membran sitoplasma, mengurangi kestabilan sehingga sitoplasma keluar dari sel dan mengakibatkan kematian sel (Ngajow *et al.*, 2013).



Gambar 2.3 Struktur senyawa saponin (Wardana dan Tukiran., 2016)

2.2.3.3 Steroid

Steroid mempunyai aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Eschericia coli*, *Salmonella Typhi*, *Staphylococcus aureus*. Steroid larut dalam pelarut heksana, etil asetat dan etanol karena sebagian steroid tidak polar dan semipolar (Naufalin & Herastuti, 2017). Beberapa turunan steroid yang penting adalah steroid alkohol atau sterol. Jenis steroid lain yaitu asam empedu, hormon seks (androgen dan estrogen) dan hormon kostikosteroid (Rachmawaty, 2016). Steroid dilaporkan memiliki sifat antibakteri, korelasi antara membran lipid dan sensitivitas senyawa steroid menunjukkan mekanisme dimana steroid menyebabkan kebocoran liposom (Shihabudeen *et al.*, 2010).

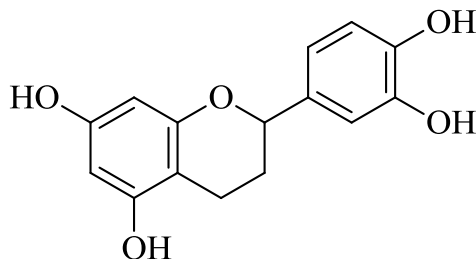


Gambar 2.4 Struktur senyawa steroid (Gunawan & Mulyani, 2010)

2.2.3.4 Tanin

Tanin bersifat sebagai pengelat yang mempunyai efek spasmolitik, yaitu mengerutkan dinding sel atau membran sel yang akan mengganggu permeabilitas bakteri sehingga pertumbuhan terhambat atau bahkan mati. Aktivitas antibakteri pada tanin dengan cara mempresipitasi protein, karena tanin mempunyai efek yang sama dengan senyawa fenolik. Efek antibakteri tanin antara lain melalui

reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik (Ajizah, 2004).



Gambar 2.5 Struktur senyawa tanin (Robinson, 1995)

2.2.4 Khasiat

Rebusan daun dan akar durian dapat digunakan sebagai obat penurun panas (antipiretik). Daun dan buah durian digunakan untuk meredakan pembengkakan dan penyakit kulit. Daun durian digunakan sebagai obat untuk penderita penyakit kuning. Daging buah durian bermanfaat sebagai agen bakteriostatik (Sah *et al.*, 2014).

Kulit buah durian digunakan sebagai antifungi terhadap *Candida albicans* (Setyowati *et al.*, 2013). Menurut Kandoli *et al.* (2016), daun durian mempunyai aktivitas sebagai antijamur. Berdasar penelitian Maradona (2013), menyatakan bahwa ekstrak etanol daun durian dengan konsentrasi 100 ppm mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat 11 mm.

2.3 Simplisia

2.3.1 Definisi

Simplisia merupakan bahan alami yang digunakan sebagai obat, belum mengalami pengolahan apapun dan kecuali dikatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibedakan simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia mineral (Depkes RI, 2000). Kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan simplisia tidak lebih dari 60⁰C (Depkes RI, 2008).

Secara umum, simplisia adalah produk hasil pertanian tumbuhan obat setelah melalui proses pasca panen dan proses preparasi sederhana menjadi produk kefarmasian yang siap dipakai atau siap untuk diproses selanjutnya, yaitu:

siap dipakai dalam bentuk serbuk halus untuk diseduh sebelum diminum (jamu), siap pakai untuk dicacah dan digodok sebagai jamu godokan (infus), diproses selanjutnya untuk dijadikan produk sediaan farmasi lain yang umumnya melalui proses ekstraksi, separasi dan pemurnian (Depkes RI, 2000).

2.3.2 Penyiapan Simplisia

Menurut Emilan *et al.*, (2011), tahapan pembuatan simplisia pasca panen terdiri dari sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering, pengemasan dan penyimpanan.

Sortasi basah bertujuan untuk memastikan simplisia benar dan murni, artinya berasal dari tanaman yang merupakan bahan baku simplisia yang dimaksud, bukan dari tanaman lain. Dalam kaitannya dengan ini, perlu dilakukan pemisahan dan pembuangan bahan organik asing, tumbuhan atau bagian tumbuhan lain. Bahan baku simplisia harus bersih, artinya tidak tercampur dengan tanah, kerikil atau pengotor lain (misalnya serangga atau bagiannya) (Emilan *et al.*, 2011).

Pencucian dilakukan menggunakan air dari mata air, sumur atau air ledeng (PAM). Selanjutnya, ditiriskan agar air cucian mengalir (Emilan *et al.*, 2011). Pencucian dilakukan tiga kali, satu kali pencucian dapat menghilangkan 25% dari jumlah mikroba, bila pencucian dilakukan sebanyak tiga kali, jumlah mikroba yang tertinggal hanya 42% dari jumlah mikroba awal (Depkes RI, 1985).

Perajangan bertujuan untuk mempercepat proses pengeringan. Perajangan dapat dilakukan secara manual atau dengan mesin perajang yang sesuai. Perajangan harus memperhatikan ketebalan yang dihasilkan, apabila terlalu tebal maka proses pengeringan akan terlalu lama dan kemungkinan dapat membusuk atau berjamur. Perajangan yang terlalu tipis akan merusak kandungan kimia karena oksidasi atau reduksi. Alat perajang atau pisau yang digunakan sebaiknya terbuat dari stainless steel (Emilan *et al.*, 2011).

Pengeringan merupakan proses pengawetan simplisia sehingga simplisia tahan lama dalam penyimpanan. Proses pengeringan dilakukan untuk menghindari terurainya kandungan kimia karena pengaruh enzim. Pengeringan yang cukup akan mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan kapang (jamur). Simplisia yang

sudah kering ditandai dengan mudah meremah bila diremas atau mudah patah. Menurut persyaratan obat tradisional pengeringan dilakukan sampai kadar air tidak lebih dari 10%. Pengeringan sebaiknya tidak dilakukan dibawah sinar matahari langsung, melainkan dengan almari pengering yang dilengkapi dengan kipas penyedot udara sehingga terjadi sirkulasi yang baik. Pengeringan dapat dilakukan dibawah sinar matahari secara langsung, namun perlu ditutup dengan kain hitam untuk menghindari terurainya kandungan kimia dan debu. Proses pengeringan dapat dicapai dalam waktu lebih singkat jika bahan tertata rata dan tidak bertumpuk (Emilan *et al.*, 2011).

Sortasi kering dilakukan pada simplisia yang telah kering bertujuan untuk memisahkan kotoran, bahan organik asing, dan simplisia yang rusak akibat proses sebelumnya (Emilan *et al.*, 2011).

Pengemasan simplisia dilakukan menggunakan bahan pengemas yang sesuai dengan simplisia yang akan dikemas. Simplisia yang mengandung minyak atsiri sebaiknya tidak dikemas dalam wadah plastik, karena plastik akan menyerap bau bahan tersebut. Bahan pengemas yang baik adalah karung goni atau karung plastik. Pengemas yang terbuat dari aluminium, kaleng atau seng mudah melapuk, sehingga perlu dilapisi dengan plastik atau malam. Penyimpanan harus teratur, rapi, untuk mencegah resiko simplisia tercemar, mempermudah pengambilan, pemeriksaan dan pemeliharannya (Emilan *et al.*, 2011).

Penyimpanan simplisia harus dilengkapi dengan label yang mencantumkan identitas, kondisi, jumlah, mutu dan cara penyimpanannya. Adapun tempat atau gudang penyimpanan harus memenuhi syarat antara lain harus bersih, tertutup, sirkulasi udara baik, tidak lembab, penerangan cukup bila diperlukan, tidak terpapar sinar matahari secara langsung (Emilan *et al.*, 2011).

2.4 Ekstraksi Dan Ekstrak

2.4.1 Definisi

Ekstraksi merupakan proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Cara ekstraksi dengan menggunakan pelarut dibagi menjadi dua jenis yaitu cara dingin

dan cara panas. Cara dingin terdiri dari maserasi dan perkolasi, sedangkan cara panas terdiri dari refluks, soxhlet, digesti, infus, dan dekok. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi dipilih berdasarkan kemampuan melarutkan metabolit sekunder atau senyawa yang terkandung (Depkes RI, 2000).

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia baik nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang diperoleh diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI, 2000).

2.4.2 Metode Ekstraksi

2.4.2.1 Maserasi

Maserasi berasal dari bahasa latin *Macerace* yang berarti mengairi dan melunakkan. Maserasi adalah salah satu cara ekstraksi yang paling sederhana. Dasar metode maserasi yaitu melarutnya zat yang terkandung dalam simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuk pada saat penghalusan, ekstraksi (difusi) bahan kandungan dari sel yang masih utuh. Keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan masuk ke dalam cairan pelarut telah tercapai ketika proses difusi berakhir dan maserasi telah selesai. Selama maserasi atau proses perendaman dilakukan pengocokan berulang. Hal ini dilakukan untuk menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat di dalam cairan. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengekstraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh (Voight, 1994).

Maserasi dapat digunakan untuk menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun tidak tahan pemanasan (Depkes RI, 2000). Keuntungan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana, sedangkan kerugiannya meliputi proses pengerjaan lama dan penyarian kurang sempurna. Ekstraksi secara maserasi diperlukan pengadukan untuk meratakan konsentrasi larutan di luar butir serbuk simplisia, sehingga derajat perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam sel dengan pelarut akan tetap terjaga (Tiwari *et al.*, 2011). Menurut Putra *et al.* (2014), kekurangan maserasi adalah membutuhkan waktu yang lama dan ekstrak air yang dihasilkan akan cepat rusak dan bau. Salah

satu kekurangan metode maserasi yaitu proses pengerjaan hanya dilakukan perendaman tanpa bantuan gaya lain sehingga osmosis pelarut kedalam padatan berlangsung statis (Warditiani *et al.*, 2015).

2.4.2.2 Perkolasi

Perkolasi merupakan metode penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan atau penampungan ekstrak), terus-menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Depkes RI, 2000).

2.4.2.3 Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (Depkes RI, 2000).

2.4.2.4 Soxhletasi

Soxhletasi adalah metode ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru dan umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Depkes RI, 2000). Soxhletasi sesuai untuk senyawa dengan kelarutan yang terbatas dalam pelarut dan pengotor tidak larut dalam pelarut tersebut (Tiwari *et al.*, 2011).

2.4.2.5 Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinyu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50⁰C (Depkes RI, 2000).

2.4.2.6 Infus

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98⁰C) selama waktu tertentu (15-20 menit) (Depkes RI, 2000).

2.4.2.7 Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama ($\geq 30^{\circ}\text{C}$) dan temperatur sampai titik didih air (Depkes RI, 2000). Dekok adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur 90°C selama 30 menit. Metode ini digunakan untuk ekstraksi konstituen yang larut dalam air dan konstituen yang stabil terhadap panas (Tiwari *et al.*, 2011).

2.4.3 Pelarut

Pelarut adalah zat yang digunakan sebagai media untuk melarutkan zat lain. Kesuksesan penentuan senyawa biologis aktif dari bahan tumbuhan sangat tergantung pada jenis pelarut yang digunakan dalam prosedur ekstraksi. Sifat pelarut yang baik untuk ekstraksi yaitu toksisitas rendah, mudah menguap pada suhu yang rendah, dapat mengekstraksi komponen senyawa dengan cepat, dapat mengawetkan dan tidak menyebabkan ekstrak terdisosiasi (Tiwari *et al.*, 2011). Faktor utama yang diperhatikan dalam pemilihan pelarut, yaitu: selektivitas, kemudahan bekerja dan proses dengan cairan tersebut, ekonomis, ramah lingkungan serta keamanan (Depkes RI, 2000).

Berikut adalah jenis pelarut yang dapat digunakan pada prosedur ekstraksi, antara lain :

2.4.3.1 Air

Air adalah pelarut *universal*, digunakan untuk mengekstraksi produk tumbuhan dengan aktivitas antimikroba. Air dapat melarutkan flavonoid terutama antosianin (Tiwari *et al.*, 2011). Air merupakan pelarut yang murah dan mudah digunakan. Pada suhu kamar, air adalah pelarut yang baik untuk berbagai zat, misalnya garam alkaloid, glukosida, sakarida, asam tumbuh-tumbuhan, zat warna, dan garam-garam mineral (Syamsuni, 2007).

2.4.3.2 Aseton

Aseton melarutkan beberapa komponen senyawa hidrofilik dan lipofilik dari tumbuhan. Keuntungan pelarut aseton yaitu dapat bercampur dengan air, mudah menguap dan memiliki toksisitas rendah. Aseton digunakan terutama untuk studi antimikroba dimana banyak senyawa fenolik yang terekstraksi dengan aseton (Tiwari *et al.*, 2011).

2.4.3.3 Alkohol atau Etanol

Etanol digunakan dalam proses penyarian karena memiliki keuntungan antara lain kapang dan kuman sulit tumbuh dalam etanol dengan konsentrasi diatas 20%, tidak beracun, netral, dapat campur dengan air pada segala perbandingan dan panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit. Kerugian dari etanol adalah harganya yang mahal (Depkes RI, 2000).

Etanol 70% mampu menghasilkan senyawa flavonoid yang lebih tinggi daripada etanol murni, karena polaritas etanol 70% akan meningkat dengan penambahan air sebanyak 30%. Etanol lebih mudah untuk menembus membran sel untuk mengekstrak bahan intraseluler dari bahan tumbuhan (Tiwari *et al.*,2011).

2.4.3.4 Kloroform

Kloroform merupakan pelarut yang bersifat semipolar. Senyawa yang dapat larut dalam kloroform adalah terpenoid lakton. Tannin dan terpenoid dapat larut dalam fase air, tetapi lebih sering diperoleh dengan pelarut semipolar (Tiwari *et al.*,2011).

2.4.3.5 Eter

Eter merupakan pelarut yang digunakan secara selektif untuk ekstraksi senyawa kumarin dan asam lemak (Tiwari *et al.*,2011).

2.4.3.6 n-heksana

n-heksana adalah pelarut dengan karakteristik non polar, mudah menguap (volatil), mempunyai bau khas dan dapat menyebabkan hilang kesadaran. *n*-heksana digunakan sebagai pelarut untuk ekstraksi minyak nabati (Tiwari *et al.*,2011).

2.4.3.7 Etil asetat

Etil asetat merupakan pelarut dengan karakteristik semipolar. Etil asetat secara selektif dapat menarik senyawa yang bersifat semipolar seperti fenol dan terpenoid (Tiwari *et al.*,2011).

2.5 Fraksinasi

Fraksinasi merupakan cara pemisahan dan pemurnian untuk mendapatkan senyawa tertentu (Depkes RI, 2000). Menurut Harborne (2006), fraksinasi adalah metode pemisahan campuran menjadi beberapa fraksi yang berbeda dengan tujuan untuk memisahkan senyawa golongan utama satu dengan golongan yang lain. Prinsip fraksinasi yaitu proses pemisahan senyawa berdasarkan pada perbedaan tingkat kepolaran dan bobot jenis pelarut masing-masing fraksi (Pratiwi *et al.*, 2016).

Pelarut yang umum digunakan dalam proses fraksinasi adalah n-heksana, etil asetat dan metanol. N-heksana digunakan untuk menarik lemak dan senyawa non polar, etil asetat digunakan untuk menarik senyawa semi polar, dan metanol digunakan untuk menarik senyawa polar (Sari, 2012).

2.6 Gel

2.6.1 Definisi

Gel adalah sistem yang terdiri dari suspensi, terbuat dari partikel anorganik kecil atau molekul organik besar dan terpenetrasi dalam cairan (Depkes RI, 1995). Gel mengandung larutan bahan aktif tunggal atau campuran dengan pembawa yang bersifat hidrofilik maupun hidrofobik. Basis dari gel merupakan senyawa hidrofilik sehingga memiliki konsistensi lembut. Efek penguapan kandungan air yang terdapat pada basis gel memberikan sensasi dingin ketika diaplikasikan pada kulit (Wulandari, 2015).

Keuntungan sediaan gel adalah pelepasan obat baik, daya sebar pada kulit baik, memberikan efek dingin pada kulit, tidak menghambat fungsi respirasi kulit, tidak menyumbat pori-pori kulit, mudah dicuci dengan air, memungkinkan penggunaan pada bagian tubuh yang berambut (Amin, 2015).

Kerugian sediaan gel antara lain mudah hilang saat berkeringat, harus menggunakan zat aktif yang larut air sehingga diperlukan surfaktan dan adanya surfaktan berlebih dapat menyebabkan iritasi pada kulit (Wardiyah, 2015).

2.6.2 Monografi Bahan

2.6.2.1 Karbopol

Karbopol merupakan gel hidrofilik, sehingga mudah terdispersi dalam air dan berfungsi sebagai basis gel atau *gelling agent* (Rowe *et.al*, 2009). *Gelling agent* merupakan faktor penting dalam sistem gel. Fungsi utama dari *gelling agent* adalah untuk menjaga konsistensi cairan dan padatan pada sediaan gel (Wulandari, 2015). Keuntungan pemakaian karbopol dibandingkan dengan bahan lain adalah sifatnya yang mudah didispersikan oleh air (Melani *et. al*, 2005).

Karbopol berwarna putih, bersifat asam, bubuk higroskopis dengan sedikit bau yang khas. Karbopol merupakan basis gel yang kuat, memiliki keasaman yang tinggi sehingga dalam penggunaannya sebagai *gelling agent* hanya dibutuhkan sekitar 0,5-2,0%. Dalam formulasi topikal, karakter gel dipengaruhi oleh proses netralisasi atau pH yang tinggi yaitu pH yang mendekati kondisi kulit. Oleh karena itu, pH harus dinaikan menjadi basa karena pH karbopol yang rendah (Rowe, *et al.*, 2009).

2.6.2.2 TEA

Pengatur pH untuk netralisasi karbopol adalah *Triethanolamin* (TEA) yang berbentuk cairan jernih, sedikit kental dan sedikit berbau amoniak dengan pH sebesar 10,5 (Wulandari, 2015). TEA berfungsi untuk meningkatkan pH sediaan agar sediaan mempunyai pH yang sesuai dengan karakteristik pH kulit yaitu 4,5-6,5 dan berperan dalam membentuk massa gel (Yogesthinaga, 2016).

2.6.2.3 Propilen Glikol

Propilen glikol dalam sediaan gel berfungsi sebagai *humectan*. *Humektan* berfungsi untuk meningkatkan kelembaban kulit dan menjaga agar kulit tidak mengalami hidrasi. *Humektan* ditambahkan untuk mencegah sediaan menjadi kering dan kehilangan kandungan air dalam jumlah besar (Wulandari, 2015). Propilen glikol berupa cairan jernih, tidak berwarna, kenyal, tidak berbau, berasa manis sedikit tajam seperti gliserin. Propilen glikol digunakan sebagai *humektan* pada sediaan dengan kisaran konsentrasi 15% (Rowe *et al.*, 2009).

2.6.2.4 Etanol

Etanol adalah cairan bening, tidak berwarna, mudah menguap, berbau khas dan mudah terbakar. Etanol secara umum digunakan dalam formulasi sediaan farmasi dan kosmetik. Kegunaan utama etanol adalah sebagai pelarut, namun dapat digunakan sebagai desinfektan dan pengawet antimikroba dalam sediaan larutan. Etanol dalam sediaan topikal digunakan dalam pengembangan sistem penghantaran transdermal sebagai peningkat permeasi (Rowe *et al.*, 2009).

2.6.2.5 EDTA

Ethylenediaminetetraacetate (EDTA) berfungsi sebagai agen pengkelat dalam sediaan farmasi. Penggunaan EDTA dalam sediaan topikal dapat dengan konsentrasi antara 0,005-0,1%. EDTA membentuk kompleks yang mudah larut dalam air (kelat) dengan ion alkali tanah dan ion logam berat. Bentuk kelat memiliki sedikit sifat ion bebas yang berfungsi sebagai agen penyerap. EDTA berbentuk serbuk kristal, berwarna putih, tidak berbau dan sedikit berasa asam (Rowe *et al.*, 2009).

2.6.2.6 Metil Paraben

Metil Paraben berbentuk serbuk kristal, berwarna putih dan tidak berbau. Nama kimia metil paraben adalah *methyl-4-hydroxybenzoate* dengan rumus kimia $C_8H_8O_3$. Kelarutan metil paraben terhadap pelarut etanol yakni 1:2, sedangkan terhadap air yakni 1:400, 1:50 (pada suhu 50°C) dan 1:30 (pada suhu 80°C). Konsentrasi metil paraben yang digunakan dalam sediaan topikal yaitu 0,02-0,3%. Metil paraben dapat digunakan sendiri atau dikombinasikan dengan paraben lain atau dengan zat antibakteri lainnya. Kombinasi yang sering digunakan adalah dengan metil-, etil-, propil-, dan butil paraben (Rowe *et al.*, 2009).

2.6.2.7 Propil Paraben

Bahan pengawet harus ditambahkan pada sediaan gel yang bertujuan untuk mencegah pertumbuhan mikroba pada sediaan karena kandungan air yang sangat banyak merupakan media pertumbuhan mikroba yang baik (Wulandari, 2015). Pengawet yang sering digunakan pada sediaan topikal adalah metil paraben dan propil paraben (Rowe *et al.*, 2009).

Propil paraben ($C_{10}H_{12}O_3$) atau nipasol berbentuk bubuk putih, kristal, tidak berbau dan tidak berasa. Propil paraben banyak digunakan sebagai pengawet antibakteri dalam kosmetik, produk makanan dan formulasi sediaan farmasi. Rentang konsentrasi propil paraben yang digunakan dalam sediaan topikal, yaitu 0,01-0,6%. Propil paraben menunjukkan aktivitas antibakteri antara pH 4-8. Efikasi pengawet menurun dengan meningkatnya pH karena pembentukan anion fenolat. Paraben lebih aktif terhadap ragi dan jamur daripada terhadap bakteri. Mereka juga lebih aktif terhadap gram positif dibandingkan terhadap bakteri gram negatif (Rowe *et al.*, 2009).

2.7 Bakteri

2.7.1 Definisi

Nama bakteri berasal dari kata "*Bakterion*" (bahasa Yunani) yang berarti tongkat atau batang. Nama tersebut digunakan untuk menyebut sekelompok mikroorganisme dengan karakteristik sel satu, tidak berklorofil, berkembangbiak dengan cara pembelahan diri serta dengan demikian kecilnya sehingga hanya tampak dengan mikroskop. Bakteri adalah mikroorganisme bersel satu dan berkembang biak membelah diri (aseksual). Ukuran bakteri bervariasi baik penampang maupun panjangnya (Rahmadani, 2015).

2.7.2 Penggolongan Bakteri

Bakteri dapat digolongkan berdasar pewarnaan yaitu gram positif dan gram negatif. Hal ini berdasar reaksi bakteri terhadap pewarnaan gram, dimana gram positif akan menunjukkan warna ungu dan gram negatif akan menunjukkan warna merah dalam proses pewarnaan. Perbedaan antara gram positif dan gram negatif ditunjukkan oleh kandungan dinding sel. Dinding sel bakteri gram positif sebagian besar terdiri atas beberapa lapisan peptidoglikan yang membentuk struktur tebal dan kaku. Kekakuan dinding sel bakteri yang disebabkan karena lapisan peptidoglikan dan ketebalan peptidoglikan ini membuat bakteri gram positif resisten terhadap lisis osmotik. Sedangkan dinding sel bakteri gram negatif mengandung lapisan peptidoglikan yang tipis, membran luar terdiri dari protein, lipoprotein, fosfolipid, lipopolisakarida dan membran dalam. Selain itu dinding

sel bakteri gram negatif mengandung polisakarida dan lebih rentan terhadap kerusakan mekanik dan kimia (Jawet, 2005).

Penggolongan bakteri berdasarkan bentuk atau morfologi dibagi menjadi tiga golongan, yaitu golongan basil, kokus, spiral. Basil (dari *bacillus*) berbentuk serupa batang, silindris. Sebagian besar bakteri berupa basil. Ukuran bakteri basil lebarnya mencapai 0,2 sampai 2,0 μ sedangkan panjangnya 1 sampai 15 μ . Kokus adalah bakteri yang bentuknya bulat. Golongan ini tidak sebanyak golongan basil. Ukuran bakteri kokus ada yang berdiameter 0,5 μ ada pula yang berdiameter sampai 2,5 μ . Spiral adalah bakteri yang bengkok atau berbengkok-bengkok serupa spiral. Bakteri yang berbentuk spiral ini tidak banyak terdapat jika dibandingkan dengan golongan kokus maupun golongan basil (Misnadiarly & Djajaningrat, 2014).

Penggolongan bakteri berdasarkan tingkat kebutuhan oksigen dibagi menjadi lima golongan, yaitu aerob, aerob obligat, aerob fakultatif, anaerob obligat dan *mivko-aerolhile*. Aerob, dimana bakteri hanya dapat hidup jika selalu tersedia oksigen. Aerob obligat, dimana bakteri tidak dapat hidup jika tidak ada oksigen bebas. Aerob fakultatif, organisme dapat hidup baik dalam kondisi ada atau tidak oksigen, tetapi tumbuh lebih baik jika terdapat OTC. Anaerob obligat, organisme hanya dapat hidup jika tidak terdapat oksigen bebas. *Mivko-aerolhile*, dimana bakteri hidup lebih baik pada keadaan oksigen rendah (Soedarto, 2015).

2.8 *Staphylococcus aureus*

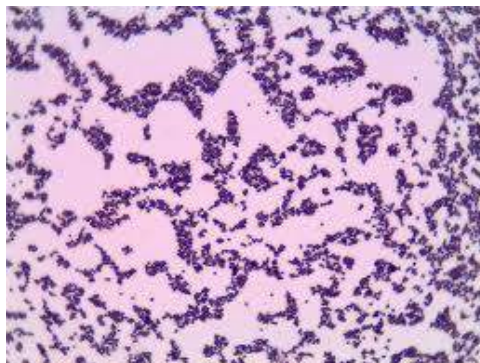
2.8.1 Klasifikasi

Menurut Soedarto (2015), klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Eubacteria
Kelas	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Family	: Staphylococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

2.8.2 Morfologi

Staphylococcus aureus merupakan salah satu bakteri gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun dalam kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, non motil, tidak membentuk spora, dapat tumbuh pada berbagai media pada suasana aerob dan memproduksi katalase yang merupakan bakteri patogen bagi manusia. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C , tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar ($20\text{-}25^{\circ}\text{C}$). Pada lempeng agar, koloni berbentuk bulat, diameter 1-2 mm, cembung, buram, mengkilat dan konsistensinya lunak. Bakteri ini sering ditemukan di tanah, air tawar, dan selaput lendir pada binatang dan manusia (Prayoga, 2013).



Gambar 2.6 *Staphylococcus aureus* dengan pewarnaan gram (Prayoga, 2013)

2.9 Antibakteri

Antibakteri merupakan zat atau obat untuk memusnahkan jasad renik yang diperoleh dari sintesis atau yang berasal dari senyawa non organik. Antibakteri dapat bersifat bakteriostatik atau bakterisidal. Bakteriostatik yaitu antibakteri yang hanya dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Bakterisidal yaitu antibakteri yang dapat membunuh mikroorganisme (Rahmadani, 2015). Selain itu, antibakteri harus mempunyai sifat toksisitas selektif, artinya berbahaya bagi parasit tetapi tidak berbahaya bagi inangnya (Rachmawaty, 2016).

2.9.1 Mekanisme Kerja Antibakteri

2.9.1.1 Menghambat sintesis dinding sel bakteri

Struktur dinding sel dari bakteri dapat dirusak dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubah dinding sel setelah terbentuk. Antibiotik ini merupakan antibiotik yang merusak lapisan peptidoglikan penyusun dinding sel

bakteri gram positif atau negatif. Antibiotik dari golongan ini adalah penisilin (Pratiwi, 2008).

2.9.1.2 Merusak membran plasma

Membran sitoplasma mempertahankan bahan tertentu didalam sel serta mengatur aliran keluar-masuknya bahan lain. Membran memelihara integritas komponen-komponen selular. Kerusakan pada membran ini dapat menghambat pertumbuhan bahkan mematikan sel bakteri. Antibiotik dari golongan ini adalah polimixin dan nistatin (Pratiwi, 2008).

2.9.1.3 Menghambat sintesis protein sel bakteri

Hidup suatu sel bergantung pada keberadaannya molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alami. Suatu kondisi atau substansi yang mengubah keadaan ini, yaitu mendenaturasi protein dan asam-asam nukleat dapat merusak sel tanpa dapat diperbaiki kembali. Suhu tinggi dan konsentrasi pekat beberapa zat kimia dapat mengakibatkan koagulasi (denaturasi) yang bersifat *irreversible* (tidak dapat balik) komponen-komponen selular vital (Pratiwi, 2008). Antibiotik dari golongan ini adalah tetrasiklin, aminoglikosida, kloramfenikol, eritromisin dan klindamisin (Pratiwi, 2008).

2.9.1.4 Mengganggu metabolisme sel mikroba

Sasaran utama antibakteri yaitu enzim yang berada di dalam sel bakteri. Penghambatan enzim dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme bahkan mematikan sel. Antibiotik dari golongan ini adalah sulfanilamin (Pratiwi, 2008).

2.9.1.5 Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein

DNA, RNA dan protein memegang peranan penting di dalam proses kehidupan normal sel. Sehingga dengan menghambat sintesis senyawa tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel bakteri. Antibiotik dari golongan ini adalah rifampisin (Pratiwi, 2008).

2.9.2 Antibakteri Pemanding

Antibakteri yang digunakan sebagai pemanding adalah klindamisin sebagai kontrol positif. Klindamisin digunakan karena mempunyai mekanisme kerja yang sama seperti senyawa yang terkandung dalam fraksi daun durian. Alasan lain karena klindamisin merupakan salah satu antibiotik yang aktif

terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumonia* dan *Actinomyces* (FKUI, 2013).

Karakteristik klindamisin menurut FI Edisi IV adalah sebagai berikut (Depkes RI, 1995):

Nama obat	: Klindamisin hidroklorida
Nama lain	: Clindamycini hydrochloridum
Nama kimia	: Metil 7-kloro-6,7,8-trideoksi-6-(1-metil-trans-4-propil-L-2-pirolidinakarboxamido)-1-tio-L-treo- α -D-galaktoktopiranosida [21462-39-5]
RM	: $C_{18}H_{33}ClN_2O_5S.HCl$
BM	: 461,44 g/mol
Kemurnian	: Klindamisin hidroklorida mengandung tidak kurang dari 800 μ g per mg.
Pemerian	: Serbuk hablur, putih atau praktis putih, tidak berbau atau bau lemah seperti merkaptan. Stabi di udara dan cahaya. Larutan bersifat asam dan memutar bidang polarisasi ke kanan.
Kelarutan	: Mudah larut dalam air, dalam dimetilformamida dan dalam metanol. Larut dalam etanol, praktis tidak larut dalam aseton.
Ph	: 3,0-5,5
Penyimpanan	: Dalam wadah tertutup rapat.
Kegunaan	: Antibakteri pembanding

Mekanisme klindamisin sebagai antibakteri yaitu dengan menghambat sintesis protein bakteri pada tingkat ribosom 50S dan bertindak mengurangi asam lemak bebas di permukaan bakteri serta menghambat produksi lipase bakteri (Bhalekar *et al.*, 2015).

2.10 Uji Aktivitas Antibakteri

2.10.1 Metode Difusi

Metode difusi merupakan metode penentuan aktivitas didasarkan pada kemampuan difusi dari zat antimikroba dalam lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang akan diperoleh berupa

ada atau tidaknya zona hambatan yang akan terbentuk disekeliling zat antimikroba pada waktu tertentu masa inkubasi (Pratiwi, 2008).

2.10.1.1 *Disc Diffusion*

Metode *disc diffusion* (tes Kirby & Bauer) adalah metode yang digunakan untuk menentukan aktivitas agen antibakteri. Agen antibakteri dengan sejumlah konsentrasi tertentu yang berada dalam piringan (*paper disc*) diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih menunjukkan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antibakteri pada permukaan media agar (Rahmadani, 2015). Metode ini mempunyai kelebihan diantaranya sederhana, murah, mampu menguji mikroorganisme dalam jumlah besar dan antimikroba yang tertinggal serta mudah dalam interpretasi hasil (Balouiri *et al.*, 2016).

2.10.1.2 *Cup-plate Technique*

Cup-plate technique merupakan metode dengan membuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji (Pratiwi, 2008). Inkubasi pada suhu 37⁰C selama 18-24 jam. Selanjutnya diamati adanya zona jernih disekitar sumur yang menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan bakteri (Maradona, 2013).

2.10.1.3 *Ditch-plate Technique*

Ditch-plate technique merupakan metode dimana sampel uji berupa agen antibakteri yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji digoreskan ke arah parit yang berisi agen antibakteri (Pratiwi, 2008). Inkubasi pada suhu 37⁰C selama 18-24 jam. Pengamatan adanya zona jernih disekitar parit menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan bakteri (Maradona, 2013).

2.10.1.4 *E-test*

E-test merupakan metode yang digunakan untuk mengestimasi KHM (Kadar Hambat Minimum). Strip plastik yang mengandung agen antimikroba dari kadar terendah hingga tertinggi dan diletakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami mikroorganisme. Pengamatan dilakukan pada area jernih yang

ditimbulkan yang menunjukkan kadar agen antibakteri yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media agar (Pratiwi, 2008).

2.10.1.5 *Gradient-plate Technique*

Gradient-plate technique merupakan metode yang menggunakan konsentrasi agen antibakteri secara teoritis bervariasi dari 0 hingga maksimal. Media agar dicairkan dan larutan uji ditambahkan. Campuran kemudian dituang ke dalam cawan petri dan diletakkan dalam posisi miring. Nutrisi kedua selanjutnya dituang di atasnya. Plate diinkubasi selama 24 jam yang bertujuan untuk memungkinkan antibakteri berdifusi dan permukaan media mengering. Mikroba uji digoreskan pada arah mulai dari konsentrasi tinggi ke rendah. Hasil diperhitungkan sebagai panjang total pertumbuhan mikroorganisme maksimum yang dibandingkan dengan panjang pertumbuhan hasil goresan (Pratiwi, 2008). Kategori respon pertumbuhan bakteri dapat ditunjukkan dengan zona hambat.

Tabel II.1 Kategori respon hambatan pertumbuhan bakteri berdasarkan diameter zona hambat (Rachmawaty, 2016)

Diameter Zona Hambat (mm)	Respon Hambatan
≥ 21	Sangat kuat
11 – 20	Kuat
6 – 10	Sedang
< 5	Lemah

2.10.2 Metode Dilusi

2.10.2.1 Metode Dilusi Cair

Metode dilusi cair atau *broth dilution test (serial dilution)* merupakan metode untuk mengukur Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM). Metode ini dilakukan dengan membuat seri pengenceran agen antibakteri pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antibakteri pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antibakteri, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM. Metode

dilusi cair dengan menggunakan tabung reaksi, tidak praktis dan jarang dipakai (Rahmadani, 2015).

2.10.2.2 Metode Dilusi Padat

Metode dilusi padat atau *solid dilution test* merupakan metode yang serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antibakteri yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 kg daun durian segar digunakan untuk pembuatan simplisia, 500 gram serbuk daun durian dan 2500 ml etanol 70% untuk pembuatan maserat. Maserat daun durian, asam asetat glasial dan asam sulfat pekat untuk uji kadar etanol ekstrak. Maserat daun durian, n-heksana, etil asetat, etanol, klorofom, asam sulfat (H₂SO₄) pekat, magnesium (Mg), HCl, larutan feri klorida (FeCl₃) 1% untuk skrining fitokimia dan fraksinasi. Fraksi daun durian, karbopol, propilen glikol, *Ethylenediaminetetraacetic* (EDTA), trietanolamin (TEA) *aqua destilata* dan untuk pembuatan gel. Kalium hidroksida, *aqua destilata* dan fenolftalein untuk evaluasi sediaan gel. *Nutrient agar* (NA), *aqua destilata*, *Manitol Salt Agar* (MSA), *Staphylococcus aureus*, NaCl fisiologis, Mc Farland, fraksi daun durian, gel fraksi daun durian, DMSO 5% dan gel klindamisin untuk uji aktivitas antibakteri.

3.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gunting, blender, ayakan nomor 60, neraca analitik dan wadah simplisia untuk pembuatan simplisia. Botol kaca coklat, corong kaca, kain mori, *beaker glass*, dan oven memmert 30-1060 untuk pembuatan ekstrak. Neraca analitik, botol timbang, sendok tanduk dan oven untuk uji kadar air serta penentuan susut pengeringan simplisia. Tabung reaksi, pipet tetes, pipet ukur, cawan porselen dan kapas untuk uji kadar etanol ekstrak. Tabung reaksi, pipet ukur, *beaker glass*, pipet tetes, *stop watch*, corong pisah, corong kaca, kertas saring dan *beaker glass* untuk skrining fitokimia dan fraksinasi. *Beaker glass*, batang pengaduk, pipet ukur dan pipet tetes untuk pembuatan sediaan gel. Beaker gelas, batang pengaduk, mortis stamper, sudip, pipet ukur dan pipet tetes untuk pembuatan gel. *Beaker glass*, pH universal, sudip, *object glass*, lempeng kaca, anak timbangan, neraca analitik, penggaris, *stop watch*, alat uji daya lekat, kertas saring dan pipet tetes untuk uji evaluasi sediaan

gel. Autoklaf GEA YX2808, cawan petri, kertas cakram, erlenmeyer, tabung reaksi, aluminium foil, mikropipet, rak tabung reaksi, lampu spiritus, *Laminar Air Flow* ESCO: EMC 600, ose, bunsen, kapas, jangka sorong dan inkubator untuk uji aktivitas antibakteri.

3.3 Populasi Penelitian

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun durian (*Zibethinus foliums*) yang terdapat di Kabupaten Tulungagung.

3.4 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 kg daun durian (*Zibethinus foliums*) segar, diperoleh dari lima pekarangan warga Desa Sumberdadi, Kecamatan Sumbergempol, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur.

3.5 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan segala sesuatu yang ditetapkan peneliti sebagai hal yang akan dipelajari untuk diperoleh informasi tentang hal tersebut sehingga dapat diambil sebuah kesimpulan (Sugiyono, 2013). Penelitian ini terdapat tiga variabel yaitu, variabel bebas, variabel kontrol dan variabel terikat.

3.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang menjadi penyebab atau yang dapat mempengaruhi perubahan atau munculnya variabel dependen (terikat) (Sugiyono, 2013). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah fraksi daun durian (*Zybethinus folium*) dan seri konsentrasi fraksi daun durian. Fraksi yang digunakan yaitu fraksi polar, semi polar, dan non polar. Konsentrasi fraksi yang digunakan sebesar 15%, 30%, dan 60%.

3.5.2 Variabel Kontrol

Variabel kontrol atau terkendali merupakan variabel yang dibuat konstan atau dikendalikan sehingga hubungan variabel terikat terhadap variabel bebas tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak teliti (Sugiyono, 2013). Variabel

kontrol dalam penelitian ini adalah metode ekstraksi (maserasi), jenis bakteri (*Staphylococcus aureus*), metode uji antibakteri, formulasi sediaan gel.

3.5.3 Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang menjadi akibat atau variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas (Sugiyono, 2013). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah daya hambat fraksi daun durian (*Zibethinus folium*) dan gel fraksi daun durian terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

3.6 Metode Penelitian

3.6.1 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan dengan tujuan memastikan kebenaran tanaman (Depkes RI, 2000). Determinasi pada penelitian ini, dilakukan di Materia Medica, Batu.

3.6.2 Pembuatan Simplisia

Pembuatan simplisia *Zibethinus folium* dilakukan dengan mengumpulkan daun muda sampai tua yang dipetik secara langsung. *Zibethinus folium* kemudian dilakukan sortasi basah yang bertujuan untuk membersihkan daun dari kotoran dan benda asing. Tahap selanjutnya dilakukan pencucian sebanyak tiga kali, menggunakan air bersih dari sumur secara mengalir yang bertujuan untuk menghilangkan tanah atau pengotor lain yang melekat dan ditiriskan. Proses berikutnya dilakukan pengeringan dengan cara diangin-anginkan sampai kering serta dilakukan sortasi kering. (Depkes RI, 1985).

3.6.3 Uji Kadar Air Simplisia Serbuk

Uji kadar air simplisia serbuk dilakukan dengan menimbang 10 g simplisia di dalam wadah yang telah ditara. Dikeringkan pada suhu 105⁰C selama 5 jam dan ditimbang kembali. Dilanjutkan pengeringan dan ditimbang jarak 1 jam sampai perbedaan antara 2 penimbangan secara berturut-turut tidak lebih dari 0,25% (Depkes RI, 2000).

3.6.4 Uji Susut Pengerinan

Uji susut pengeringan simplisia dilakukan menggunakan botol timbang yang telah dipanaskan pada suhu 105⁰C dan ditara. Simplisia sebanyak 1-2 g dimasukkan dalam botol timbang tertutup, diratakan hingga membentuk lapisan setebal kurang lebih 5-10 mm, kemudian dimasukan kedalam ruang pengering, dibuka tutup botol dan dikeringkan pada suhu 105⁰C hingga dicapai bobot tetap (Depkes RI, 2000).

3.6.5 Pembuatan Maserat *Zibethinus folium*

Simplisia kering daun durian dihaluskan dengan cara diblender dan diayak menggunakan ayakan nomor 60. Simplisia serbuk daun durian sebanyak 500 g dimasukkan ke dalam botol kaca coklat dan dimaserasi dengan 2500 ml etanol 70% selama 72 jam dengan penggojokan yang dilakukan setiap hari. Filtrat disaring dengan kain mori dan diuapkan dalam oven dengan suhu 60⁰C (Kandoli, 2016).

3.6.6 Uji Bebas Etanol Pada Maserat *Zibethinus folium*

Uji bebas etanol maserat dilakukan dengan memasukkan sejumlah maserat kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 1 ml asam asetat glasial dan 1 ml asam sulfat pekat. Campuran tersebut dihomogenkan dan dipanaskan, kemudian tabung ditutup dengan kapas. Hasil positif bebas etanol ditunjukkan dengan tidak terdapat bau ester (Depkes RI, 1995).

3.6.7 Skrining Fitokimia Maserat *Zibethinus folium*

3.6.7.1 Flavonoid

Maserat sebanyak 1 ml ditambah 3 ml etanol 70%, dikocok, dipanaskan dan dikocok lagi kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh, kemudian ditambah 0,1 g Mg dan 2 tetes HCl pekat. Hasil positif mengandung flavonoid ditunjukkan jika terbentuk warna merah, orange dan hijau pada lapisan etanol (Harborne, 2006).

3.6.7.2 Saponin

Maserat sebanyak 1 ml ditambah 10 ml *aqua destilata*, dididihkan dalam penangas air dan diperoleh filtrat. Filtrat dikocok dan didiamkan selama 15 menit.

Hasil positif mengandung saponin ditunjukkan jika terbentuk busa yang stabil atau bertahan lama (Harborne, 2006).

3.6.7.3 Steroid

Maserat sebanyak 1 ml dicampur dengan 3 ml kloroform, ditambah 2 ml asam sulfat pekat dan 2 ml asam asetat anhidrat (reagen Liebermann-Burchard). Hasil positif mengandung steroid jika terjadi perubahan warna dari ungu ke biru atau hijau (Harborne, 2006).

3.6.7.4 Tanin

Maserat sebanyak 2 g ditambah etanol sampai sampel terendam, kemudian 1 ml larutan dipindahkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl_3 1%. Hasil positif mengandung tanin ditunjukkan jika terbentuk warna hitam kebiruan atau hijau (Harborne, 2006).

3.6.8 Fraksinasi

Maserat sebanyak 5 g dilarutkan dalam 25 ml *aqua destilata* (fraksi air). Ditambah n-heksana sebanyak 25 ml, dikocok dan dipisahkan fraksi air dan fraksi n-heksana. Dimasukkan *aqua destilata* yang telah disari ke dalam corong pisah, ditambah 25 ml etil asetat, dikocok dan dipisahkan fraksi air dengan fraksi etil asetat. Dilakukan 3 kali penyarian pada masing-masing fraksi dengan jumlah penambahan pelarut yang sama (Harborne, 2006).

3.6.9 Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi adalah suatu proses menghilangkan semua jenis organisme hidup seperti protozoa, fungi, bakteri, *mycoplasma* atau virus yang terdapat pada suatu benda. Sterilisasi alat dan bahan dilakukan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Sterilisasi larutan uji dan media dilakukan dalam wadah yang sesuai seperti erlenmeyer atau tabung reaksi dengan mulut ditutup kapas dan dibungkus aluminium foil (Pratiwi, 2008).

3.6.10 Pembuatan Media

3.6.10.1 Pembuatan Media *Nutrient Broth* (NB)

Serbuk NB sebanyak 0,08 g ditambah dengan 10 ml aquadestilata dalam erlenmeyer, dipanaskan sampai semua terlarut. Media disterilkan dengan autoklaf

pada suhu 121⁰C selama 15 menit dan tekanan 15 psi. Media dituangkan kedalam tabung reaksi (Atlas, 2010).

3.6.10.2 Pembuatan Media *Manitol Salt Agar* (MSA)

Serbuk MSA sebanyak 1.08 g ditambah 10 ml *aqua destilata*, dipanaskan sampai mendidih sehingga semua terlarut. Media disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit dan tekanan 15 psi. Media dituangkan kedalam cawan petri dan dibiarkan mengeras (Atlas, 2010).

3.6.10.3 Pembuatan Media *Nutrient Agar* (NA)

Serbuk NA sebanyak 4.2 g dilarutkan dalam 210 ml *aqua destilata*, kemudian dipanaskan sampai mendidih sehingga semuanya larut. Media disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit dan tekanan 15 psi. Media dituangkan kedalam cawan petri dan dibiarkan mengeras (Atlas, 2010).

3.6.11 Uji Identifikasi *Staphylococcus aureus* dengan Media Diferensial MSA

Suspensi *Staphylococcus aureus* diinokulasi pada permukaan media MSA, kemudian diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 24 jam. Hasil positif *Staphylococcus aureus* ditunjukkan jika pada koloni terbentuk warna kuning dikelilingi zona keemasan pada media MSA (Dewi, 2013).

3.6.12 Pembuatan Larutan Uji

Fraksi dari maserat *Zibethinus folium* diencerkan menggunakan *aqua destilata* sehingga diperoleh konsentrasi yang akan digunakan (Cania & Setyaningrum, 2013). Penelitian ini menggunakan seri konsentrasi sebesar 15%, 30%, dan 60% dalam volume 5 ml.

3.6.13 Pembuatan Suspensi Bakteri

Satu ose biakan bakteri *Staphylococcus aureus* disuspensi kedalam tabung berisi 5 ml media NB dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37⁰C. Suspensi tersebut diencerkan menggunakan NaCl 0,9% steril sampai kekeruhan setara dengan larutan standar 0,5 Mc. Farland (biakan cair yang kekeruhannya setara dengan 0,5 Mc. Farland mempunyai populasi 1×10⁷ CFU/ml - 1×10⁸ CFU/ml) (Jawetz *et al.*, 2005).

3.6.14 Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium*

Disiapkan media yang telah diinokulasi dengan bakteri dan disterilkan kertas cakram diameter 6 mm. Fraksi *Zibethinus folium* dengan konsentrasi 15%, 30%, dan 60% ditambahkan pada cakram sejumlah 10 mikroliter. Kertas tersebut diletakkan di permukaan media dengan pinset steril dan ditekan kebawah untuk memastikan kontak antara kertas cakram dengan permukaan media. Kontrol positif disiapkan dengan mencelupkan kertas cakram dalam klindamisin. Kontrol negatif disiapkan dengan mencelupkan kertas cakram dalam DMSO 5%. Cawan petri diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 24 jam, diamati dan diukur diameter zona hambat yang terbentuk (Jayaprakash & Nagarajan, 2016).

3.6.15 Formulasi Gel

3.6.15.1 Formulasi Standart

Tabel III.1 Formulasi Gel Standart (Aparna *et al.*, 2016)

Bahan	Konsentrasi
Maserat daun <i>Nyctanthes abor tritis</i>	0,1 %
Karbopol	0,1 %
Propilen glikol	2 %
Etanol	0,1 %
EDTA	0,003 %
Metil paraben	0,01 %
Propil paraben	0,01 %
Aquadestilata	ad 100 ml
TEA	q.s

3.6.15.2 Formulasi Gel Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium*

Tabel III.2 Formulasi Gel Yang Telah Dimodifikasi

Bahan	Konsentrasi	Standart (Rowe <i>et al.</i> , 2009)
Maserat <i>Zibethinus folium</i>	0,1 %	-
Karbopol	1 %	0,5-2,0 %
Propilen glikol	2 %	≈15 %
Etanol	0,1 %	-
EDTA	0,05 %	0,05-0,1 %
Metil paraben	0,18 %	0,02-0,3 %
Propil paraben	0,02 %	0,01-0,6 %
Aquadestilata	ad 20 ml	-
TEA	q.s	-

3.6.16 Pembuatan Gel Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium*

Ditimbang karbopol sebanyak 0,1 g, ditaburkan diatas 20 ml *aqua destilata* panas dalam *beaker glass*, didiamkan selama 24 jam sampai mengembang dan terbentuk massa gel. Dibuat campuran sebagai bagian pertama, terdiri dari fraksi daun durian dan propilen glikol dalam 9,75 ml *aqua destilata*. Dibuat campuran sebagai bagian kedua, yang terdiri dari metil paraben dan propil paraben dalam 9,75 ml *aqua destilata*. Ditambahkan bagian kedua ke dalam massa gel dan diaduk sampai homogen, kemudian ditambahkan bagian pertama, serta dicampur dalam *beaker glass* dan ditambahkan TEA tetes demi tetes sambil diaduk untuk membentuk konsistensi gel, selanjutnya dilakukan evaluasi sediaan gel (Aparna *et al.*, 2016).

3.6.17 Evaluasi Gel Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium*

3.6.17.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan secara visual dan dilihat secara langsung bentuk, warna dan bau dari sediaan gel. Gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat (Astuti, 2015).

3.6.17.2 Uji pH

Sediaan gel ditimbang sebanyak 1 gram dan dilarutkan dalam 100 ml *aqua destilata* dalam *beaker glass*. Larutan diukur pH menggunakan pH indikator universal sebanyak tiga kali replikasi dan dihitung nilai rata-rata pH (Kaur & Guleri, 2013). Syarat pH untuk sediaan topikal yang baik adalah sesuai dengan pH alami kulit, yaitu 4,5-6,5 (Wibowo *et al.*, 2017).

3.6.17.3 Uji Homogenitas

Diambil sediaan gel secukupnya, dioleskan pada *object glass* kemudian diraba dan digosok. Diamati susunan sediaan pada *object glass*. Massa gel homogen ditunjukkan dengan tidak adanya bahan padat atau butiran pada kaca (Dewantari & Sugihartini, 2015).

3.6.17.4 Uji Daya Sebar

Sediaan gel ditimbang sebanyak 500 mg, diletakkan di tengah kaca bulat berskala dan diletakkan kaca bulat lainnya yang telah ditimbang di atas gel selama 1 menit. Diukur diameter gel yang menyebar, kemudian ditambahkan beban 50 g

didiamkan selama 1 menit. Dicatat diameter gel yang menyebar dan setelah penambahan beban 100 g, 150 g, dan 200 g (Fujiastuti & Sugihartini, 2015). Syarat daya sebar untuk sediaan topikal yang baik adalah 3-5 cm (Prastianto, 2016).

3.6.17.5 Uji Daya Lekat

Sampel gel sebanyak 0,25 gram diletakkan diantara 2 objek gelas pada alat uji daya lekat, ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit, kemudian beban diangkat dan pada alat uji dilepaskan beban 80 gram serta dicatat waktu pelepasan gel (Dewantari & Sugihartini, 2015). Syarat daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah lebih dari 4 detik (Wibowo *et al.*, 2017).

3.6.17.6 Uji Daya Proteksi

Sediaan gel dioleskan pada kertas saring yang sebelumnya telah ditetesi fenoltalein. Kertas tersebut ditempelkan pada kertas saring lain dan kemudian ditetesi larutan KOH 0.1 N. Diamati munculnya warna merah pada waktu detik ke 15, 30, 45, 60 serta menit ke 3 dan 5 (Widyantoro & Sugihartini, 2015).

3.6.18 Uji Aktivitas Antibakteri Gel Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium*

Uji aktivitas antibakteri gel fraksi dari maserat daun durian menggunakan metode difusi. Disiapkan media yang telah diinokulasi dengan bakteri. Disiapkan dan disterilkan kertas cakram diameter 6 mm. Gel ditambahkan pada masing cakram sejumlah 10 mikroliter. Kertas cakram steril yang telah diresapi dengan gel fraksi daun durian ditempatkan pada permukaan media dengan pinset steril dan ditekan dengan lembut kebawah untuk memastikan kontak antara kertas cakram dengan permukaan media. Kontrol positif disiapkan dengan mencelupkan kertas cakram dalam gel klindamisin. Kontrol negatif disiapkan dengan mencelupkan kertas cakram dalam DMSO 5%. Cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Diukur diameter zona hambat (Jayaprakash & Nagarajan, 2016).

3.6.19 Uji Stabilitas Sediaan Gel

Uji stabilitas sediaan gel dilakukan dengan cara mengamati perubahan bau, bentuk, warna, homogenitas, pH, daya sebar, dan daya lekat selama penyimpanan

pada suhu 40°C. Diamati perubahan setiap 2 minggu sekali, selama 8 minggu (Sayuti, 2015).

3.6.20 Analisa Hasil

Data hasil penelitian aktivitas antibakteri fraksi daun durian pada *Staphylococcus aureus* dianalisis menggunakan program SPSS 16 untuk melihat apakah fraksi daun durian mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Pengolahan data dapat dilakukan setelah penentuan normalitas. Uji normalitas adalah uji untuk mengukur apakah data mempunyai distribusi normal, sehingga dapat digunakan dalam statistik parametrik dan jika data tidak berdistribusi normal, dapat digunakan dalam statistik non parametrik. Uji normalitas dilakukan dengan *Kolmogorov-Smirnov*. Data berdistribusi normal jika Sigma >0,05 dan jika Sigma <0,05 maka data tidak berdistribusi normal (Sujarweni, 2012).

Data yang terdistribusi normal, selanjutnya dianalisis dengan *One-Way Anova*. Data diterima jika Sigma >0,05 dan jika Sigma <0,05 maka data ditolak (Yamin & Kurniawan, 2014). Asumsi *One-Way Anova* dilakukan dengan uji homogenitas yang bertujuan untuk menguji kesamaan (homogenitas) beberapa sampel, yakni seragam tidaknya variasi sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama (Ghazali, 2011). Pengujian homogenitas dilakukan menggunakan *levene statistics*. H₀ ditolak jika *p value* dari *levene statistics* <0,05 (Yamin & Kurniawan, 2014).

3.7 Jalan Penelitian

Kelompok I : kontrol negatif yang mengandung DMSO 5%

Kelompok II : kontrol positif yang mengandung klindamisin

Kelompok III : kelompok uji yang terdiri dari fraksi daun durian yaitu fraksi air (polar), n-heksana (non polar), dan etil asetat (semi polar) dengan berbagai seri konsentrasi yaitu 15%, 30%, dan 60%.

Penelitian ini dimulai dari determinasi tanaman durian yang dilakukan di *Materia Medica*, Batu dan selanjutnya dilakukan pembuatan simplisia serbuk dari 5 kg daun durian segar. Simplisia tersebut dilakukan uji kadar air dan susut

pengeringan. Tahap selanjutnya dilakukan ekstraksi, sebanyak 500 g simplisia serbuk diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% sebanyak 2500 ml dan diperoleh maserat daun durian. Maserat daun durian kemudian dilakukan uji bebas etanol, skrining fitokimia (flavonoid, saponin, steroid, dan tanin) serta fraksinasi. Fraksinasi dilakukan menggunakan pelarut *aqua destilata* (polar), n-heksana (non polar), dan etil asetat (semi polar). Fraksi tersebut dibuat seri konsentrasi sebesar 15%, 30%, dan 60% serta dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram dan diperoleh daya hambat. Fraksi dari konsentrasi terbaik dalam menimbulkan zona hambat selanjutnya diformulasikan dalam bentuk sediaan gel. Gel tersebut kemudian dilakukan evaluasi sediaan dan uji aktivitas antibakteri. Evaluasi sediaan yang dilakukan meliputi uji organoleptik (bentuk, bau dan warna), pH, homogenitas, daya sebar, daya lekat dan daya proteksi. Uji aktivitas antibakteri gel terhadap *Staphylococcus aureus* dilakukan menggunakan metode difusi cakram, diperoleh daya hambat dan dilakukan uji stabilitas sediaan gel. Uji stabilitas sediaan gel dilakukan setiap 2 minggu sekali selama 8 minggu, dengan mengamati perubahan bau, bentuk, warna, pH, homogenitas, daya sebar dan daya lekat kemudian dibandingkan dengan hasil awal evaluasi sediaan gel. Penentuan aktivitas antibakteri dari gel fraksi daun durian terhadap *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram dan diperoleh daya hambat, selanjutnya dilakukan analisis hasil menggunakan aplikasi SPSS 16.

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1 Data Mentah

4.1.1 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman durian dilakukan di Materia Medica, Batu. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah tanaman durian (*Durio zibethinus* Murr) dengan kunci determinasi sebagai berikut 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15a-109b-119b-120b-129b-128b-136b-135b-139b-140b-142b-143a-144b-145a-1b.

4.1.2 Uji Kadar Air Simplisia

Tabel IV.1 Hasil uji kadar air simplisia serbuk *Zibethinus folium*

Sampel	Bobot Awal	Bobot Akhir	Hasil
<i>Zibethinus folium</i>	10 g	9,69 g	3,10 %

Rumus (4.1) % Kadar Air = $\frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\%$ (Depkes, 2000)

Keterangan : Bobot awal = bobot simplisia sebelum dioven

Bobot akhir = bobot simplisia sesudah dioven

4.1.3 Uji Susut Pengerinan

Tabel IV.2 Hasil uji susut pengeringan simplisia serbuk *Zibethinus folium*

Sampel	Daun Basah	Daun Kering	Hasil
<i>Zibethinus folium</i>	5 kg	2,25 kg	45 %

Rumus (4.2) % Susut Pengerinan = $\frac{\text{Bobot daun kering}}{\text{Bobot daun basah}} \times 100\%$ (Depkes, 2000)

4.1.4 Rendemen Maserat

Tabel IV.3 Hasil persentase rendemen maserat *Zibethinus folium*

Sampel	Bobot Simplisia	Bobot Maserat	Hasil
<i>Zibethinus folium</i>	500 g	23,74 g	4,75 %

Rumus (4.3) % Rendemen = $\frac{\text{Bobot maserat}}{\text{Bobot simplisia}} \times 100\%$ (Depkes, 2000)

4.1.5 Uji Bebas Etanol

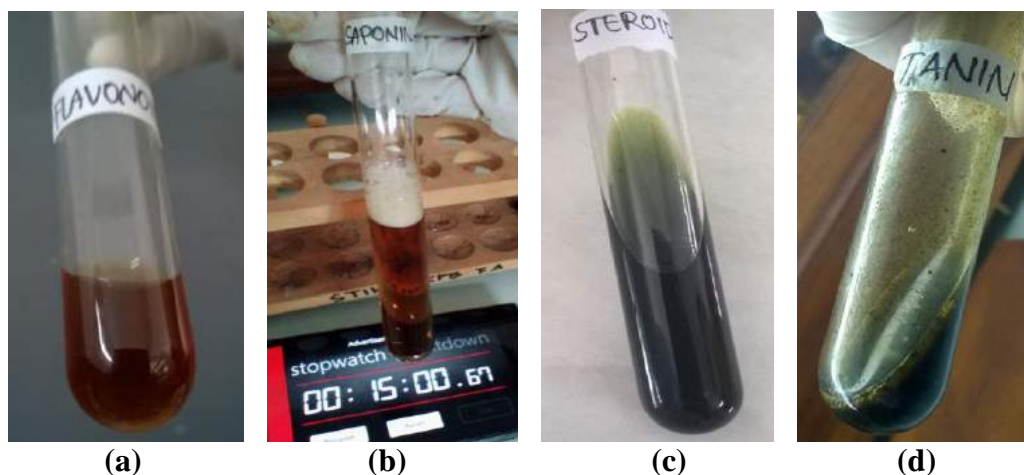
Tabel IV.4 Hasil uji bebas etanol maserat *Zibethinus folium*

Sampel	Pengamatan	Hasil
Maserat <i>Zibethinus folium</i>	Tidak terdapat bau eter	-

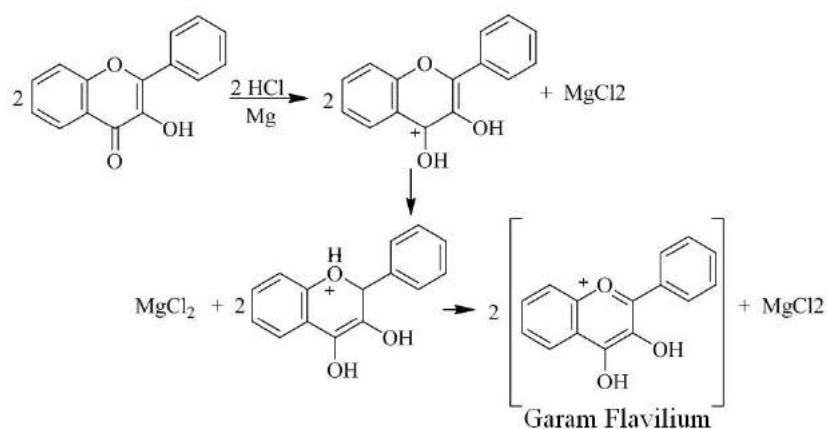
4.1.6 Skrining Fitokimia

Tabel IV.5 Hasil uji skrining fitokimia maserat *Zibethinus folium*

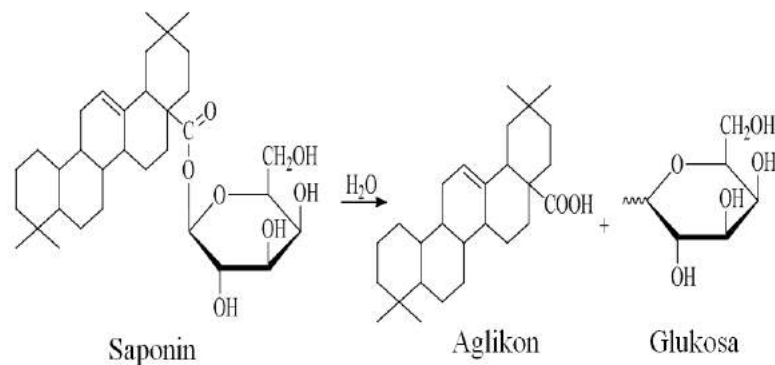
Metabolit Sekunder	Pengamatan	Hasil
Flavonoid	Orange	+
Saponin	Terbentuk busa	+
Steroid	Kehijauan	+
Tanin	Hitam kebiruan	+



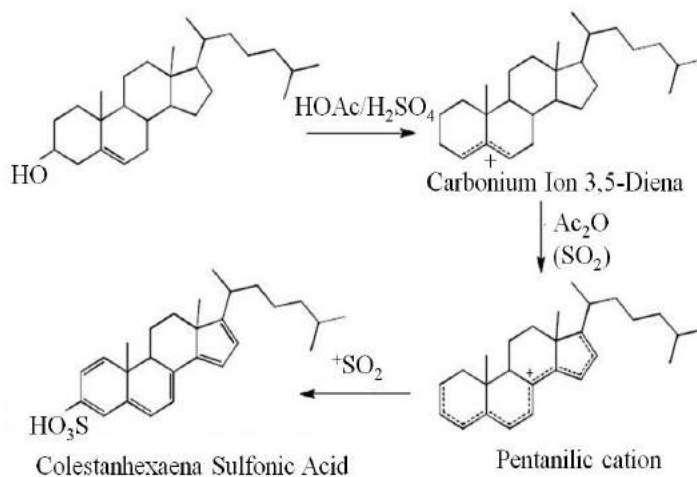
Gambar 4.1 Skrining fitokimia maserat *Zibethinus folium* (a) flavonoid, (b) saponin, (c) steroid, (d) tanin



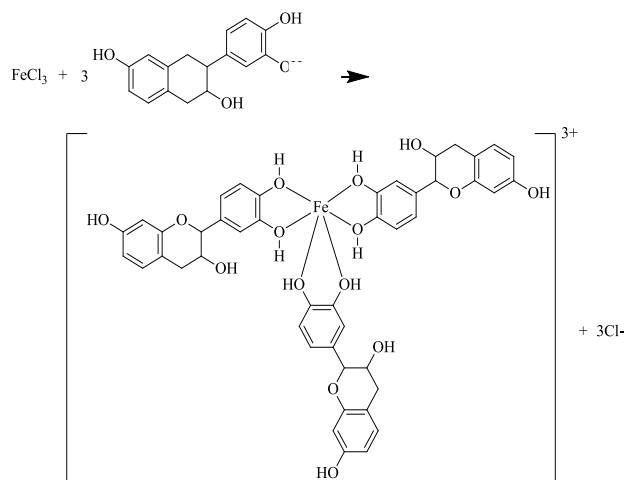
Gambar 4.2 Reaksi skrining fitokimia flavonoid dengan logam Mg dan HCl (Illing *et al.*, 2017)



Gambar 4.3 Reaksi skrining fitokimia saponin dan air (Illing *et al.*, 2017)



Gambar 4.4 Reaksi skrining fitokimia steroid dan H₂SO₄ (Wardana & Tukiran, 2016)



Gambar 4.5 Reaksi skrining fitokimia tanin dan FeCl₃ (Ergina *et al.*, 2014)

4.1.7 Fraksinasi

Tabel IV.6 Hasil fraksinasi maserat *Zibethinus folium*

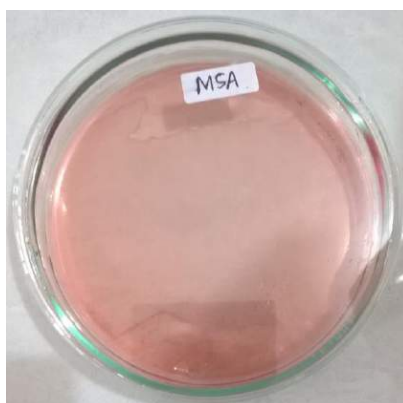
Sampel	Bobot	% Rendemen
Maserat <i>Zibethinus folium</i>	20 g	-
Fraksi <i>aqua destilata</i>	13,46 g	67,30 %
Fraksi etil asetat	4,21 g	21,00 %
Fraksi n-heksana	2,6 g	13,00 %

Rumus (4.4) % Rendemen = $\frac{\text{Bobot fraksi}}{\text{Bobot maserat}} \times 100\%$ (Depkes, 2000)

4.1.8 Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Tabel IV.7 Hasil uji identifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Media	Pengamatan	Hasil
<i>Manitol Salt Agar</i> (MSA)	Media berubah warna dari merah menjadi kuning	+



Gambar 4.6 Media *Manitol Salt Agar* (MSA) sebelum terjadi pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

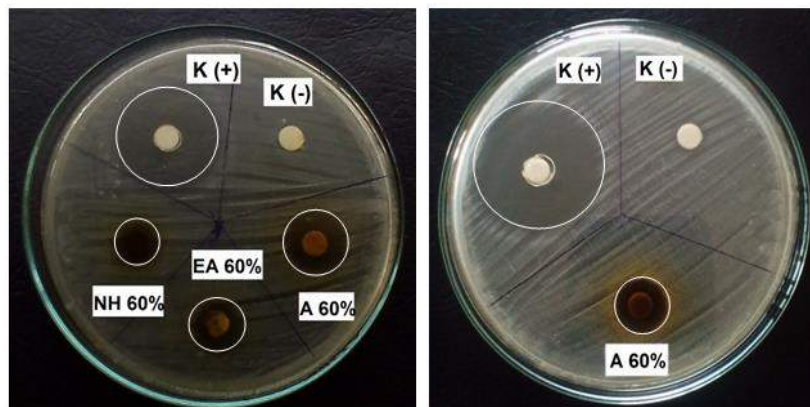


Gambar 4.7 Media *Manitol Salt Agar* (MSA) setelah terjadi pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

4.1.9 Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium* Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Tabel IV.8 Hasil uji aktivitas antibakteri fraksi dari maserat *Zibethinus folium* terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Sampel	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-Rata (mm)
	I	II	III	
Fraksi <i>aqua destilata</i> 60%	13	12,5	12,00	12,50
Fraksi n-heksana 60%	10	11	10	10,33
Fraksi etil asetat 60%	11,5	11	10	10,8
Kontrol positif	29	30	30	29.67
Kontrol negatif	0	0	0	0



Gambar 4.8 Diameter zona hambat fraksi *Zibethinus folium* terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 K(+): Kontrol positif, K(-): Kontrol negatif, A 60%: Fraksi *aqua destilata* 60%, EA 60%: Fraksi etil asetat 60%, NH 60%: Fraksi n-heksana 60%

4.1.10 Evaluasi Gel Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium*

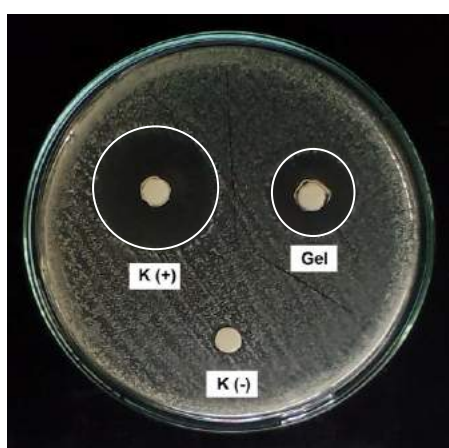
Tabel IV.9 Hasil evaluasi gel fraksi *aqua destilata* dari maserat *Zibethinus folium*

Parameter	Hari Ke-			Rata-rata
	1	14	28	
Organoleptik				
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid
Warna	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Tidak berwarna
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
pH	5	5	5	5
Daya sebar	4,66 cm	4,66 cm	5,28 cm	4,87 cm
Daya lekat	3,10 detik	4,60 detik	5,44 detik	4,37 detik
Daya proteksi	Noda merah	Noda merah	Noda merah	Noda merah

4.1.11 Uji Aktivitas Antibakteri Gel Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium* Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Tabel IV.10 Hasil uji aktivitas antibakteri gel fraksi *aqua destilata* 0,1% dari maserat *Zibethinus folium* terhadap *Staphylococcus aureus*

Sampel	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-Rata (mm)
	I	II	III	
Gel fraksi <i>aqua destilata</i> 0,1%	13	14	14	13,67
Kontrol positif	27	29	30	28.67
Kontrol negatif	0	0	0	0



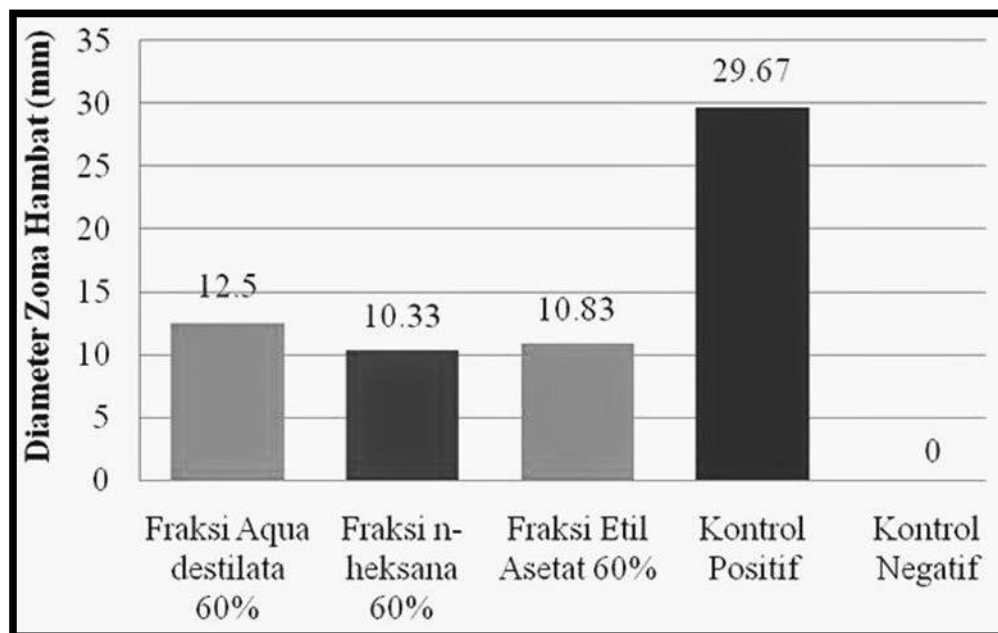
Gambar 4.9 Diameter gel fraksi *aqua destilata* 0,1% dari maserat *Zibethinus folium* terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

4.2 Data Olahan

4.2.1 Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium* Terhadap *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923

Tabel IV.11 Diameter zona hambat fraksi dari maserat *Zibethinus folium* terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Sampel	Diameter Zona Hambat (mm) \pm SD
Fraksi <i>Aqua destilata</i> 60%	12,50 \pm 0,50
Fraksi n-Heksana 60%	10,33 \pm 0,58
Fraksi Etil Asetat 60%	10,83 \pm 0,76
Kontrol Positif	29,67 \pm 0,58
Kontrol Negatif	0,00 \pm 0,00



Gambar 4.10 Diagram hasil uji aktivitas antibakteri fraksi *Zibethinus folium* terhadap *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923

Tabel IV.12 Analisa data diameter zona hambat fraksi dari maserat *Zibethinus folium* terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Analisa Data	Metode	Sigma
Uji Normalitas	<i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	0,875
Uji Homogenitas	<i>Levene Statistic</i>	0,113
Analisa Hasil	<i>One-Way ANOVA</i>	0,000

Tabel IV.13 Hasil uji statistik *Post-Hoc* fraksi *Zibethinus folium*

Fraksi (I-J)	Sigma	Keterangan
<i>Aqua destillata</i> - n-heksana	0,001	Berbeda bermakna
<i>Aqua destillata</i> – etil asetat	0,004	Berbeda bermakna
Etil asetat - n-heksan	0,290	Tidak berbeda
<i>Aqua destillata</i> - kontrol positif	0,000	Berbeda bermakna
N-heksana - kontrol positif	0,000	Berbeda bermakna
Etil asetat - kontrol positif	0,000	Berbeda bermakna

Tabel IV.14 Hasil Uji *Two Sample T-Test* fraksi *Zibethinus folium*

Fraksi	<i>P-value</i>
<i>Aqua destillata</i> < n-heksana	0,996
<i>Aqua destillata</i> < etil asetat	0,992
Etil asetat < n-heksana	0,995

4.2.2 Evaluasi Gel Fraksi Dari Maserat *Zibethinus Folium*

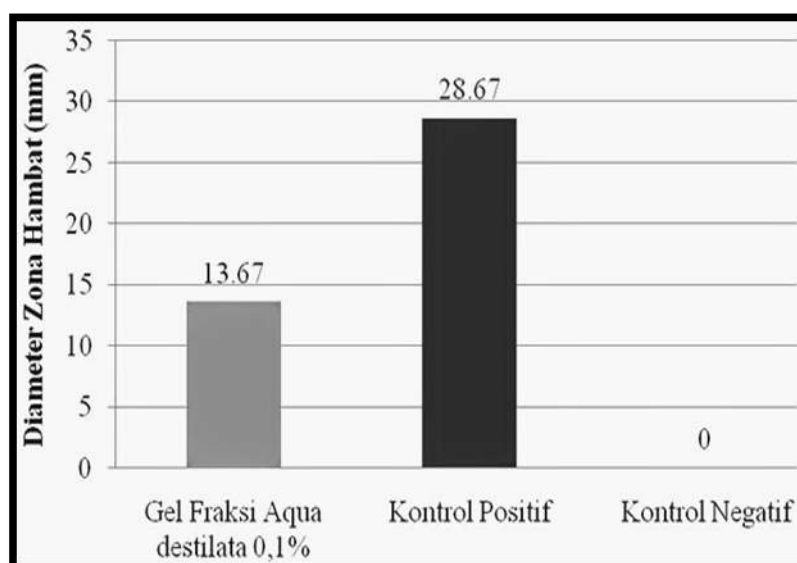
Tabel IV.15 Hasil evaluasi gel fraksi *aqua destilata* 0,1% dari maserat *Zibethinus folium*

Parameter	Rata-rata	Standart
Organoleptik		
Bau	Khas	Khas (Stiani <i>et al.</i> , 2016)
Bentuk	Semi solid	Semi solid (Astuti, 2015)
Warna	Tidak berwarna	Jernih, transparan (Astuti, 2015)
Homogenitas	Homogen	Homogen (Astuti, 2015)
pH	5±0,00	4,5-6,5 (Ulviani <i>et al.</i> , 2016)
Daya sebar	4,87±0,36 cm	3-5 cm (Prastianto, 2016)
Daya lekat	4,37±0,19 detik	Tidak kurang 4 detik (Sugihartini, 2015)
Daya proteksi	Noda merah	Tidak terbentuk noda merah (Erawati <i>et al.</i> , 2016)

4.2.3 Uji Aktivitas Antibakteri Gel Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium* Terhadap *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923

Tabel IV.16 Diameter zona hambat gel fraksi *aqua destilata* 0,1% dari maserat *Zibethinus folium* terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Sampel	Diameter Zona Hambat (mm) ± SD
Gel fraksi <i>aqua destilata</i> 0,1%	13,67±0,57
Kontrol positif	28,67±1,53
Kontrol negatif	0,00±0,00



Gambar 4.11 Diagram hasil uji aktivitas antibakteri gel fraksi *aqua destilata* 0,1% *Zibethinus folium* terhadap *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923

Tabel IV.17 Analisa data diameter rata-rata zona hambat gel fraksi *aqua destilata* 0,1% terhadap *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923

Analisa Data	Metode	Sigma	
		Awal	Transformasi
Uji Normalitas	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>	0,826	0,826
Uji Homogenitas	<i>Levene Statistic</i>	0,045	0,714
Analisa Hasil	<i>One-Way Anova</i>	0,000	0,000

Tabel IV.18 Hasil uji statistik *Post-Hoc* gel fraksi *aqua destilata* 0,1% terhadap *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923

Gel fraksi <i>aqua destilata</i>	Sigma	Keterangan
Gel – kontrol positif	0,000	Berbeda bermakna
Gel – kontrol negatif	0,000	Berbeda bermakna
Kontrol positif – kontrol negatif	0,000	Berbeda bermakna

BAB V

PEMBAHASAN

Determinasi tanaman telah dilakukan di Meteria Medica Batu untuk memastikan kebenaran tanaman sebagai sampel penelitian. Berdasarkan hasil determinasi pada Lampiran 1, dapat diketahui bahwa sampel yang diperoleh dari desa Sumberdadi, Kecamatan Sumbergempol, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur merupakan *Durio zibethinus* Murr.

Penetapan kadar air dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui besarnya kandungan air pada simplisia (Salamah *et al.*, 2013). Berdasarkan Tabel IV.1 kadar air pada *Zibethinus folium* sebesar 3,10%. Hasil tersebut memenuhi persyaratan kadar air yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 661/MENKES/SK/VII/ 1994 Tentang Persyaratan Obat Tradisional bahwa kadar air yang diperbolehkan dalam simplisia adalah kurang dari atau sama dengan 10%. Kadar air yang tinggi dalam simplisia merupakan media yang baik untuk pertumbuhan jamur (Bhuana, 2013). Menurut Zainab *et al.* (2016), kadar air kurang dari 10% bertujuan untuk mengurangi pertumbuhan jamur dan kapang pada simplisia.

Tabel IV.2 menunjukkan bahwa sampel mengalami susut pengeringan sebesar 45%. Uji susut pengeringan bertujuan untuk mengetahui seberapa besar senyawa yang hilang akibat dari proses pengeringan (Depkes, 2000).

Berdasarkan Tabel IV.3 diperoleh rendemen maserat *Zibethinus folium* sebesar 4,75%. Hasil tersebut termasuk rendah, hal ini dapat disebabkan karena ukuran partikel simplisia serbuk kurang halus, dimana selama proses penyiapan sampel menggunakan ayakan nomor 60. Hasil ini hampir sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyani (2015), yang memperoleh rendemen sebesar 4,27% terhadap simplisia serbuk buah pandan dengan menggunakan ayakan nomor mesh 60. Menurut Sapri *et al.* (2014) serbuk yang lebih halus akan lebih mudah diekstraksi karena permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan cairan penyari semakin luas. Serbuk simplisia menggunakan nomor ayakan yang lebih

rendah menghasilkan rendemen yang rendah hal ini disebabkan semakin kasar serbuk simplisia semakin banyak sel yang harus ditembus oleh pelarut.

Uji bebas etanol bertujuan untuk memastikan bahwa ekstrak telah bebas dari etanol. Menurut Kurniawati (2015), etanol bersifat sebagai antibakteri dan antifungi, sehingga adanya kontaminasi etanol akan memengaruhi hasil uji aktivitas antibakteri sampel atau hasil positif palsu. Menurut Raymon *et al.* (2016) suatu ekstrak akan bebas etanol jika tidak tercium bau ester setelah dilakukan uji. Hasil uji kandungan etanol menunjukkan hasil bahwa suatu ekstrak telah bebas etanol jika tidak terdapat bau seperti pisang (Setyani *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan (Tabel IV.4), maserat *Zibethinus folium* menunjukkan hasil yang sesuai, yaitu terbebas dari etanol yang ditandai dengan tidak terbentuknya bau ester yang menyerupai bau buah pisang.

Skrining fitokimia dilakukan untuk memastikan keberadaan senyawa yang terkandung dalam maserat. Tabel IV.5 menunjukkan bahwa maserat *Zibethinus folium* terbukti mengandung senyawa flavonoid, saponin, steroid dan tanin. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya bahwa daun durian mengandung senyawa flavonoid, saponin, steroid dan tanin (Insanu, 2011; Maradona, 2013; Kandoli, 2016).

Prinsip reaksi uji flavonoid adalah reaksi oksidasi reduksi, dimana senyawa flavonoid akan direduksi oleh gas hidrogen hasil reaksi antara pita Mg dan HCl. Selanjutnya senyawa hasil reduksi akan membentuk senyawa kompleks dengan Mg^{2+} yang merupakan senyawa berwarna merah (Wardana & Tukiran, 2016). Skrining fitokimia senyawa flavonoid dilakukan dengan pemanasan dan penambahan serbuk logam Mg serta larutan HCl pekat. Pemanasan dilakukan karena sebagian besar flavonoid larut dalam air panas. Hasil positif flavonoid ditunjukkan dengan perubahan warna larutan maserat *Zibethinus folium* dari kecoklatan menjadi orange. Perubahan warna tersebut terjadi akibat reaksi antara flavonoid dengan logam Mg dan HCl pekat (Gambar 4.2). Penambahan logam Mg dan HCl pekat bertujuan untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium berwarna orange atau jingga (Ergina, 2014).

Saponin merupakan salah satu senyawa glikosida terpenoid atau glikosida steroid. Prinsip uji saponin adalah reaksi hidrolisis senyawa saponin menjadi aglikon dan glukosa yang ditandai dengan terbentuknya busa yang stabil. Skrining fitokimia senyawa saponin dilakukan dengan melarutkan maserat dengan *aqua destilata* dan dikocok. Fungsi *aqua destilata* adalah untuk reaksi hidrolisis saponin membentuk aglikon dan glukosa yang ditunjukkan pada Gambar 4.3. glikosida yang terdapat pada saponin mempunyai kemampuan membentuk buih atau busa dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa (Setyowati *et al.*, 2014).

Skrining steroid dilakukan dengan reagen *Lieberman-Burchard* dan menunjukkan hasil positif dengan adanya perubahan warna larutan maserat *Zibethinus folium* dari kecoklatan menjadi kehijauan. Perubahan warna tersebut terjadi karena terjadinya reaksi oksidasi pada golongan senyawa steroid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi (Gambar 4.4).

Skrining fitokimia senyawa tanin dilakukan dengan penambahan larutan FeCl_3 1% yang berfungsi untuk menentukan adanya gugus fenol pada sampel yang salah satunya adalah tanin karena tanin merupakan senyawa polifenol. Hasil positif tanin ditunjukkan dengan perubahan warna larutan maserat *Zibethinus folium* dari kecoklatan menjadi hitam kebiruan. Perubahan warna tersebut disebabkan karena reaksi yang terjadi antara tanin dengan FeCl_3 1% membentuk senyawa kompleks ion Fe^{3+} pada Gambar 4.5. Terbentuknya senyawa kompleks tersebut karena ion Fe^{3+} sebagai atom pusat dan atom O pada tanin mempunyai pasangan elektron bebas yang dapat mengkoordinasi atom pusat sebagai ligannya. Ion Fe^{3+} mengikat tiga tanin yang memiliki 2 atom donor yaitu atom O pada posisi 4' dan 5' dihidroksi, sehingga ada enam pasangan elektron bebas yang bisa dikoordinasikan ke atom pusat. Atom O pada posisi 4' dan 5' dihidroksi memiliki energi paling rendah dalam pembentukan senyawa kompleks, sehingga memungkinkan menjadi sebuah ligan (Ergina, 2014).

Maserat *Zibethinus folium* yang diperoleh selanjutnya dilakukan fraksinasi untuk memisahkan senyawa yang terkandung. Fraksinasi adalah suatu metode pemisahan senyawa dalam sampel dengan prinsip perbedaan tingkat kepolaran (Harbone, 2006). Pemisahan atau pemurnian senyawa aktif dapat memaksimalkan

potensi dan memperluas spektrum aktivitas maserat tumbuhan tersebut (Nwodo *et al.*, 2011). Fraksinasi pada penelitian ini dilakukan dengan tiga pelarut yaitu, *aqua destilata* (polar), n-heksana (non polar), dan etil asetat (semi polar). Berdasarkan Tabel IV.6 diperoleh persentase rendemen fraksi *aqua destilata*, n-heksana, dan etil asetat secara berturut-turut adalah 67,30%, 21,00%, dan 13,00%.

Uji identifikasi bakteri bertujuan untuk membuktikan bahwa bakteri uji telah benar *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan Tabel IV.7 menunjukkan bahwa bakteri uji terbukti sebagai *Staphylococcus aureus* yang ditunjukkan dengan adanya perubahan media *Manitol Salt Agar* (MSA) dari merah menjadi kuning. Koloni berwarna kuning yang dikelilingi zona kuning keemasan disebabkan kemampuan *Staphylococcus aureus* dalam fermentasi manitol yang terdapat pada MSA (Rahmi *et al.*, 2015).

5.1 Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium* Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Uji aktivitas antibakteri dari fraksi *Zibethinus folium* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan metode difusi menggunakan kertas cakram. Metode ini dipilih karena proses pengerjaan yang mudah dilakukan dan tidak memerlukan peralatan khusus (Rahmadani, 2015). Uji ini dilakukan pada fraksi *aqua destilata*, n-heksana, dan etil asetat dengan konsentrasi 60%. Penggunaan konsentrasi 60% didasarkan pada hasil orientasi yang terdapat pada Lampiran 5, dengan variasi konsentrasi 15%, 30% dan 60%. Hasil orientasi menunjukkan bahwa diameter zona hambat optimum terdapat pada konsentrasi 60%, artinya semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin besar pula diameter zona hambat. Hal ini sesuai dengan penelitian Novianti (2015) yang menyatakan semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar zona hambat yang terbentuk. Menurut Qomar *et al.* (2018) semakin besar konsentrasi menunjukkan semakin besar komponen zat aktif yang terkandung sehingga diameter zona hambat juga semakin besar dan menyebabkan perbedaan di setiap seri konsentrasi. Kontrol positif yang digunakan adalah klindamisin, karena merupakan agen antibakteri yang dapat digunakan pada *Staphylococcus aureus* (FKUI, 2013). Kontrol negatif menggunakan pelarut fraksi yaitu DMSO 5%. Tujuan penggunaan

pelarut tersebut karena DMSO merupakan pelarut yang tepat untuk melarutkan senyawa dengan berbagai tingkat kepolaran dan tidak mempunyai aktivitas sebagai antibakteri (Assidqi, 2012).

Berdasarkan Gambar 4.7 dapat diketahui bahwa ketiga fraksi *Zibethinus folium* mempunyai aktivitas antibakteri yang ditandai dengan adanya zona bening disekitar kertas cakram. Daerah bening yang terbentuk disekitar kertas cakram menunjukkan adanya aktivitas dari ekstrak yang dapat menyebabkan hambatan pada pertumbuhan bakteri (Qomar *et al.*, 2018). Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam masing-masing fraksi *Zibethinus folium* mengandung senyawa antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Maradona (2013), dimana ekstrak *Zibethinus folium* terbukti mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Aktivitas antibakteri dibagi menjadi beberapa golongan berdasarkan pada diameter zona hambat yang ditimbulkan, yaitu golongan lemah (<5 mm), sedang (6-10 mm), kuat (11-20 mm), sangat kuat (≥ 21 mm) (Rachmawaty, 2016). Berdasarkan Tabel IV.8, diameter zona hambat terbesar ditunjukkan pada fraksi *aqua destilata* sebesar 12,50 mm (kuat). Hal ini disebabkan karena fraksi *aqua destilata* mampu menarik senyawa polar yang terdapat pada sampel yaitu flavonoid, saponin dan tanin. Menurut Harborne (2006), senyawa flavonoid, saponin dan tanin merupakan senyawa bersifat polar yang larut dalam air. Penelitian yang dilakukan oleh Romadanu *et al.* (2014) juga menyatakan bahwa tanin adalah senyawa polar yang larut dalam pelarut polar.

Menurut Arlofa (2015), mekanisme senyawa flavonoid sebagai antibakteri adalah dengan membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang menyebabkan denaturasi protein sel bakteri sehingga terjadi kerusakan membran sel. Flavonoid memiliki beberapa sel target, yaitu membentuk ikatan kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen sehingga dapat menonaktifkan protein dan enzim, sedangkan target lipofilik flavonoid dapat mengganggu membran sel pada bakteri (Kumar & Pandey, 2013). Hal tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan Nababan dan Hasruddin (2015), bahwa flavonoid dapat menghambat

fungsi membran sitoplasma dan menghambat metabolisme energi sel bakteri serta dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Mekanisme senyawa saponin sebagai antibakteri yaitu menurunkan tegangan permukaan yang menyebabkan sel bakteri lisis (Qomar *et al.*, 2018). Penurunan tegangan permukaan mengakibatkan meningkatnya permeabilitas sel sehingga terjadi kebocoran dan senyawa intraseluler keluar secara difusi melalui membran luar dan dinding sel. Senyawa tersebut akan mengikat dan mengganggu membran sitoplasma, sehingga sitoplasma keluar dan menyebabkan kematian sel bakteri (Ngajow *et al.*, 2013).

Senyawa tanin dalam *Zibethinus folium* mempunyai aktivitas antibakteri dengan mekanisme kerja mendenaturasi protein yang menyebabkan kerusakan sel bakteri (Maradona, 2013). Menurut Ajizah (2004), mekanisme antibakteri dapat disebabkan karena sifat tanin sebagai pengelat yang mempunyai efek spasmolitik, yaitu mengerutkan dinding sel atau membran sel yang menyebabkan terganggunya permeabilitas sel bakteri sehingga pertumbuhan bakteri terhambat bahkan mati.

Fraksi etil asetat dari maserat *Zibethinus folium* menunjukkan diameter zona hambat lebih rendah daripada *aqua destilata* namun lebih tinggi daripada fraksi n-heksana, yaitu sebesar 10,83 mm (kuat). Diameter zona hambat yang terbentuk pada fraksi etil asetat disebabkan oleh adanya senyawa polar dan non polar, yang cenderung masih dapat tertarik pada pelarut semi polar. Hal ini disebabkan karena etil asetat merupakan senyawa semi polar yang mengandung gugus metoksi sehingga dapat membentuk ikatan hidrogen dengan senyawa pada sampel, namun ikatan hidrogennya lemah jika dibandingkan dengan pelarut polar (Romadanu, 2014). Hasil ini didukung dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Naufalin dan Herastuti (2017), yang membuktikan bahwa senyawa flavonoid dapat larut dalam pelarut etil asetat dan tidak dapat larut dalam pelarut n-heksana, senyawa steroid dapat larut dalam pelarut n-heksana dan etil asetat karena merupakan senyawa non polar hingga semipolar, sedangkan senyawa tanin tidak dapat larut dalam pelarut n-heksana dan etil asetat.

Diameter zona hambat terendah ditunjukkan pada fraksi n-heksana sebesar 10,33 mm (kuat). Hal tersebut diduga karena sedikitnya kandungan senyawa non polar pada maserat *Zibethinus folium*, yaitu hanya terdapat senyawa steroid. Mekanisme senyawa steroid sebagai antibakteri senyawa steroid dapat merusak membran lipid sehingga liposom mengalami kebocoran (Madduluri *et al.*, 2013). Menurut Shihabudeen *et al.*, (2010) kebocoran membran liposom menyebabkan distribusi nutrisi terganggu sehingga mengakibatkan kematian sel bakteri.

Data yang diperoleh dari pengukuran diameter zona hambat kemudian diuji statistik menggunakan software SPSS 16 dan diperoleh hasil seperti pada Tabel IV.12. Pengujian pertama yaitu uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test*, dengan hasil nilai sigma sebesar 0,875 ($>0,05$), hal ini menunjukkan bahwa data terdistribusi secara normal. Pengujian data dilanjutkan dengan uji homogenitas menggunakan *Levene Test* untuk mengetahui homogenitas data. Hasil dari uji homogenitas mempunyai nilai sigma sebesar 0,113 ($>0,005$) hasil tersebut menunjukkan bahwa data mempunyai varian yang sama atau homogen. Kedua data tersebut telah memenuhi syarat uji ANOVA, yaitu data terdistribusi normal dan homogen (Yamin & Kurniawan, 2014). Uji statistik selanjutnya dilakukan dengan *One Way Anova* dan diperoleh nilai sigma sebesar 0,000 ($<0,05$). Berdasar signifikansi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna, yang berarti ketiga fraksi dan kedua kontrol mempunyai daya hambat yang berbeda.

Perbedaan yang lebih spesifik terdapat pada Tabel IV.13 yaitu dengan uji *Post-Hoc Test*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fraksi dari *Zibethinus folium* yaitu *aqua destilata*, n-heksana dan etil asetat serta kontrol positif dan negatif mempunyai satu variabel yang sama, yaitu fraksi n-heksana dan etil asetat. Hal ini disebabkan kedua fraksi mempunyai diameter zona hambat yang hampir sama atau hanya berselisih 0,5 mm, sehingga hasil analisis menunjukkan variabel sama dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Hasil tersebut belum dapat menentukan fraksi yang optimum dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, karena uji ANOVA hanya membandingkan antar perlakuan. sehingga diperlukan analisis *Two-Sample*

T-Test dengan *Software Minitab* 16. Berdasarkan pada Tabel IV.14 diketahui bahwa fraksi *aqua destilata* merupakan fraksi yang optimum dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang dibuktikan dengan nilai *p value* >0,05 di setiap perbandingan dengan kedua fraksi lain yaitu n-heksana dan etil asetat.

Fraksi optimum sebagai antibakteri yaitu *aqua destilata*, kemudian diformulasikan dalam bentuk sediaan gel. Gel dipilih karena mempunyai kandungan air yang tinggi dan tampilan yang menarik yaitu transparan (Sugihartini, 2015).

5.2 Evaluasi Gel Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium* Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Evaluasi sediaan dilakukan untuk mengetahui karakteristik sediaan gel yang telah dibuat. Berdasar Tabel IV.13 hasil evaluasi gel diperoleh karakteristik organoleptik gel dengan bau seperti basis yaitu carbopol, bentuk semi solid dan gel tidak berwarna atau transparan. Hal ini telah sesuai dengan karakteristik gel yang berkonsistensi semi solid dan jernih atau transparan (Astuti, 2015).

Uji homogenitas sediaan menunjukkan gel yang homogen. Hasil ini sesuai dengan persyaratan gel yang harus homogeny dan harus tidak terdapat partikel kasar karena dapat menyebabkan iritasi (Astuti, 2015).

Uji pH bertujuan untuk mengetahui pH pada sediaan yang harus disesuaikan dengan pH kulit (Prastianto, 2016). Sediaan gel menghasilkan nilai pH sebesar $5 \pm 0,00$. Hal tersebut menunjukkan bahwa sediaan memenuhi persyaratan yang sesuai dengan pH kulit, yaitu 4,5-6,5 sehingga sediaan gel fraksi *Zibethinus folium* aman digunakan, karena pH yang terlalu asam dapat mengiritasi kulit sedangkan pH terlalu basa dapat menyebabkan kulit bersisik (Ulviani *et al.*, 2016).

Uji daya sebar pada sediaan bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan gel menyebar ketika diaplikasikan pada kulit. Daya sebar yang baik antara 3-5 cm (Prastianto, 2016). Hasil uji pada sediaan gel fraksi *Zibethinus folium* menunjukkan daya sebar sebesar $4,87 \pm 0,36$ cm, sehingga sediaan gel telah memenuhi persyaratan daya sebar yang baik.

Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui waktu sediaan gel melekat pada permukaan kulit. Pada uji daya lekat yang telah dilakukan diperoleh hasil daya lekat gel selama $4,37 \pm 0,19$ detik. Hasil tersebut telah sesuai dengan syarat daya lekat sediaan semi solid yang baik, yaitu tidak kurang dari 4 detik (Sugihartini, 2015)

Uji daya proteksi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan daya proteksi atau perlindungan dari lingkungan luar yang dapat mengurangi efektivitas sediaan semi padat. Kemampuan daya proteksi sediaan ditunjukkan dengan tidak terbentuknya noda merah pada kertas saring setelah ditambah pereaksi KOH (Erawati *et al.*, 2016). Pada uji ini, gel tidak mempunyai daya proteksi yang ditandai dengan terbentuknya noda merah pada kertas saring.

5.3 Uji Aktivitas Antibakteri Gel Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium* Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Uji aktivitas antibakteri gel fraksi dari maserat *Zibethinus folium* dilakukan dengan metode difusi cakram. Hasil uji aktivitas antibakteri gel ditunjukkan pada Gambar 4.9. Berdasar tabel IV.15, diameter zona hambat gel fraksi *aqua destilata* sebesar $13,67 \pm 0,57$ mm (kuat). Diameter zona hambat tersebut disebabkan oleh adanya senyawa antibakteri yang terkandung dalam fraksi *aqua destilata* dari maserat *Zibethinus folium*, yaitu flavonoid, saponin dan tanin.

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran diameter zona hambat kemudian diuji statistik, seperti yang terlihat pada (Tabel IV.14). Pengujian pertama yaitu uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test*, dengan hasil nilai sigma sebesar 0,826 ($>0,05$), hal ini menunjukkan bahwa data terdistribusi secara normal. Pengujian data dilanjutkan dengan uji homogenitas menggunakan *Levene Test* untuk mengetahui homogenitas data. Hasil dari uji homogenitas mempunyai nilai sigma sebesar 0,045 ($<0,05$) yang menunjukkan bahwa data tidak mempunyai varian yang sama atau tidak homogen sehingga belum dapat dilanjutkan uji *One Way ANOVA*. Menurut Ghazali (2011), hasil sigma $<0,05$ pada uji homogenitas menunjukkan variasi sampel diambil dari populasi yang tidak seragam. Variasi sampel yang tidak seragam memerlukan transformasi jenis data dependen variabel ke bentuk logaritmik agar analisis dapat

dilanjutkan (Sujarweni, 2012). Data diameter zona hambat gel fraksi dari maserat *Zibethinus folium* yang telah ditransformasi menghasilkan nilai sigma sebesar 0,714 ($>0,05$) yang berarti data telah homogen dan dapat dilanjutkan analisis menggunakan *One Way ANOVA*. Hasil uji *One Way ANOVA* diperoleh nilai sigma sebesar 0,000 ($<0,05$) menunjukkan nilai yang signifikan atau terdapat perbedaan yang bermakna. Berdasarkan hasil tersebut, maka fraksi *aqua destilata* telah terbukti efektif jika diformulasikan dalam sediaan gel dan tetap menunjukkan aktivitas antibakteri.

Hasil uji aktivitas antibakteri yang telah dilakukan menunjukkan bahwa gel dari fraksi optimum (*aqua destilata*) mempunyai daya hambat yang lebih besar jika dibandingkan dengan fraksi *aqua destilata*. Hal ini diduga karena terdapat bahan tambahan gel yang bersinergis dengan bahan aktif fraksi dalam mencapai efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri gram positif. Menurut Sumarsih (2003), dinding sel bakteri gram positif mengandung lebih banyak peptidoglikan (polar) daripada lipid (non polar). Formulasi gel pada penelitian ini mengandung karbopol yang berfungsi sebagai basis gel (*gelling agent*) dan propilen glikol sebagai humektan. Menurut Rowe (2009), karbopol dan propilen glikol merupakan bahan yang bersifat polar dan larut dalam air, selain itu propilen glikol juga mempunyai kompatibilitas yang baik sebagai penghantar senyawa etanol atau golongan fenolik. Hal tersebut sangat sesuai dengan bahan aktif pada fraksi *aqua destilata* yang bersifat polar yaitu saponin serta flavonoid dan tanin yang juga merupakan golongan fenolik. Flavonoid bersifat polar sehingga mudah menembus lapisan peptidoglikan yang juga bersifat polar pada bakteri gram positif (Qomar *et al.*, 2018). Sifat bahan tambahan pada gel tersebut dapat membantu bahkan mempercepat sediaan dalam menembus dinding sel bakteri *Staphylococcus aureus* yang banyak mengandung peptidoglikan sehingga bahan aktif akan dengan mudah terpenetrasi ke dalam sel bakteri dan menimbulkan aktivitas antibakteri lebih optimal.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut,

1. Fraksi *aqua destilata*; n-heksana; dan etil asetat dari maserat *Zibethinus folium* telah terbukti mempunyai aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.
2. Fraksi optimum dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 terdapat pada fraksi *aqua destilata* konsentrasi 60% dengan diameter zona hambat sebesar $12,50 \pm 0,50$ mm. Sedangkan, diameter zona hambat fraksi n-heksana dan etil asetat konsentrasi 60% sebesar $10,33 \pm 0,58$ mm dan $10,83 \pm 0,76$ mm.
3. Gel fraksi *aqua destilata* dari maserat *Zibethinus folium* tidak stabil dalam penyimpanan disebabkan tidak mempunyai daya proteksi, namun tetap mempunyai aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan diameter zona hambat sebesar $13,67 \pm 0,57$ mm.

6.2 Saran

1. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut dengan metode pemisahan senyawa dan pada jenis bakteri yang berbeda, sehingga dapat diketahui aktivitas antibakteri *Zibethinus folium* lebih luas.
2. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut dengan formulasi bentuk sediaan lain yang lebih sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrilyanti, H.R.2015.*Pengaruh Gel Anti Jerawat Dari Ekstrak Daun Pepaya Dan Binahong Terhadap Konsumen Untuk Mengeringkan Jerawat*.Skripsi. Universitas Negeri Semarang
- Ajizah, Aulia.2004.*Sensitivitas Salmonella Typhimurium Terhadap Ekstrak Daun Psidium guava L*.Bioscientiae.Vol.1.No.1.pp.31-38
- Amin, J.E.2014.*Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Basis Sediaan Gel Ekstrak Daun Botto-Botto (Chromolaena odorata L.) Sebagai Obat Luka Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan*.Skripsi.UIN Alaudin Makassar
- Ansel, 2005. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. 4th Ed. Jakarta: UI Press.
- Aparna, P. *et al.* 2016. Formulation and Evaluation of Anti-Microbial Herbal Gel of Curcumin and Nyctanthes Abortifolius Leaves Extract.*World Journal Of Pharmacy And Pharmaceutical Sciences*. Vol. 5, No. 6, pp.1718-29.
- Arlofa, N., 2015. Uji Kandungan Senyawa Fitokimia Kulit Durian sebagai Bahan Aktif Pembuatan Sabun. *Jurnal Chemtech*, 1(1), pp.18-22.
- Astuti, D.P. *et al.*2015.*Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Bunga Lavender (Lavandula angustifolia Miller)*.Farmaka.Vol.15.No.1.pp.176-184
- Atlas, R.M., 2010. *Handbook of Microbiological Media*. 4th Ed. Washington, D.C.: CRC Press.
- Bawono, Bagas Aji.2014.*Pemisahan dan Pemurnian Metabolit Sekunder dari Fraksi Aktif Antimalaria Daun Sukun (Artocarpus communis)*.Skripsi. Bandung: UPI
- Balouiri, M., Sadiki, M. & Ibsouda, S.K., 2016. Methods for In Vitro Evaluating Antimicrobial Activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 6, pp.71-79.
- Bhalekar, Madgulkar & Kadam, 2015. Evaluation of Gelling Agents For Clindamycin Phosphate Gel. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4(7), pp.1-12.
- Bhuana, N.P.C.S, et al.2013.*Perbedaan Karakterisasi Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana Linn) Yang Diperoleh Dari Kabupaten Tabanan Dan Kabupaten Karangasem Provinsi Bali*.Jurnal Kimia.Vol.7.No.2.pp.195-201.ISSN.1907-9850
- Cania E. & Setyaningrum E., 2013. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Medical Journal of Lampung University*, 2(4), pp.52-60.
- Chudasama, V.,Solanki, H.,& Vadsmiya, M.2014.*Prevalence Of Inducible Clindamycin Resistance Of Staphylococcus aureus From Various Clinical*

Specimens By D-Test In Tertiary Care Hospital. IOSR Journal Of Dental And Medical Sciences. Vol.13.Issue.3.e-ISSN.2279-0853.pp.29-32

- Depkes RI, 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Depkes RI, 1995. *Farmakope Indonesia IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Depkes RI, 1995. *Materia Medika Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Depkes RI.2000.*Paramater Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*.Jakarta: Diktorat Jendral POM-Depkes RI
- Depkes RI, 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. 1st Ed. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Depkes RI.2012.*Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 006 Tahun 2012 tentang Industri dan Usaha Obat Tradisional*.Jakarta: Departemen Kesehatan RI
- Dewantari, D.R. & Sugihartini, N., 2015. Formulasi dan Uji Aktivitas Gel Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucaena glauca*, Benth) sebagai Sediaan Obat Luka Bakar. *FARMASAINS*, 2(5), pp.217-22.
- Emilan, T.e.a., 2011. Konsep Herbal Indonesia:Pemastian Mutu Produk Herbal. *Universitas Indonesia*.
- Ergina, Nuryanti, S. & Pursitasari, I.D., 2014. Qualitative Test of Secondary Metabolites Compounds in Palado Leaves (*Agave Angustifolia*) Extracted With Water and Ethanol. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), pp.165-72.
- Erawati, Ery, et al.2015.*Pengembangan Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol 70% Daun Labu Siam (Sechium edule (Jacq.) Swatz)*. Farmagazine.Vol.3.No.1
- Etebu, E. and Arikekpar, I.2016.*Antibiotik: Classification And Mechanism Of Action With Emphasis On Molekular Perspectives*.International Journal Of Applied Microbiology And Biotechnology Research.ISSN.2053-1818
- Faizah, Lu'luk Hanif.2015.*Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Durian (Durio zibethinus Murr.) Terhadap Klebsiella pneumonia dan Streptococcus pyogenes Serta Bioautografinya*.Skripsi.Surakarta: UMS
- FK UI.1994. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Tangerang: Binatura Aksara Publisher.
- Fujiastuti & Sugihartini, 2015. Sifat Fisik dan Daya Iritasi Gel Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica* L.) dengan Variasi Jenis Gelling Agent. *PHARMACY*, 12(1), pp.11-20.
- Ghazali, I., 2011. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS19*. Semarang: BP Universitas Diponegoro.
- Gunawan, D. & Mulyani, S., 2010. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi)*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Harborne, J.B., 2006. *Metode Fitokimia Penuntun CaraModern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung : Penerbit ITB.pp.7-8,69-71,102-104,155

- Herlina, Ninuk.dkk.2013.*Identifikasi Tanaman Durian (Durio zibethinus Murray) Mirip Daun Varietas Bido Di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang Dengan Metode Isozim Dan Morfologi*.Jurnal Produksi Tanaman.Vol: 1.No: 5.ISSN:2338-3976
- Illing, Ilmiati.,Safitri Wulan & Erfiana.2017.*Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengan*. Jurnal Dinamika.Vol.08.No. 01pp.66-68.ISSN:2087-889
- Insanu, M., Ruslan, K., Fidrianny, I. & Wijaya, S., 2011. Isolasi Flavonoid dari Daun Durian (*Durio Zibethinus* Murr., Bombacaceae). *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 34(1 & 2), pp.6-10.
- Isnawati, A., Raini, M. & Alegantina, S., 2006. Standarisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Sembung (*Blumea balsamifera* (L)) dari Tiga Tempat Tumbuh. *Media Litbang Kesehatan*, XVI(2), pp.1-6.
- Jawetz, Melnick & Adelberg's, 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta : Salemba Medika.pp.38
- Jayaprakash, S.B. & Nagarajan, N., 2016. Studies on The Bioactive Compounds and Antimicrobial Activities of Medicinal Plant *Centella asiatica* (Linn). *Journal of Medicinal Plants Studies*, 4(5), pp.181-85.
- Juwono.2004.Illmu Penyakit Dalam Edisi II.Penerbit Fakultas Kedokteran UI.Jakarta.1435-1442
- Kandoli, F., Abijulu, J. & Leman, M., 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Durian (*Durio zibethinus*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* secara *In Vitro*. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(1), pp.46-52.
- Kaur & Guleri, 2013. Topical Gel: A Recent Approach for Novel Drug Delivery. *Asian Journal of Biomedical & Pharmaceutical Sciences*, 3(17), pp.1-5.
- Kristanti, A.N., Aminah, N.S., Tanjung, M. & Kurniadi, B., 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Kumar.S.,Pandey.A.K.2013.*Chemistry And Biological Activities Flavonoids: An Overview*.The Scientific World Journal.2013.pp.1-6
- Kurniawati, Evi.2015.*Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Tunas Bambu Apus Terhadap Bakteri Eschericia coli Dan Staphylococcus aureus Secara In Vitro*.Jurnal Wiyata.Vol.2.No.2.E-ISSN.2442-6555
- Madduluri, Suresh. *et al.*2013.*In Vitro Evaluation Of Antibacterial Activity Of Five Indigenous Plants Extract Against Five Bacterial Pathogens Of Human*.International Journal Of Pharmacy And Pharmaceutical Science.Vol.4.ISSN.0975-1491
- Maradona, Doni.2013.*Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Durian (Durio zibethinus L.), Daun Lengkek (Dimocarpus longan Lour) Dan Daun Rambutan (Nephelium lappaceum L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25925 Dan Escherichia coli ATCC 25922*.Skripsi.Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah

- Melani, H.D., Purwanti, T., Soeratri, W..2005.*Korelasi Kadar Propilen Glikol Dalam Basis Dan Pelepasan Dietilammonium Diklofenak Dari Basis Gel Carbopol ETD 2020*, Majalah Farmasi Aquadestlangga.Vol.5.No.1
- Minasari., Amelia.S.,& Sinurat.J.2016.*Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji Putih Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus dari Abses*.Makassar Dent Journal.Vol.5.No.2.pp.34-39.ISSN.2089-8134
- Misnardiarly.,Djajaningrat.H.2014.*Mikrobiologi Untuk Klinik & Laboratorium*. Jakarta: Rineka Cipta.pp.12-14
- Muliani, 2008. Keanekaragaman Plasma Nutfah Durian (*Durio zibethinus* Murr.) di Kabupaten Kampar, Riau. *Skripsi*. Pekanbaru: Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Nababan, E, Hasruddin.2015.*Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum sanctum L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Bacillus cereus*.Jurnal Biosains.Vol:1. No:3.ISSN:2443-1230
- Naufalin,R.,Herastuti,S.R.2017.*Antibacterial Activity Of Nicolaia speciosa Fruit Extract*. International Food Research Journal.Vol:24.No:1.Page:379-385
- Ngajow, M., Abidjulu, J. & Kamu, V.S., 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *In vitro*. *Jurnal MIPA UNSTRAT*, 2(2), pp.128-32.
- Pangkalan Ide, 2011. *Healt Secret of Durian*. Jakarta: Kompas Gramedia.pp.7-8, 32-36
- Prastianto, B.A., 2016. Optimasi *Gelling Agent* Carbopol 940 dan Humektan Sorbitol dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma.
- Pratiwi, S.T., 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.pp.135-137, 154-161, 188-191
- Pratiwi, Liza, *et al.*2016.*Ekstrak Etanol, Ekstrak Etil Asetat, dan Fraksi n-heksana Kulit Manggis (Garcinia mangostana L.) Sebagai Sumber Zat Bioaktif Penangkal Radikal Bebas*.Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research.pp71-82
- Prayoga, Eko.2013.*Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) Dengan Metode Difusi Disk Dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*.Skripsi.Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah
- Putra, AA., *et al.*2014. Ekstraksi Zat Warna Alam Dari Bonggol Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Dengan Metode Maserasi, Refluks Dan Sokhletasi.Jurnal Kimia.Vol.6.No.1.pp.113-119.ISSN.1907-9850
- Qomar.M.S, *et al.*,2018.*Efektivitas Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Kayu Manis (Cinnamomun burnannii (Ness.)BI) Terhadap Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus epidermidis*.Jurnal Biota.Vol.4.No.1


- Rachmawaty, D.U., 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol, Etil Asetat dan Petroleum Eter Rambut Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Skripsi. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Radji, M., 2013. *Buku Ajar Mikrobiologi*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. pp.179
- Rahmadani, Fitri. 2015. *Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (Lannea coromandelica) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Helicobacter pylori, Pseudomonas aeruginosa*. Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah
- Rahmi, Yuliana et al. 2015. *Identifikasi Bakteri Staphylococcus aureus Pada Preputium dan Vagina Kuda (Equus caballus)*. Jurnal Medika Veterinaria. Vol.9.No.2. ISSN.D853-1943
- Raymon, Mario, et al., 2016. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Sawo Manila (Achras zapota L.) dengan Berbagai Cairan Penyari Terhadap Salmonella typhimurium*. Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences. Vol.1. No.1. pp.6-11
- Romadanu, et al. 2014. *Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Lotus (Nelumbo nucifera)*. Fishtech. Vol.2.No.1
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J. & Quinn, M.E., 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. 6th ed. UK: Pharmaceutical Press.
- Roy, R.C., et al. 2013. *Phenotypic Detection Of Inducible Clindamycin Resistance Among Staphylococcus Species*. International Journal Of Advanced Research. Vol.13.Issue.8. pp. 12-16. ISSN.2320-5407
- Sah, B.P., Pathak, T., Dr.S.Sankar & Dr.B.Suresh, 2014. *Phytochemical Investigations on the Fruits of Durio zibenthinus Linn. For Antimicrobial Activity*. International Journal of Pharma Sciences and Research, 3, pp.878-91.
- Salamah, Nina., et al. 2013. *Standarisasi Parameter Non Spesifik Dan Perbandingan Kadar Kurkumin Ekstrak Etanol Dan Ekstrak Terpurifikasi Rimpang Kunyit*. Jurnal Ilmiah Kefarmasian. Vol.2.No.1. pp.21-30
- Sapri, Fitriani.A., Narulita.R. 2014. *Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia Terhadap Rendemen Ekstrak Etanol Daun Sirsak (Annona muricata L.) Dengan Metode Maserasi*. Prosiding Seminar Nasional Kimia. ISBN.978-602-19421-0-9
- Sayuti, N.A. 2015. *Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (Cassia alata L.)*. Jurnal Kefarmasian Indonesia. Vol. 5.No.2. pp.78-82
- Setyani, Wahyuning, et al., 2016. *Pemanfaatan Ekstrak Terstandarisasi Daun Som Jawa (Talinum pliculatum (Jacq.) Gaertn) Dalam Sediaan Krim*

- Antibakteri Staphylococcus aureus*. Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas. Vol.13.No.1.pp.44-51.ISSN.1693-5683
- Setyowati, Hanny *et al.* 2013. *Krim Kulit Buah Durian (Durio zybethinus L.) Sebagai Obat Herbal Pengobatan Infeksi Jamur Candida Albicans*. Semarang: STIF Yayasan Farmasi
- Shihabudeen, M.S., H, H.P.D. & Thirumurugan, K., 2010. Antimicrobial Activity and Phytochemical Analysis of Selected Indian Folk Medicinal Plants. *International Journal of Pharma Sciences and Research*, 1(10), pp.430-34.
- Sholeh, Siti Nasiyah. 2009. *Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak n-Heksana Dan Etanol Daun Sirih (Piper betle Linn.) Serta Identifikasi Senyawa Aktifnya*. Skripsi. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Soedarto. 2015. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Sagung Seto
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujarweni, V.W. 2012. *SPSS untuk Paramedis*. Yogyakarta: Gava Medika.
- Sumarsih, Sri. 2003. *Mikrobiologi Dasar*. Yogyakarta: UPN Veteran
- Syamsuni, H.A. 2007. *Ilmu Resep*. Jakarta: EGC.
- Tiwari, P. *et al.* 2011. Phytochemical Screening and Extraction: A Review. *Internationale Pharmaceutica Scientia*. 1(1), pp.98-106.
- Ulviani, Fina, *et al.* 2016. *Pengaruh Gel Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper crocatum Ruiz & Pav) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Kelinci (Oryctolagus cuniculus)*. Gelenika Journal of Pharmacy. Vol.2.No.2. pp. 103-110. ISSN.2442-8744
- Voight, R., 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi, Diterjemahkan oleh Soewardhi, S.N., dan Widiyanto, M.B.* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wardana, A.P. & Tukiran, 2016. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kloroform Tumbuhan Gowok (*Syzygium polycephalum*). In *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya*. Surabaya, 2016. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya.
- Warditiani, Susanti. *et al.* 2015. *Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Refluks Terhadap Rendemen Androgafolid Dari Herba Sambiloto (Andrographis panicurata (Burm.f) Ness)*. Jurnal Farmasi Udayana. Vol.IV.No.2.ISSN.2361-7716
- Widyantoro, O.B. & Sugihartini, N., 2015. Uji Sifat Fisik dan Aktivitas Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucaena glauca*, Benth) dalam Berbagai Tipe Basis Salep Sebagai Obat Luka Bakar. *Media Farmasi*, 12(2), pp.186-98.
- Widyawati, A.T. & Nurbani, 2017. Mini Review: Teknologi Inovasi Budidaya Durian di Kalimantan Timur. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*. Kalimantan Timur, 2017.

- Wulandari, P., 2015. Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Gel Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) dengan *Gelling Agent* Karpobol 940 dan Humektan Propilen Glikol. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma.
- Yamin, S. & Kurniawan, H., 2014. *SPSS Complete Teknik Analisis Terlengkap dengan Software SPSS*. Jakarta: Salemba Infotek.
- Yogesthinaga, Y.W.2016.*Optimasi Gelling Agent Carbopol Dan Humectan Propilen Glikol Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis)*.Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma.
- Yuliasih, Indah.,*et al.*2007.*Pengaruh Proses Fraksinasi Pati Sagu Terhadap Karakteristik Fraksi Amilosanya*.J.Tek.Ind.Pert.Vol: 17.No: 1.Page: 29-36
- Zainab, *et al.*2016.*Penetapan Parameter Standarisasi Non Spesifik Dan Spesifik Ekstrak Daun Pacar Kuku (Lawsonia inermis L.)*.Media Farmasi.Vol.13.No.3

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi Tanaman *Zibethinus folium*

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR**
DINAS KESEHATAN
UPT MATERIA MEDICA BATU
Jalan Lahor No.87 Telp. (0341) 593396
KOTA BATU 65313

Nomor : 074/ 37A/ 102.7/ 2018
Sifat : Biasa
Perihal : **Determinasi Tanaman Durian**

Memenuhi permohonan saudara :

Nama : ANGGIATI AMBARSARI
NIM : 1413206005
Instansi : STIKES KARYA PUTRA BANGSA TULUNGAGUNG

1. Perihal determinasi tanaman durian

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida/ Dicotyledonae (Berkeping dua/ dikotil)
Sub Kelas	: Dilleniidae
Ordo	: Malvales
Famili	: Bombacaceae
Genus	: Durio
Spesies	: <i>Durio zibethinus</i> Murr
Nama Daerah	: Deureuyan (Aceh), duren (Gayo), drotong (Batak), durian (Minangkabau), derian (Lampung), kadu (Sunda), duren (Jawa), dhorin (Madura), dahuyan (Dayak), duren (Bali), aduria (Bima), duria (Gorontalo), durian (Sangir), duriang (Makassar), duliango (Buol), duriang (Bugis), duria (Ternate), duria (Tidore), dulen (Seram).

Kunci Determinasi : 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15a-109b-119b-120b-129b-128b-136b-135b-139b-140b-142b-143a-144b-145a-1b.

2. Morfologi : Habitus: Pohon, tinggi 15-30 m. Batang: Tegak, berkayu, bulat, percabangan simpodial, putih kehijauan. Daun: Tunggal, tersebar, lonjong, tepi rata, ujung runcing, pangkal meruncing, panjang 11-15 cm, lebar 4-6 cm, tangkai silindris, putih kehijauan, pertulangan menyirip, hijau kekuningan. Bunga: Tunggal, di batang, bertangkai silindris, panjang ± 5 cm, hijau, kelopak bentuk lonceng, hijau, benang sari bentuk kipas, putih, tangkai putik silindris, putih, mahkota lepas, panjang 4-5 cm, putih kekuningan. Buah: Kotak, bulat, bulat telur, panjang 15-30 cm, garis tengah 13-15 cm, berduri tajam, masih muda hijau setelah tua kuning. Biji: Bulat telur, diameter ± 3 cm, dilapisi selaput biji, kuning. Akar: Tunggang, putih kotor.

3. Nama Simplisia : Durii zibethini Folium / Daun Durian.

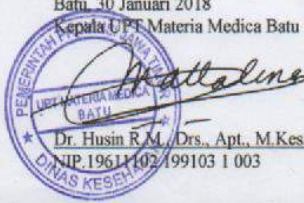
4. Kandungan kimia : Daun dan akar mengandung saponin. Daunnya juga mengandung flavonoida dan polifenol.

5. Penggunaan : Penelitian

6. Daftar Pustaka

- Anonim. <http://www.warintek.ristek.go.id/durian>, diakses tanggal 12 Desember 2010.
- Syamsuhidayat, Sri Sugati dan Johny Ria Hutapea. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia I*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Van Steenis, C.G.G.J. 2008. *FLORA: untuk Sekolah di Indonesia*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 30 Januari 2018
Kepala UPT Materia Medica Batu

Dr. Husin R.M., Drs., Apt., M.Kes.
NIP.196111021991031003

Lampiran 2. Surat Pernyataan Bakteri *Staphylococcus aureus*

SURAT PERNYATAAN

SAYA YANG BERTANDA TANGAN DIBAWAH INI :

NAMA : ANGGIATI AMBARSARI

ALAMAT : KANIGORO, BLITAR

INSTITUSI : STIKES KARYA PUTRA BANGSA TULUNGAGUNG

DENGAN INI MENYATAKAN BAHWA SAYA MENGETI DAN MEMAHAMI AKIBAT DARI ISOLAT BAKTERI / JAMUR¹⁾

1. *Staphylococcus aureus*
2. *Eschericia coli*
3. *Clostridium perfringens*
4.
5.

TERHADAP SAYA, ORANG DISEKITAR SAYA DAN LINGKUNGAN SAYA.

SAYA MENGGUNAKAN ISOLAT BAKTERI / JAMUR²⁾ DIATAS HANYA UNTUK KEPERLUAN PENELITIAN

DENGAN INI SAYA MENYATAKAN BAHWA SAYA AKAN MEMPERLAKUKAN ISOLAT BAKTERI / JAMUR¹⁾ TERSEBUT DENGAN SANGAT MEMPERHATIKAN BIOSAFETY DAN BIOSECURITY SELAMA ISOLAT BAKTERI TERSEBUT ADA PADA SAYA.

YANG MEMBUAT PERNYATAAN


(ANGGIATI AMBARSARI)

 SAKSI
(T. Anita Sari, S farm, Apt)

Ket :

¹⁾ Coret yang tidak perlu

Surat pernyataan harus dibubuhi dengan stempel resmi institusi

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian

1. Tanaman Durian (*Durio Zibethinus Murr.*)



Durian (*Durio Zibethinus Murr.*)






Daun Durian (*Zibethinus folium*) : (a) Tampak bawah, (b) Tampak atas




2. Proses Pembuatan Simplisia Serbuk *Zibethinus folium*

		
<i>Zibethinus folium</i>	Pengumpulan	Sortasi basah
		
Pencucian	Pengeringan	Sortasi kering
		
Penggilingan	Pengayakan	Simplisia serbuk

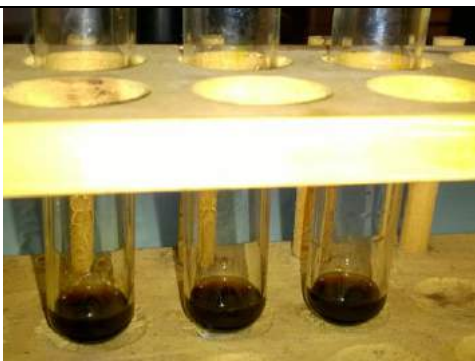

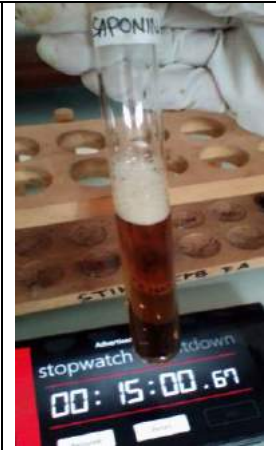


3. Proses Pembuatan Maserat *Zibethinus folium*

		
Serbuk simplisia	Perendaman dengan alkohol 70% selama 3 hari	
		
Penyaringan dengan corong kaca & kain mori		
		
Maserat cair		Maserat kering

3. Proses Uji Kadar Air *Zibethinus folium*

		
Botol timbang kosong	Simplisia sebelum dioven	Simplisia setelah dioven

4. Skrining Fitokimia

			
Larutan Maserat <i>Zibethinus folium</i>			
			
Flavonoid	Saponi	Steroid	Tanin

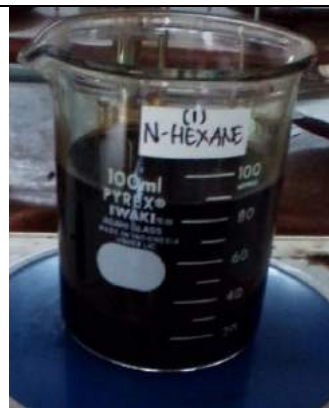
5. Proses Fraksinasi Maserat *Zibethinus folium*



Fraksinasi dengan corong pisah



Fraksi cair *aqua destilata*



Fraksi cair n-heksana



Fraksi cair etil asetat



Fraksi *aqua destilata*



Fraksi N-heksana



Fraksi Etil Asetat

6. Hasil Suspensi *Staphylococcus aureus* ATCC 25923



Staphylococcus aureus ATCC 25923 pada agar miring

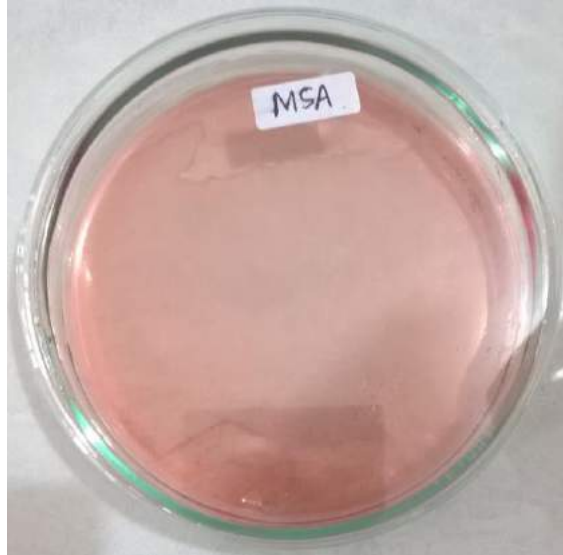


Suspensi *Staphylococcus aureus* ATCC 25923



Perbandingan suspensi *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan 0,5 Mc. Farland

7. Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

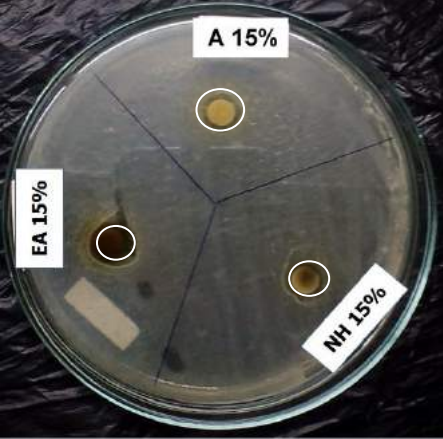
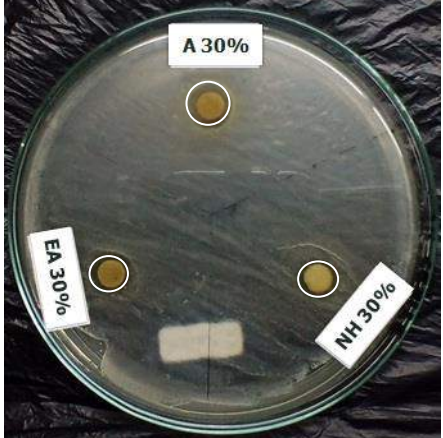
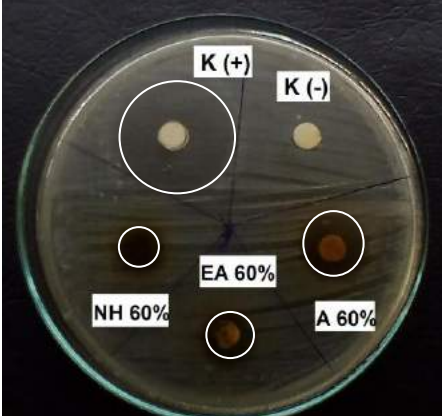


Media *Manitol Salt Agar* (MSA) sebelum ditumbuhi *Staphylococcus aureus*
ATCC 29523








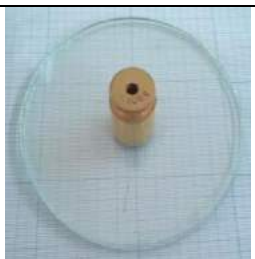





Media *Manitol Salt Agar* (MSA) setelah ditumbuhi *Staphylococcus aureus*
ATCC 29523


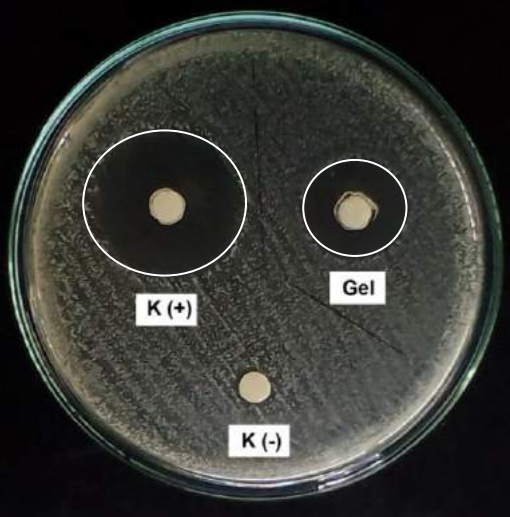
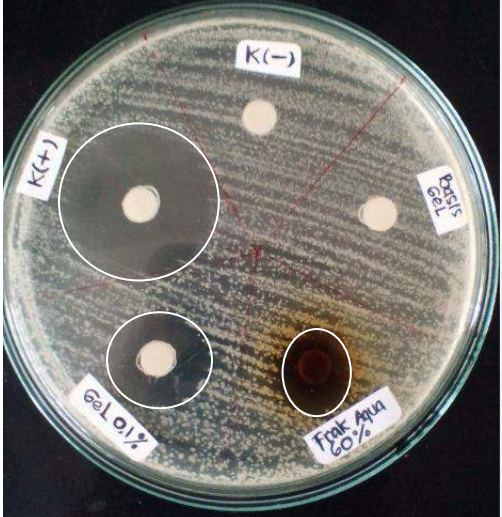
8. Gambar Orientasi Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium* Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Gambar	Keterangan
	<p>A 15% : fraksi aqua destilata 15%</p> <p>EA 15% : fraksi etil asetat 15%</p> <p>NH 15 % : fraksi n-heksana 15%</p>
	<p>A 30% : fraksi aqua destilata 30%</p> <p>EA 30% : fraksi etil asetat 30%</p> <p>NH 30 % : fraksi n-heksana 30%</p>
	<p>A 60% : fraksi aqua destilata 60%</p> <p>EA 60% : fraksi etil asetat 60%</p> <p>NH 60% : fraksi n-heksana 60%</p> <p>K (+) : Kontrol positif (klindamisin)</p> <p>K (-) : Kontrol negatif (DMSO 5%)</p>

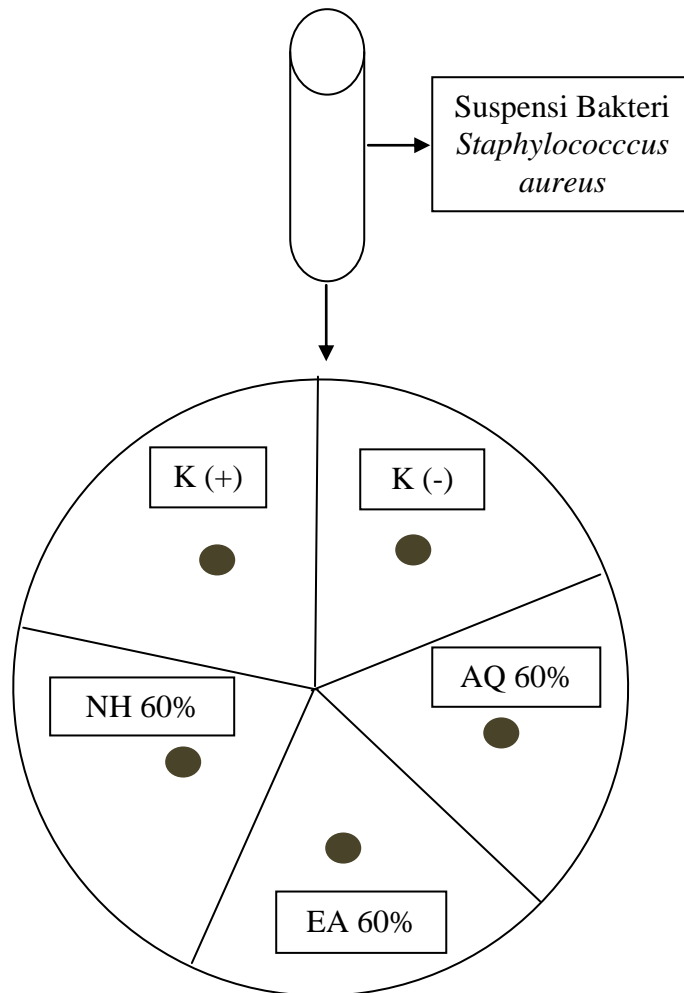
9. Pembuatan Gel Fraksi *Aqua Destilata* Dari Maserat *Zibethinus folium*

			
<p>Pembuatan Gel</p>			
			
<p>Uji Homogenitas</p>	<p>Uji pH</p>	<p>Uji Daya Proteksi</p>	
			
<p>Uji Daya Sebar</p>			
			
<p>Uji Daya Lekat</p>			

10. Gambar Uji Aktivitas Antibakteri Gel Fraksi *Aqua Destilata* Dari Maserat *Zibethinus folium* Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

	
<p>Replikasi I dan II</p>	
	
<p>Replikasi III</p>	<p>Perbandingan kontrol positif, kontrol negatif, basis gel, fraksi <i>aqua destilata</i> 60% dan gel fraksi <i>aqua destilata</i> 60%</p>

Lampiran 4. Kerangka Uji Aktivitas Antibakteri Dengan Metode Difusi Cakram



Keterangan:

- K (+) : Kontrol positif (klindamisin)
- K (-) : Kontrol negatif (DMSO 5%)
- AQ : Fraksi *aqua destillata*
- EA : Fraksi etil asetat
- NH : Fraksi n-heksana

Lampiran 5. Perhitungan Pembuatan Reagen

1. FeCl₃ 1%

$$\begin{aligned}\text{Bobot FeCl}_3 &= \frac{1}{100} \times \text{Volume} \\ &= \frac{1}{100} \times 10 \text{ ml} \\ &= 0,1 \text{ g}\end{aligned}$$

2. Larutan Uji (Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium*)

a) Konsentrasi 15%

$$\begin{aligned}\text{Bobot Fraksi} &= \frac{15}{100} \times \text{Volume} \\ &= \frac{15}{100} \times 3 \text{ ml} \\ &= 0,45 \text{ g}\end{aligned}$$

b) Konsentrasi 30%

$$\begin{aligned}\text{Bobot Fraksi} &= \frac{30}{100} \times \text{Volume} \\ &= \frac{30}{100} \times 3 \text{ ml} \\ &= 0,9 \text{ g}\end{aligned}$$

c) Konsentrasi 60%

$$\begin{aligned}\text{Bobot Fraksi} &= \frac{15}{100} \times \text{Volume} \\ &= \frac{15}{100} \times 3 \text{ ml} \\ &= 0,45 \text{ g}\end{aligned}$$

3. DMSO 5%

$$\begin{aligned}\text{DMSO} &= \frac{5}{100} \times \text{Volume} \\ &= \frac{5}{100} \times 10 \text{ ml} \\ &= 0,5 \text{ ml}\end{aligned}$$

Pembuatan DMSO 5% sebanyak 10ml, dilakukan dengan melarutkan 0,5 ml DMSO dengan *aqua destilata* sampai volume 10 ml.

4. KOH 0,1%

$$\text{Mr KOH} = 56,11 \text{ g/mol}$$

$$\text{Valensi} = 1$$

$$N = \frac{\text{g}}{\text{Mr}} \times \frac{\text{valensi}}{\text{Volume (L)}}$$

$$0,1 = \frac{\text{g}}{56,11} \times \frac{1}{1 \text{ L}}$$

$$\text{g} = 5,611 \text{ g}$$

Lampiran 6. Perhitungan Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri

a) Perhitungan Pembuatan Media *Nutrient Broth* (NB)

$$\begin{aligned}\text{Bobot MSA} &= \frac{\text{BM}}{1000} \times \text{Volume} \\ &= \frac{80}{1000} \times 10 \text{ ml} \\ &= 0,8 \text{ g}\end{aligned}$$

b) Perhitungan Pembuatan Media *Manitol Salt Agar* (MSA)

$$\begin{aligned}\text{Bobot MSA} &= \frac{\text{BM}}{1000} \times \text{Volume} \\ &= \frac{108}{1000} \times 10 \text{ ml} \\ &= 1,08 \text{ g}\end{aligned}$$

c) Perhitungan Pembuatan Media *Nutrient Agar* (NA)

$$\begin{aligned}\text{Bobot MSA} &= \frac{\text{BM}}{1000} \times \text{Volume} \\ &= \frac{20}{1000} \times 210 \text{ ml} \\ &= 4,2 \text{ g}\end{aligned}$$

Lampiran 7. Perhitungan Hasil

1. Penetapan Kadar Air *Simplisia Zibethinus folium*

$$\text{Bobot botol timbang kosong} = 22,56 \text{ g}$$

$$\text{Bobot botol timbang dan simplisia sebelum dioven} = 32,56 \text{ g}$$

$$\text{Bobot botol timbang dan simplisia sebelum dioven} = 32,25 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Bobot awal} &= \text{Botol timbang dan simplisia} - \text{bobot botol timbang kosong} \\ &= 32,56 \text{ g} - 22,56 \text{ g} \\ &= 10 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bobot akhir} &= \text{Botol timbang dan simplisia} - \text{bobot botol timbang kosong} \\ &= 32,25 \text{ g} - 22,56 \text{ g} \\ &= 9,69 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Air} &= \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{10 \text{ g} - 9,96 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 3,10 \% \end{aligned}$$

Keterangan : Bobot awal = bobot simplisia sebelum dioven

Bobot akhir = bobot simplisia sesudah dioven

2. Penetapan Susut Pengeringan *Simplisia Zibethinus folium*

$$\begin{aligned} \% \text{ Susut Pengeringan} &= \frac{\text{Bobot daun kering}}{\text{Bobot daun basah}} \times 100\% \\ &= \frac{5 \text{ kg}}{2,25 \text{ kg}} \times 100\% \\ &= 45\% \end{aligned}$$

3. Persentase Rendemen Maserat *Zibethinus folium*

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{Bobot maserat}}{\text{Bobot simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{500 \text{ g}}{23,74 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 4,75 \% \end{aligned}$$

4. Persentase Rendemen Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium*

Bobot maserat *Zibethinus folium* = 20 g

Bobot fraksi *aqua destilata* = 13,46 g

Bobot fraksi n-heksana = 2,6 g

Bobot fraksi etil asetat = 4,21 g

Rendemen fraksi *aqua destilata*

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{Bobot fraksi}}{\text{Bobot maserat}} \times 100\% \\ &= \frac{13,46 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 67,3\%\end{aligned}$$

Rendemen fraksi n-heksana

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{Bobot fraksi}}{\text{Bobot maserat}} \times 100\% \\ &= \frac{2,6 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 13\%\end{aligned}$$

Rendemen fraksi etil asetat

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{Bobot fraksi}}{\text{Bobot maserat}} \times 100\% \\ &= \frac{4,21 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 21\%\end{aligned}$$

Lampiran 8. Formulasi Dan Perhitungan Bahan Sediaan Gel

1. Formulasi Sediaan Gel Fraksi Dari Maserat *Zibethinus*

Bahan	Konsentrasi
Fraksi <i>aqua destilata</i> 60% maserat <i>Zibethinus folium</i>	0,1%
Karbopol	1 %
Propilen glikol	2 %
Etanol	0,1 %
EDTA	0,05 %
Metil paraben	0,18 %
Propil paraben	0,02 %
<i>Aqua destilata</i>	ad 20 ml
TEA	q.s

2. Perhitungan Bahan

a) Fraksi *aqua destilata* 60% maserat *Zibethinus folium*

$$= \frac{0,1}{100} \times 20 \text{ ml} = 0,02 \text{ ml} = 20 \text{ mikroliter}$$

b) Karbopol $= \frac{1}{100} \times 20 \text{ ml} = 0,2 \text{ g}$

c) Propilen glikol $= \frac{2}{100} \times 20 \text{ ml} = 0,4 \text{ ml}$

d) Etanol $= \frac{0,1}{100} \times 20 \text{ ml} = 0,02 \text{ ml}$

e) EDTA $= \frac{0,05}{100} \times 20 \text{ ml} = 0,01 \text{ g}$

f) Metil paraben $= \frac{0,18}{100} \times 20 \text{ ml} = 0,036 \text{ g}$

g) Propil paraben $= \frac{0,02}{100} \times 20 \text{ ml} = 0,004 \text{ g}$

h) *Aqua destilata* $= 20 - (0,02+0,2+0,4+0,02+0,01+0,036+0,004) = 19,31 \text{ ml}$

i) TEA $= 3 \text{ tetes}$

Lampiran 9. Data Hasil Orientasi

1. Data Hasil Orientasi Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Dari Maserat

Zibethinus folium Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Konsentrasi	Fraksi	Diameter Zona Hambat (mm)
15%	Aqua destilata	10
	N-heksana	9
	Etil Asetat	6
30%	Aqua destilata	11,5
	N-heksana	10
	Etil Asetat	7
60%	Aqua destilata	13
	N-heksana	10
	Etil Asetat	11,5
Kontrol Positif (Klindamisin)		29
Kontrol Negatif (DMSO 5%)		0

2. Data Hasil Orientasi Basis Gel

Parameter	Hari Ke			Rata-rata
	1	14	28	
Organoleptik				
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid
Warna	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Tidak berwarna
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Ph	5	5	5	5
Daya sebar	45 cm	5,14 cm	4,52 cm	4,72 cm
Daya lekat	3 detik	2 detik	2 detik	2,33 detik
Daya proteksi	Noda merah	Noda merah	Noda merah	Noda merah

Lampiran 10. Hasil Analisa Statistik

1. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Dari Maserat Zibethinus folium Terhadap Staphylococcus aureus

a. Analisa SPSS 16

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
fraksi zybethinus folium	15	3.00	1.464	1	5

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		fraksi zybethinus folium
N		15
Normal Parameters ^a	Mean	3.00
	Std. Deviation	1.464
Most Extreme Differences	Absolute	.153
	Positive	.153
	Negative	-.153
Kolmogorov-Smirnov Z		.592
Asymp. Sig. (2-tailed)		.875
a. Test distribution is Normal.		

Test of Homogeneity of Variances

diameter zona hambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.467	4	10	.113

ANOVA

diameter zona hambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1374.833	4	343.708	1.146E3	.000
Within Groups	3.000	10	.300		
Total	1377.833	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable:diameter
zona hambat

	(I) fraksi zybethi nus folium	(J) fraksi zybethinus folium	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
L S D	fraksi aqua destilat a	fraksi n-heksana	2.16667*	.44721	.001	1.1702	3.1631
		fraksi etil asetat	1.66667*	.44721	.004	.6702	2.6631
		kontrol positif	-17.16667*	.44721	.000	-18.1631	-16.1702
		kontrol negatif	12.50000*	.44721	.000	11.5035	13.4965
	fraksi n- heksana	fraksi aqua destilata	-2.16667*	.44721	.001	-3.1631	-1.1702
		fraksi etil asetat	-.50000	.44721	.290	-1.4965	.4965
		kontrol positif	-19.33333*	.44721	.000	-20.3298	-18.3369
		kontrol negatif	10.33333*	.44721	.000	9.3369	11.3298
	fraksi etil asetat	fraksi aqua destilata	-1.66667*	.44721	.004	-2.6631	-.6702
		fraksi n-heksana	.50000	.44721	.290	-.4965	1.4965
		kontrol positif	-18.83333*	.44721	.000	-19.8298	-17.8369
		kontrol negatif	10.83333*	.44721	.000	9.8369	11.8298
	kontrol positif	fraksi aqua destilata	17.16667*	.44721	.000	16.1702	18.1631
		fraksi n-heksana	19.33333*	.44721	.000	18.3369	20.3298
		fraksi etil asetat	18.83333*	.44721	.000	17.8369	19.8298
		kontrol negatif	29.66667*	.44721	.000	28.6702	30.6631
	kontrol negatif	fraksi aqua destilata	-12.50000*	.44721	.000	-13.4965	-11.5035
		fraksi n-heksana	-10.33333*	.44721	.000	-11.3298	-9.3369
		fraksi etil asetat	-10.83333*	.44721	.000	-11.8298	-9.8369
		kontrol positif	-29.66667*	.44721	.000	-30.6631	-28.6702

Descriptives

diameter zona
hambat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
fraksi aqua destilata	3	12.5000	.50000	.28868	11.2579	13.7421	12.00	13.00
fraksi n-heksana	3	10.3333	.57735	.33333	8.8991	11.7676	10.00	11.00
fraksi etil asetat	3	10.8333	.76376	.44096	8.9360	12.7306	10.00	11.50
kontrol positif	3	29.6667	.57735	.33333	28.2324	31.1009	29.00	30.00
kontrol negatif	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
Total	15	12.6667	9.92052	2.56147	7.1729	18.1605	.00	30.00

b. Two Sample T-Test menggunakan Minitab 16

Two-Sample T-Test and CI: Aqua destilata, n-heksana

Two-sample T for Aqua destilata vs n-heksana

	N	Mean	St.Dev	SE Mean	P value
<i>Aqua destilata</i>	3	12,500	0,500	0,29	0.996
n-heksana	3	10,333	0,577	0,33	

Difference = mu (Aqua destilata) - mu (n-heksana)

Estimate for difference: 2.167

95% upper bound for difference: 3.107

T-Test of difference = 0 (vs <): T-Value = 4.91 P-Value = 0.996 DF = 4

Both use Pooled StDev = 0.5401

Two-Sample T-Test and CI: Aqua destilata, Etil asetat

Two-sample T for Aqua destilata vs Etil asetat

	N	Mean	St.Dev	SE Mean	P value
<i>Aqua destilata</i>	3	12,500	0,500	0,29	0.992
Etil Asetat	3	11,167	0,289	0,17	

Difference = mu (Aqua destilata) - mu (Etil asetat)

Estimate for difference: 1.333

95% upper bound for difference: 2.044

T-Test of difference = 0 (vs <): T-Value = 4.00 P-Value = 0.992 DF = 4

Both use Pooled StDev = 0.4082

Two-Sample T-Test and CI: Etil asetat, n-heksana

Two-sample T for Etil asetat vs n-heksana

	N	Mean	St.Dev	SE Mean	P value
Etil Asetat	3	11,167	0,289	0,17	0.955
n-heksana	3	10,333	0,577	0,33	

Difference = mu (Etil asetat) - mu (n-heksana)

Estimate for difference: 0.833

95% upper bound for difference: 1.628

T-Test of difference = 0 (vs <): T-Value = 2.24 P-Value = 0.955 DF = 4

Both use Pooled StDev = 0.4564

2. Uji Aktivitas Antibakteri Gel Fraksi Dari Maserat Zibethinus folium Terhadap Staphylococcus aureus

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
gel fraksi zibethinus folium	9	2.00	.866	1	3

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		gel fraksi zibethinus folium
N		9
Normal Parameters ^a	Mean	2.00
	Std. Deviation	.866
Most Extreme Differences	Absolute	.209
	Positive	.209
	Negative	-.209
Kolmogorov-Smirnov Z		.628
Asymp. Sig. (2-tailed)		.826
a. Test distribution is Normal.		

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Mini mum	Maxi mum
					Lower Bound	Upper Bound		
gel fraksi zibethin us folium	3	13.6667	.57735	.33333	12.2324	15.1009	13.00	14.00
kontrol positif	3	28.6667	1.52753	.88192	24.8721	32.4612	27.00	30.00
kontrol negatif	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
Total	9	14.1111	12.44432	4.14811	4.5456	23.6767	.00	30.00

Test of Homogeneity of Variances

diameter zona hambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.429	2	6	.045

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1233.556	2	616.778	693.875	.000
Within Groups	5.333	6	.889		
Total	1238.889	8			

Post Hoc Multiple Comparisons

(I) gel fraksi zibethinus folium	(J) gel fraksi zibethinus folium	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
gel fraksi zibethinus folium	kontrol positif	-15.00000*	.76980	.000	-16.8836	-13.1164
	kontrol negatif	13.66667*	.76980	.000	11.7830	15.5503
kontrol positif	gel fraksi zibethinus folium	15.00000*	.76980	.000	13.1164	16.8836
	kontrol negatif	28.66667*	.76980	.000	26.7830	30.5503
kontrol negatif	gel fraksi zibethinus folium	-13.66667*	.76980	.000	-15.5503	-11.7830
	kontrol positif	-28.66667*	.76980	.000	-30.5503	-26.7830

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

c. Hasil Transform Data Uji Aktifitas Gel Fraksi Dari Maserat *Zibethinus folium* Terhadap *Staphylococcus aureus*

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
gel fraksi zibethinus folium	3	1.1354	.01858	.01073	1.0892	1.1816	1.11	1.15
kontrol positif	3	1.4570	.02336	.01349	1.3989	1.5150	1.43	1.48
Total	6	1.2962	.17714	.07232	1.1103	1.4821	1.11	1.48

Test of Homogeneity of Variances

transformdiameterzonahambatdi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.155	1	4	.714

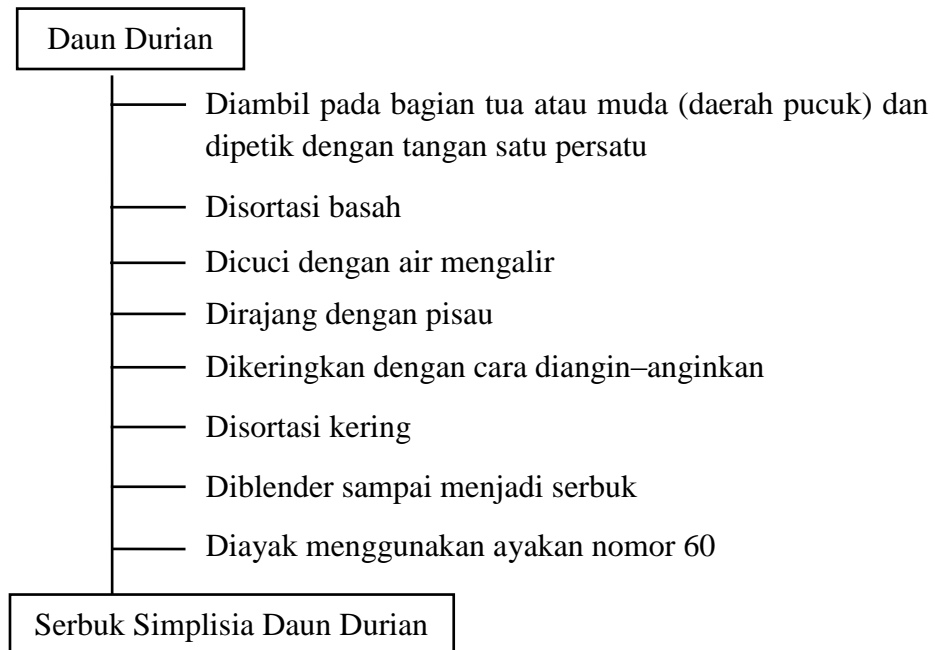
ANOVA

transformdiameterzonahambatdi

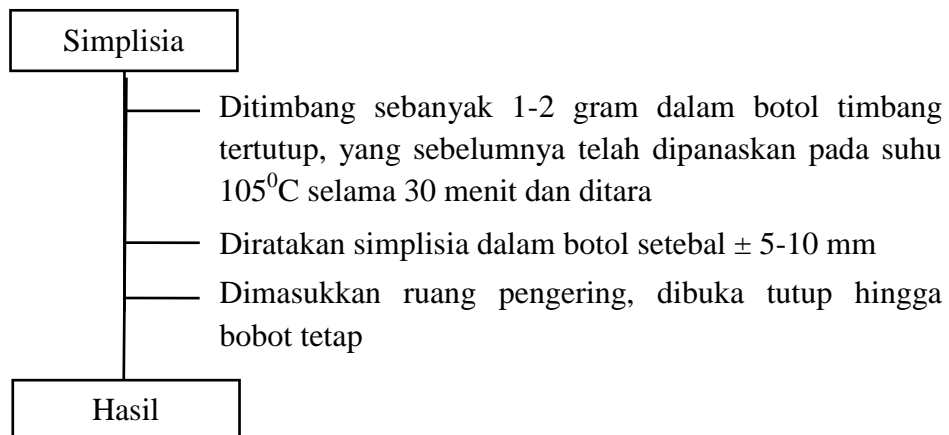
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.155	1	.155	348.196	.000
Within Groups	.002	4	.000		
Total	.157	5			

Lampiran 11. Alur Prosedur Kerja

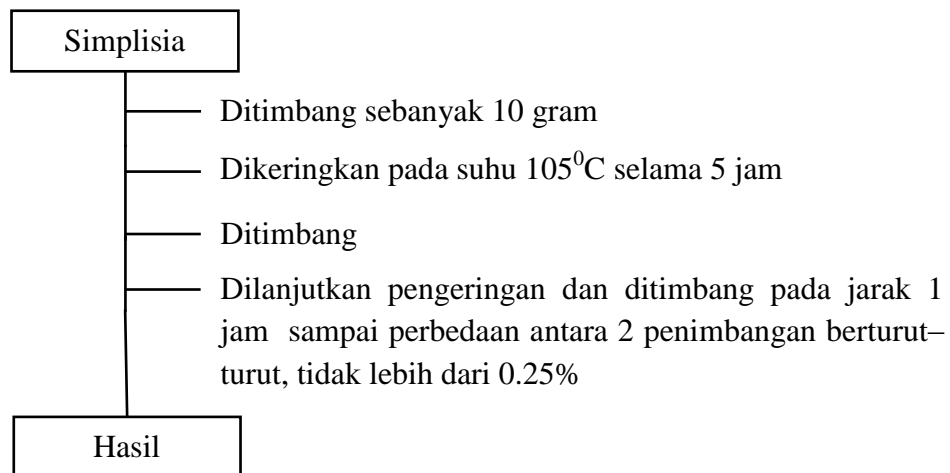
1. Pembuatan Simplisia (Depkes RI, 1985)



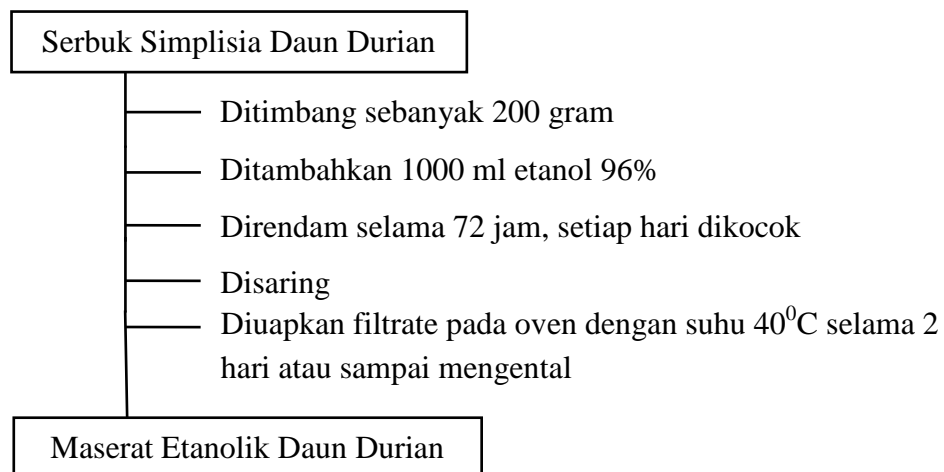
2. Uji Susut Pengeringan Simplisia



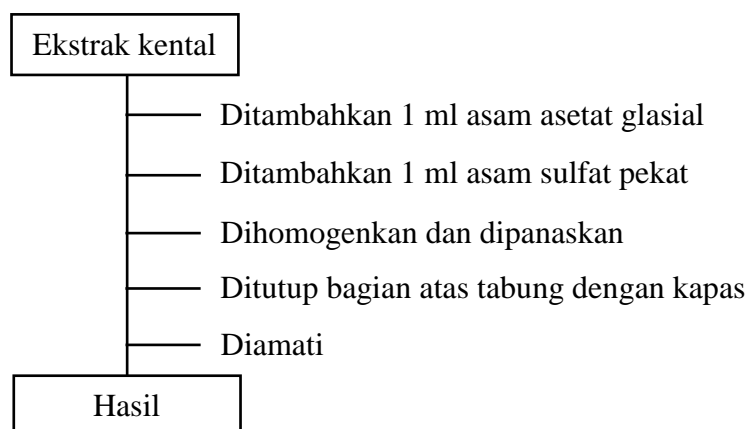
3. Uji Kadar Air Serbuk Simplisia



4. Pembuatan Ekstrak (Kandoli, 2016)

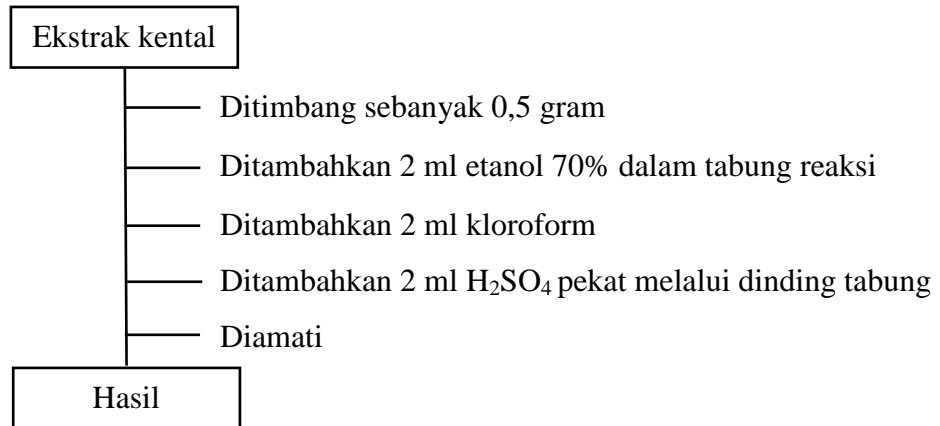


5. Uji Kadar Etanol Ekstrak (Depkes RI, 1995)



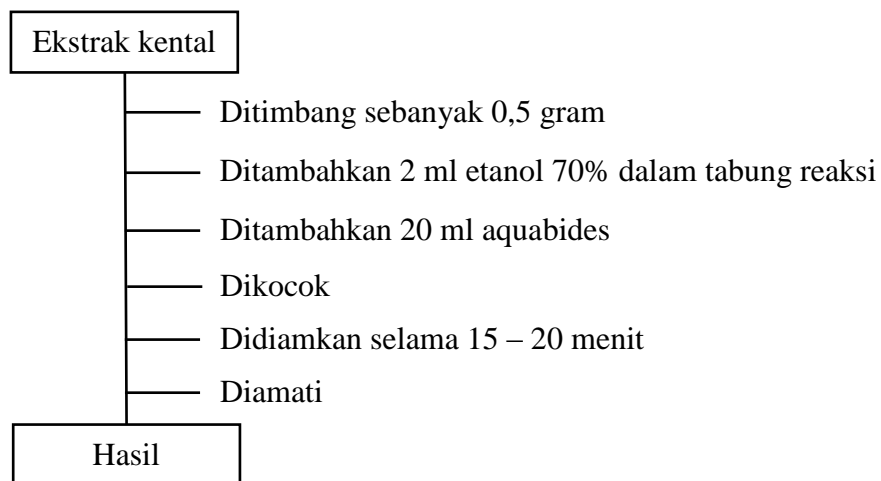
6. Skrining Fitokimia

a. Steroid (Ghosal & Mandal, 2012)



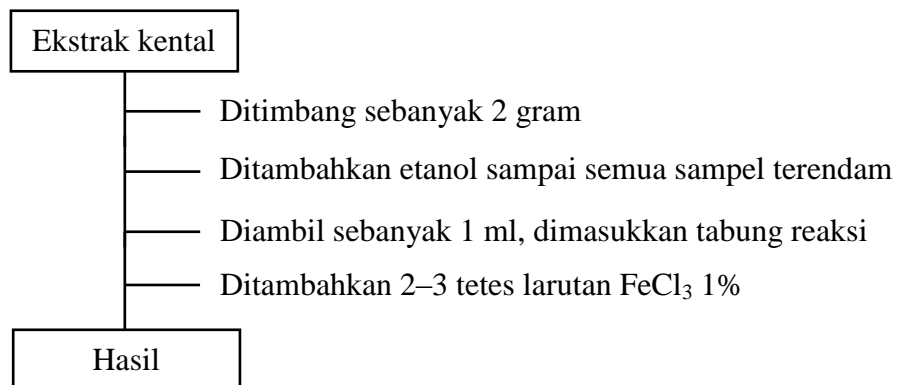
Keterangan: Adanya triterpenoid ditunjukkan dengan terbentuknya cincin warna merah

b. Saponin (Mojab *et al.*, 2003)



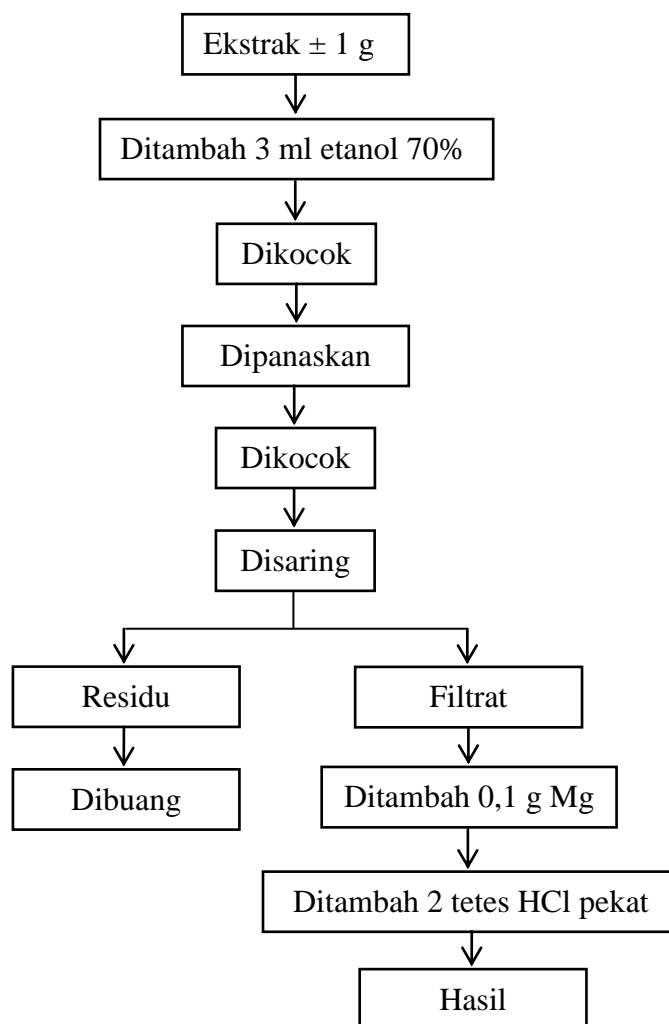
Keterangan: Jika tidak ada busa = negatif; busa lebih dari 1 cm = positif lemah; busa dengan tinggi 1,2 cm = positif; dan busa lebih besar dari 2 cm = positif kuat.

c. **Tanin** (Ngajow *et al.*, 2013)



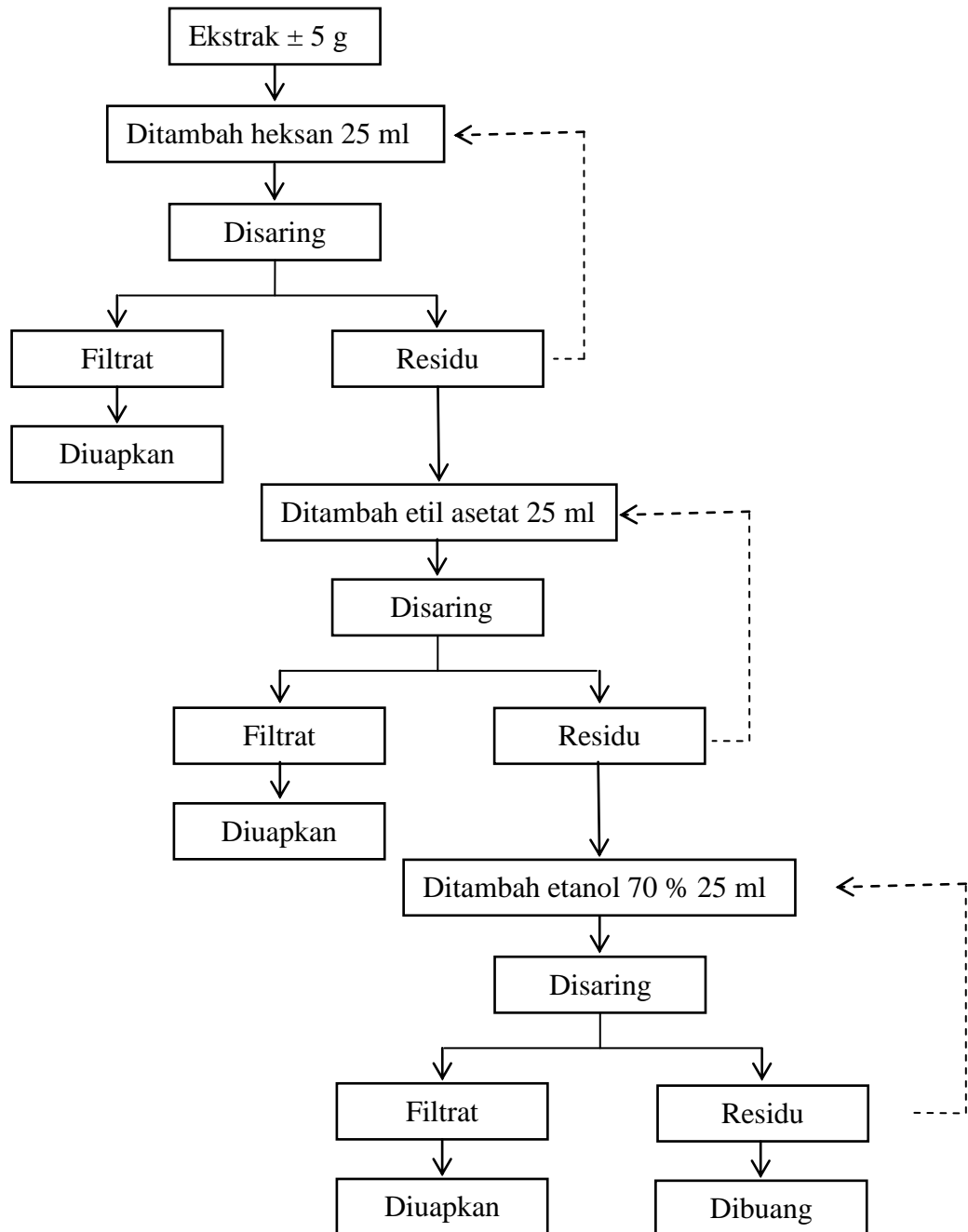
Keterangan: Adanya tanin ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau.

d. **Flavonoid** (Raymon, Taebe, Ali, & Khairuddin, 2016)



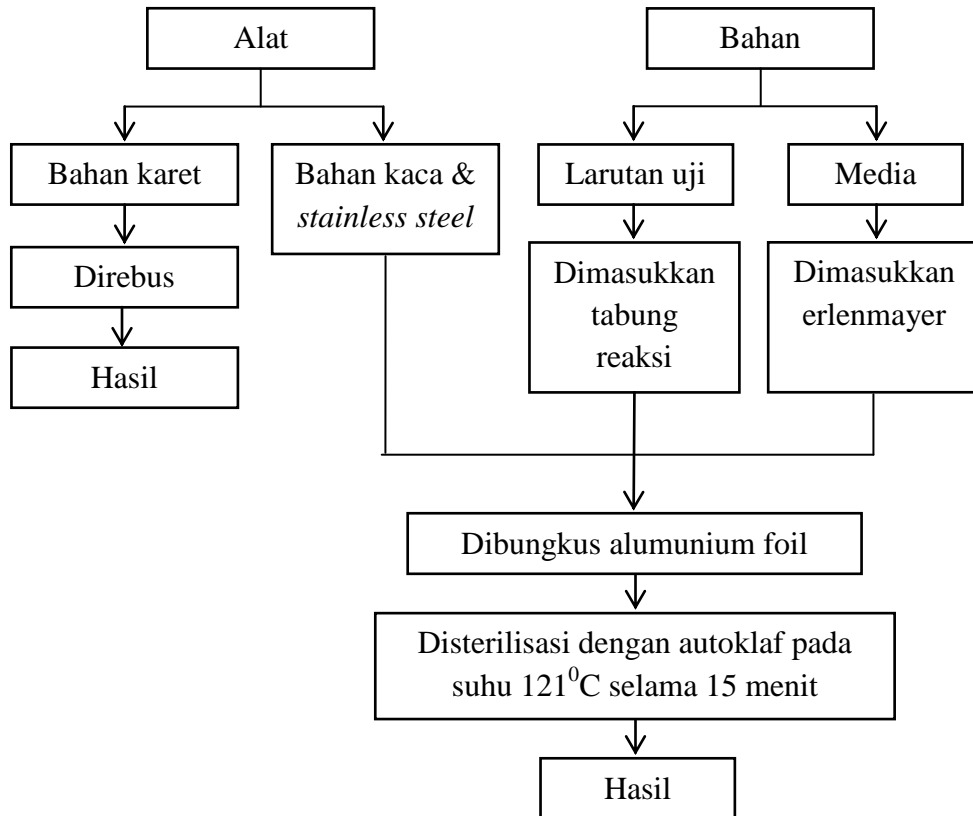
Keterangan: Adanya flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah pada lapisan etanol.

7. **Fraksinasi** (Isnawati *et al.*, 2006)

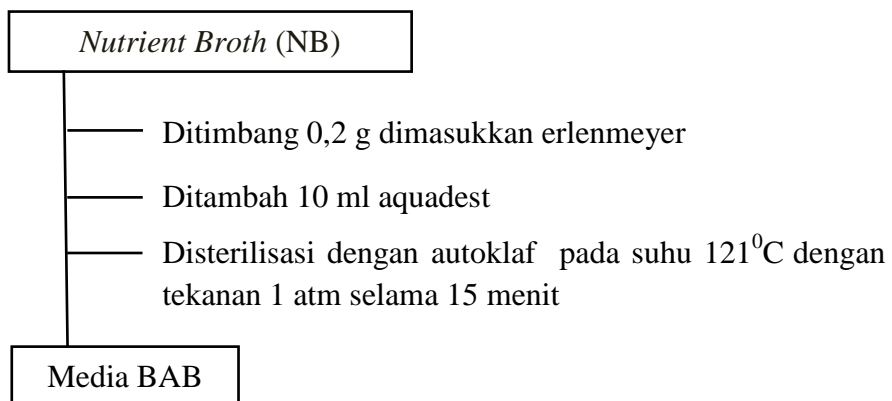


Keterangan: Tiap residu disari 4 kali dengan masing – masing pelarut pada tiap fraksi sampai didapat ± 100 ml pada tiap fraksi.

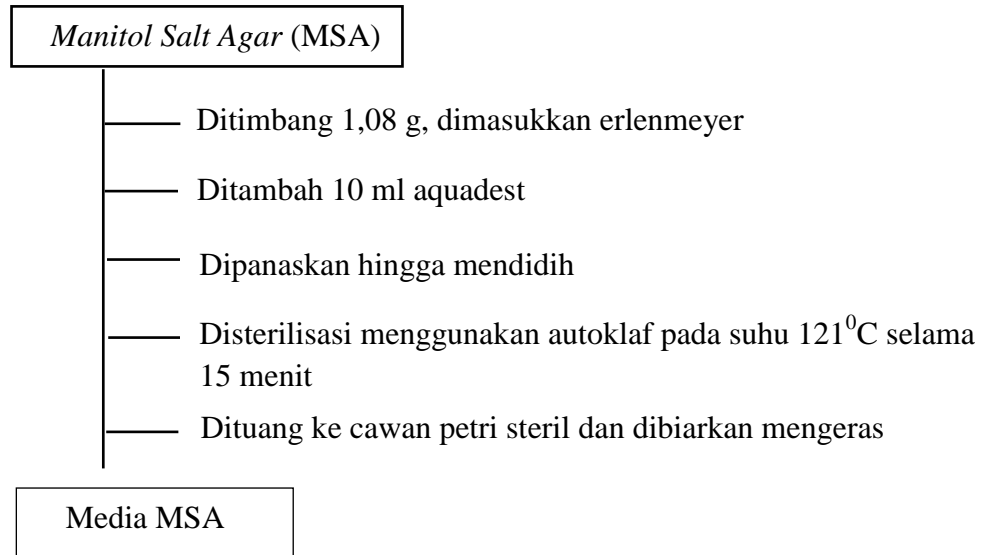
8. Sterilisasi Alat dan Bahan (Maradona, 2013)



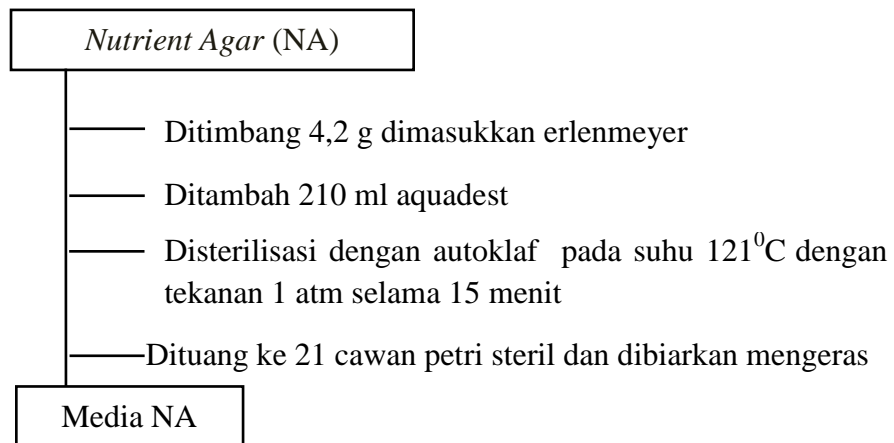
9. Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*



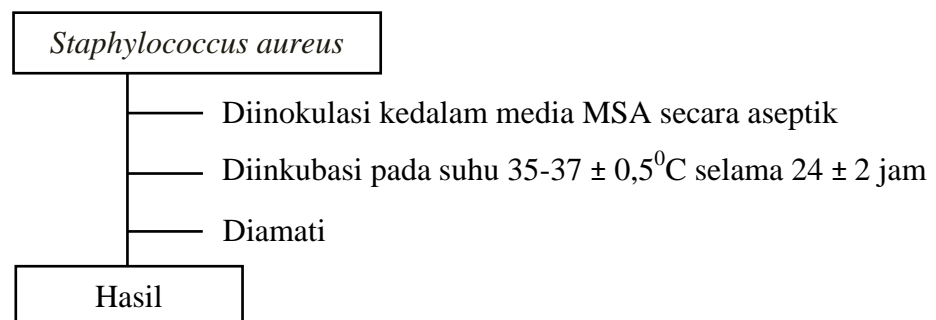
10. Pembuatan Media Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus*



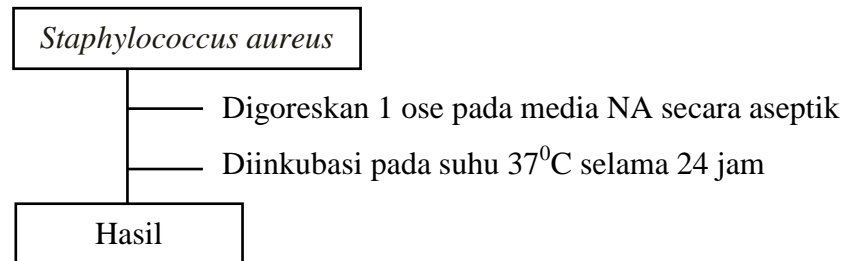
11. Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*



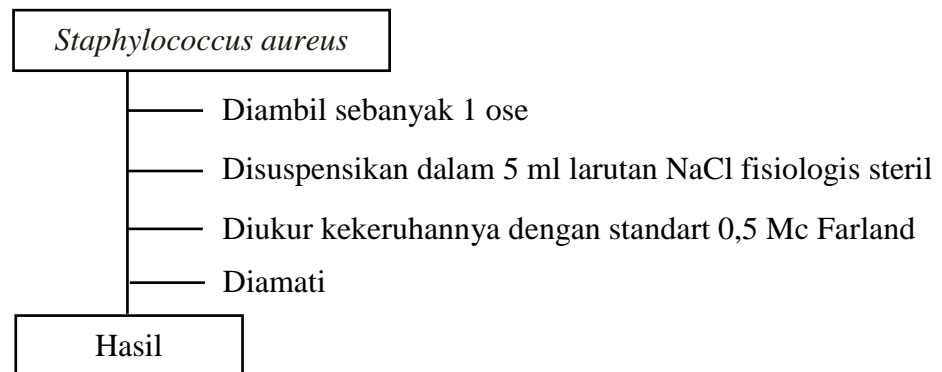
12. Uji Identitas Bakteri *Staphylococcus aureus*



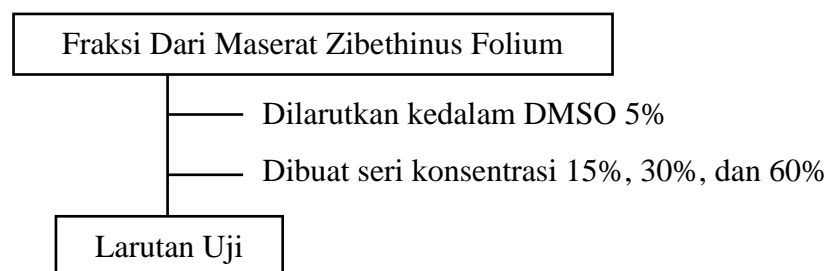
13. Peremajaan Bakteri Uji (Maradona, 2013)



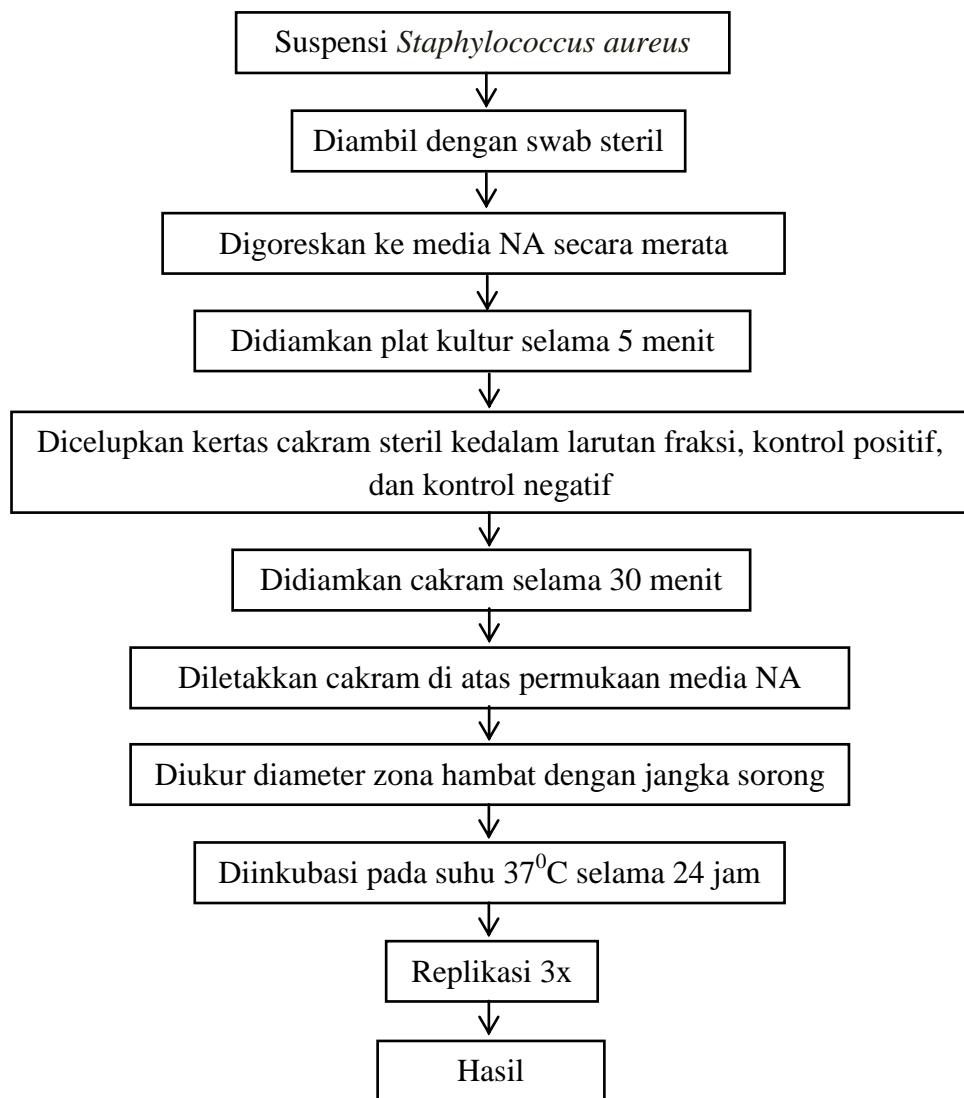
14. Pembuatan Suspensi Bakteri



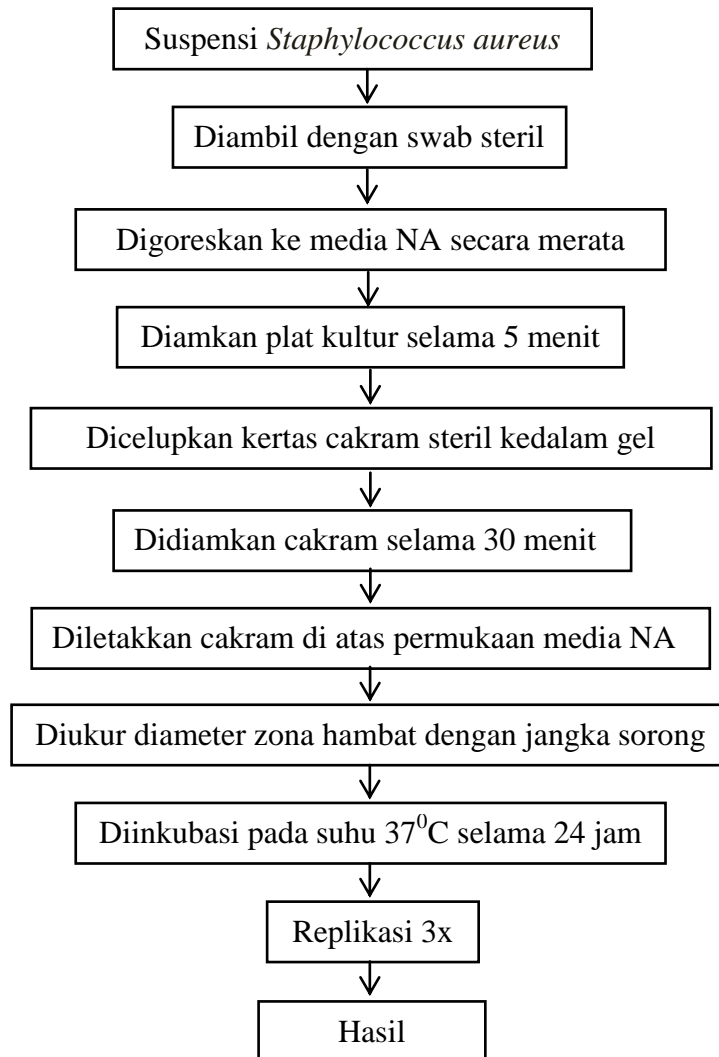
15. Pembuatan Larutan Uji



16. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Durian (Maradona, 2013)



17. Uji Aktivitas Antibakteri Gel Fraksi Daun Durian



18. Analisis Hasil (Afrilyanti, 2015)

