

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL
BUAH BELIMBING WULUH (*Averhoa bilimbi*, L) DALAM BASIS
SALEP POLI ETILEN GLIKOL TERHADAP *Staphylococcus aureus***

SKRIPSI



Oleh :

KARJONO
98613143

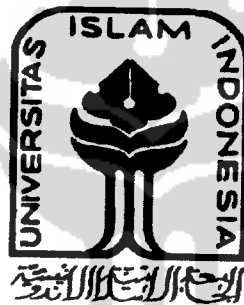
JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

JOGJAKARTA
FEBRUARI 2006

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL
BUAH BELIMBING WULUH (*Averhoa bilimbi*, L) DALAM BASIS
SALEP POLI ETILEN GLIKOL TERHADAP *Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)
Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia



Oleh :

KARJONO
98613143

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
FEBRUARI 2006
SKRIPSI**

SKRIPSI

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL
BUAH BELIMBING WULUH (*Averhoa bilimbi*, L) DALAM BASIS
SALEP POLI ETILEN GLIKOL TERHADAP *Staphylococcus aureus***

Yang diajukan oleh:


KARJONO

98613143

Telah disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing pendamping,


(Dr. Suparni, M.Si, Apt.)


(Siti Zahliyatul Munawaroh, S.F., Apt.)

SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTI BAKTERI EKSTRAK ETANOL
BUAH BELIMBING WULUH (*Averhou bilimbi*, L) DALAM BASIS
SALEP POLI ETILEN GLIKOL TERHADAP *Staphylococcus aureus*

Oleh :

KARJONO
98613143

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Jurusan Farmasi Fakultas matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

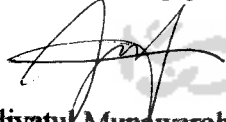
Tanggal : 22 Februari 2006

Ketua Penguji,



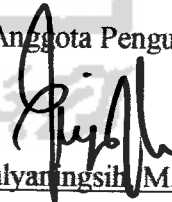
Dra. Suparmi, M.Si., Apt

Anggota Penguji



Siti zahliyatul Munawaroh, S.F., Apt

Anggota Penguji



Sri Mulyaningih, M.Si., Apt

Mengetahui

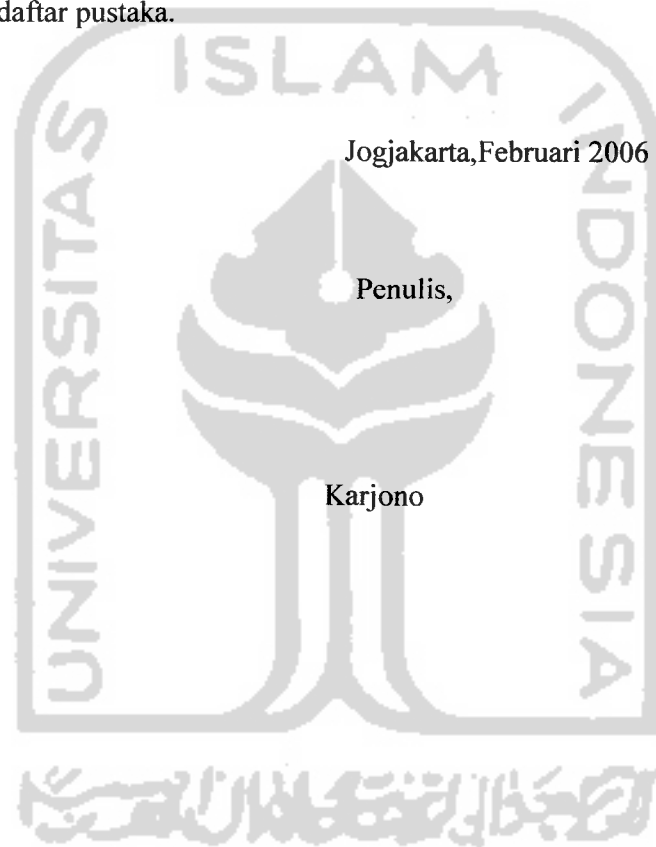
Dekan fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia



Dika Nugraha, M.Si.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya, juga terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.



Jogjakarta, Februari 2006

Penulis,

Karjono

MOTTO

1. Sesungguhnya disamping kesulitan ada kelonggaran, karena itu bila engkau telah selesai dari satu pekerjaan, garap pulalah urusan yang lain dengan sungguh-sungguh. Namun kepada Tuhanmu sajalah hendaknya kamu mengharapkan pembalasan pahalanya (QS: Al-Insyirah 6-8)
2. Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Seseorang mendapat pahala dari kebajikan yang diusahakannya dan ia mendapat siksa dari kejahatan yang dikerjakannya (QS: Al-Baqoroh:286)
3. Kesalahan terbesar adalah sifat berkeluh kesah.
4. Bersikap dan berfikirilah WIN AND WIN Solution.



KUPERSEMBAHKAN KARYA KECIL INI KEPADA :

Ayahnda H. Hadi Wiyono dan Ibunda Hj. Wasinah tercinta

Sebagai ungkapan terimakasih dan sujud baktiku untuk semua perhatian,
kasih sayang, do'a, dukungan dan pengorbanannya selama ini.
Semoga dapat menjadikan pahala yang berlimpah di sisi Allah SWT, amien..

Kakak dan adik-adikku tersayang

Atas segala perhatian yang selama ini diberikan baik material maupun spiritual, serta
dukungan yang sangat luar biasa untuk diriku.

Semoga Allah selalu mempersatukan kita dalam semua keadaan & harapan

Almamaterku,

Prodi Farmasi Universitas Islam Indonesia

Maaf, penelitianku jauh dari sempurna & ada ketidakjujurannya

Special THANK'S TO

Yanto Risyanto dan hartono

Terimakasih atas support dan motivasinya
Ayoooo! jadilah orang besar.. Sebesar kesempatan yang selalu ada. Amien_

Aries " Kebo" Wibowa

Ayooooo, cepetan lulus

Mbak Diah, Mas Riyanto dan mas hartanto

Terima kasih atas bantuannya selama saya nge Lab

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur senantiasa saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan Skripsi dengan judul “**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BUAH BELIMBING WULUH (*Averhoa bilimbi* L) DALAM BASIS SALEP PEG TERHADAP *Staphylococcus aureus***”. Sallawat serta salam tak henti-hentinya kita panjatkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan kerabatnya.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Farmasi di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.

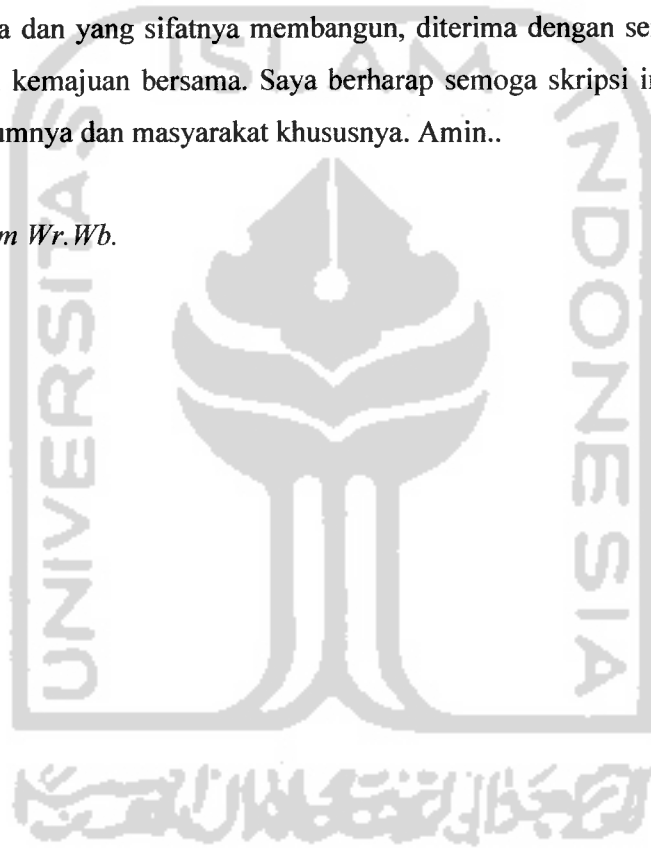
Pada kesempatan ini, perkenankanlah penulis menghaturkan banyak terima kasih kepada :

1. **Dra. Suparmi, M. Si., Apt.**, selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan dan masukan selama penelitian sampai penyusunan skripsi.
2. **Siti Zahiyatul Munawaroh, SF., Apt.**, selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan dan masukan selama penelitian sampai penyusunan skripsi.
3. **Sri Mulyaningsih, M.Si., Apt.**, selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran serta masukannya.
4. **Jaka Nugraha, M.Si.**, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.

5. **Farida Hayati, M.Si., Apt.**, ketua jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
6. Semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan penyusunan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan ini masih jauh dari sempurna, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu segala kritik dan saran dari pembaca dan yang sifatnya membangun, diterima dengan senang hati, demi kesempurnaan dan kemajuan bersama. Saya berharap semoga skripsi ini berguna bagi pembaca pada umumnya dan masyarakat khususnya. Amin..

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.



Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A latar belakang Masalah	1
B Permasalahan Masalah	2
C Tujuan Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Pustaka	3
1. Belimbing wuluh	3
2. <i>Staphylococcus aureus</i>	6
3 Salep	8
4. Ekstraksi	12
5. PEG	14
6. Media	15
7. Uraian bakteri	15
8. Monografi Bahan	16
B. Landasan Teori	18
C. Hipotesis	18
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Alat dan Bahan	19
a. Alat yang digunakan	19
b. Bahan yang digunakan.	19
B. Cara penelitian.	19
1. Formula sediaan salep ekstrak etanol buah belimbing wuluh	19
2 Determinasi Tanaman.....	19
3. Ekstraksi belimbing wuluh	19
4. Pembuatan sediaan salep ekstrak etanol belimbing wuluh...	20
C Analisis Hasil	21

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
A.	Determinasi tanaman Buah belimbing wuluh	22
B.	Hasil pengeringan buah belimbing wuluh	22
C.	Hasil serbuk dari belimbing wuluh yang sudah dikeringkan ...	22
D.	Hasil ekstrak etanol belimbing wuluh	23
E.	Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol	23
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
A.	Kesimpulan	26
B.	Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29



DAFTAR TABEL

Tabel I	: Formula Sediaan Salep Ekstrak Etanol Belimbing Wuluh	20
Tabel II	: Hasil Pengeringan Belimbing Wuluh	22
Tabel III	: Hasil Serbuk Belimbing Wuluh	22
Tabel IV	: Hasil Ekstrak dari Serbuk Belimbing Wuluh	23
Tabel V	: Hasil Uji Anti Bakteri Ekstrak Belimbing Wuluh	24
Tabel VI	: Hasil Uji Tuckey	25



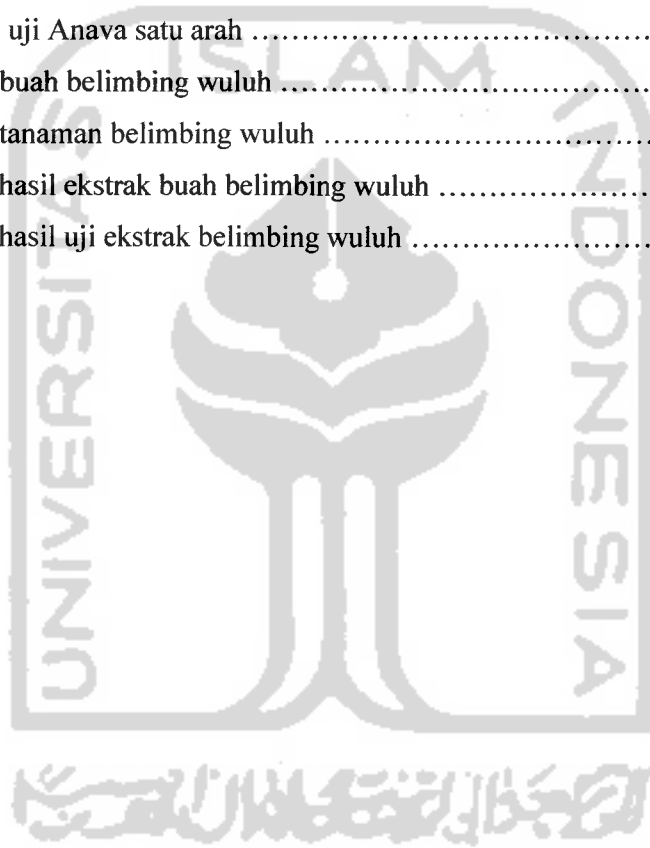
DAFTAR GAMBAR

Gambar I. Gambar struktur asam oksalat	5
----------------------------------------------	---



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Determinasi tanaman belimbing wuluh	29
Lampiran 2. Contoh perhitungan variasi satu jalan	30
Lampiran 3. Hasil F hitung	31
Lampiran 4. Hasil uji tukey	32
Lampiran 5. Hasil uji Anava satu arah	33
Lampiran 6. Foto buah belimbing wuluh	37
Lampiran 7. Foto tanaman belimbing wuluh	38
Lampiran 8. Foto hasil ekstrak buah belimbing wuluh	39
Lampiran 9. Foto hasil uji ekstrak belimbing wuluh	40



**UJI AKTIVITAS ANTI BAKTERI
EKSTRAK ETANOL BUAH BELIMBING
WULUH (*Averhoa bilimbi*, L) DALAM BASIS
SALEP POLI ETILEN GLIKOL TERHADAP *Staphylococcus aureus***

Intisari

Buah belimbing wuluh merupakan tanaman tradisional yang banyak digunakan masyarakat untuk mengobati berbagai macam penyakit infeksi seperti jerawat. Penelitian ini dilakukan dalam penggunaan obat tradisional kedalam bentuk sediaan yang lebih modern yaitu salep, karena sediaan ini lebih praktis dan mudah digunakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktifitas antibakteri ekstrak etanol belimbing wuluh dengan basis salep PEG terhadap *Staphylococcus aureus*. Ekstrak etanol buah belimbing wuluh diperoleh dengan metode maserasi. Kemudian dibuat sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 2,5%; 5%; 7,5%; 10%. Uji aktifitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi tehnik sumuran. Hasil pengujian menunjukkan adanya aktifitas antibakteri dengan terbentuknya zona hambatan pada daerah sekitar sumuran. Semakin besar konsentrasi ekstrak maka diameter zona hambatannya juga semakin besar. Hasil statistik uji ANAVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Hasil uji Tuckey menunjukkan adanya perbedaan bermakna signifikan. Hasil uji tukey menunjukkan bahwa konsentrasi 10% ekstrak dari salep (formula D) memiliki aktivitas yang paling besar.

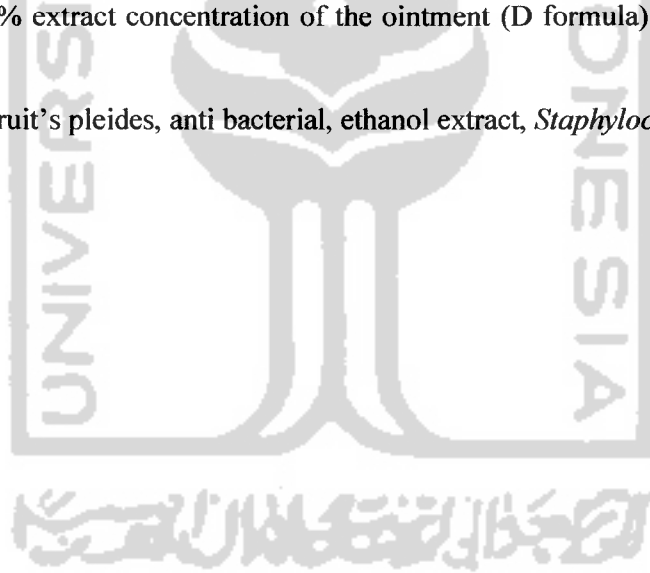
Kata kunci : Belimbing wuluh, antibakteri, ekstrak etanol, *Staphylococcus aureus*.

**ANTI BACTERIAL ACTIVITY TEST OF ETHANOL EXTRACT
OF STAR FRUIT'S PLEIDES (*Averhoa bilimbi*, L) IN POLI ETHYLEN GLICOL
BASES OINTMENT AGAINS *Staphylococcus aureus* TEST OF**

Abstract

Star fruit pleides is a traditional plant witch is largely used by the society to cure many kinds of infection such as acne. The research is conducted in the use of traditional drug witch is changed into more modern supply namely ointment, due to is more practical and easy to use. The objective of research is to find out the activity of star fruit's pleides ethanol extract anti bacterial with the basis of PEG ointment toward *Staphylococcus aureus*. Star fruit's pleides ethanol extract is obtained by the maceration method. Then it is made into ointment form with the extract concentration are 2,5%; 5%; 7,5%; 10%. The anti bacterial activity test is done by smear technique diffusion method. The result of the test shows thad there is an anti bacterial activity with presence of barrier zone around the smear area. The higher extract concentration, the higher diameter of barrier zone. The result of ANAVA statistic test shows a significant difference. The Tuckey test shows that 10% extract concentration of the ointment (D formula) has the highest activity.

Key words : star fruit's pleides, anti bacterial, ethanol extract, *Staphylococcus aureus*.



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini kebutuhan akan obat dalam mengatasi berbagai macam penyakit semakin meningkat sehingga mendorong orang untuk melakukan berbagai penelitian demi menemukan suatu obat baru yang lebih berkhasiat, efektif, dan praktis dalam pemakaian. Di Indonesia tersedia banyak macam pilihan dalam melakukan pengobatan suatu penyakit, seperti menggunakan obat-obat sintetis atau obat modern yang khasiatnya sudah dibuktikan secara klinis, tetapi cenderung mengakibatkan efek samping yang sering berakibat fatal bagi tubuh kita. Obat tradisional merupakan alternatif pilihan dalam pengobatan yang sudah sejak dahulu kala dilakukan oleh masyarakat Indonesia, walaupun banyak diantaranya belum didasarkan atas penelitian ilmiah baik data klinis maupun data farmakologis. Beberapa peneliti sekarang mengembangkan obat tradisional yang didasarkan atas penelitian ilmiah.

Di Indonesia dengan wilayahnya yang luas dengan iklim dan kesuburan tanahnya memungkinkan tumbuh dan berkembangnya beragam jenis tanaman berkhasiat sebagai obat salah satunya adalah belimbing asam yang diambil buahnya. Belimbing asam atau lebih dikenal dengan belimbing wuluh dengan nama latinnya *Averhoa bilimbi*, L. Belimbing asam mengandung senyawa kimia asam aksolat dan kalium. Belimbing asam dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (Thomas, 1989).

Staphylococcus aureus termasuk dalam kelas *Schizophyta*, ordo *Eubacteriales*. *Staphylococcus aureus* adalah sel berbentuk bola, asam positif, biasanya tersusun dalam kelompok-kelompok tidak teratur. Kuman ini banyak meragikan karbohidrat dan menghasilkan pigmen yang bervariasi dari putih sampai kuning tua. *Staphylococcus aureus* patogen sering menghemolisis darah. Beberapa diantaranya tergolong flora normal kulit dan selaput lendir manusia lainnya menyebabkan pembentukan abses. *Staphylococcus aureus* yang daya invasinya rendah berperan banyak pada banyak inveksi kulit ringan misalnya jerawat (Jawetz dkk, 1992). *Staphylococcus aureus* dapat diwarnai dengan pengecatan BTTA (Bakteri Tidak Tahan Asam).

Oleh karena itu *Staphylococcus aureus* termasuk bakteri yang tidak tahan asam, dan belimbing asam mengandung asam oksalat, maka hal inilah yang mendorong penelitian untuk mengambil permasalahan mengenai Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averhoa bilimbi L*) Dalam Basis Salep PEG terhadap *Staphylococcus aureus*.

Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa ekstrak Etanol 96 % belimbing wuluh dapat mematikan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (Istiyani, 2001). Hal ini dimungkinkan karena kandungan senyawa kimia yang ada dalam belimbing asam yaitu senyawa kimia asam oksalat. Menurut (Thomas, 1989) diketahui bahwa belimbing wuluh (asam) dapat digunakan sebagai obat tradisional, diantaranya sebagai obat infeksi kulit (jerawat).

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pengetahuan tentang formulasi sediaan salep ekstrak etanol buah belimbing wuluh yang mempunyai aktivitas antibakteri.

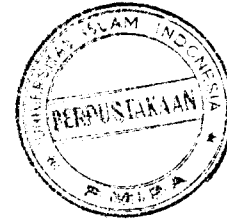
B. Perumusan Masalah

1. Apakah ekstrak etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averhoa bilimbi L*) dalam basis salep PEG mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.
2. Pada kadar berapakah salep dari ekstrak belimbing wuluh yang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* paling besar.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah belimbing wuluh dalam basis salep PEG terhadap *Staphylococcus aureus*.

BAB II STUDI PUSTAKA



A. Tinjauan Pustaka

1. Belimbing Wuluh

a. Deskripsi Tanaman

Perdu atau pohon, tinggi 5-10 m, pada batang terdapat bekas daun yang berbentuk ginjal daun majemuk, bentuk anak daun bulat telur atau memanjang, ujung daun meruncing, permukaan bawah daun hijau muda. Bunga majemuk tandan, menggantung mahkota menyempit, bentuk sudip, kelopak kecil, ukuran sekitar 6 mm, buah lonjong, warna hijau waktu muda dan kuning setelah tua, rasa sangat asam (Santoso dan Gunawan, 1999)

b. Nama-nama Daerah belimbing Wuluh

Di Indonesia sendiri mempunyai banyak bahasa daerah tentang belimbing wuluh antara lain :Limeng, Selimeng, Thlimeng (Aceh); Selemeng (Gayo); Asom, Belimbing (taro), Balingbing (toba), Balimbingan (Simelungun); malimbi (Nias) Belimbing, Belimbing asam, Belimbing Buloh, Belimbing masam (Besemah), Balimbing (mal), Belimbing botol (Manado); Balimbieng (Minang kabau); Balimbing (lampung); Belwit (busang); Balingbing, calincing, Calincing wulet (Sunda); Balimbing, Blimbing, Blimbing wuluh (Jawa); Bhalingbhing bulu (Madura); Blimbing buloh (Bali); Limbi (Bima); Libi (Sawu); Balimbeng (Sika); Belerang (sangi); Lumpias (bent), Rumpeasa during (bant.), Lompiat litot (Mongond), Lumpias (ponos, t.b., t.t), Dumpias atau D. tuwama (t.s.) Wulidan atau wulindan (t.t.), Lopias (tonsaw) (Sulawesi Utara); Lembetue (Gorontalo); Lombituko (Buol); sanggulera (Parigis); Tangkurera (Baree); Bainang (Makasar); Kulirang, Pulirang (Salayar utara); Calene (Bugis); Ninilu dae lok (Roti); Kerbol (Timor); Baknil (Kai); Ahurela (Atamono) (Seram Barat); Haurela (Amahai), Taulela (Nuaulu, Sapa) (Seram Selatan); Takurela (Amb Alf); Balimbing (har.) Balimbing (Nusa-laut), Tahurela (Sap.) (Ulias); Taprera (Kajeli), ifel milo (Masarete) (Buru); Malibi (Weda) (Halmahera Selatan); Miri-miri (Kapuar); Uteke (Mimika & Sungai Atuka) (Irian Barat Daya);

Balibi (Halmahera Utara); balibi (Ternate) (Backer dan Bakhuizen van den Brink, 1965).

Klasifikasi tanaman belimbing wuluh adalah sebagai berikut :

Devisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Liliales
Familia	: Oxalidaceae
Genus	: <i>Averrhoa</i>
Spesies	: <i>Averrhoa bilimbi</i> , L

(Backer dan Bakhuizen van den Brink, 1965)

c. Kegunaan Belimbing Wuluh

Sifat asam dari belimbing wuluh dapat digunakan sebagai obat infeksi kulit (jerawat) dan ara tradisional buah belimbing yang masih muda digunakan untuk obat batuk, sariawan, dan panas dalam. Rasa asam dari buah ini sering dimanfaatkan untuk menanggulangi rasa mual. Berdasarkan aktivitas biologi yang telah diteliti, ternyata buah belimbing dapat menurunkan tekanan darah, berpotensi mengurangi rasa sakit (analgetikum), peluruh kencing, meningkatkan pengeluaran empedu, dan sebagai astringensia. (Santoso dan gunawan, 1999)

Secara spesifik daun belimbing wuluh, dapat digunakan sebagai obat luar maupun obat minum terhadap demam. Menganjurkan rebusan daunnya sebagai obat minum pada peradangan dalam usus besar. NJ. Kloppenburg menganjurkan gerusan tangkai-tangkai mudanya dengan bawang merah sebagai obat olesan pada sakit gondongen, dan obat salep yang dibuat dari daun mudanya dicampur beberapa rempah merupakan obat rheumatiek (encok). Dr. Boorsma mengatakan bahwa daunnya dipakai sebagai obat bisul.

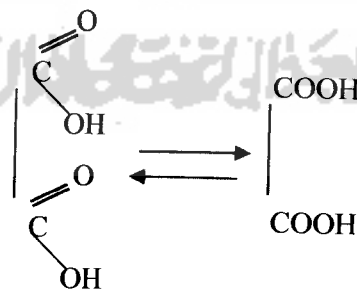
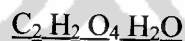
Cairan yang diperoleh jika bunganya dikukus, menurut Ny. Kloppenburg, adalah obat batuk yang baik : dimasak dengan gula dan brendi, dapat diberikan kepada anak-anak yang menderita penyakit sariawan untuk membersihkan mulutnya setelah makan, penggunaannya sebagai obat batuk diberikan juga oleh Jasper (Geneeskrachtige

planten), yang mengatakan bahwa bunga dan buahnya yang muda dimasak dalam santan ; lalu diminumkan hangat-hangat.

Buahnya yang hijau dan menyerupai ketimun kecil-kecil itu, menurut Rumphius demikian asamnya hingga dapat melumpuhkan gigi bila digigit ; tetapi anehnya, bila seorang yang giginya tumpul atau rusak menggigit buahnya akan segera sembuh. Buahnya digunakan dalam berbagai masakan Indonesia dan juga dimakan sebagai manisan atau asinan. Selai dari buahnya sangat baik untuk penderita sariawan usus (skorbut) dan pada pengeluaran (afscheiding) getah empedu-empedu yang kurang baik. diberitakan bahwa manisan buahnya meringankan batuk yang keras ; dalam satu kasus batuk radang yang telah diobati tanpa hasil dengan obat-obat lain, telah diberikan 8 buah manisan belimbing asem dengan hasil memuaskan. Pencuci pakaian Indonesia menggunakannya sebagai bahan untuk membersihkan tangan setelah mengerjakan sesuatu yang kasar lagi kotor.

d. Kandungan Senyawa Kimia

Belimbing wuluh mengandung senyawa kimia asam Oksalat (Thomas, 1989) Kalium Oksolat, Vitamin C, O, β Karotena, Niasin, Riboflamin, dan Tiamina (komponen vitamin B kompleks) sementara kandungan aktif tanaman belimbing wuluh yang ada kaitanya dengan pengobatan penyakit kulit adalah Asam Oksalat, Asam Askorbat, Riboflovin, Tiamin (terkandung dalam buah dan daun β Karotena (terkandung dalam buah), Niasin (terkandung dalam daun). (Santoso dan Gunawan, 1999)



Asam Oksalat

Gambar I. Struktur asam oksalat (Syukri, 2002)

2. *Staphylococcus aureus*

a. Deskripsi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus berasal dari kata *staphyle* yang berarti buah anggur dan *kokus* yang berarti benih bulat. Kuman ini sering ditemukan sebagai kuman flora normal pada kulit dan pada manusia (Chatim, 1993).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif yang dibutuhkan manusia pada keadaan flora normal, tetapi apabila sudah melebihi dari flora normal maka dapat menyebabkan infeksi pada manusia dan hewan. Infeksi pada manusia akan menyebabkan tanda-tanda yang khas bagi jaringan atau alat tubuh lainnya yang terinfeksi oleh bakteri ini tanda-tanda itu adalah peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses.

Beberapa jenis bakteri ini dapat membuat enterotoksin yang dapat menyebabkan keracunan pada makanan. Karena bakteri ini dapat membuat enterotoksin maka kuman ini harus diasingkan dari bahan-bahan klinis, carries, dan makanan. Jenis *S. aureus* dilaboratorium tumbuh dengan baik dalam media bila disimpan pada suhu 37°C, sedangkan batas tumbuhnya adalah 15°C – 40°C. Suhu perkembangan optimum pada suhu 35°C, sedangkan pertumbuhan terbaik dan khas pada suhu aerob. Selain itu kuman ini juga bersifat anaerob fakultatif yang dapat tumbuh diudara walaupun udara itu hanya mengandung hydrogen, selain itu bakteri itu juga tumbuh dengan optimal pada pH 7,4 .

Staphylococcus aureus merupakan jenis bakteri yang mempunyai daya tahan paling kuat. Bakteri ini dapat hidup sampai berbulan-bulan dalam media agar miring bila disimpan dalam lemari es atau disimpan pada suhu kamar.

b. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* sebagai berikut :

Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Bangsa	: Bacillales
Suku	: Staphylococaceae
Marga	: Staphylococcus
Jenis	: <i>Staphylococcus aureus</i> (Salle, 1961)

c. Morfologi dan identifikasi

Morfologi dan ciri-ciri *Staphylococcus* adalah sebagai berikut :

1.) Ciri-ciri organisme : Sel terbentuk bola tersusun dalam kelompok tidak teratur. Pada biakan cair juga terlihat kokus tunggal, berpasangan, dan berbentuk rantai. Kokus muda bersifat Gram positif kuat, pada biakan tua banyak sel menjadi Gram negatif. *Staphylococcus* tidak bergerak dan tidak membentuk spora.

2.) Biakan : *Staphylococcus* mudah tumbuh pada kebanyakan perbenihan bakteriologi dalam keadaan aerobik atau mikro-aerobik. *Staphylococcus* tumbuh paling cepat pada 37 ° C tapi paling baik membentuk pigmen pada suhu kamar (20° C). koloni pada perbenihan padat padat, halus, menonjol, dan berkilau-kilauan, membentuk berbagai pigmen : *Staphylococcus aureus* berwarna kuning emas sedangkan *Staphylococcus epidermidis* berwarna putih. Banyak koloni hanya membentuk pigmen pada penerangan 20° C yang lama. Pigmen tidak dihasilkan pada pembiakan anaerobic atau pada kaldu.

3.) Sifat-sifat pertumbuhan :

Staphylococcus dapat meragikan banyak karbohidrat dengan lambat, menghasilkan asam laktat tetapi tidak menghasilkan gas. *Staphylococcus aureus* dapat menghemolisa eritrosit domba. Aktifitas proteolitik untuk setiap strain *staphylococcus* berbeda-beda. *Staphylococcus patogen* menghasilkan produk-produk ekstra seluler. Pada manusia spesies ini menghasilkan enterotoksin dan eksotoksin. Enterotoksin merupakan penyebab keracunan makanan yang sangat penting. (Bonang , 1982).

Staphylococcus relatif resisten terhadap pengeringan, terhadap panas (kuman ini tahap 50° C selama 30 menit), dan terhadap 9 % NaCl, tetapi dengan mudah dihambat oleh zat-zat kimia tertentu.

4.) Variasi : Setiap biakan *Staphylococcus* mengandung organisme tertentu yang berbeda dengan sebagian besar populasi dalam sifat-sifat biakan (tipe koloni, pigmen, himolisis), pada perlengkapan enzim, pada resistensi obat, dan pada patogenitasnya. (Jawetz, dkk, 1992).

3. Salep

a. Pengertian Salep

Salep adalah sediaan setengah padat yang mudah dioleskan dan digunakan sebagai obat luar. Bahan obatnya harus larut atau terdispersi homogen dalam dasar salep yang cocok (Anonim, 1979). Salep pada pokoknya digunakan untuk terapi lokal. Salep penutup dan pelindung dipakai untuk melindungi kulit dari pengaruh yang merusak. Salep luka digunakan untuk mengobati penyakit kulit yang akut atau kronis. Pada sediaan semacam itu, diharapkan adanya penetrasi ke dalam lapisan kulit teratas agar dapat memberikan efek penyembuhan (Voight, 1995).

Fungsi salep adalah sebagai bahan pembawa substansi obat untuk pengobatan kulit, sebagai bahan pelumas pada kulit, dan sebagai pelindung untuk kulit yaitu mencegah kontak permukaan kulit dengan larutan berair dan rangsang kulit (Anief, 2000).

b. Syarat sediaan salep yang baik

Sediaan salep yang baik harus memenuhi syarat sebagai berikut:

1) Stabil

Salep harus stabil baik fisika maupun kimiawinya selama dipakai mengobati.

2) Lunak

Salep harus lunak sehingga salep mudah diambil dan enak dipakai.

3) Mudah dipakai

Yakni konsistensi salep jangan terlalu keras dan jangan terlalu encer.

4) Terdistribusi merata

Seperti pada sediaan-sediaan yang lain, homogenitas merupakan syarat pokok yang harus dipenuhi oleh suatu sediaan, terutama untuk obat yang mempunyai dosis maksimum, oleh karena itu bahan obat (zat aktif) harus terdistribusi merata dalam basis salep, sehingga disetiap bagian dari sejumlah salep mengandung kadar zat aktif yang sama.

5) Basis yang cocok

Basis yang dipakai baik secara fisik maupun kimia harus cocok dengan bahan obatnya dan tidak pula mempengaruhi kerja dari bahan obatnya, basis salep tidak merusak atau menghambat efek terapi dari bahan obat, jangan sampai menimbulkan

kerja sampingan dan dipilih sedemikian rupa untuk melepas obatnya pada daerah yang diobati. Oleh karena itu, perlu ditentukan basis salep yang cocok untuk pemakaian beberapa macam obat (Parrot, 1971).

c. Basis Salep

Basis dan bahan pembantu salep harus memenuhi persyaratan umum. Mereka harus memiliki stabilitas yang memuaskan dan tidak tersatukan dengan bahan pembantu lainnya dan juga dengan bahan obat yang digunakan dalam terapi salep. Basis salep seharusnya memiliki daya sebar yang baik dan menjamin pelepasan bahan obat yang memuaskan. Daya menyerap air yang memuaskan dan sedikit atau tidak menghambat fungsi-fungsi fisiologis kulit (tidak terjadi akumulasi panas, tidak ada penghambatan pada pernapasan kulit) harus juga terjamin (Voight, 1995).

Berdasarkan komposisinya, basis salep dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1) Basis salep berminyak

Yang termasuk golongan ini adalah minyak tumbuh-tumbuhan lemak dari binatang hidrokarbon dan silikon. Minyak dari tumbuh-tumbuhan digunakan untuk salep dengan titik lebur rendah dan berfungsi pula melunakkan basis salep dengan kepadatan yang tinggi. Minyak ini dapat digunakan tunggal atau dikombinasikan dengan bahan lain sebagai pelumas kulit. Pada proses hidrogenasi menjadi semisolid berwarna putih, sifatnya dapat menjadi tidak stabil, tidak tengik, kemampuan penetrasi lebih besar pada basis hidrokarbon. Keuntungan basis hidrokarbon yaitu tidak mudah tengik atau rusak dibanding dengan golongan lemak atau minyak. Secara umum keuntungan basis salep berminyak adalah karena sifatnya yang tidak mengikat air, maka dapat mencegah penguapan air ke permukaan kulit, sehingga kulit tidak menjadi kering dan tidak mudah pecah, sedangkan kejelekannya, yaitu daya serap air yang kecil dan mudahnya menjadi tengik, daya tembus kulit atau penetrasi juga sangat kecil. Contoh basis golongan ini adalah *Oleum olivarum*, *Parafin liquidum*, *Cera alba*, *Cera flava*, *Sparmaceti*.

2) Basis salep absorpsi

Istilah absorpsi tersebut menyatakan tentang sifat yang dapat menyerap air dan tidak menunjukkan aksinya pada kulit. Walaupun bahan sebenarnya bahan basis salep tersebut adalah bahan yang tidak mengandung air, tetapi karena sifatnya yang dapat

mengikat air, akibatnya dapat membentuk emulsi air dan minyak. Pada umumnya bahan-bahan tersebut merupakan sterol-sterol binatang dan senyawa hidrokarbon. Keuntungan basis salep ini, mempunyai sifat yang lebih mudah tercuci dengan air dibandingkan dengan basis salep berminyak. Kekurangannya adalah kurang tepat bila dipakai sebagai pendukung bahan-bahan yang kurang stabil dengan adanya air.

3) Basis salep emulsi

Golongan ini merupakan basis yang hidrofil yang bersifat mudah dicuci dengan air. Bahan basis salep emulsi sebagian besar terdiri dari golongan penelitian dengan penambahan suatu zat *humectan* yaitu zat yang dapat melindungi air dari proses penguapan sehingga dalam penyimpanan konsistensinya tetap stabil seperti semula. Contoh zat *humectan* adalah gliserin dan polietilen glikol. Basis salep ini mempunyai sifat tidak lengket, mudah dicuci, halus, lunak, dan sejuk dikulit.

4) Basis salep yang larut dalam air

Basis ini bersifat anhydrous, larut dalam air dan mudah dihilangkan dari kulit. Contoh basis salep golongan ini adalah PEG (poli Etilen Glikol). PEG 400-600 berupa cairan, PEG 3000-6000 berupa padatan, PEG 1000 berupa semi padat. PEG selain larut dalam air juga larut dalam pelarut yang lain seperti acetone, etanol dan hidrokarbon aromatik, tetapi tidak larut dalam hidrokarbon alifatik dan lemak atau minyak. Keuntungan basis salep ini antara lain meskipun salep PEG menjadi sejumlah besar bahan kristal, bahan ini tidak terasa bila dioleskan pada kulit.

Masing-masing tipe di atas mempunyai keuntungan dan kerugian. Oleh sebab itu harus dipertimbangkan terlebih dahulu untung ruginya sebelum memilih basis. Pemilihan dasar salep tergantung pada beberapa faktor seperti : khasiat yang diinginkan, sifat bahan obat yang dicampurkan, ketersediaan hayati, stabilitas dan ketahanan sediaan jadi.

Basis salep memegang peranan yang sangat penting dalam sediaan salep untuk itu diperhatikan beberapa persyaratan yang harus dipenuhi basis salep, agar sesuai dengan tujuan pemakaiannya serta tidak menimbulkan efek samping. Persyaratan tersebut antara lain: stabil, lunak, tidak mengiritasi, mudah campur dengan obatnya, serta mudah melepaskan obat yang terkandungnya, dapat menyerap air atau cairan lainnya pada pembuatan salep. (Bloug, 1975).

d. Faktor-faktor yang mempengaruhi pelepasan obat dari salep

Untuk sediaan dalam bentuk salep, kecepatan pelepasan obat dari basisnya memegang peranan yang sangat penting karena erat hubungannya dengan aktivitas terapeutik dari obat, oleh karena itu perlu dilakukan pelepasan obat dari bahan pembawanya.

Pengujian kecepatan obat dari bahan pembawanya dapat dilakukan baik secara *in vitro* maupun *in vivo*. Secara *in vitro* dapat dilakukan dengan metode piring agar yang dapat digunakan untuk mengevaluasi pelapsan zat antimikroba dari bermacam-macam basis. Caranya dengan mengukur luas daerah hambatan pertumbuhan bakteri dan jamur.

Kecepatan pelepasan obat dari dasar salep lebih cepat diubah dengan mengubah kadar obat daripada mengubah koefisien difusi. Kadar obat digunakan sebagai kekuatan dorong atau menentukan kecepatan memindahkan sesuatu obat melintasi membran. Aktivitas obat dalam basis merupakan hasil kerja dari kadar obat dan koefisien aktivitas obat dalam dasar salep. Untuk memperoleh kecepatan penetrasi yang maksimum diperlukan aktivitas obat yang tinggi, karena bagi kebanyakan obat tahap batasan kecepatan absorpsi perkuatan adalah difusi melintasi sawar kulit. Dengan kadar obat tertentu dan sama dalam dasar salep yang lain akan menunjukkan koefisien aktivitas obat dan aktivitas termodinamik yang berbeda (Anief, 1997).

Obat yang mempunyai afinitas kuat terhadap dasar salep menunjukkan koefisien aktivitas yang rendah dengan kata lain aktivitas termodinamik dari obat didalam dasar keadaannya rendah, akibatnya pelepasan obat di dalam dasar salep menjadi lambat. Sebaliknya obat yang mempunyai afinitas rendah terhadap dasar salep akan menunjukkan koefisien aktivitas yang tinggi dan kecepatan pelepasan obat dari bahan pembawa akan tinggi (Anief, 1997).

4. Ekstraksi

a. Pengertian

Ekstraksi adalah proses penarikan zat aktif yang diinginkan dari bahan mentah obat dengan menggunakan pelarut yang dipilih, dimana zat yang diinginkan larut. Bahan mentah obat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan atau hewan tidak perlu diproses lebih lanjut kecuali dikumpulkan dan dikeringkan. Hasil ekstraksi disebut ekstrak. Ekstrak tidak mengandung satu unsur saja tetapi berbagai macam unsur, tergantung pada obat yang digunakan dan kondisi ekstraksi. Selama ini dikenal berbagai macam metode ekstraksi seperti maserasi, perkolasi dan ekstraksi dengan alat soxlet (Voight, 1994).

Maseri merupakan penyarian yang paling baik digunakan untuk bahan yang berupa serbuk yang halus memungkinkan direndam dalam menstrum sampai meresap dan melunakkan susunan sel sehingga zat-zat yang mudah larut segera akan terlarut. Dalam proses maserasi bahan yang berupa serbuk yang akan dicari biasanya ditempatkan dalam wadah atau bejana yang bermulut lebar, ditutup rapat dan isisnya dikocok berulang-ulang, biasanya berkisar 1-4 hari. Pengocokan berulang ini memungkinkan pelarut yang masuk keseluruh permukaan serbuk. Persyaratan untuk maserasi ini adalah pengocokan berulang-ulang. Melalui usaha ini dijamin suatu keseimbangan konsentrasi bahan ekstraktif yang lebih cepat kedalam penyari. Keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunnya perpindahan bahan aktif. Hasil ekstraksi yang diperoleh disimpan dingin beberapa hari lalu cairan dituang dan disaring. (Voight, 1994).

b. Faktor-faktor yang berpengaruh pada ekstrak

Faktor-faktor yang berpengaruh pada ekstrak antara lain (Anonim, 2000)

1) Faktor Biologi

Mutu ekstrak dipengaruhi oleh bahan asal yaitu tumbuhan obatnya dan khusus dipandang dari segi biologi. Faktor biologi, baik untuk bahan dari tumbuhan liar (*wild crop*) yang meliputi beberapa hal, yaitu :

a) Identitas jenis (spesies)

Jenis tumbuhan dari sudut keragaman hayati dapat dikonfirmasi sampai informasi genetik sebagai faktor internal untuk validasi jenis (spesies).

b) Lokasi tumbuhan asal

Lokasi berarti faktor eksternal, yaitu lingkungan (tanah dan atmosfer) dimana tumbuhan berinteraksi berupa energi (cuaca, temperatur, cahaya) dan materi (air, senyawa organik dan anorganik).

c) Periode pemanenan hasil tumbuhan

Faktor ini merupakan dimensi waktu dari proses kehidupan tumbuhan terutama metabolisme sehingga menentukan senyawa kandungan. Kapan senyawa kandungan mencapai kadar optimum dari proses biosintesis dan sebaliknya kapan sebelum senyawa tersebut dikonversi/ dibiotransformasi/biodegradasi menjadi senyawa lain.

d) Penyimpanan bahan tumbuhan

Merupakan faktor eksternal yang dapat diatur karena dapat berpengaruh pada stabilitas bahan serta adanya kontaminasi (biotik dan abiotik).

e) Umur tumbuhan dan bagian yang digunakan

2) Faktor Kimia

Mutu ekstrak dipengaruhi oleh bahan asal yaitu tumbuhan obatnya. Khususnya dipandang dari segi kandungan kimianya. Faktor kimia, baik untuk bahan dari tumbuhan obat hasil budidaya ataupun dari tumbuhan luar, meliputi beberapa hal, yaitu : (Anonim, 2000).

a) Faktor Internal

Meliputi : jenis senyawa aktif dalam bahan, komposisi kualitatif senyawa aktif, komposisi kuantitatif senyawa aktif, kadar total rata-rata senyawa aktif.

b) Faktor Eksternal

Meliputi : metode ekstraksi, perbandingan ukuran alat ekstraksi (diameter dan tinggi alat), ukuran bahan, kekerasan dan kekeringan bahan, pelarut yang digunakan dalam ekstraksi, kandungan logam berat, kandungan pestisida.

d. Senyawa kimia yang terkandung di dalam ekstrak.

Mutu ekstrak ditinjau dan dipandang dari senyawa kimia yang dikandung didalamnya seiring dengan paradigma ilmu kedokteran modern, bahwa respon biologis

yang diakibatkan oleh ekstrak pada manusia disebabkan oleh senyawa kimia, bukannya dari unsur lain seperti bioenergi dan spiritual

Senyawa kimia dalam ekstrak ditinjau dari asalnya dapat dibedakan menjadi 4 kelompok, yaitu : (Anonim, 2000)

1) Senyawa kandungan asli dari tumbuhan asal

Senyawa asli sebenarnya berarti senyawa yang memang sudah ada sejak masa tumbuhan tersebut hidup. Jika proses preparasi simplisia dan ekstraksi dijamin tidak menyebabkan perubahan kimia, maka hasil analisis kimia terhadap ekstrak mencerminkan komposisi senyawa kandungan asli.

2) Senyawa hasil perubahan dari senyawa asli

Dari kajian dan riset memang sudah dapat diprediksi terjadinya perubahan kimia senyawa asli karena memang sifat fisiokimia senyawa asli dan proses penstabilan yang sulit.

3) Senyawa kontaminasi, baik sebagai polutan atau aditif proses

Senyawa kontaminasi merupakan senyawa oksigen yang tercampur dalam ekstrak, baik polusi yang tidak dihindari atau sebagai sisa atau residu proses.

4) Senyawa hasil interaksi kontaminasi dengan senyawa asli atau senyawa perubahan.

5. PEG (*Poli Etilen Glikol*)

Salap PEG merupakan campuran bagian sejenis malam dan cairan yang diperoleh melalui leburan bersama kedua komponen. Perbandingan dipilih sedemikian rupa sehingga terbentuk masa homogen dengan konsistensi seperti vaselin.

Dengan menaikkan ukuran molekul konsistensinya akan meningkat. Jika PEG sampai berat molekul 600 merupakan cairan kental, maka produk-produk sampai berat molekul 20000 bersifat mirip malam. Tergantung dari ukuran molekulnya, PEG memiliki kelarutan yang baik dalam air, kelarutannya juga baik didalam aseton, etanol, kloroform dan benzen, hampir tidak larut dalam eter dan eter minyak tanah (Voight, 1995).

Sifat dermatologis basis PEG dinilai memuaskan. PEG tidak merangsang memiliki daya lekat dan distribusi yang baik pada kulit dan tidak menghambat pertukaran gas dan produk keringat. Atas dasar kaarakter hidrofilnya, salap PEG tercuci

dengan air dan dapat juga digunakan pada bagian tubuh yang berambut. Sebaliknya PEG tidak digunakan dimata. Aktivitas osmotik memberikan daya hisap yang tinggi, yang amat penting bagi pengeringan luka (penyerapan secret luka). Dilain pihak higroskopisitasnya yang tinggi merugikan resorpsi bahan obat, oleh karena setelah beberapa lamanya keseimbangan osmotik antara salep PEG dan kulit tercapai, artinya terjadi resorpsi (Voigt, 1995).

6. Media

Media adalah kumpulan zat-zat organik, maupun yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri dengan syarat-syarat tertentu untuk mendapatkan suatu lingkungan kehidupan yang cocok bagi pertumbuhan bakteri. Syarat-syarat media tersebut antara lain memiliki kriteria susunan makanan (terdiri dari air, sumber C, sumber N, mineral, vitamin), tekanan osmose (isotonis), pH (derajat keasaman), suhu (yang digunakan untuk hidup) dan sterilitas.

7. Uraian Antibakteri

Antibakteri atau antimikroba ialah obat pembasmi mikroba terutama mikroba yang merugikan manusia. Berdasarkan mekanisme kerjanya, ada antimikroba yang bersifat menghambat pertumbuhan mikroba dikenal sebagai aktivitas bakteriostatik dan ada yang bersifat membunuh mikroba dikenal sebagai aktivitas bakterisida.

Mekanisme kerja antimikroba

Mekanisme anti mikroba diartikan sebagai bahan yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroba. Dalam penggunaan umum, istilah ini menyatakan penghambatan pertumbuhan, dan bila dimasukkan untuk kelompok-kelompok organisme yang khusus, maka sering kali digunakan istilah-istilah seperti anti bakterial atau anti fungal.

Aktivitas (potensi) antibakteri dapat ditunjukkan pada kondisi yang sesuai dengan efek daya hambatnya terhadap mikroba. Suatu penurunan aktivitas anti mikroba juga akan menunjukkan perubahan kecil yang tidak dapat ditunjukkan oleh metode kimia, sehingga pengujian secara mikrobiologi atau biologi biasanya merupakan standar untuk mengatasi keraguan tentang kemungkinan hilangnya aktivitas (Anonim, 1995).

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antimikroba dibagi dalam lima kelompok yaitu : mengganggu metabolisme sel mikroba, menghambat sintesis dinding sel mikroba, mengganggu permeabilitas membran sel mikroba, menghambat sintesis atau merusak asam nukleat sel mikroba (Setiabudi dan Gan, 1995).

Pengukuran aktivitas antimikroba dapat dilakukan dengan dua metode yaitu :

1) Metode dilusi atau pengenceran

Metode ini dilakukan dengan cara sejumlah obat antibakteri tertentu dicampur dengan pembedihan kuman yang cair atau padat kemudian pembedihan tersebut ditanam kuman yang diperiksa dan dieramkan selama 24 jam titer obat merupakan jumlah obat antibakteri yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan kuman yang diperiksa (Jawetz, 1996).

2) Metode difusi

Metode difusi ini dilakukan dengan cara bakteri di tanam pada media padat datar tertentu dalam petri disk dan di atasnya diletakkan disk yang mengandung anti bakteri tertentu atau dibuat sumuran yang berisi antibakteri tertentu kemudian hasilnya dibaca setelah dieramkan 24 jam dengan mengukur zona radikal, kita dapat mengetahui potensi anti bakteri.

Dalam cara ini dikenal dua cara pengukuran yaitu ; zona radikal, yaitu daerah di sekitar disk atau sumuran media pertumbuhan yang kurang subur dibandingkan dengan daerah diluar pengaruh obat.

8. Monografi bahan

a. Polietilen glikol

Polietilen glikol adalah etilen oksida dan air ditunjukkan dengan rumus $\text{HOCH}_2(\text{CH}_2\text{OCH}_2)_n\text{CH}_2\text{OH}$. Panjang rantai dapat berbeda-beda untuk mendapatkan polimer yang mempunyai viskositas bentuk fisik (cair, padat atau setengah padat) yang diinginkan.

Pemerian.

1) PEG 4000

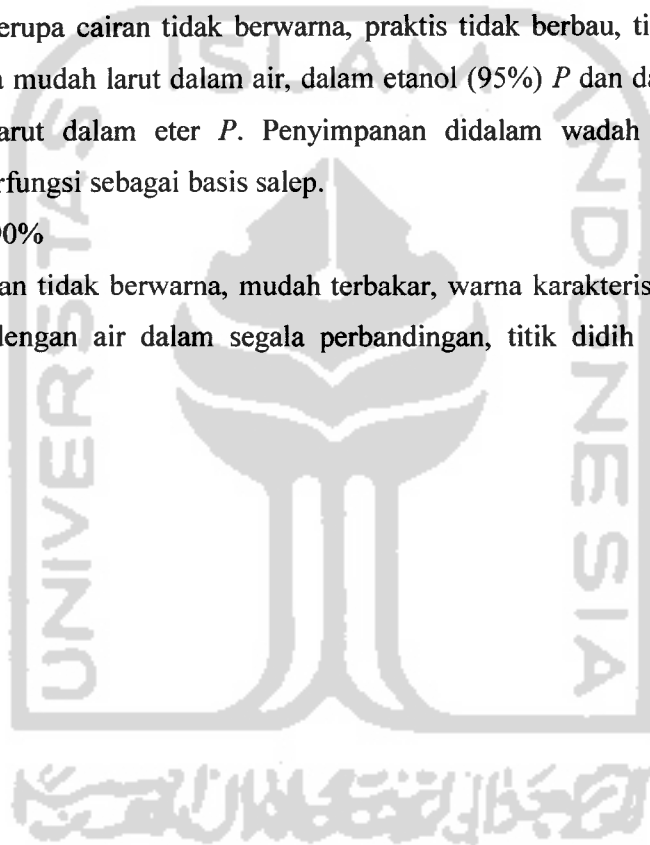
Pemerian berupa serbuk licin putih atau potongan putih kuning gading, praktis tidak berbau, tidak berasa dan dalam kelarutannya mudah larut dalam air, dalam etanol (95%) *P* dan dalam kloroform *P*, praktis tidak larut dalam eter *P*. Penyimpanan didalam wadah tertutup rapat. Polietilen glikil berfungsi sebagai basis salep.

2) PEG 400

Pemerian berupa cairan tidak berwarna, praktis tidak berbau, tidak berasa dan dalam kelarutannya mudah larut dalam air, dalam etanol (95%) *P* dan dalam kloroform *P*, praktis tidak larut dalam eter *P*. Penyimpanan didalam wadah tertutup rapat. Polietilen glikol berfungsi sebagai basis salep.

b. Etanol 90%

Berupa cairan tidak berwarna, mudah terbakar, warna karakteristik, rasa panas, dapat bercampur dengan air dalam segala perbandingan, titik didih 78,5°C, mudah menguap.



B. Landasan Teori

Buah belimbing wuluh sering digunakan oleh masyarakat untuk pengobatan secara tradisional, diantaranya sebagai obat untuk infeksi kulit (jerawat). Jerawat merupakan penyakit kulit disebabkan oleh adanya bakteri patogen yaitu *Staphylococcus aureus*. Senyawa kimia yang terkandung didalam belimbing wuluh yaitu asam oksalat dapat mematikan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (Istiyani, 2001). *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang tidak tahan terhadap asam. Oleh karena itu *Staphylococcus aureus* dapat mati pertumbuhannya apabila kontak dengan senyawa asam, dengan kata lain infeksi jerawat bisa disembuhkan.

Penelitian ini dilakukan dengan menformulasikan ekstrak etanol buah belimbing wuluh dalam bentuk sediaan salep dengan basis PEG, karena bentuk sediaan ini lebih praktis dan lebih mudah digunakan, pemilihan basis salep PEG di dasarkan pada penelitian sebelumnya, yakni basis salep PEG lebih mudah berdifusi kedalam media pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

C. Hipotesis

Berdasarkan kelompok kalimat yang dituliskan pada landasan teori maka ekstrak etanol buah belimbing wuluh yang diformulasi dalam sediaan salep PEG dimungkinkan mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

1. Bahan

Ekstrak etanol buah belimbing wuluh bahan kimia yang digunakan untuk pembuatan salep kecuali dinyatakan lain adalah mempunyai kualitas farmasi seperti : PEG 4000 p.a, PEG 400 p.a, Etanol 96% p.a , Aquadest

Media yang digunakan adalah :

Nutrien agar.

2. Alat – alat yang digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Cawan porselin, Mortir, Stamper, Evaporator , Penangas air , Pot salep, Piring petri, Autoklaf (model no 25x), Inkubator (model 6GCA/precision scientific), Soxhlet, Jangka sorong (Merit Mitutoyo), Laminan air flow, Mikropipet, Grinder, Neraca analitik (Sortorius), Alat-alat gelas.

Cara Penelitian

1. Formulasi Sediaan salep ekstrak etanol buah belimbing wuluh

a. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman belimbing wuluh dilakukan di laboratorium Biologi Farmasi, Fakultas MIPA Farmasi Universitas Islam Indonesia Yogyakarta dengan buku Flora of java.

b. Ekstraksi Belimbing Wuluh

Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi belimbing wuluh dengan pelarut etanol 96%. Dengan cara belimbing wuluh dicuci dibersihkan. Kemudian dipotong-potong dengan ketebalan 2-3 mm. Kemudian keringkan dengan cara dijemur dengan sinar matahari setelah kering kemudian di serbuk dengan grinder sampai halus

lalu di maserasi selama 2 hari kemudian disaring dengan kertas saring dan diuapkan dengan evaporator ekstrak yang diperoleh kemudian ditimbang.

c. Pembuatan Sediaan salep ekstrak etanol blimbing wuluh

Pembuatan sediaan salep ekstrak etanol blimbing wuluh dengan basis larut dalam air. Basis salep larut dalam air yang digunakan merupakan standar dengan cara peleburan PEG 4000 dengan PEG 400.

R / PEG 4000	40 %
PEG 400	60 %

Salep ekstrak etanol blimbing wuluh dalam berbagai konsentrasi ekstrak yaitu 2,5%; 5 %; 7,5 %; 10% masing-masing sebanyak 10 gram. Pembuatan sediaan salep ekstrak etanol blimbing wuluh dalam basis salep PEG dimulai dengan cara sterilkan semua alat.

Semua bahan dilelehkan diatas penangas air bersama-sama dalam cawan porselin. Kemudian PEG 4000 dimasukkan dalam mortir diaduk dan PEG 400 dicampur dengan PEG 4000 dan diaduk, setelah dingin ditambahkan ekstrak blimbing wuluh, pengadukan dilanjutkan sampai homogen. Salep dikemas dalam pot salep.

Tabel I . Formula sediaan salep ekstrak etanol buah belimbing wuluh.

Bahan (g)	Formula A 2,5 %	Formula B 5 %	Formula C 7,5 %	Formula D 10 %
PEG4000 (g)	3,90	3,80	3,70	3,60
PEG400 (g)	5,85	5,70	5,55	5,40
Ekstrak etanol (g)	0,25	0,5	0,75	1

2. Uji Aktivitas

a. Sterilisasi alat – alat

Alat – alat seperti labu Erlenmeyer, tabung reaksi, petri dan lain – lain yang akan digunakan untuk pemeriksaan aktivitas antibakteri disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121⁰ C selama 15 menit.

b. Pembuatan media Nutrient Agar

Nutrient Agar sebanyak 2,8 gram dilarutkan dalam 100 ml Aquadest. Kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Larutan media dituang dalam petri masing-masing sebanyak 20 ml. Media didinginkan sampai padat.

c. Pembuatan stok bakteri *Staphylococcus aureus*

Bakteri diambil dari pertumbuhan sebanyak satu mata ose, kemudian digoreskan pada media agar miring Nutrient Agar. Tabung reaksi diinkubasikan selama 15 – 24 jam pada suhu 37°C setelah tumbuh bakteri, tabung disimpan dalam suhu 4°C sebagai stok bakteri

d. Uji aktivitas salep ekstrak etanol blimbing wuluh dari berbagai macam basis

Satu koloni bakteri diambil dari stok dan disuspensikan dalam 9 ml fisiologis. Kekeruhan suspensi disesuaikan dengan standar konsentrasi 10^8 CFU/ml (CFU = Coloni Forming Unit). 20 mikro liter suspensi bakteri dicampur dengan 20 ml larutan median, kemudian diaduk sampai homogen, masukkan dalam petri dan tunggu sampai dingin sampai memadat. Pada permukaan media yang telah memadat dibuat semuran dengan diameter lubang 5 mm. Salep dimasukkan pada lubang tersebut kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam

C. Cara Analisis

Uji aktivitas antibakteri salep yang mengandung ekstrak etanol belimbing wuluh diamati dengan mencatat diameter zona hambatan pertumbuhan *staphylococcus aureus* dan dianalisis secara statistik menggunakan uji ANAVA satu jalan dengan taraf kepercayaan 95% dilanjutkan dengan uji Tuckey.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Determinasi buah belimbing

Dari hasil determinasi yang telah dilakukan dapat dinyatakan bahwa buah yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari tanaman *Averhoa billimbi* L dengan urutan determinasi 1.b – 2.b – 3.b – 4.b – 6.b – 7.b – 9.b – 10.b – 11.b – 12.b – 13.b – 14.a – 15.b (golongan 9) – 191.b – 208.b – 219.b – 220.b – 224.b – 225.b – 227.b – 229.b – 230.b – 234.b – 235.b – 236.b – 237.b – 238.a (golongan 61) (*oxalidaceae*). 1a *Averhoa* – 2b *Averhoa billimbi* (Backer dan Bakhuizen van den Brink, 1965)

Dari hasil determinasi ini dapat dipastikan bahwa buah yang digunakan sebagai bahan utama dalam penelitian ini merupakan buah dari tanaman belimbing wuluh.

B. Hasil Pengeringan Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh dibersihkan diiris tipis 2-3 mm kemudian dijemur sampai kering.

Tabel II. Hasil pengeringan belimbing wuluh.

Belimbing Wuluh Basah (gram)	Belimbing kering yang diperoleh (gram)	Rendemen
3000 gram	459 gram	1,96%

C. Hasil serbuk dari belimbing wuluh yang sudah dikeringkan.

Belimbing wuluh yang sudah kering di timbang kemudian di serbuk dengan alat grinder sampai terbentuk serbuk yang halus.

Tabel III. Hasil serbuk belimbing wuluh

Belimbing Wuluh Kering	Serbuk belimbing wuluh	Rendemen
459 gram	49 gram	83,05%

D. Hasil Ekstrak Etanol Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh yang sudah diserbuk ditimbang kemudian dimaserasi selama 2 hari dengan etanol 96 % sebanyak 340 ml. Kemudian disaring dengan kertas saring lalu diuapkan dengan evaporator sehingga diperoleh ekstrak kental belimbing wuluh yang berwarna hijau kehitaman dan bau khas.

Tabel IV. Hasil ekstrak dari serbuk belimbing wuluh

Serbuk Belimbing Wuluh	Perasan Belimbing Wuluh	Rendemen
49 gram	12,93 gram	26,38 %

E. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol

Pengujian aktivitas antibakteri salep ekstrak etanol belimbing wuluh dalam basis PEG terhadap *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan metode difusi padat menggunakan tehnik sumuran. Pada media Nutrient Agar dibuat sumuran dengan diameter 5 mm sebanyak 6 sumuran dan masing-masing sumuran diisi salep ekstrak etanol belimbing wuluh dengan berbagai konsentrasi yaitu 2,5 %; 5 %; 7,5 % dan 10 % pada sumuran yang lain diisi basis salep tanpa penambahan ekstrak etanol belimbing wuluh sebagai kontrol negatif sedangkan ekstrak etanol belimbing wuluh tanpa penambahan basis salep PEG sebagai kontrol positif. Kontrol negatif digunakan untuk mengetahui sterilitas dari basis salep PEG dan untuk mengetahui ada tidaknya daya hambat atau aktivitas antibakteri. Sedangkan kontrol positif digunakan untuk mengetahui kemampuan ekstrak etanol belimbing wuluh yang digunakan sebagai bahan dalam uji aktivitasnya sebagai antibakteri pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Pengujian ini dilakukan dalam satu *petridish* yang sama dengan tujuan untuk menyamakan kondisi lingkungan uji agar diperoleh suatu hasil data yang diteliti dan benar-benar menunjukkan ada tidaknya perbedaan dari masing-masing bahan uji.

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol belimbing wuluh dalam basis salep PEG terhadap *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada tabel V.

Tabel V. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak belimbing wuluh dalam basis salep PEG terhadap *Staphylococcus aureus*.

kelompok	Rata-rata diameter zona hambatan (mm)
Kontrol negatif	0
Kontrol positif	32,28
Formula A	8,05
Formula B	11,98
Formula C	14,15
Formula D	17,31

Keterangan :

Pengukuran diameter zona hambatan termasuk diameter sumuran 5 mm.

Dari data yang diperoleh pada tabel V dapat diketahui bahwa ekstrak etanol belimbing wuluh sebagai kontrol positif mempunyai aktifitas terhadap *Staphylococcus aureus* ditandai dengan adanya zona hambatan sedangkan pada ekstrak belimbing wuluh yang diformulasikan dalam basis salep PEG memberikan diameter zona hambatan yang berbeda-beda dari masing-masing konsentrasi. Perbedaan ini disebabkan karena penambahan atau kenaikan konsentrasi ekstrak belimbing wuluh dalam basis salep PEG. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol belimbing wuluh dalam basis salep PEG maka diameter zona hambatan pada media pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* semakin besar.

Uji ANAVA satu jalan dilakukan terhadap konsentrasi salep ekstrak belimbing wuluh dan diameter zona hambatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil perhitungan dibandingkan dengan tabel, F hitung dari uji anava satu jalan dengan taraf kepercayaan 95% adalah 4275,5 dan F tabel 3,68. Karena f hitung lebih besar dari F tabel maka ada perbedaan yang bermakna, ini berarti ekstrak belimbing wuluh yang diformulasikan dalam basis salep PEG mempunyai aktivitas anti bakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Dari uji ANAVA yang dilakukan menunjukkan adanya perbedaan bermakna. Maka dilanjutkan dengan uji Tuckey antara dua perlakuan dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel VI

TABEL VI. Hasil Uji Tuckey antara dua konsentrasi Ekstrak Belimbing Wuluh dalam basis salep PEG terhadap diameter hambatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Konsentrasi %	Uji Tuckey
0 dengan 2,5	Berbeda bermakna
2,5 dengan 5	Berbeda bermakna
5 dengan 7,5	Berbeda bermakna
7,5 dengan 10	Berbeda bermakna

Dari data yang diperoleh pada tabel VI. Bahwa hasil uji Tuckey antara dua konsentrasi yaitu 0% dengan 2,5 %; 2,5 % dengan 5 %; 5 % dengan 7,5 %; 7,5 % dengan 10% diperoleh t hitung 36,59; 17,86; 9,86; 14,36 dan t tabel 1,753. Karena t hitung lebih besar dari t tabel maka ada perbedaan bermakna ini berarti ekstrak belimbing wuluh yang diformulasikan dalam basis salep PEG pada konsentrasi tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri atau punya aktivitas anti bakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Ekstrak belimbing wuluh dalam penelitian ini, baik yang diformulasikan atau tidak dalam basis salep PEG memberikan kemampuan aktivitas antibakteri karena kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam ekstrak etanol belimbing wuluh tersebut mempunyai aktivitas sebagai antibakteri. Serta kemampuan ekstrak etanol belimbing wuluh sebagai senyawa aktif dalam basis salep PEG melepaskan diri dari basisnya dan dapat berdifusi kedalam media pertumbuhan bakteri sehingga menghasilkan zona hambatan.

BAB V

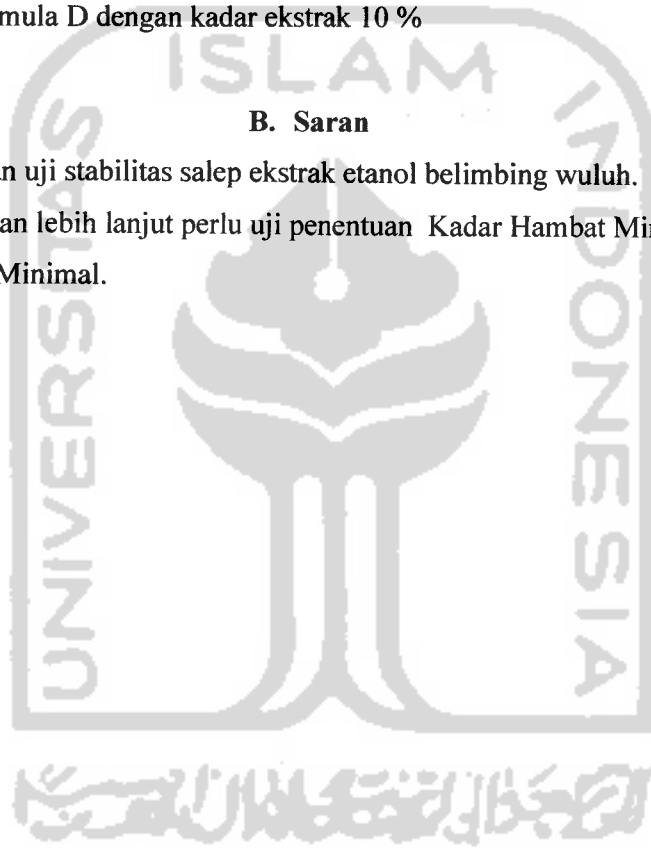
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Ekstrak Etanol belimbing wuluh yang dibuat dalam basis salep PEG memberikan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.
2. Aktivitas antibakteri yang paling besar dari salep ekstrak etanol belimbing wuluh pada salep formula D dengan kadar ekstrak 10 %

B. Saran

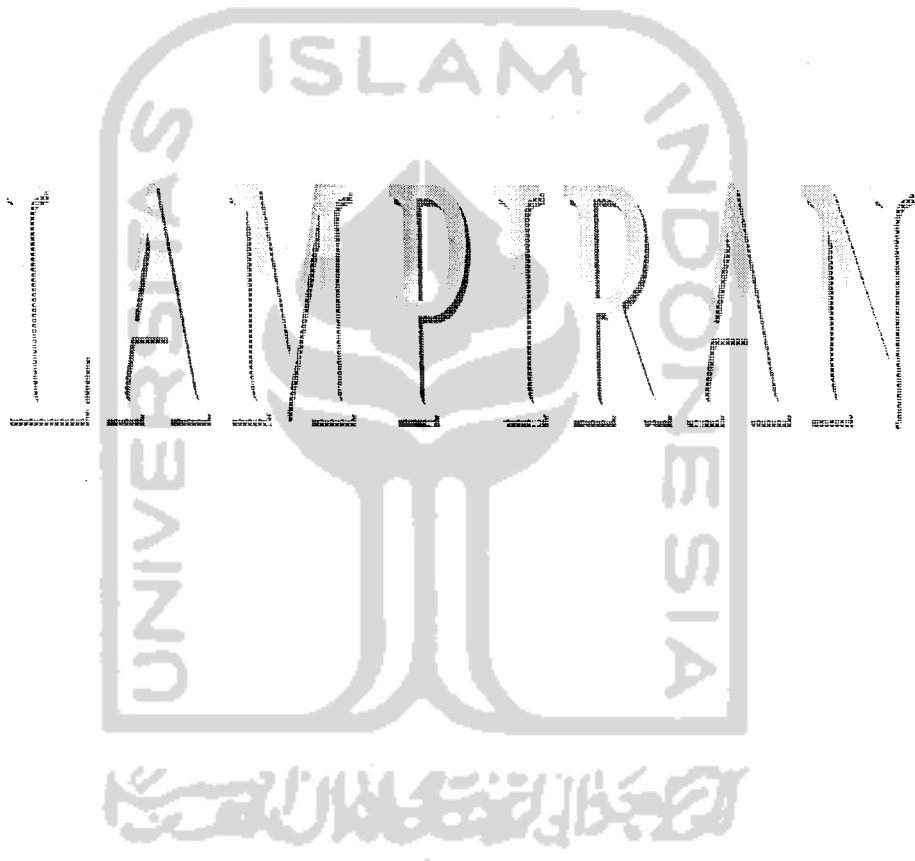
1. Perlu dilakukan uji stabilitas salep ekstrak etanol belimbing wuluh.
2. Untuk penelitian lebih lanjut perlu uji penentuan Kadar Hambat Minimal dan Kadar Bunuh Minimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Anief, M. 2000. *Farmasetika*, Gadjah Mada University Press Jogjakarta.
- Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, edisi III, Depkes RI, Jakarta.
- Anonim, 1995, *Materia Medika Indonesia*, jilid VI, m Depkes RI, Jakarta.
- Anonim, 2000, *Parameter Standar umum ekstrak Tumbuhan obat*, edisi I, depkes RI. Jakarta.
- Backer, C. A., and Bakhuizen van den Brink, R. C. B., 1965, *Flora of Java (Spermatophyte only)*, volume I, N. V. P., Noordhooff-Groningen- Netherland, 4-5, 62-70, 167-172.
- Bloug, S. M, 1975. *Medicated Applications, Remingtons Pharmacheutical Science*. Fifteenth Edition Marck Publishing Company Pensylvania.
- Bonang, Gerald dan Enggar S Koeswardono, 1982, *Mikrobiologi Kedokteran untuk Laboratorium dan Klinik*, PT. Gramedia, Jakarta
- Djoko S dan Didik G, 1999. *Bercocok Tanam Belimbing*, Jakarta Penerbit Swadaya, Jakarta
- Hariana, Arief, H. 2004. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*, Seri I, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Istiyani, 2001. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Air Perasan Belimbing Asam (*Averhoa bilimbi*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Secara Invitro. *Skripsi*. Jurusan Akademi Analisis Kesehatan. Poltekes DepKes RI Yogyakarta.
- Jawetz, E., Melnik, dan J. Adelberg's, E. A., 1992, *Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan*, Ed. 14, Penerbit buku kedokteran EGC, Jakarta, 209, 246, 252 dan 538.
- Jawetz, E., Melnik, dan J. Adelberg's, E. A., 1996, *Mikrobiologi Kedokteran*, Ed. 20, diterjemahkan oleh Edi Nugrohon dan RF Maulany, Penerbit buku kedokteran EGC, Jakarta, 209, 246, 252 dan 538.
- Lingga dan Pinus 1987, *Bertanam Belimbing*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Nurrohman, 2000, *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Sterilisasi Vol. 3*. Fakultas Kedokteran UGM, Yogyakarta.

- Parrot, 1971, *Plastic Pharmaceutical Suspensions Technology Fundamenta/ Pharmaucetics*, Burgeess Publishing Company, Minneappolis Minn 55415.
- Pramono, S, 1999, *Potensi dan Peluang Obat Tradisional dalam Mengatasi Kesehatan Disaat Krisis*, *Jurnal Ilmu-ilmu MIPA*, 1,1, LP2M FMIPA, Jogjakarta.
- Salle, A.J., 1961, *Fundamental principles of bakteriology*, Fifth Edition, Mc. Graw Hill CompanyInc., New York, 718-719, 738-739.
- Santoso J,dan Gunawan D, 2004, *Ramuan Tradisional Untuk Penyakit Kulit*. Jilid I, Jakarta Press, Insan Indonesia, 2000.
- Setiabudy, R dan Gan, V.H.S, 1995, *Pengantar Antimikroba dalam Ganiswara, S. G, Farmakologi dan Terapi*, Edisi 4, Hal 571-573, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran UI, Jakarta.
- Thomas, 1989, *Tanaman Obat Tradisional*, Kanisius, Yogyakarta.
- Voight, R, 1994, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, UGM Press, Jogjakarta, 561-564, 568-571.
- Voight, R, 1995, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, UGM Press, Jogjakarta.
- Syukri, 2002, *Diktat kuliah Tehnologi Farmasi*, Jurusan Farmasi FMIPA UII, yogyakarta



**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JURUSAN FARMASI FMIPA UII
BAGIAN BIOLOGI FARMASI**

Alamat : Jl.Kaliurang Km 14,4 Yogyakarta
Telpon : (0274) 895920 Ext. 2333

SURAT KETERANGAN

Nomor:32/ UII/Jur Far/ det/IX/2005

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium Biologi Farmasi Jurusan Farmasi FMIPA UII menerangkan bahwa:

Nama : Karjono
NIM : 98613143
Pada Tanggal : 22 September 2005

Telah mendeterminasi 1 (satu) species tanaman dengan bimbingan Dra. Iyok Budiarti, di Laboratorium Biologi Farmasi FMIPA UII.

Tanaman tersebut: *Averrhoa bilimbi*, L (blimbing wuluh)

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan semestinya.

Yogyakarta, 22 September 2005
Bagian Biologi Farmasi
Kepala



Asih Triastuti, S.F., Apt
NIP. 03.469/MP

Lampiran 2

Contoh perhitungan variasi satu jalan dari berbagai konsentrasi salep ekstrak belimbing wuluh terhadap diameter zona hambatan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yang dilanjutkan dengan uji Tuckey untuk dua kelompok yang berpasangan.

Sumber variasi	Kuadrat jumlah (JK)	Derajat Bebas (db)	Kuadrat Rata-rata	F ratio	F tabel
Antar kelompok	$JK_a = \sum_A \frac{(\sum x_A)^2}{n_a} - \frac{(\sum x_T)^2}{N}$	$db_a = a-1$	$KR_A = \frac{JK_A}{a-1}$	$\frac{KR_A}{KR_D}$	(a-1) (N-a)
Dalam kelompok	$JK_d = \sum x_D \frac{(\sum x_T)^2}{N} = JK_T - JK_a$	$db_a = N-a$	$KR_D = \frac{JK_D}{N-1}$		
Total	$JK_T = \sum x_T^2 - \frac{(\sum x_T)^2}{N}$	$N-1$			

Uji Anova satu jalan dari berbagai konsentrasi salep ekstrak belimbing wuluh.

Kadar (%) b/b	Diameter hambatan			$\sum x$	\bar{X}	$\sum X^2$	SD
	1	2	3				
Kontrol (0%)	0	0	0	0	0	0	
0,25	7,60	8,15	8,40	24,15	8,05	194,74	0,40
0,5	11,70	12,80	11,45	35,95	11,98	431,83	0,71
0,75	14,70	14,10	13,65	42,45	14,15	599,22	0,52
1	17,80	17,70	16,45	51,95	17,31	900,73	0,75
				154,50		2126,52	

Lampiran 3

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{antar}} &= \sum_A \frac{(\sum x_A)^2}{n_a} - \frac{(\sum x_r)^2}{N} \\
 &= \frac{0^2}{3} + \frac{24,15^2}{3} + \frac{35,95^2}{3} + \frac{42,45^2}{3} + \frac{51,95^2}{3} - \frac{154,50^2}{15} \\
 &= 2125,46 - 1591,35 \\
 &= 534,11
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{total}} &= \sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{N} \\
 &= 2126,52 - 1591,35 \\
 &= 535,17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Jk_{\text{dalam}} &= Jk_{\text{kontrol}} - Jk_{\text{antar}} \\
 &= 535,17 - 534,11 \\
 &= 1,06
 \end{aligned}$$

$$db_a = C - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$db_d = N - J = 15 - 3 = 12$$

$$KR_A = \frac{JK_A}{a-1} = \frac{535,17}{2} = 267,58$$

$$KR_D = \frac{JK_D}{a-1} = \frac{1,06}{2} = 0,08$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{KR_A}{KR_D} = \frac{267,58}{0,08} = 3344,75$$

$$F_{0,05} (2:12) = 3,68$$

F hitung > F tabel, maka hasil berbeda signifikan

Lampiran 4

Uji Tuckey

1.

$$t(1-2) = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{KR_D \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$$= \frac{8,05}{0,22}$$

$$= 36,59$$

2.

$$(0,50 - 0,75) = \frac{3,93}{0,22}$$

$$= 17,86 \rightarrow \text{berbeda signifikan}$$

3.

$$(0,50 - 0,75) = \frac{2,17}{0,22}$$

$$= 9,86 \rightarrow \text{berbeda signifikan}$$

4.

$$(0,75 - 10) = \frac{3,16}{0,22} = 14,36$$

$$= 14,36 \rightarrow \text{berbeda signifikan}$$

$$t \text{ table} = 1,753$$

t hitung > t table, maka hasil berbeda signifikan.

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

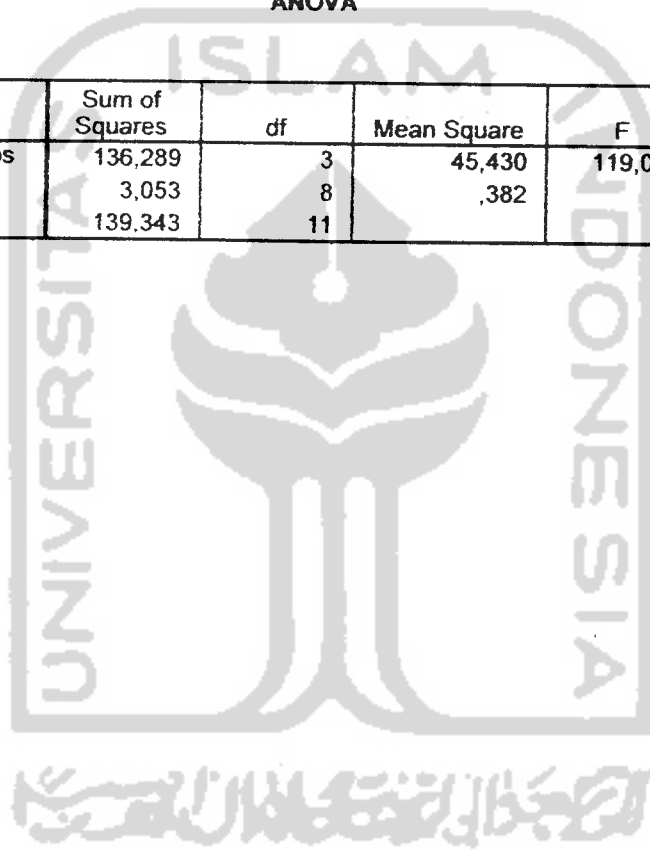
hambatan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,894	3	8	,485

ANOVA

hambatan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	136,289	3	45,430	119,030	,000
Within Groups	3,053	8	,382		
Total	139,343	11			



Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: hambatan

	(I) konst	(J) konst	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Tukey HSD	0,25	0,5	-3,93333*	,50442	,000
		0,75	-6,10000*	,50442	,000
		1	-9,26667*	,50442	,000
	0,5	0,25	3,93333*	,50442	,000
		0,75	-2,16667*	,50442	,011
		1	-5,33333*	,50442	,000
	0,75	0,25	6,10000*	,50442	,000
		0,5	2,16667*	,50442	,011
		1	-3,16667*	,50442	,001
	1	0,25	9,26667*	,50442	,000
		0,5	5,33333*	,50442	,000
		0,75	3,16667*	,50442	,001
Bonferroni	0,25	0,5	-3,93333*	,50442	,000
		0,75	-6,10000*	,50442	,000
		1	-9,26667*	,50442	,000
	0,5	0,25	3,93333*	,50442	,000
		0,75	-2,16667*	,50442	,016
		1	-5,33333*	,50442	,000
	0,75	0,25	6,10000*	,50442	,000
		0,5	2,16667*	,50442	,016
		1	-3,16667*	,50442	,001
	1	0,25	9,26667*	,50442	,000
		0,5	5,33333*	,50442	,000
		0,75	3,16667*	,50442	,001

Multiple Comparisons

Dependent Variable: hambatan

	(I) konst	(J) konst	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	0,25	0,5	-5,5487	-2,3180
		0,75	-7,7153	-4,4847
		1	-10,8820	-7,6513
	0,5	0,25	2,3180	5,5487
		0,75	-3,7820	-,5513
		1	-6,9487	-3,7180
	0,75	0,25	4,4847	7,7153
		0,5	,5513	3,7820
		1	-4,7820	-1,5513
	1	0,25	7,6513	10,8820
		0,5	3,7180	6,9487
		0,75	1,5513	4,7820
Bonferroni	0,25	0,5	-5,6882	-2,1785
		0,75	-7,8548	-4,3452
		1	-11,0215	-7,5118
	0,5	0,25	2,1785	5,6882
		0,75	-3,9215	-,4118
		1	-7,0882	-3,5785
	0,75	0,25	4,3452	7,8548
		0,5	,4118	3,9215
		1	-4,9215	-1,4118
	1	0,25	7,5118	11,0215
		0,5	3,5785	7,0882
		0,75	1,4118	4,9215

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
konst	12	2,5000	1,16775	,33710
hambatan	12	12,8750	3,55914	1,02744

One-Sample Test

	Test Value = 0			
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
konst	7,416	11	,000	2,50000
hambatan	12,531	11	,000	12,87500

One-Sample Test

	Test Value = 0	
	95% Confidence Interval of the Difference	
	Lower	Upper
konst	1,7580	3,2420
hambatan	10,6136	15,1364

Lampiran 6

Foto Buah Belimbing Wuluh



Lampiran 7

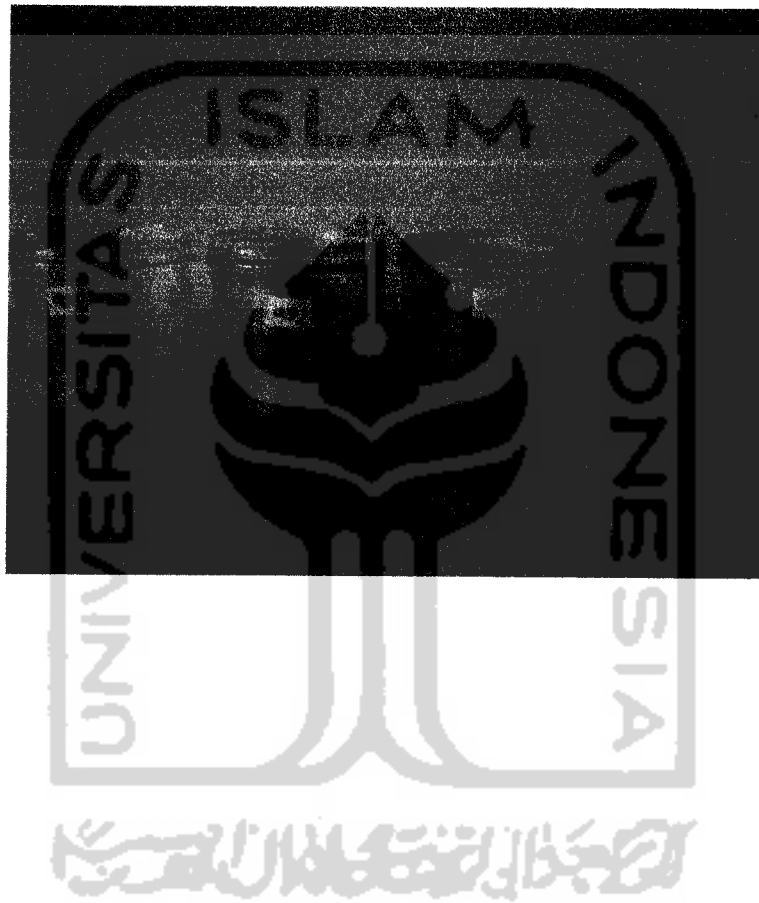
Foto Tanaman Belimbing Wuluh



وَمَا جَاءَكَ مِنَ الْقُرْآنِ فَخُذْ

Lampiran 8

Foto Hasil Ekstrak Buah Belimbing Wuluh



Lampiran 9

Foto Hasil Uji Ekstrak Belimbing Wuluh

