

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KRIM EKSTRAK
.KULIT BIJI JAMBU METE (*Anacardium occidentale* L.)
TERHADAP *Propionibacterium acnes* ATCC 6919**

SKRIPSI



Oleh :

FEBRIYANA DJALALUDDIN

06613203

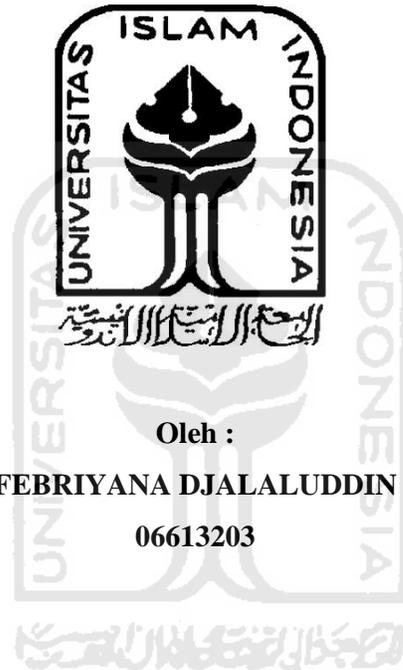
**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
FEBRUARI 2011**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KRIM
EKSTRAK KULIT BIJI JAMBU METE (*Anacardium occidentale* L.)
TERHADAP *Propionibacterium acnes* ATCC 6919**

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
Yogyakarta



Oleh :

FEBRIYANA DJALALUDDIN

06613203

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
FEBRUARI 2011**

SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KRIM EKSTRAK
KULIT BIJI JAMBU METE (*Anacardium occidentale* L.)
TERHADAP *Propionibacterium acnes* ATCC 6919

Yang diajukan oleh :



FEBRIYANA DJALALUDDIN

06613203

Telah disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Asih Triastuti, M.Pharm., Apt.

Hady Anshory T, S.Si., Apt.

SKRIPSI

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KRIM EKSTRAK
KULIT BIJI JAMBU METE (*Anacardium occidentale* L.)
TERHADAP *Propionibacterium acnes* ATCC 6919**

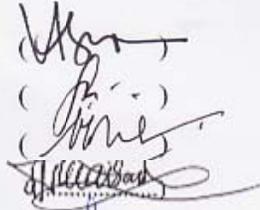
Oleh :

FEBRIYANA DJALALUDDIN

06613203

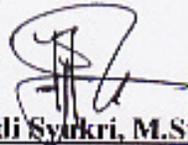
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia
Tanggal : 22 Februari 2011

Ketua Penguji : Asih Triastuti, M. Pharm., Apt
Anggota Penguji : 1. Hady Anshory T, S.Si., Apt
2. Dra. Mimiek Murrukmihadi, SU., Apt
3. Dr. C. J. Soegihardjo, Apt



Mengetahui :

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia



Yandi Syakri, M.Si., Apt

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 tidak 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.

Yogyakarta, 11 Januari 2011

Penulis,

Febriyana Djalaluddin



Halaman Persembahan

Karya ini kupersembahkan untuk....

*Mereka yang telah menghadirkanku ke dunia ini
(Orang tuaku Nizmawaty Amra dan Uham Djalaluddin)*

Mereka yang membuatku tersenyum ketika aku sedih.

(Saudara-saudaraku Kak Yhana, Lily, dan Amel dan Mas Fria)

Dia yang membuatku dapat melihat sisi baik dari segala hal dalam hidupku ketika

Ku jatuh.

(Anggie)

Pada mereka yang persahabatannya Aku hargai.

(Farah, Rista, Gifar, Delia, Subhan, Prima, Rizka)

Pada mereka yang pernah menjadi teman seperjuanganku.

(Vika, Adia, Pipiet, dan teman-teman almamater UIN Farmasi '06)

Terima kasih sudah hadir dikehidupanku, dan menjadi teman, sahabat dan sodara

untukku...

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Alhamdulillah atas segala rahmat dan anugerah-Nya yang telah memberi ilmu, kekuatan dan kesempatan sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Uji Aktivitas Antibakteri Krim Ekstrak Kulit Biji Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.) Terhadap *Propionibacterium acnes* ATCC 6919**” sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) di Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia. Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari dorongan dan bantuan baik yang berwujud moril maupun materiil dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Asih Triastuti, M.Pharm., Apt., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Hady Anshory T, S.Si., Apt., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan ide-ide dasar, saran dan masukan hingga terselesaikannya skripsi ini.
2. Ibu Dra. Mimiek Murrukmihadi, SU., Apt., dan Bapak Dr. C. J. Soegihardjo, Apt., selaku Dosen Penguji.
3. Bapak M. Hatta Prabowo, M.Si., selaku Ketua Jurusan Program Studi Farmasi Fakultas MIPA UII, terima kasih atas fasilitas dan kemudahan yang diberikan selama menempuh studi di Program Studi Farmasi.
4. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt., selaku Dekan Fakultas MIPA UII, terima kasih atas fasilitas dan kemudahan yang diberikan selama menempuh studi di Fakultas MIPA.
5. Bapak Hartanto selaku staf Laboratorium Teknologi Farmasi, yang sudah membantu jalannya penelitian.
6. Ibu Diah selaku staf Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, yang sudah membantu jalannya penelitian.

7. Bapak Riyanto selaku staf Laboratorium Biologi Farmasi, yang sudah membantu jalannya penelitian.
8. Vika Verantina, teman seperjuanganku dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Segenap pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Hanya Allah lah yang mampu memberikan balasan yang mulia terhadap semuanya. Penulis sadar bahwa skripsi ini jauh dari sempurna dan banyak kekurangan. Namun dengan segala kerendahan hati dan kekurangan tersebut, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat. Amin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Februari 2011



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II STUDI PUSTAKA	4
A. Tinjauan Pustaka	4
1. Tumbuhan <i>Anacardium occidentale</i> L.	4
2. Ekstraksi	7
3. KLT	8
4. Jerawat	9
5. Kosmetik	10
6. Krim	11
7. Monografi bahan	12
8. <i>Propionibacterium acnes</i> (<i>P.acnes</i>)	15
9. Uji mikrobiologi	16
B. Landasan Teori	18
C. Hipotesis	18

BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Alat dan Bahan	19
1. Alat	19
2. Bahan	19
B. Cara Penelitian	20
1. Determinasi tanaman jambu mete	20
2. Ekstraksi kulit biji jambu mete	20
3. Formulasi krim ekstrak kulit biji jambu mete	21
4. Pembuatan krim ekstrak kulit biji jambu mete	21
5. Uji stabilitas fisik krim	21
6. Uji tanggapan responden	22
7. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit biji jambu mete	22
C. Analisis Hasil	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Determinasi Tanaman	26
B. Penyiapan Bahan	26
C. Penyarian Ekstrak	27
D. Hasil Kromatografi Lapis Tipis	29
E. Hasil Uji Stabilitas Fisik Sediaan	31
1. Homogenitas	31
2. Viskositas	33
3. Daya sebar	34
4. Daya lekat	35
5. Tanggapan responden	35
F. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Biji Jambu Mete	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
A. Kesimpulan	43
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Struktur senyawa lipid fenolik non-isoprenoid dari <i>Anacardium occidentale</i>	6
Gambar 2.	Skema penelitian secara keseluruhan	25
Gambar 3.	Kulit jambu mete yang dipotong kecil-kecil	27
Gambar 4.	Alat soxhlet	28
Gambar 5.	Ekstrak kulit jambu mete	28
Gambar 6.	Hasil KLT ekstrak kulit biji jambu mete	30
Gambar 7.	Sediaan krim	31
Gambar 8.	Sediaan krim konsentrasi 5,00 %	32
Gambar 9.	Grafik viskositas sediaan krim ekstrak kulit biji jambu mete.....	33
Gambar 10.	Grafik daya sebar sediaan krim ekstrak kulit biji jambu mete	34
Gambar 11.	Grafik daya lekat sediaan krim ekstrak kulit biji jambu mete	35
Gambar 12.	Grafik uji tanggapan responden pada minggu ke-0	36
Gambar 13.	Grafik uji tanggapan responden pada minggu ke-4	36
Gambar 14.	Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit biji jambu mete terhadap <i>P.acnes</i> dalam bentuk ekstrak dan sediaan krim	40

DAFTAR TABEL

Tabel I.	Formula modifikasi krim ekstrak kulit biji jambu mete	21
Tabel II.	Perbandingan hRf masing-masing spot	30
Tabel III.	Hasil pemeriksaan homogenitas warna tiga formulasi krim ekstrak kulit biji jambu mete pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4.	32
Tabel IV.	Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit biji jambu mete terhadap <i>P.acnes</i>	40
Tabel V.	Hasil uji statistik ANOVA satu arah	41
Tabel VI.	Hasil uji t-berpasangan antara zona hambat ekstrak dengan sediaan krim	42



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Surat keterangan determinasi tumbuhan jambu mete	48
Lampiran 2.	Alat yang digunakan untuk uji mikrobiologi	49
Lampiran 3.	Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i> (<i>P.acnes</i>) ATCC 6919	50
Lampiran 4.	Hasil uji mikrobiologi	51
Lampiran 5.	Alat yang digunakan untuk uji sifat fisik sediaan krim	52
Lampiran 6.	Sediaan krim ekstrak kulit biji jambu mete dengan konsentrasi 1,25%, 2,50 % dan 5,00 %	53
Lampiran 7.	Hasil uji stabilitas fisik sediaan krim ekstrak kulit biji jambu mete	54
Lampiran 8.	Kuisisioner uji responden	58
Lampiran 9.	Hasil uji ANOVA ekstrak kulit biji jambu mete terhadap <i>P.acnes</i> ATCC 6919	60
Lampiran 10.	Hasil uji ANOVA krim ekstrak kulit biji jambu mete terhadap <i>P.acnes</i> ATCC 6919	62
Lampiran 11.	Hasil uji <i>T-Test</i> perbandingan zona hambat ekstrak 12,5 mg/ml dengan sediaan krim 1,25 %	65
Lampiran 12.	Hasil uji <i>T-Test</i> perbandingan zona hambat ekstrak 25,0 mg/ml dengan sediaan krim 2,50 %	66
Lampiran 13.	Hasil uji <i>T-Test</i> perbandingan zona hambat ekstrak 50,0 mg/ml dengan sediaan krim 5,00 %	67

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KRIM EKSTRAK
KULIT BIJI JAMBU METE (*Anacardium occidentale* L.)
TERHADAP *Propionibacterium acnes* ATCC 6919**

INTISARI

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa minyak kulit biji jambu mete atau dikenal dengan CNSL (*Cashew Nut Shell Liquid*) memiliki aktivitas sebagai antibakteri poten pada sebagian besar bakteri Gram Positif, dan paling sensitif terhadap *Propionibacterium acnes*. Pada penelitian ini ekstrak kulit biji jambu mete dibuat dalam bentuk sediaan krim. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana aktivitas antibakteri dari krim ekstrak kulit biji jambu mete yang dibuat dan mengetahui bagaimana kestabilan fisik krim pada tiap formulasi. Ekstrak kulit biji jambu mete disari menggunakan n-heksana dengan alat Soxhlet. Ekstrak yang dihasilkan dianalisis menggunakan KLT dengan fase gerak heksan:etil asetat:asam asetat (80:30:2) v/v. Ekstrak kemudian dibuat kedalam bentuk sediaan krim A/M dengan konsentrasi 1,25, 2,50 dan 5,00% dan dilihat stabilitas sifat fisik yang dilakukan selama 4 minggu. Uji stabilitas fisik meliputi homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat dan uji tanggapan responden. Sedangkan uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumuran dengan konsentrasi ekstrak sebesar 1,25, 2,50 dan 5,00%, baik dalam bentuk ekstrak maupun sediaan dan hasilnya diuji statistik ANOVA satu jalan dilanjutkan uji Tukey dengan taraf kepercayaan 95% dan untuk melihat perbandingan zona hambat ekstrak dengan sediaan krim dilakukan uji t-berpasangan. Hasil uji stabilitas fisik menunjukkan tiap minggunya terjadi peningkatan viskositas, penurunan daya sebar dan peningkatan daya lekat. Formula II dengan konsentrasi ekstrak sebesar 2,50 % merupakan formula yang lebih baik dibanding dua formula lainnya dilihat dari hasil uji stabilitas fisik dan tanggapan responden. Sediaan krim memiliki aktivitas antibakteri pada konsentrasi 2,50 dan 5,00 %, semakin tinggi konsentrasi ekstrak, zona hambatnya semakin luas dilihat dari signifikansi uji ANOVA $p < 0,05$. Zona hambat ekstrak jauh lebih besar dibandingkan dengan zona hambat sediaan krim, dilihat dari signifikansi uji t-berpasangan $p < 0,05$.

Kata kunci : ekstrak kulit biji jambu mete (CNSL), sediaan krim, *P.acnes*.

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST EXTRACT CREAM OF
CASHEW NUT SHELL (*Anacardium occidentale* L.)
ON *Propionibacterium acnes* ATCC 6919**

ABSTRACT

Cashew nut shell oil, known as CNSL (Cashew Nut Shell Liquid) has a potent antibacterial activity as the majority of Gram Positive bacteria, and most sensitive to *Propionibacterium acnes*. In this study, extracts of cashew nut shell is made of cream dosage form. This study aims to determine how the antibacterial activity of the extract cream cashew nut shell and find out how the physical stability of cream in each formulation. The extraction using n-hexane with Soxhlet equipment. Extract was analyzed by TLC with mobile phase hexane: ethyl acetate: acetic acid (80:30:2) v/v. Concentrations of extract into a cream W/O is 1.25, 2.50 and 5.00% and are seen by the stability of physical properties for 4 weeks. Tests include homogeneity of physical stability, viscosity, dispersive power, bonding and test responder. While the antibacterial activity test pitting diffusion method with extract concentrations of 1.25, 2.50 and 5.00%, both in the form of extracts or preparations and the results are statistically tested oneway ANOVA followed by Tukey test level of 95% and to see a comparison inhibition zone with the cream using t-paired test. Physical stability test show every week there was an increase of viscosity, dispersive power reduction and improved adhesion. Formula II with a concentration of 2.50% is a better formula than the two other formulas seen from the physical stability test results and responses of respondents. The cream has antibacterial activity at concentrations 2.50 and 5.00%, higher concentration of the extract, increased inhibition zone seen of ANOVA significance $p < 0.05$. Inhibition zone of extracts is much greater than the inhibition zone of cream, seen from the significance of paired t-test $p < 0.05$.

Keywords: extract of cashew nut shell (CNSL), W/O cream, *P. acnes*.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Acne vulgaris merupakan kelainan paling umum pada kulit manusia yang mempengaruhi sampai 80% dalam kehidupan individu seseorang.⁽¹⁾ Jerawat memiliki banyak gejala yang berbeda termasuk komedo, papula, pustula, nodul, kista dan peradangan pilosebacea. Di antara gejala yang ada, peradangan jerawat adalah kekhawatiran terbesar bagi pasien karena dapat menyebabkan bekas luka jerawat, sehingga mengakibatkan efek psikologis yang tidak diinginkan.⁽²⁾

Propionibacterium acnes (*P.acnes*) adalah bakteri Gram-Positif anaerob yang sebagian besar berada di folikel - folikel pilosebacea kulit. Meskipun *P.acnes* termasuk dalam golongan bakteri flora normal di kulit, *P.acnes* berperan penting dalam perkembangan jerawat yang meradang ketika terjadi kolonisasi dan pertumbuhan yang berlebih di unit pilosebacea.⁽²⁾ Bakteri ini menempati kanal pilosebacea dan menghasilkan suatu lipase yang menghidrolisis trigliserida menjadi asam lemak bebas di sebum. Asam lemak bebas ini yang menyebabkan inflamasi dan komedo.⁽³⁾

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa minyak kulit biji jambu mete atau yang lebih dikenal dengan CNSL (*Cashew Nut Shell Liquid*) memiliki aktivitas sebagai antibakteri poten pada sebagian besar bakteri Gram Positif, dan paling sensitif terhadap *P.acnes* yang bertanggung jawab pada penyakit jerawat.⁽⁴⁾ Dari hasil analisis laboratorium yang dilakukan oleh Tyman (1979), CNSL mengandung asam anakardat 73,3%, cardol 19,1%, 2-metil cardol 2,8% dan cardanol 4,8%. Di antara semua kandungan yang ada, asam anakardat ditemukan dapat menghambat aktivitas dari Schistosomiasis dan bakteri Gram Positif.^(4,5,6) Keempat senyawa tersebut mempunyai gugus hidroksil fenolik dan mempunyai gugus alkil.

Untuk meningkatkan penggunaan ekstrak kulit biji jambu mete tersebut dalam bidang kosmetika, maka dicoba pembuatan sediaan berbentuk krim karena bentuk sediaan ini adalah bentuk sediaan yang menyenangkan, praktis, mudah digunakan, serta mudah dicuci. Krim jenis M/A lebih nyaman dan diterima untuk

kosmetik karena krim jenis ini kurang berminyak dan lebih mudah dibersihkan dengan air. Tapi karena ekstrak yang dicampurkan ke dalam krim bersifat hidrofobik, lebih baik digunakan basis krim A/M untuk memudahkan pelepasan zat aktif. Krim A/M juga lebih melembabkan, karena berminyak sehingga mengurangi kehilangan air di *stratum corneum*, yang merupakan lapisan terluar dari kulit.⁽⁷⁾

Tentu saja dapat bercampurnya dan kelarutan dalam air dan dalam minyak dari zat obat yang digunakan dalam preparat yang diemulsikan menentukan banyaknya pelarut yang harus ada dan sifatnya yang meramalkan fase emulsi yang dihasilkan.⁽⁸⁾

Berdasarkan pertimbangan tersebut maka dilakukan penelitian dengan tujuan mengetahui pengaruh jumlah ekstrak terhadap sifat fisik krim dan aktivitas antibakteri terhadap *P. acnes*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah stabilitas fisik krim ekstrak kulit biji jambu mete ?
2. Bagaimanakah aktivitas antibakteri sediaan krim dari ekstrak kulit biji jambu mete terhadap *P. acnes* ?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui bagaimana stabilitas fisik sediaan krim ekstrak kulit biji jambu mete.
2. Mengetahui bagaimana aktivitas antibakteri krim dari ekstrak kulit biji jambu mete terhadap *P. acnes*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah selain untuk menambah daftar obat alami yang dapat dijadikan alternatif pengobatan, juga bertujuan untuk meningkatkan nilai guna kulit biji jambu mete yang selama ini merupakan limbah dan dianggap tidak memiliki khasiat untuk pengobatan. Disamping itu, juga dapat dikembangkan suatu formulasi sediaan yang praktis dengan biaya yang minim namun sangat berguna.



BAB II STUDI PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Tumbuhan *Anacardium occidentale* L.

a. Klasifikasi :

Menurut tinjauan sistematika, maka tumbuhan jambu mete dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Sapindales
Suku	: Anacardiaceae
Marga	: Anacardium
Jenis	: <i>Anacardium occidentale</i> L. ⁽⁹⁾

b. Nama daerah

Sumatera : jambu erang, jambu monyet, gaju. Jawa jambu mede, jambu siki, jambu mete, jhambhu monyet. Nusa Tenggara : buah monyet, jambu jipang, jambu dwipa, nyambu monyet, nyambu nyebet. Kalimantan : jambu dipa, jambu gayus, jambu monyet, jambu parang, jambu sempal, jambu seran, janggus, gayus. Sulawesi : jambu dare, jambu sereng. Maluku : kanoke, masapana, buwa yakis, buwa jaki.⁽¹⁰⁾

c. Morfologi tumbuhan

Jambu mede atau jambu monyet berasal dari Brazil, tersebar di daerah tropik dan ditemukan pada ketinggian antara 1 – 1.200 m dpl. Jambu mede akan berbuah lebih baik di daerah beriklim kering dengan curah hujan kurang dari 500 mm per tahun. Tanaman ini dapat tumbuh di segala macam tanah, asalkan jangan di tanah lempung yang pekat dan tergenang air.⁽¹⁰⁾

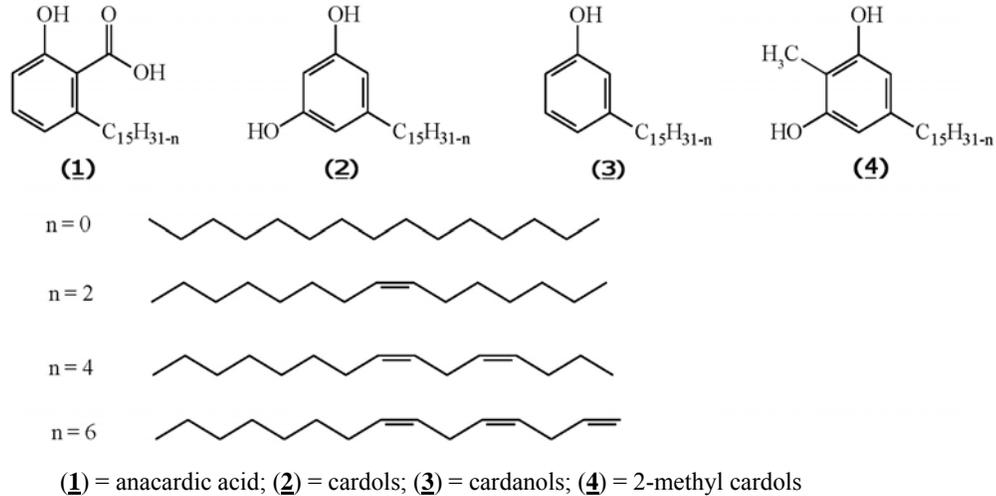
Pohon, tinggi 8 – 12 m, memiliki cabang dan ranting yang banyak. Batang melengkung, berkayu, bergetah, percabangan mulai dari bagian pangkalnya. Daun tunggal, bertangkai, panjang 4 – 22,5 cm, lebar 2,5 – 15 cm. Helaian daun berbentuk bulat telur sungsang, tepi rata, pangkal runcing, ujung membulat dengan lekukan kecil di bagian tengah, pertulangan menyirip, berwarna hijau. Bunga berumah satu memiliki bunga betina dan bukan jantan, tersusun bentuk malai, keluar di ketiak daun atau di ujung percabangan.⁽¹⁰⁾

Buahnya buah batu, keras, melengkung. Tangkai buahnya lama-kelamaan akan menggelembung menjadi buah semu yang lunak, seperti buah peer, berwarna kuning, kadang-kadang bernoda merah, rasanya manis agak sepat, banyak mengandung air, dan berserat. Biji bulat panjang, melengkung, pipih, warnanya cokelat tua. Kulit bijinya mengandung CNSL. Jika cairan tersebut mengenai mulut dapat menimbulkan peradangan. Setelah diolah, CNSL dapat digunakan untuk bahan pelumas, insektisida, pernis, plastik dan lain-lain.⁽¹⁰⁾

d. Kandungan kimia

Buah dari pohon terdiri dari kulit luar (epicarp), sebuah lapisan dalam (endocarp), dan cairan kulit kacang mete (CNSL). CNSL terdapat antara bagian dalam dan luar kulit (pericarp) dalam matriks yang berbentuk seperti sarang lebah. Selain biji jambu mete, pohon jambu mete memiliki banyak kegunaan, termasuk gagang bunga dari kacang atau buah semu (cashew apple) yang digunakan untuk membuat jus dan anggur.⁽¹¹⁾

CNSL merupakan sumber alam yang unik, meta-alkil fenol dengan tingkat variabel ketidakjenuhan terikat pada cincin benzena. Kandungan kimia yang terdapat di dalamnya adalah asam anakardat (60-65%), cardol (15-20%), cardanol (10%), dan sisanya 2-metil cardol. Para konstituennya telah digunakan secara luas sebagai *synthon* untuk persiapan banyak potensi senyawa dengan aktivitas biologis.^(12,13,14,15)



Gambar 1. Struktur senyawa lipid fenolik non-isoprenoid dari *Anacardium occidentale*.⁽¹⁶⁾

e. Khasiat dan penggunaan

Tanaman jambu mete merupakan komoditi ekspor yang banyak manfaatnya, mulai dari akar, batang, daun, dan buahnya. Selain itu juga biji mete (kacang mete) dapat digoreng untuk makanan bergizi tinggi. Buah mete semu dapat diolah menjadi beberapa bentuk olahan seperti sari buah mete, anggur mete, manisan kering, selai mete, buah kalengan, dan jem jambu mete.⁽¹⁷⁾

Kulit kayu jambu mete mengandung cairan berwarna coklat. Apabila terkena udara, cairan tersebut berubah menjadi hitam. Cairan ini dapat digunakan untuk bahan tinta, bahan pencelup, atau bahan pewarna. Selain itu, kulit batang pohon jambu mete juga berkhasiat sebagai obat kumur atau obat sariawan. Batang pohon mete menghasilkan gum atau blendok untuk bahan perekat buku. Selain daya rekatnya baik, gum juga berfungsi sebagai anti ngengat yang sering menggerogoti buku.⁽¹⁷⁾

Akar jambu mete berkhasiat sebagai pencuci perut. Daun Jambu mete yang masih muda dimanfaatkan sebagai lalap, terutama di daerah Jawa Barat. Daun yang tua dapat digunakan untuk obat luka bakar.⁽¹⁷⁾

2. Ekstraksi

a. Pengertian ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya.⁽¹⁸⁾

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan.⁽¹⁸⁾

Untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam simplisia. Proses ekstraksi ini didasarkan atas perpindahan massa komponen zat padat yang ada dalam simplisia ke dalam pelarut organik. Setelah pelarut menembus lapisan permukaan, dinding sel zat padat yang terlarut, berdifusi karena faktor perbedaan konsentrasi dalam sel dan pelarut organik di luar sel, proses ini berselang terus – menerus sampai terjadi keseimbangan antara konsentrasi cairan zat aktif di dalam dan di luar sel.⁽¹⁹⁾

Pembuatan sediaan ekstrak dimaksudkan agar zat berkhasiat yang terdapat disimplisia terdapat dalam bentuk yang mempunyai kadar yang tinggi dan hal ini memudahkan zat berkhasiat dapat diatur dosisnya. Dalam sediaan ekstrak yang dapat distandarisasikan kadar zat berkhasiat di dalamnya sukar untuk diperoleh hasil yang sama.⁽¹⁹⁾

b. Ekstraksi dengan alat Soxhlet

Soxhletasi merupakan penyarian simplisia secara berkesinambungan, cairan penyari dipanaskan hingga menguap, uap cairan penyari terkondensasi menjadi molekul cairan oleh pendingin balik dan turun menyari simplisia di dalam klonsong dan selanjutnya masuk kembali ke dalam labu alas bulat setelah melewati pipa siphon, proses ini berlangsung hingga proses penyarian zat aktif sempurna yang ditandai dengan beningnya cairan penyari yang melalui pipa siphon tersebut atau jika diidentifikasi dengan KLT tidak memberikan noda lagi.⁽¹⁸⁾

3. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) merupakan teknik kromatografi yang digunakan untuk memisahkan campuran. Kromatografi lapisan tipis dilakukan pada selembar kaca, plastik, atau aluminium foil, yang dilapisi dengan lapisan tipis dari bahan adsorben, biasanya silika gel, aluminium oksida, atau selulosa. Lapisan adsorben ini dikenal sebagai fase diam.⁽²⁰⁾

Pelat KLT merupakan lembar kaca, logam, atau plastik yang dilapisi dengan lapisan tipis suatu adsorben silika padat (silika atau alumina). Sejumlah kecil dari campuran yang akan dianalisis ditotolkan pada bagian bawah pelat ini. Pelat KLT kemudian ditempatkan di dalam bejana pengembang yang berisi fase gerak sehingga hanya bagian paling bawah pada pelat yang mengenai pelarut. Pelarut atau eluen, adalah fase gerak, perlahan-lahan akan naik pada lempeng KLT dipengaruhi oleh gaya kapiler.⁽²¹⁾

Pada prinsipnya, tiap komponen memiliki perbedaan kelarutan dan kekuatan adsorpsi pada adsorben dan beberapa komponen akan dibawa lebih jauh pada pelat daripada yang lain. Ketika pelarut telah mencapai bagian atas pelat, pelat dipindahkan dari dalam bejana pengembang, dikeringkan, dan komponen dipisahkan dari campuran yang divisualisasikan. Jika senyawa berwarna, visualisasinya sangat mudah. Biasanya senyawa yang tidak berwarna, sehingga digunakan lampu UV untuk memvisualisasikan pelat.⁽²¹⁾

Kekuatan yang mengikat senyawa organik pada adsorben tergantung pada kekuatan jenis interaksi, yaitu : ion – dipol, dipol – dipol, ikatan hidrogen, dipol terinduksi dipol, dan gaya van der Waals. Dengan silika gel, interaktif dominan antara adsorben dan bahan yang akan dipisahkan adalah tipe dipol – dipol. Molekul yang sangat polar berinteraksi cukup kuat dengan ikatan Si-O dari adsorben dan akan cenderung tetap atau menyerap ke partikel halus dari adsorben, sementara molekul kurang polar ikatannya kurang kuat. Sehingga umumnya molekul kurang polar cenderung bergerak lebih cepat melalui adsorben daripada jenis polar.⁽²¹⁾

Penggunaan KLT antara lain :⁽²⁰⁾

- (a) penentuan komponen tanaman berisi,
- (b) reaksi pemantauan organik,

- (c) deteksi pestisida atau insektisida dalam makanan dan air,
- (d) menganalisis komposisi pewarna serat di forensik,
- (e) mengidentifikasi senyawa yang terkandung dalam substansi yang diberikan, dan
- (f) pengujian kemurnian radiokimia radiofarmasi

4. Jerawat

Jerawat disebabkan oleh pori-pori yang tersumbat dan bakteri dalam kulit. Minyak dari kelenjar bergabung dengan kulit mati menutup pori-pori yang juga disebut folikel. Folikel jadi menonjol, menghasilkan jerawat dan beberapa tipe noda pada wajah sebagai berikut : ⁽²²⁾

- Kepala putih : pori tersumbat yang tidak memiliki bukaan.
- Kepala hitam : pori terbuka dan memiliki permukaan gelap.
- Jerawat : bintik kemerah – merahan yang menandakan adanya infeksi karena bakteri pada pori yang tersumbat.
- Kista : benjolan tebal di bawah permukaan kulit, terbentuk karena menumpuknya sekresi – sekresi.

a. Penyebab jerawat

Sebagian penyebab jerawat adalah keturunan, tapi tidak ada penyebab genetik tertentu yang diidentifikasi. Jerawat tidak menular atau bersifat infeksi. Beberapa faktor yang dikaitkan dengan jerawat :

- 1) Sejarah keluarga / genetik. Kecenderungan jerawat berkembang dalam keluarga. Riwayat keluarga dengan jerawat dikaitkan dengan awal terjadinya jerawat dan peningkatan jumlah lesi jerawat retensional. ⁽²³⁾
- 2) Aktivitas hormonal, seperti siklus menstruasi dan pubertas. Selama pubertas, peningkatan hormon seks pria yang disebut androgen menyebabkan kelenjar folikular tumbuh lebih besar dan menghasilkan lebih banyak sebum. ⁽²⁴⁾
- 3) Stres. Sementara hubungan antara jerawat dan stres tengah diperdebatkan, penelitian ilmiah menunjukkan bahwa peningkatan keparahan jerawat secara bermakna dikaitkan dengan meningkatnya stres. ⁽²⁵⁾

- 4) Bakteri di pori – pori. *P. acnes* merupakan bakteri anaerobik yang menyebabkan jerawat.⁽²⁶⁾
- 5) Penggunaan anabolik steroid.

5. Kosmetik

Kosmetik merupakan sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada seluruh bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar) atau gigi dan membran mukosa di sekitar mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan atau memperbaiki bau badan dan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik.⁽²⁷⁾

a. Kosmetika hipoalergik

Kosmetika hipoalergik adalah kosmetika yang di dalamnya tidak mengandung zat-zat yang dapat menyebabkan reaksi iritasi dan reaksi sensitasi. Kosmetika jenis ini bila dapat terwujud akan merupakan kosmetika yang lebih aman untuk kesehatan kulit. Banyak bahan – bahan yang sering menimbulkan reaksi iritasi dan sensitasi telah dikeluarkan dari daftar kosmetika hipoalergik seperti komponen *arsenic*, aluminium sulfat, aluminium klorida, *balsam of peru*, fenol, *fern*, *formaldehyde*, gom arab, lanolin, komponen merkuri, *paraphenylenediamin*, *bismuth compounds*, *oil of bergamot*, *oil of lavender*, asam salisilat, resoisinol, heksaklorofen dan lain-lain.⁽²⁸⁾

b. Kosmetika tradisional

Kosmetika tradisional adalah kosmetika yang terdiri dari bahan-bahan yang berasal dari alam dan diolah secara tradisional. Di samping itu, terdapat kosmetika semi-tradisional, yaitu kosmetika tradisional yang pengolahannya dilakukan secara modern dengan mencampurkan zat-zat kimia sintetik ke dalamnya. Seperti bahan pengawet, pengemulsi dan lain-lain. Kegunaan kosmetika ini dalam ilmu kedokteran baik untuk pemeliharaan kesehatan kulit maupun untuk pengobatan masih memerlukan penelitian lebih lanjut.⁽²⁸⁾

Penggolongan menurut Peraturan Menteri Kesehatan R.I. berdasarkan kegunaan dan lokalisasi pemakaian pada tubuh, kosmetika digolongkan menjadi 13 golongan :⁽²⁸⁾

- (1) Preparat untuk bayi; minyak bayi, bedak bayi, dan lain – lain.
- (2) Preparat untuk mandi; minyak mandi, *bath capsules*, dan lain – lain.
- (3) Preparat untuk mata; maskara, *eye shadow*, dan lain – lain.
- (4) Preparat wangi-wangian; parfum, *toilet water* dan lain – lain.
- (5) Preparat untuk rambut; cat rambut, *hairspray*, pengeriting rambut dan lain – lain.
- (6) Preparat pewarna rambut; cat rambut, *hairbleach*, dan lain – lain.
- (7) Preparat *make up* (kecuali mata); pemerah bibir, pemerah pipi, bedak muka dan lain – lain.
- (8) Preparat untuk kebersihan mulut; *mouth washes*, pasta gigi, *breath freshener* dan lain – lain.
- (9) Preparat untuk kebersihan badan; deodoran, *feminim hygiene spray* dan lain – lain.
- (10) Preparat kuku; cat kuku, krem dan lotion kuku, dan lain – lain.
- (11) Preparat cukur; sabun cukur, *after shave lotion*, dan lain – lain.
- (12) Preparat perawatan kulit; pembersih, pelembab, pelindung dan lain – lain.
- (13) Preparat untuk *suntan* dan *sunscreen*; *suntan gel*, *sunscreen foundation* dan lain – lain.

6. Krim

Krim adalah preparasi multifase terdiri dari fase lipofilik dan fase air.⁽²⁹⁾

a. Krim lipofilik. memiliki fase lipofilik sebagai fase kontinu. Mengandung agen pengemulsi air-dalam-minyak seperti wol alkohol, ester sorbitan dan monogliserida.

b. Krim hidrofilik. fase kontinu berupa fase air. Mengandung agen pengemulsi minyak-dalam-air seperti natrium atau trolamine, gabungan ester alkohol lemak sulfat, jika perlu, dengan agen pengemulsi air-dalam-minyak.

Krim diformulasikan untuk memberikan preparasi yang dasarnya larut dengan sekresi kulit. Mereka dimaksudkan untuk digunakan sebagai pelindung

pada kulit atau selaput lendir tertentu. Krim sebaiknya tidak diencerkan, namun, jika pengenceran harus dilakukan perlu diperhatikan, khususnya, untuk mencegah kontaminasi mikroba. Pengencer yang sesuai harus digunakan dan pemanasan harus dihindari selama pencampuran. Pengenceran yang berlebihan dapat mempengaruhi stabilitas beberapa krim. Jika didilusikan, krim biasanya harus digunakan dalam waktu dua minggu dari waktu pembuatan.⁽²⁹⁾

Emulsi yang paling umum digunakan dalam terapi dermatologis adalah krim. Ada dua fase dalam tahap preparasi dimana satu fase (fase terdispersi atau fase internal) didispersikan dengan baik dalam fase lainnya (fase kontinu atau eksternal). Fase terdispersi bisa berbasis hidrofobik (krim minyak-dalam-air; M/A), atau berbasis air (air-dalam-minyak; A/M). Apakah suatu krim bertipe M/A atau A/M tergantung pada sifat dari sistem yang digunakan untuk menstabilkan antarmuka pada fase. Dalam sebagian besar sediaan emulsi, sistem yang digunakan untuk menstabilkan terdiri dari surfaktan (ionik atau nonionik), polimer (polimer nonionik, polielektrolit, atau biopolimer), atau campuran dari keduanya. Surfaktan yang paling umum digunakan adalah natrium alkil sulfat (anionik), alkilammonium halida (kationik), dan eter polioksietilen alkil atau polisorbitat (nonionik).⁽³⁰⁾

Krim jenis M/A lebih nyaman dan diterima untuk kosmetik karena krim jenis ini kurang berminyak dan lebih mudah dibersihkan dengan air. Tapi karena sebagian besar obat yang dicampurkan ke dalam krim bersifat hidrofobik lebih baik digunakan basis krim A/M untuk memudahkan pelepasan zat aktif. Krim A/M juga lebih melembabkan, karena berminyak sehingga mengurangi kehilangan air di stratum korneum, yang merupakan lapisan terluar dari kulit.⁽⁷⁾

7. Monografi bahan

a. Malam putih (Cera alba)

Malam putih adalah hasil pemurnian dan pengelantangan malam kuning yang diperoleh dari sarang lebah madu *Apis mellifera* Linne (Familia *Apidae*) dan memenuhi uji kekeruhan penyabunan.⁽¹⁸⁾

Malam putih berupa padatan putih kekuningan, sedikit tembus cahaya dalam keadaan lapisan tipis, dengan jairngan halus, dan tidak ada serpihan kristal.

Saat digenggam di tangan menjadi lembut dan lunak. Memiliki bau yang mirip dengan malam kuning, tetapi lemah dan bebas bau tengik. tidak memiliki rasa dan tidak menempel pada gigi. Malam putih praktis tidak larut dalam air, larut sebagian dalam etanol mendidih (90%, v/v) dan larut sempurna dalam minyak lemak dan minyak esensial.⁽²⁹⁾

b. Cetyl alcohol

Merupakan campuran dari ester C₁₄-C₁₈ dari asam laurat (dodekanoat), asam miristat (tetradekanoat), asam palmitat (heksadekanoat) dan asam stearat (oktadekanoat). Mengandung 10% sampai 20% setil palmitat 15, 60% sampai 70% setil palmitat 65 dan minimum 90% dari setil palmitat 95.⁽²⁹⁾

Putih atau hampir putih, padatan lilin, patahan atau serbuk. Praktis tidak larut dalam air, larut dalam etanol anhidrat yang dipanaskan, dan dalam metilen klorida, sedikit larut dalam petroleum eter, praktis tidak larut dalam etanol anhidrat.⁽²⁹⁾

Fungsi dari setil alkohol adalah sebagai agen aktif permukaan. Yang digunakan untuk menstabilkan emulsi dan meningkatkan kemampuan untuk mempertahankan jumlah air yang besar. Juga memberikan tekstur lembut di kulit dan digunakan dalam sediaan kosmetik berupa krim dan losion.⁽³¹⁾ Pada jenis emulsi M/A dapat meningkatkan stabilitas ketika dikombinasikan dengan agen pengemulsi yang larut air. Kombinasi dengan agen pengemulsi lain dapat menghasilkan lapisan tertutup, suatu penghalang *monomolecular* pada antarmuka minyak air, yang merupakan penghalang fisik untuk melawan koalesensi. Pada sediaan emulsi semisolid, jika dikombinasikan dengan larutan emulsifier berair dapat membentuk fase kontinu yang viskoelastik yang memberi bentuk pada emulsi dan mencegah koalesensi droplet. Setil alkohol kadang digunakan untuk meningkatkan konsistensi atau agen pemberi bentuk, meskipun sifat ini lebih baik dicampurkan dahulu dengan agen pengemulsi yang hidrofilik.⁽³²⁾

c. Parafin cair

Minyak mineral adalah campuran hidrokarbon cair yang diperoleh dari minyak tanah. Dapat mengandung bahan penstabil yang sesuai. Minyak mineral berupa cairan berminyak, jernih, tidak berwarna, bebas atau praktis bebas dari fluoresensi. Dalam keadaan dingin tidak berbau, tidak berasa dan jika dipanaskan berbau minyak tanah lemah. Minyak mineral tidak larut dalam air dan dalam etanol, larut dalam minyak menguap, dapat bercampur dengan minyak lemak, tidak bercampur dengan minyak jarak.⁽¹⁸⁾

Tidak larut dalam air atau alkohol; larut dalam minyak lemak, tapi tidak dengan minyak jarak; larut dalam minyak menguap. Digunakan sebagai pembawa. Kadang digunakan untuk memfasilitasi penghilangan sediaan dermatologi dari kulit.⁽³¹⁾

d. Natrium tetraborat

Nama lain dari natrium borat adalah disodium tetraborat dekahidrat. Mengandung 99,0% sampai 103% $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Berupa bubuk kristal, hampir putih, massa kristal tidak berwarna, *efflorescent*. Larut dalam air, sangat larut dalam air mendidih, bebas larut dalam gliserol.⁽²⁹⁾

e. Air

Air murni adalah air yang dimurnikan yang diperoleh dengan destilasi, perlakuan menggunakan penukar ion, osmosis balik, atau proses lain yang sesuai. Dibuat dari air yang memenuhi persyaratan air minum. Tidak mengandung zat tambahan lain. Air murni berupa cairan jernih, tidak berwarna, dan tidak berbau. pH antara 5,0 sampai 7,0.⁽¹⁸⁾

8. Bakteri *Propionibacterium acnes* (*P.acnes*)

Dalam penelitian ini bakteri yang digunakan adalah *P. acnes*. *P. acnes* adalah organisme yang pada umumnya memberi kontribusi terhadap terjadinya jerawat. Adapun klasifikasi secara ilmiah dari *P. acnes* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria
 Phylum : Actinobacteria
 Family : Propionibacteriaceae
 Genus : Propionibacterium
 Species : *P. acnes*.⁽³³⁾

P. acnes termasuk gram-positif yang paling umum, tidak berspora, tangkai anaerob ditemukan dalam spesimen – spesimen klinis. *P. acnes* pada umumnya tumbuh sebagai anaerob obligat, beberapa strain atau jenis adalah aerotoleran, tetapi tetap menunjukkan pertumbuhan lebih baik sebagai anaerob. Bakteri ini mempunyai kemampuan untuk menghasilkan asam propionat dan katalase berupa indola, nitrat, atau kedua-duanya. *P. acnes* menyerupai *Corynebacterium* secara morfologi dan susunannya, tetapi tidak toksigenik.⁽³⁴⁾

Pertumbuhan bakteri *P. acnes* relatif lambat, pada umumnya bakteri gram positif aerotoleran anaerob yang dihubungkan dengan kondisi kulit berjerawat. Bakteri ini dapat juga menyebabkan bleparitis dan endoptalmitis kronis. Yang terakhir ini sering sekali diikuti dengan operasi atau pembedahan intraokular. Genom dari bakteri ini dirangkai dan penelitian dari genom bakteri ini menunjukkan beberapa gen yang dapat menghasilkan enzim-enzim untuk menurunkan kondisi kulit dan protein – protein yang bersifat imunogenik.⁽³³⁾

Bakteri ini sebagian besar hidup berkelompok dan hal itu biasanya terdapat di kebanyakan kulit manusia, hidup di asam lemak dalam kelenjar minyak di sebum yang dikeluarkan oleh pori-pori. Dapat juga ditemukan di sepanjang sistem gastrointestinal pada manusia dan binatang lainnya. Bakteri ini dinamai menurut kemampuannya untuk menghasilkan asam propionat.⁽³³⁾

9. Uji mikrobiologi

a. Dilusi

1) Dilusi broth

Dalam uji MIC metode dilusi broth, berbagai konsentrasi obat antimikroba diinokulasi dengan suspensi bakteri uji standar. Setelah diinkubasi semalam pada 35°C, MIC ditentukan dengan mengamati konsentrasi terendah dari obat yang menghambat pertumbuhan bakteri yang terlihat pada tes. Pada uji MIC range penuh membutuhkan 5-8 konsentrasi yang mewakili berbagai range capaian terapi untuk suatu antimikroba yang diuji. Namun, modifikasi terbaru hanya memerlukan 1-3 konsentrasi untuk masing-masing obat.⁽³⁵⁾

Uji lebih lanjut dapat dilakukan pada waktu yang sama dengan membatasi langkah – langkah dilusi. Metode ini dapat dilakukan dengan menggunakan dilusi tabung (makrodilusi) atau mikrodilusi nampan plastik (Mikrodilusi). Uji MIC metode mikrodilusi broth telah dibakukan untuk perkembangan bakteri yang paling teliti.⁽³⁵⁾

2) Dilusi agar

Konsentrasi yang berbeda dari agen antimikroba digabungkan dalam pelat agar Mueller-Hinton (MH). Diinokulasi dengan inokulum dari organisme uji disesuaikan dengan standar 0,5 McFarland. Inokulasi dilakukan baik dengan kalibrasi *loop* atau perangkat replikasi inokulum (replikator). Pelat yang diinkubasi semalam pada 35°C, dibaca dengan mengamati konsentrasi obat terendah yang terlihat menghambat pertumbuhan bakteri. Konsentrasi ini dilaporkan sebagai MIC. Uji simultan beberapa isolat mungkin dilakukan dengan metode ini. Namun, metode ini membutuhkan kerja yang intensif dan memakan waktu.⁽³⁵⁾

b. Difusi disk

Bauer et al ⁽³⁵⁾ pertama kali menjelaskan metode difusi sederhana pada tahun 1966. Uji harus dilakukan di bawah kondisi yang terkontrol dan terstandar untuk memberikan hasil yang akurat.

Pada metode difusi disk suatu inokulum standar dari organisme ditempelkan pada permukaan pelat agar Muller-Hinton, kemudian disk kertas filter diresapi dengan agen antimikrobia yang ditempatkan pada agar tersebut. Setelah inkubasi semalam pada 35°C, diameter zona hambat pertumbuhan bakteri di sekitar masing-masing disk diukur. Ukuran zona hambat berbanding terbalik dengan MIC organisme. Metode ini merupakan pengukuran tidak langsung berdasarkan ukuran korelasi zona MIC. Berdasarkan zona hambat, hasil kualitatif dari kerentanan, Intermediate atau resisten dapat ditentukan untuk pertumbuhan pesat bakteri aerobik non-kritis.⁽³⁵⁾



B. Landasan Teori

P. acnes berperan penting dalam perkembangan jerawat yang meradang ketika terjadi kolonisasi dan pertumbuhan yang berlebih di unit pilosebacea.⁽²⁾ Bakteri ini menempati kanal pilosebacea dan menghasilkan suatu lipase yang menghidrolisis trigliserida menjadi asam lemak bebas di sebum. Asam lemak bebas ini yang dipercaya menyebabkan inflamasi dan komedo.⁽³⁾ Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa minyak kulit biji jambu mete atau yang lebih dikenal dengan CNSL (*Cashew Nut Shell Liquid*) memiliki aktivitas sebagai antibakteri poten pada sebagian besar bakteri gram positif, dan paling sensitif terhadap *P.acnes*.⁽⁴⁾

Untuk meningkatkan penggunaan ekstrak kulit biji jambu mete tersebut dalam bidang kosmetika, maka dicoba pembuatan sediaan berbentuk krim karena bentuk sediaan ini menyenangkan, praktis, mudah digunakan, serta mudah dicuci. Selain itu, sediaan krim dapat diterima dari segi kosmetik.

Dapat bercampurnya dan kelarutan dalam air dan dalam minyak dari zat obat yang digunakan dalam preparat yang diemulsikan menentukan banyaknya pelarut yang harus ada dan sifatnya yang meramalkan fase emulsi yang dihasilkan.⁽⁸⁾

C. Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, jumlah ekstrak yang berada dalam sediaan krim akan mempengaruhi stabilitas fisik krim dan ekstrak kulit biji jambu mete yang berada dalam sediaan krim memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P.acnes*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

a. Bahan

Kulit biji jambu mete (diperoleh dari daerah Kalitirto, Brebah, Sleman, Yogyakarta). Bahan lain yang digunakan berderajat farmasetis antara lain : cera alba, setil alkohol, paraffin cair, natrium tetraborat (boraks), aquades. Bahan yang lainnya berderajat teknis seperti, etil asetat, asam asetat p.a, *P.acnes* ATCC 6919 (MediMark[®]), media *Tryptone Soya Agar* (TSA), *Tryptone Soya Broth* (TSB), larutan NaCl 0,9%, DMSO, aquadest steril dan alkohol 70%, standar McFarland 0,5 CFU/ml, gel *Benzoyl peroxide* 2,5% (Benzolac[®]), kecuali silika gel GF₂₅₄ (analisis).

b. Alat

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain alat – alat gelas (*Pyrex*), timbangan listrik (Dragon 204), alat Soxhlet, *rotary evaporator*, seperangkat alat KLT, detektor lampu UV, *mortir* dan *stamper*, cawan porselen, autoklaf, alat uji daya sebar, alat uji daya lekat, alat uji homogenitas dan viskotester Rion VT-04F, *Laminar Air Flow* (ESCO), inkubator (Memmert), jangka sorong skala mm ketelitian 0,05 mm dan mikropipet (Finn pipet).

B. Cara Penelitian

1. Determinasi tanaman jambu mete

Determinasi tanaman jambu mete dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Determinasi dilakukan untuk memastikan simplisia yang digunakan benar-benar *Anacardium occidentale* L.

2. Ekstraksi kulit biji jambu mete

a. Penyiapan simplisia kulit biji jambu mete

Kulit biji jambu mete dibersihkan, dicuci dan dikeringkan terlindung dari matahari. Kemudian dipotong kecil. Hal ini untuk memperluas permukaan bahan sehingga zat-zat aktif mudah tersari.

b. Pembuatan ekstrak kulit biji jambu mete

Sebanyak 100 g kulit biji jambu mete dimasukkan ke dalam selongsong yang dibuat dari kertas saring dan dimasukkan ke dalam Soxhlet. Kemudian dimasukkan 250 ml pelarut n-heksana. Penyarian dilakukan sampai didapatkan jumlah minyak (CNSL) yang cukup. Hasil ekstraksi dipekatkan dengan cara diuapkan menggunakan alat *rotary evaporator*.

c. Pengujian dengan KLT

Ekstrak n-heksan kulit biji jambu mete ditotolkan pada lempeng KLT sebanyak 1 totolan dengan pipa kapiler. Bejana diisi dengan larutan pengembang. Bejana pengembang dijenuhkan dengan fase gerak n-heksana:etil asetat:asam asetat (80 : 30 : 2) v/v, kemudian lempeng KLT dimasukkan ke dalamnya. Lempeng yang telah dikembangkan dilihat di bawah sinar visibel, UV pada panjang gelombang 254 dan 366 nm. Bercak pada kromatogram diamati dan dihitung nilai Rf-nya.

3. Formulasi krim dari ekstrak kulit biji jambu mete

Pembuatan krim minyak kulit biji jambu mete menggunakan formula *cold cream*.⁽³¹⁾

R/ Malam putih	12 %	}	a
Minyak mineral	56 %		
Lilin setil ester	12,5 %		
Natrium borat	0,5 %	}	b
Air	19 %		

Tabel I. Formula modifikasi krim ekstrak kulit biji jambu mete

Formulasi	F I (%)	F II (%)	F III (%)
Minyak kulit biji jambu mete	1,25	2,50	5,00
Malam putih	12	12	12
Setil alkohol	13	13	13
Parafin cair	54	54	54
Natrium tetraborat	0,5	0,5	0,5
Air	20,5	20,5	20,5

Prosentase (%) = dalam 100 gram (g)

4. Pembuatan krim ekstrak kulit biji jambu mete

Bagian a dipanaskan di atas penangas air pada suhu 70 °C, demikian pula bagian b. Setelah semua bahan larut dalam campuran a, ekstrak kemudian dicampurkan ke dalam campuran a. Bagian b dituang sedikit demi sedikit ke dalam bagian a kemudian diaduk hingga homogen. Campur secara perlahan kedua bahan tersebut dengan pengaduk secara terus menerus hingga mengental. Sediaan yang sudah homogen kemudian dimasukkan ke dalam wadah dan diamati stabilitas fisiknya selama dalam penyimpanan dan uji mikrobiologi.

5. Uji stabilitas fisik krim

a. Uji homogenitas

Sampel dioleskan pada lempeng kaca secara merata kemudian diamati secara visual homogenitas krim dalam basis. Replikasi 5 kali.

b. Uji viskositas

Sejumlah krim diletakkan dalam wadah sampai penuh kemudian diukur viskositasnya menggunakan viskotester Rhion VT-04F.

c. Uji daya sebar

Ditimbang 0,5 g krim dan diletakkan di tengah alat (kaca). Ditimbang dahulu kaca yang satunya. Kaca diletakkan di atas massa krim dan dibiarkan selama 1 menit. Kemudian diukur berapa diameter krim yang menyebar (dengan mengambil panjang rata – rata diameter dari beberapa sisi). Ditambahkan 50 g beban tambahan, diamkan selama 1 menit dan dicatat diameter krim yang menyebar seperti sebelumnya. Diteruskan dengan menambah beban hingga 2 kg dan dicatat diameter krim yang menyebar, setelah 1 menit. Digambarkan dalam grafik hubungan antara beban dan luas krim yang menyebar. Replikasi 5 kali.

d. Uji daya lekat

Di letakkan krim sebanyak 0,05 g diatas gelas objek yang telah diketahui luasnya. Diletakkan gelas objek yang lain diatas krim tersebut. Kemudian ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Dipasang gelas objek pada alat tes. Kemudian dilepaskan beban seberat 80 g dan dicatat waktunya hingga kedua kedua gelas objek ini terlepas. Replikasi 5 kali.

6. Uji tanggapan responden

Uji tanggapan responden dilakukan dengan memberikan angket pada 10 responden untuk menilai stabilitas fisik dan penampilan krim pada minggu ke-0 dan pada minggu ke-4 setelah krim dibuat. Penilaian responden dilihat dari jawaban yang dipilih pada kuisioner yang diberikan.

7. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit biji jambu mete

a. Sterilisasi

Proses sterilisasi dilakukan dengan tujuan menghilangkan mikroba pada alat dan media yang digunakan. Sterilisasi yang digunakan adalah sterilisasi dengan teknik panas basah (autoklaf) pada temperatur 121°C selama 15 menit.

b. Pembuatan media TSB (*Tryptone Soya Broth*)

Media TSB ditimbang sebanyak 1,5 g dan dilarutkan dengan 50 ml dan 150 ml aquadest lalu diaduk-aduk sambil dipanaskan sampai terlarut sempurna, lalu diautoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

c. Penyiapan konsentrasi ekstrak kulit biji jambu mete

Larutan uji berasal dari masing-masing ekstrak dibuat dengan berbagai seri kadar yaitu : 12,5, 25,0 dan 50,0 mg/ml dengan melarutkan sebesar 0,0625 g dalam 5 ml pelarut DMSO (12,5 mg/ml), 0,1250 g dalam 5 ml pelarut DMSO (25,0 mg/ml) dan 0,2500 g dalam 5 ml pelarut DMSO (50,0 mg/ml) dan diletakkan dalam tabung reaksi yang sudah diberi label.

c. Pembuatan inokulum bakteri *p.acnes*

P.acnes pada biakan murni, diambil satu ose dan dicelupkan pada media *Tryptone Soya Broth* (TSB). Diaduk-aduk, kemudian diletakkan pada *gaspack* di inkubator pada suhu 37°C selama 72 jam pada kondisi anaerob. Pertama-tama alkalis dipanaskan pada suhu 160°C selama 1,5-2 jam di dalam oven lalu diambil dan diletakkan di bawah tutup *gas pack* serta reagen kit disobek dan ditaruh di dalam *gas pack* bersama dengan media yang sudah ditanami bakteri kemudian ditutup lalu dimasukkan ke dalam inkubator pada suhu kamar selama 72 jam.

d. Uji aktivitas antibakteri

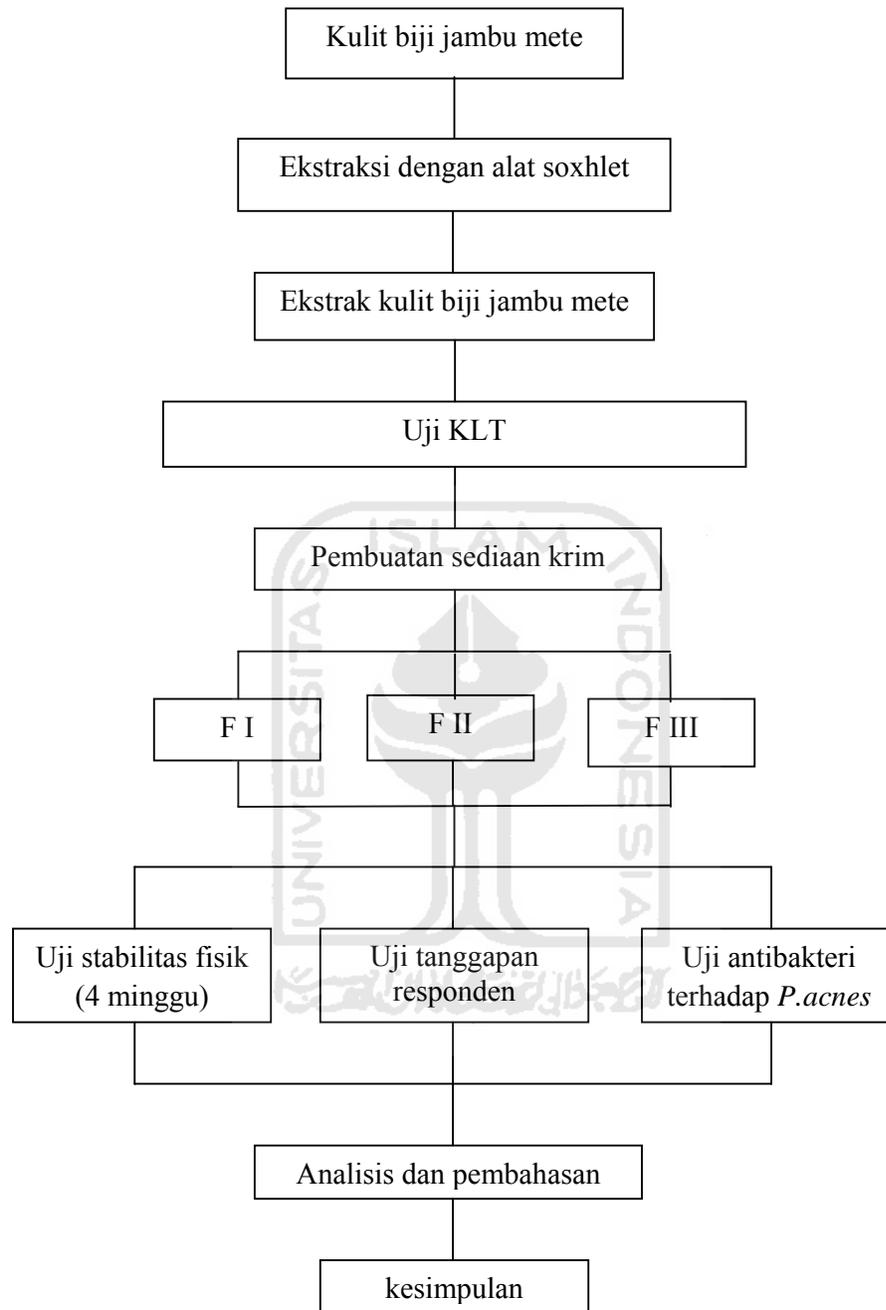
Bakteri yang telah ditanam media cair (TSB) disesuaikan kadarnya dengan standar Brown III. Standar menunjukkan kepadatan bakteri 10^8 CFU/ml. Caranya yaitu bakteri yang telah ditanam dibandingkan dan disesuaikan kekeruhannya dengan standar McFarland. Apabila terlalu keruh, suspensi bakteri diencerkan dengan NaCl 0,9%. Setelah kekeruhan sesuai, bakteri kemudian ditanam pada media *Tryptone Soya Agar* (TSA) dengan teknik tuang, biarkan memadat, lalu dibuat sumuran masing-masing untuk ekstrak, kontrol positif (*Benzoyl Peroxide*) dan kontrol negatif (basis sediaan). Pada tiap sumuran volume yang digunakan untuk uji kontrol positif dan negatif adalah 20 µl. Sedangkan untuk *Benzoyl Peroxide* diberikan setengah dari lubang sumuran. Setelah semua lubang terisi, selanjutnya dimasukkan dalam *gaspack* yang telah diaktifkan dengan reagen kit, yang kemudian dimasukkan dalam inkubator dengan suhu

37°C, selama 72 jam. Kemudian dilihat hasilnya dan diukur zona hambat masing-masing.

C. Analisis Hasil

Hasil penelitian uji stabilitas fisik krim menggunakan perhitungan standar deviasi (SD). Sedangkan hasil uji mikrobiologi untuk perbandingan zona hambat antar konsentrasi, kontrol positif dan negatif dianalisis dengan statistik Anova satu jalan dilanjutkan dengan uji Tukey dengan taraf kepercayaan 95%. Untuk perbandingan zona hambat antara ekstrak dan sediaan krim digunakan uji t-berpasangan.





Gambar 2. Skema penelitian secara keseluruhan

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman

Tujuan dilakukan determinasi adalah untuk memastikan sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman jambu mete (*Anacardium occidentale* L.).

Dalam penelitian ini, kulit biji jambu mete diambil dari daerah Kalitirto Brebah Sleman Yogyakarta. Determinasi dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, dengan mencocokkan keadaan morfologi tanaman dengan kunci-kunci determinasi dalam buku literatur *Flora of Java*.⁽³⁶⁾

Uraian determinasi untuk tanaman *Anacardium occidentale* L adalah :

1b - 2b - 3b - 4b - 5b - 6b - 7b - 8b - 9b - 10b - 11b - 12b - 13b - 14a - 15b -
197b - 208b - 219b - 220b - 224b - 225b - 227b - 229b - 230b - 234b - 235b -
236b - 237b - 238b *Anacardiaceae*
1a - 2a - 3a - 4b *Anacardium*
Anacardium occidentale L (Lampiran 1)

B. Penyiapan Bahan

Kulit biji jambu mete yang digunakan dengan kondisi baik setelah melewati proses sortasi. Kulit biji yang telah dipilih kemudian dicuci bersih lalu dikeringkan dengan dijemur dibawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam guna menghindari adanya kotoran atau benda asing yang menempel pada kulit biji, juga untuk mencegah pengaruh sinar UV secara langsung yang dapat menyebabkan peruraian atau perubahan komposisi kimiawi yang dapat berpengaruh terhadap hasil ekstraksi senyawa apabila zat aktif bersifat fotolisis. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air pada simplisia yang dapat mengganggu proses ekstraksi, menjamin agar kualitas simplisia tetap baik, dan mencegah adanya jamur, reaksi enzimatis, kerja bakteri serta perubahan kimiawi.



Gambar 3. Kulit biji jambu mete yang dipotong kecil-kecil

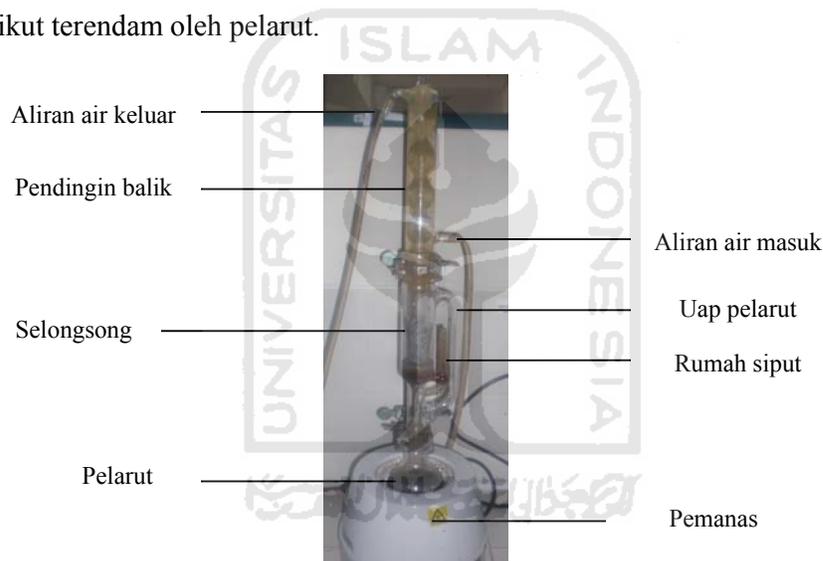
Pengurangan ukuran kulit biji jambu mete dilakukan setelah proses pengeringan selesai. Pengurangan ukuran dilakukan dengan cara memotong kecil-kecil kulit biji jambu mete, hal ini bertujuan untuk memperluas permukaan kulit biji yang bersentuhan dengan penyari sehingga proses penyarian berjalan secara optimal.

C. Penyarian Ekstrak Kulit Biji Jambu Mete

Pada proses penyarian ekstrak metode yang digunakan adalah soxhletasi dengan penyari heksana karena heksana bersifat nonpolar dan ekstrak yang disari berupa minyak yang bersifat nonpolar.

Sebelumnya, kulit biji jambu mete sebanyak 25 g yang telah dipotong kecil-kecil dimasukkan ke dalam selongsong yang terbuat dari kertas saring dan dijahit serta dilebihkan benang pada ujungnya, kemudian dimasukkan ke dalam alat soxhlet, sedangkan penyari dimasukkan ke dalam labu alas bulat sebanyak 250 ml. Cairan penyari yang diletakkan di atas pemanas, akan mendidih dan uapnya akan naik hingga menyentuh pendingin balik, terjadi kondensasi sehingga terbentuk embun yang terkumpul di ujung pendingin dan akan menetes membasahi dan merendam selongsong. Jika akumulasi penyari telah melewati *siphon* maka hasil sarian akan turun dan kembali tertampung dalam labu alas

bulat. Selanjutnya penyari yang ada di labu alas bulat akan kembali menguap, mengembun, menyari simplisia dalam selongsong dan kembali turun ke labu alas bulat dengan membawa hasil sarian yang terdapat pada kulit biji jambu mete. Berikut seterusnya proses ini akan berlangsung hingga penyarian sempurna, yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna penyari yang merendam selongsong menjadi jernih. Bila hal ini terjadi, proses ekstraksi harus dihentikan dan selongsong dikeluarkan dari alat soxhlet dan digantikan dengan selongsong yang baru. Simplisia dibungkus dengan kertas saring untuk memudahkan pengambilan selongsong dan agar tidak ada simplisia yang ikut terbawa ke dalam rumah siput. Ketinggian selongsong juga harus diperhatikan, sebab jika melebihi tinggi *siphon* maka ekstraksi menjadi tidak optimal karena sampel yang berada di atas *siphon* tidak ikut terendam oleh pelarut.



Gambar 4. *Alat Soxhlet*

Penyari yang digunakan dalam ekstraksi harus mudah menguap agar suhu yang digunakan untuk mendidihkan dan mendinginkan uap tidak terlalu tinggi serta mempercepat proses ekstraksi dan sirkulasi yang berlangsung.



Gambar 5. *Ekstrak kulit biji jambu mete*

Hasil yang diperoleh dari hasil ekstraksi berupa minyak berwarna coklat kehitaman kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 60°C dengan kecepatan putar 30 rpm. Penguapan dilakukan hingga didapatkan ekstrak kental dan sudah tidak ada pelarut yang menguap lagi. Setelah itu, dihitung berapa randemen ekstrak yang didapat.

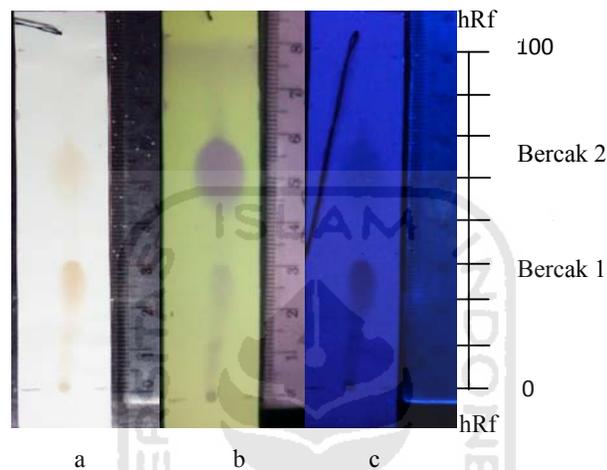
Randemen ekstrak kulit biji jambu mete yang didapat sebesar 13,66 %. Hasil ini berbeda dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan metode penyerbukan kulit biji jambu mete dengan pelarut heksana-etanol perbandingan 3 : 1 yang menghasilkan randemen sebesar 44,38 %. Hal ini disebabkan oleh senyawa yang terkandung dalam CNSL sebagian besar merupakan senyawa semipolar kuat atau nonpolar lemah, sehingga campuran pelarut heksana-etanol relatif paling efektif dalam melarutkan senyawa-senyawa yang terdapat dalam sampel,⁽³⁷⁾ sedangkan hasil ekstraksi dengan metode pengempaan hanya menghasilkan randemen 19,60 %.⁽³⁷⁾ Selisih randemen ekstraksi kulit biji jambu mete pada penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan metode penyerbukan cukup jauh dikarenakan luas permukaan kulit biji jambu mete yang diserbuk jauh lebih besar sehingga lebih mudah disari dibandingkan dengan kulit biji jambu mete yang dipotong kecil-kecil.

D. Hasil Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi Lapis Tipis adalah analisis secara kualitatif untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak kulit biji jambu mete. Untuk menghasilkan pemisahan yang baik diperlukan pemilihan fase diam dan fase gerak yang sesuai. Fase diam yang digunakan adalah silika gel GF₂₅₄. Fase gerak yang digunakan adalah heksana : etil asetat : asam asetat (80:30:2) v/v. Pemilihan fase gerak ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang menggunakan fase gerak heksana : etil asetat : asam asetat (70:30:2) v/v, yang memberikan pemisahan yang baik dan menghasilkan asam anakardat yang lebih banyak dibandingkan fase gerak lainnya.⁽³⁸⁾

Plat KLT yang telah ditotoli dengan ekstrak kemudian diamati di bawah sinar visibel, UV dengan panjang gelombang 254 nm dan 366 nm. Hasil identifikasi

senyawa yang terkandung dalam ekstrak menunjukkan di bawah sinar UV 254 nm terjadi peredaman *fluorescence* pada plat fase diam sehingga tampak dua noda dengan tinggi Rf masing-masing 0,31 dan 0,63. Peredaman *fluorescence* di bawah sinar UV 254 nm berwarna ungu menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung dalam ekstrak adalah senyawa fenolik, sedangkan harga Rf yang terhitung dibandingkan dengan harga Rf penelitian sebelumnya, yaitu 0,33 dan 0,58 diduga adalah senyawa CNSL yang dominan mengandung asam anakardat.⁽³⁸⁾



Gambar 6. Hasil KLT ekstrak kulit biji jambu mete

Keterangan : Fase diam : silika gel GF₂₅₄

Fase gerak : n-heksana:etil asetat:asam asetat (80:30:2, v/v)

a : Pengamatan di bawah sinar visibel

b : Pengamatan di bawah sinar UV 254 nm

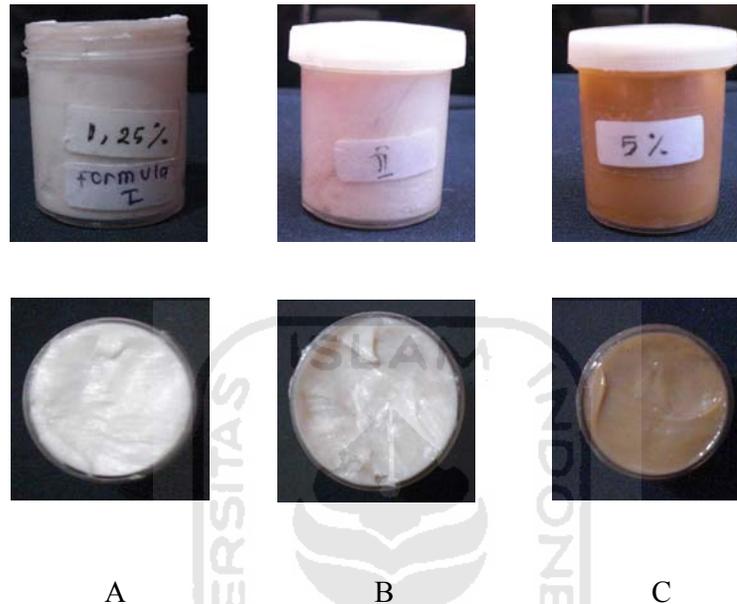
c : Pengamatan di bawah sinar UV 366 nm

Tabel II. Perbandingan *hRf* masing-masing spot

Bercak	<i>hRf</i>	Visibel	UV 254 nm	UV 366 nm
1	31	Coklat	Peredaman	Gelap
2	63	Coklat	Peredaman	Gelap

E. Hasil Uji Stabilitas Fisik Sediaan

Uji sifat fisik krim yang dilakukan adalah pengamatan homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat dan tanggapan responden yang dilakukan selama empat minggu.



Gambar 7. Sediaan krim

Keterangan : A. Formula I
B. Formula II
C. Formula III

1. Homogenitas

Homogenitas sediaan krim dari ekstrak kulit biji jambu mete dapat diperiksa dengan cara melihat keseragaman warna dalam basis secara visual. Jika warna krim merata maka dapat diasumsikan bahwa krim tersebut homogen. Homogenitas juga mencerminkan tidak terbentuknya partikel-partikel yang memisah antara fase terdispersi dengan fase pendispersi.

Hasil uji homogenitas krim ekstrak kulit biji jambu mete dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel III. Hasil pemeriksaan homogenitas warna tiga formulasi krim ekstrak kulit biji jambu mete pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4.

Minggu ke-	Formula		
	I	II	III
0	Homogen	Homogen	Homogen
1	Homogen	Homogen	Homogen
2	Homogen	Homogen	Homogen
3	Homogen	Homogen	Tidak homogen
4	Homogen	Homogen	Tidak homogen

Keterangan : Pengamatan dilakukan 5x replikasi
 Formula I konsentrasi ekstrak sebesar 1,25 %
 Formula II konsentrasi ekstrak sebesar 2,50 %
 Formulasi III konsentrasi ekstrak sebesar 5,00 %

Dari hasil di atas menunjukkan bahwa krim ekstrak kulit biji jambu mete pada formula I dan II selama satu bulan penyimpanan pada suhu kamar tidak mengalami perubahan warna maupun pemisahan partikel sehingga tetap homogen. Sedangkan pada formula III terlihat homogen pada minggu ke-0 sampai minggu ke-2. Pada minggu ke-3 dan ke-4 sediaan terlihat membentuk 2 fase, dimana terlihat ekstrak keluar dari basis. Berikut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 8. Sediaan krim konsentrasi 5,00 %

Keterangan : a. Krim pada minggu ke-0
 b. Krim pada minggu ke-4

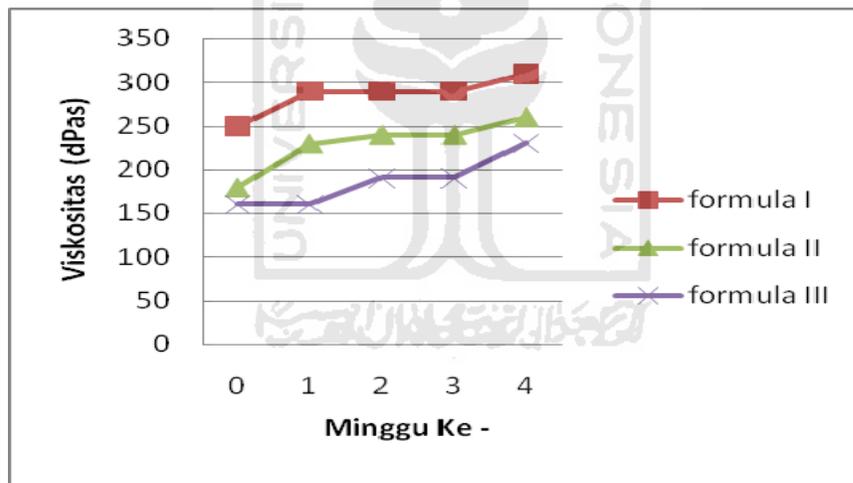
Gambar di atas merupakan sediaan krim formula III pada minggu ke-0 dan minggu ke-4. Pada minggu ke-0 sediaan terlihat homogen (gambar a) dan pada minggu ke-4 terjadi pemisahan antara basis dan ekstrak (gambar b). Keluarnya ekstrak dari basis karena ekstrak kulit biji jambu mete mengandung senyawa yang

strukturnya mengandung zat polar dan nonpolar yang masing-masing terikat pada fase air dan fase minyak, sehingga dalam konsentrasi ekstrak yang besar, ekstrak akan keluar dari basis karena fase minyak dan fase air tidak seimbang.

2. Viskositas

Pada uji ini alat yang digunakan adalah viskotester Rion dengan spindel nomor 2 berdasarkan pada penentuan batas mengalir praktis. Uji ini bertujuan untuk mengetahui sifat alir dari cairan, yang berguna dalam hal pembuatan sediaan krim, penyebaran dan pelekatan pada kulit, pengeluaran dari tube, kemampuan zat padat bercampur dengan cairan-cairan yang saling bercampur satu sama lainnya, dan pelepasan dari basisnya.

Uji viskositas dilakukan selama empat minggu pada setiap formula sediaan krim. Hasil uji ditunjukkan pada gambar 9 dan tabel yang terdapat pada lampiran 7 (lanjutan).

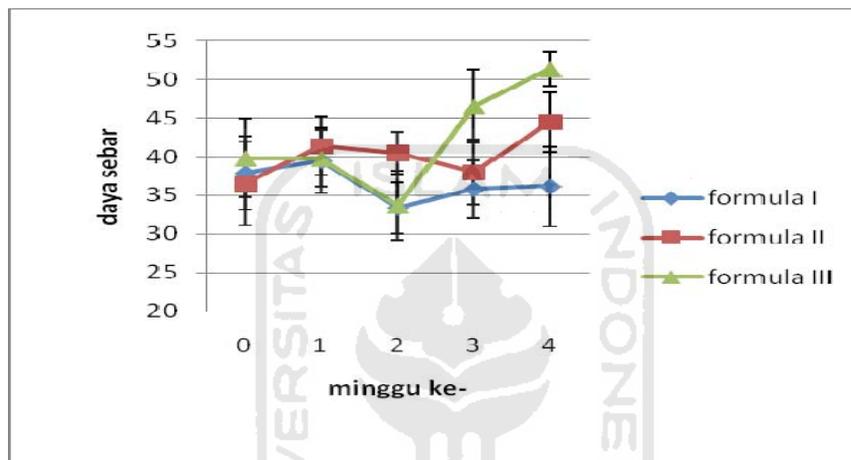


Gambar 9. Grafik viskositas sediaan krim ekstrak kulit biji jambu mete

Dari grafik di atas terlihat semakin besar konsentrasi ekstrak yang ditambahkan ke dalam basis krim maka viskositas sediaan semakin kecil karena ekstrak berbentuk minyak sehingga konsistensinya semakin lunak. Sediaan yang memiliki viskositas paling besar sampai yang paling kecil berturut-turut adalah formula I, formula II dan formula III. Selain itu, tiap minggunya terjadi peningkatan viskositas pada tiap-tiap formula.

3. Daya sebar

Daya sebar krim ditunjukkan oleh luas penyebaran dari suatu krim ketika diberikan beban. Daya sebar yang baik adalah jika krim lunak sehingga mudah menyebar pada saat dioleskan tanpa memerlukan penekanan yang berlebih. Semakin lunak krim, semakin mudah dioleskan maka semakin besar luas permukaan krim yang kontak dengan kulit, sehingga zat aktif terdistribusi dengan baik pada tempat pemakaian. Hasil pengukuran daya sebar krim dapat dilihat pada gambar 10 dan tabel yang tercantum pada lampiran 7.



Gambar 10. Grafik daya sebar sediaan krim ekstrak kulit biji jambu mete

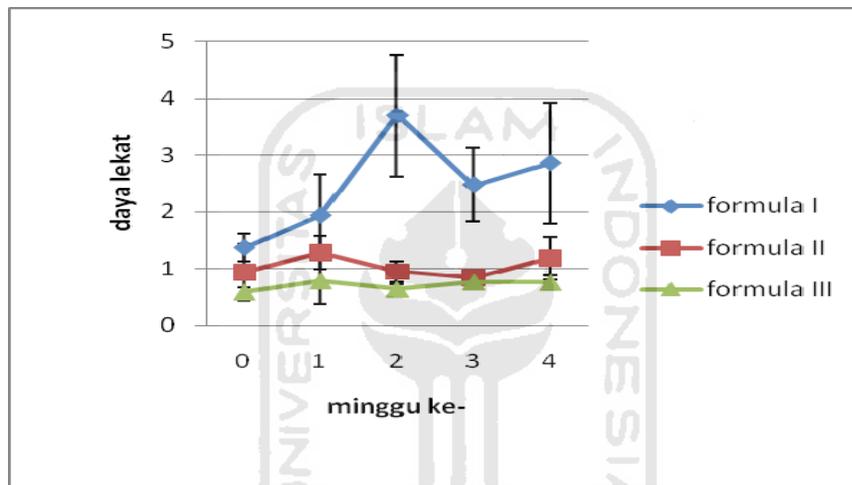
Krim yang baik adalah krim yang memiliki daya sebar paling luas sehingga mudah untuk dioleskan dan kontak antar zat aktif dengan sel penyerap kulit semakin bagus. Urutan daya sebar dari yang tertinggi hingga terendah adalah formula III, formula II dan formula I. Perbedaan daya sebar ini berkaitan dengan konsistensi sediaan. Dimana semakin lunak sediaan maka semakin luas daya sebarannya. Formula III memiliki konsistensi yang lebih lunak karena mengandung lebih banyak ekstrak dibandingkan dengan formula II dan I. Daya sebar yang besar pada sediaan berarti hanya membutuhkan jumlah yang sedikit untuk dioleskan pada permukaan kulit dengan luas sebaran yang sama dengan formula lain yang memiliki daya sebar yang kecil, sehingga lebih ekonomis.

Pada grafik terlihat bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak dalam sediaan terhadap daya sebar krim tidak berbeda signifikan.

4. Daya lekat

Daya lekat suatu krim dinyatakan sebagai lamanya waktu lekat dari dua gelas obyek yang telah dilapisi krim. Daya lekat suatu krim menggambarkan kemampuan krim melekat pada tempat aplikasi (kulit) ketika krim tersebut digunakan.

Semakin besar daya lekat maka semakin lama kontak antara krim dengan kulit sehingga efektif dalam penghantaran zat aktif. Hasil pengukuran daya lekat krim dapat dilihat pada gambar di bawah ini dan pada tabel daya lekat pada lampiran 7 (lanjutan).



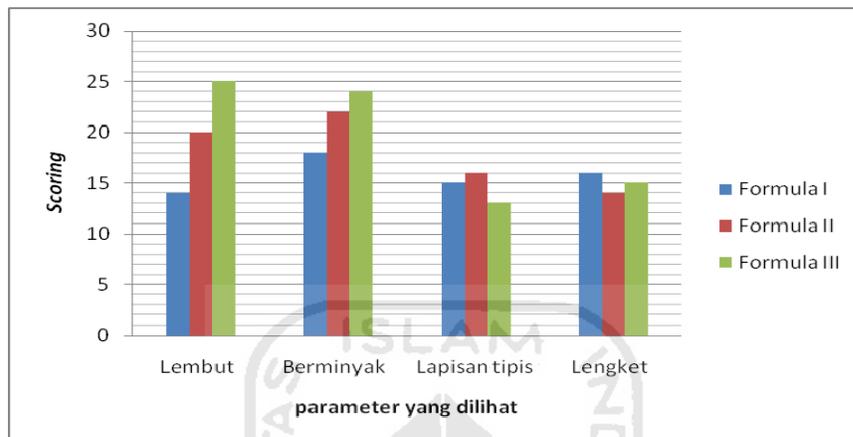
Gambar 11. Grafik daya lekat sediaan krim ekstrak kulit biji jambu mete

Pada grafik di atas menunjukkan bahwa formula I memiliki waktu lekat yang lebih lama dibanding formula II dan III. Hal ini dipengaruhi oleh konsistensi sediaan krim. Semakin lunak konsistensi krim, waktu lekatnya lebih singkat, begitu sebaliknya. Daya lekat formula I terlihat berbeda signifikan dengan formula II dan Formula III.

5. Tanggapan responden

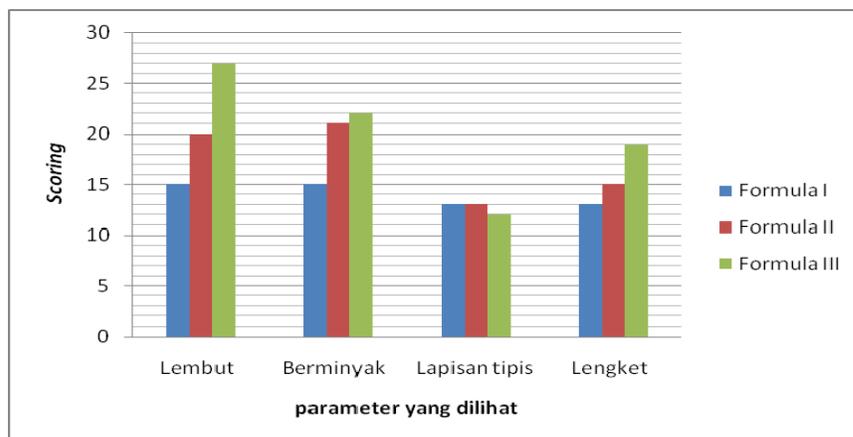
Uji ini dilakukan dengan menanyakan bagaimana tanggapan 10 responden terhadap ketiga formula krim yang dicoba dan menjawab pada kuisioner yang diberikan. Uji dilakukan pada minggu ke-0 atau pada saat setelah pembuatan krim dan pada minggu ke-4. Uji ini bertujuan untuk melihat formula mana yang lebih

nyaman dan disukai oleh responden. Hasil uji yang didapat kemudian dibuat dalam bentuk *Scoring* dengan cara jumlah responden yang memilih kurang (+) dikalikan 1, yang memilih sedang (++) dikalikan 2 dan yang memilih sangat (+++) dikalikan 3. Kemudian dihitung dan dijumlahkan. Berikut hasilnya dipaparkan dalam bentuk grafik dibawah ini.



Gambar 12. Grafik uji tanggapan responden pada minggu ke-0

Hasil uji responden pada minggu ke-0 menunjukkan bahwa formula I sedikit lembut, kurang berminyak, sedikit lapisan tipis dan lengket. Pada formula II lebih lembut dibanding formula I, berminyak, sedikit lapisan tipis dan kurang lengket. Sedangkan pada formula III, walaupun lebih lembut dibanding dua formula lainnya, akan tetapi sangat berminyak dan lengket. Untuk minggu ke-4 dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 13. Grafik uji tanggapan responden pada minggu ke-4

Dari grafik dapat dilihat bahwa tanggapan responden terhadap tiap formula tidak berbeda dengan tanggapan pada minggu ke-0.

Hasil uji responden menunjukkan formula I lebih nyaman digunakan karena kurang berminyak, tetapi berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri, formula I tidak memiliki aktivitas antibakteri. Pada formula III, menunjukkan respon yang kurang disukai oleh responden karena sangat berminyak, padahal formula ini memiliki aktivitas antibakteri yang besar. Sedangkan pada formula II selain memiliki aktivitas antibakteri, uji responden menunjukkan formula II cukup nyaman dan disukai oleh responden.

Krim yang memiliki kekentalan tidak terlalu kental dan tidak terlalu encer adalah krim yang baik, mempunyai kemampuan daya sebar yang luas dan daya lekat yang tinggi namun tidak lengket sehingga mudah dioleskan dan melekat pada kulit dan nyaman dipakai. Selain itu, sediaan harus stabil baik secara kimia, fisika maupun mikrobiologi. Oleh karena itu dapat disimpulkan, bahwa krim formula II lebih baik dibanding formula I dan III. Selain dilihat dari hasil uji sifat fisik yang menunjukkan sediaan cenderung stabil karena walaupun terjadi perubahan tidak terlalu signifikan, pada hasil uji responden formula II dinilai cukup nyaman digunakan oleh responden, formula II juga memiliki aktivitas antibakteri.

F. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Biji Jambu Mete

Pada uji aktivitas antibakteri, semua bahan dan alat yang digunakan terlebih dahulu disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit pada tekanan 1 atm. Sterilisasi ini bertujuan untuk membunuh semua mikroorganisme sehingga dapat mencegah pencemaran dari luar yang dapat mengganggu hasil dari uji yang dilakukan. Berdasarkan efektivitasnya, sterilisasi dengan panas basah atau autoklaf adalah yang paling baik karena sterilisasi dengan cara ini dapat membunuh mikroba dengan cara koagulasi putih telur bakteri. Pada saat sterilisasi, alat gelas perlu dibungkus dengan kertas payung untuk menghindari pemuaiian kaca. Sedangkan media cair yang akan disterilisasi, pada mulut botol perlu ditutup dengan aluminium foil karena aluminium foil tidak dapat ditembus

oleh uap air sehingga uap air dari autoklaf tidak masuk ke dalam botol yang berisi media.

Sebelumnya, bakteri *P.acnes* ATCC 6919 dalam bentuk kering dibiakkan terlebih dahulu dengan cara mengolesi bakteri pada media TSA dalam petridish yang telah memadat. Selanjutnya, diinkubasi selama 72 jam pada suhu 37⁰C dalam *gas pack*. *Gas pack* berfungsi untuk mengkondisikan suasana menjadi anaerob. Di dalam *gas pack* terdapat katalis yang berfungsi untuk mengaktifkan reagen kit yang berfungsi untuk menyerap oksigen. Sedangkan inkubasi pada suhu 37⁰C merupakan suhu yang diperlukan bakteri untuk dapat tumbuh. Karena bakteri *P.acnes* merupakan bakteri flora normal pada tubuh manusia.

Setelah kurang lebih 72 jam, dibuat inokulum dari biakkan tersebut dengan cara mencapur 1 ose bakteri yang diambil dari petridish ke dalam 2 ml media TSB yang berbentuk cair dan diinkubasi selama 72 jam pada suhu 37⁰C pada suasana anaerob. Media TSB digunakan untuk inokulum dikarenakan media TSB mempunyai pH $7,3 \pm 0,2$, pada suhu 25⁰C. Pada pH ini bakteri *P.acnes* dapat hidup dengan baik selama 15 hari. Setelah inkubasi, inokulum disesuaikan kekeruhannya dengan standar McFarland 0,5 CFU/ml. Jika inokulum terlalu keruh maka ditambahkan NaCl 0,9% hingga kekeruhannya sama dengan standar.

Pada uji aktivitas antibakteri yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa ekstrak kulit biji jambu mete memiliki aktivitas antibakteri paling sensitif terhadap bakteri Gram Positif terutama *P.acnes*.⁽⁴⁾ Akan tetapi, karena tidak disebutkan berapa konsentrasi terkecil yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P.acnes*, maka terlebih dahulu dilakukan uji orientasi untuk menentukan besarnya konsentrasi yang akan digunakan pada sediaan krim.

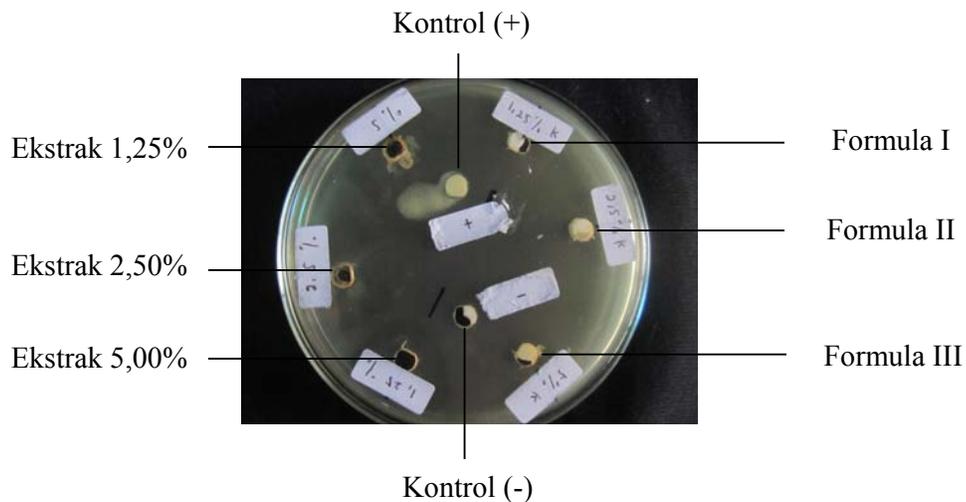
Sebelumnya, media didinginkan pada suhu 40-50⁰C, kemudian dicampurkan dengan bakteri dari inokulum sebanyak 20 μ l. Kemudian dituangkan ke dalam petridish. Metode ini disebut metode agar tuang. Keuntungan metode ini adalah pertumbuhan bakteri pada media akan merata sehingga hasil ujinya maksimal. Selanjutnya, setelah agar dingin dan mengeras dibuat sumuran dengan diameter 6 mm. Metode ini adalah metode difusi sumuran. Metode ini digunakan karena terbukti efektif menghambat pertumbuhan bakteri. Karena media dan bakteri tercampur sehingga pertumbuhan bakteri lebih merata sampai ke dasar petridish

dimana ekstrak yang diberikan pada masing-masing sumuran akan berdifusi ke dalam media dan menghambat pertumbuhan bakteri di sekitar sumuran. Jumlah sumuran yang dibuat adalah sepuluh lubang, masing-masing lubang untuk kontrol positif yaitu benzoil peroxida dalam betuk sediaan gel 2,5%, kontrol negatif, yaitu *dimethylsulfoxide* (DMSO) yang merupakan pelarut ekstrak, dan sisanya diberi ekstrak dengan konsentrasi 0,125, 0,250, 0,500, 1,000, 1,250, 2,500, 5,000 dan 10,000 % sebanyak 10 µl. Alasan penggunaan DMSO sebagai pelarut adalah karena secara umum dapat melarutkan ekstrak yang bersifat baik polar maupun nonpolar dan dapat bercampur dengan banyak pelarut organik. Selain itu, DMSO juga tidak memiliki aktivitas antibakteri sehingga tidak berpengaruh terhadap daya antibakteri ekstrak. Digunakan sediaan gel benzoil peroxida sebagai kontrol positif karena sediaan ini biasa digunakan untuk mengobati jerawat sedang hingga parah yang disebabkan oleh bakteri *P.acnes*. setelah itu, diinkubasi selama 72 jam pada suhu 37⁰C dengan kondisi anaerob.

Hasil uji dari tiga kali replikasi menunjukkan ekstrak menghambat pertumbuhan bakteri pada konsentrasi 0,125 %. Ini ditunjukkan dengan adanya zona hambatan pertumbuhan di sekitar sumuran yang merupakan zona radikal yang mengindikasikan adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak yang diuji.

Setelah mendapatkan konsentrasi terkecil ekstrak yang dapat menghambat, dibuat ke dalam sediaan krim dengan konsentrasi 1,25, 2,50 dan 5,00 %. Sedangkan kontrol positif yang digunakan adalah *benzoyl peroxide* dalam bentuk gel 2,5% dan sebagai kontrol negatifnya digunakan basis krim. Selain itu, juga diuji ekstrak dengan konsentrasi yang sama untuk membandingkan besar zona hambat yang terbentuk.

Hasil uji aktivitas antibakteri ketiga konsentrasi ekstrak dan ekstrak dalam krim disajikan pada gambar dan tabel berikut.



Gambar 14. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit jambu mete terhadap *P.acnes* dalam bentuk ekstrak dan sediaan krim

Tabel IV. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit biji jambu mete terhadap bakteri *P.acnes*.

Bahan uji	Konsentrasi	Diameter hambatan (mm)			Rata-rata ± SD
		X1	X2	X3	
Ekstrak	12,5 mg/ml	18,95	20,30	23,10	20,70 ± 0,21
	25,0 mg/ml	21,95	23,90	23,80	23,20 ± 0,11
	50,0 mg/ml	23,05	25,10	26,50	24,80 ± 0,17
	Kontrol positif (+)	14,65	13,92	15,20	14,59 ± 0,06
Sediaan krim	1,25%	6,00	6,00	6,00	6,00 ± 0,00
	2,50%	6,40	6,35	7,01	6,58 ± 0,03
	5,00%	9,02	7,45	8,10	8,19 ± 0,07
	Kontrol positif (+)	14,65	13,92	15,20	14,59 ± 0,06
	Kontrol negatif (-)	6,00	6,00	6,00	6,00 ± 0,00

1. Diameter sumuran 6 mm
2. SD = standar deviasi
3. Kontrol positif : benzoil peroxida
4. Kontrol negatif : basis krim

Dari hasil di atas menunjukkan zona hambat yang paling besar dari ekstrak kulit biji jambu mete adalah konsentrasi 50,0 mg/ml. Pada tabel, dilihat bahwa perbandingan antara konsentrasi dengan zona hambat bersifat linear. Artinya semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar zona hambat yang dihasilkan. Dari data juga menunjukkan aktivitas antibakteri ekstrak lebih besar dibanding dengan kontrol positif yaitu *benzoyl peroxide*.

Aktivitas antibakteri ekstrak dalam sediaan krim juga menunjukkan hasil yang linear. Akan tetapi pada sediaan dengan konsentrasi 1,25% tidak menunjukkan adanya zona hambat. Dibandingkan pada hasil uji ekstrak dengan konsentrasi yang sama menunjukkan rata-rata zona hambat sebesar 20,70 mm. Hal ini disebabkan karena zat aktif yang terdapat dalam sediaan terikat kuat dengan basis sehingga sulit untuk berdifusi keluar. Hasil serupa juga ditunjukkan pada konsentrasi sediaan 2,50 dan 5,00 %. Walaupun keduanya menunjukkan aktivitas antibakteri, akan tetapi zona hambat yang dihasilkan lebih kecil dibanding dengan zona hambat ekstrak.

Untuk menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara konsentrasi ekstrak dan konsentrasi sediaan krim dengan zona hambatan yang ditimbulkan, maka dilakukan perhitungan statistik, yaitu dengan analisis varian (ANOVA) satu arah. Berikut adalah hasil uji statistik yang disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel V. Hasil uji statistik ANOVA satu arah.

Signifikansi zona hambat	Variansi homogenitas	ANOVA
Ekstrak	0,310	0,000
Sediaan krim	0,057	0,000

Keterangan : taraf kepercayaan 95%

Hasilnya pada uji ekstrak dengan konsentrasi 12,5, 25,0 dan 50,0 mg/ml menunjukkan signifikansi homogenitas varian adalah 0,310 yang artinya variansi data sama sehingga data yang diuji untuk ANOVA dinyatakan valid. Signifikansi hasil ANOVA adalah 0,000 yang artinya H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini berarti ada perbedaan zona hambat antar kelompok dan kontrol. Pada hasil analisa ANOVA ekstrak dalam sediaan krim juga menunjukkan adanya perbedaan zona hambat antar kelompok, kontrol positif dan kontrol negatif. Maka analisa dilanjutkan dengan uji Tukey dengan taraf kepercayaan 95% antar perlakuan sehingga dapat dilihat konsentrasi yang menunjukkan berbeda bermakna dan berbeda tidak bermakna.

Hasil analisa Tukey untuk sediaan (lampiran 9) menunjukkan zona hambat antar kelompok yang menunjukkan perbedaan bermakna adalah pada konsentrasi 12,5 dan 50,0 mg/ml. Sedangkan pada kontrol positif, yaitu *benzoyl peroxide* memiliki perbedaan zona hambat yang bermakna dengan semua konsentrasi

ekstrak. *Benzoyl peroxide* memiliki zona hambat yang lebih kecil dibanding zona hambat ekstrak.

Uji Tuckey sediaan krim (lampiran 10) menunjukkan selain pada konsentrasi 1,25 % dan kontrol negatif yang tidak memiliki zona hambat, terdapat perbedaan bermakna pada zona hambat tiap konsentrasi sediaan, kontrol positif dan negatif. Berarti bahwa ekstrak mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan kenaikan konsentrasi ekstrak dalam sediaan akan diikuti dengan kenaikan diameter zona hambat.

Untuk melihat adanya perbedaan zona hambat antara ekstrak dengan ekstrak dalam sediaan pada masing-masing konsentrasi yang sama digunakan uji t-berpasangan. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel VI. Hasil uji t-berpasangan antara zona hambat ekstrak dengan sediaan krim.

Signifikansi	Konsentrasi (%)		
	1,25	2,50	5,00
Sig. (2-tailed)	.003	.001	.006

Keterangan : taraf kepercayaan 95%

Pada tiap konsentrasi menunjukkan adanya perbedaan zona hambat antar ekstrak dengan sediaan krim. Hasil ini dilihat dari signifikansi masing-masing konsentrasi $< 0,05$ yang berarti berbeda signifikan. Zona hambat ekstrak lebih besar dibanding dengan zona hambat sediaan krim. Hal ini disebabkan ekstrak dalam sediaan krim dengan tipe A/M sulit berdifusi keluar dari basis karena ekstrak bersifat minyak sehingga terikat kuat dengan basis.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Sifat fisik krim tiap minggu cenderung mengalami perubahan. Masing-masing formula tiap minggunya mengalami kenaikan viskositas, penurunan daya sebar dan peningkatan daya lekat. Selain itu, semakin tinggi konsentrasi ekstrak menyebabkan viskositas semakin turun, daya sebar semakin luas dan daya lekatnya semakin kurang.
2. Ekstrak kulit biji jambu mete dalam sediaan krim memiliki aktivitas terhadap *P.acnes* pada konsentrasi sediaan 2,50 dan 5,00 %. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, zona hambatnya semakin luas. Zona hambat ekstrak jauh lebih besar dibandingkan dengan zona hambat sediaan krim karena dipengaruhi oleh basis krim yang digunakan memperlambat pelepasan zat aktif dari basis.

B. Saran

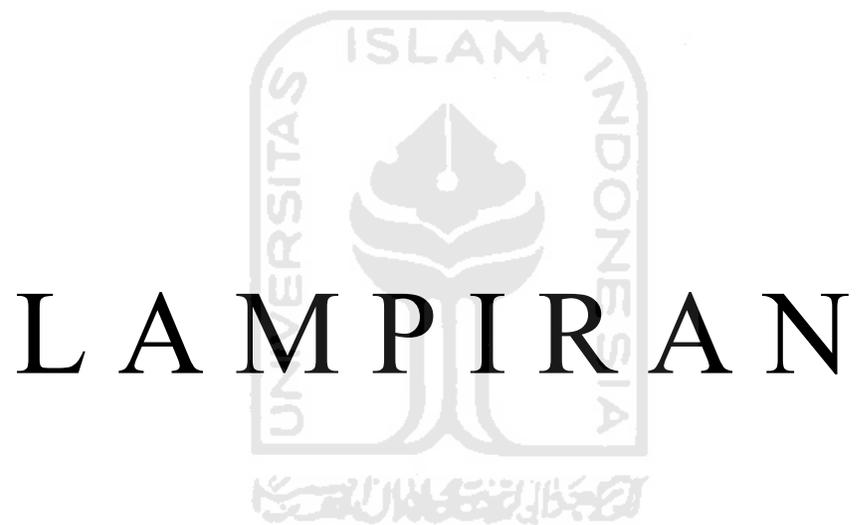
1. Perlu dilakukan uji terhadap variasi basis sediaan yang digunakan agar zat aktif lebih mudah dilepaskan.
2. Perlu uji iritasi primer terhadap tiap formula krim yang dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Dreno, B., Poli, F., 2003. Epidemiology of acne. *Dermatology*. 206: 7–10.
- (2) Nakatsuji T., Kao, M.C., Fang, J., Zouboulis, C.C., Zhang, L., Gallo, R.L., Huang, C., 2009. Antimicrobial Property of Lauric Acid Against *Propionibacterium acnes*: Its Therapeutic Potential for Inflammatory Acnes Vulgaris. *J Invest Dermatol*. 129(10): 2480-2488.
- (3) Nakatsu, T., Kang, L.R.K., Helms, R.L., Huang, J., 1993, Antimicrobial Compositions of Indole and Naturally Occuring Antimicrobials. *United State Patent*. 5,543,276: 1.
- (4) Himejima, M., and Kubo, I., 1991, Antibacterial Agent from the Cashew *Anacardium occidentale* (Anacardiaceae) Nut Shell Oil. *J. Agrig. Food Chem.*, 39: 418-421.
- (5) Kubo, I., and Himejima, M., 1993. Structure Antibacterial Activity Relationships of Anacardium Acids. *J. Agric. Chem.*, 41: 1016-1019.
- (6) Kubo, I., and Muroi, H., 1993, Bacterial Activity of Anacardic Acids Against *Streptococcus mutans* and Their Potentials. *J. Agric. Food Chem.*, 41: 1780-1783.
- (7) Anonim, 2010, *Cream (pharmaceutical)* [http://en.wikipedia.org/wiki/Cream_\(28pharmaceutical\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Cream_(28pharmaceutical)), diakses 1 April 2010
- (8) Ansel, H. C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Universitas Indonesia, Jakarta, 377.
- (9) Anonim, 2007, *Anacardic Acid*, [Http://www.en.wikipedia.org/anacardic-acid/html](http://www.en.wikipedia.org/anacardic-acid/html), diakses 16 Maret 2010
- (10) Dalimartha, S., 2000, *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, Trubus Agriwidya, Jakarta. 78 – 79.
- (11) da Silva, K.D.P., Collares, F.P., Finzer, J.R.D., 2000, A Simple and Rapid Method for Estimating the Content of Solids in Industrialized Cashew Juice. *Food Chem*. 70: 247-250.
- (12) dos Santos, M.L., and de Magalhães, G.C., 1999, Utilization of Cashew Nut Shell Liquid from *Anacardium occidentale* as Starting Material for Organic Synthesis: A Novel Route to Lasiodiplodin from Cardols. *J. Braz. Chem. Soc*. 10: 13-20.
- (13) Kumar, P.P., Paramashivappa, P.J., Vithayathil, P.J., Subra Rao, P.V., 2002, Process for Isolation of Cardanol from Technical Cashew (*Anacardium occidentale*) Nut Shell Liquid. *J. Agric. Food Chem*. 50: 4705-4708.

- (14) Resck, I.S., dos Santos, M.L., Romeiro, L.A.S., 2005, New Application of Triphosgene in A Convenient Synthesis of 3-aryl-1,3-benzoxazine-2,4-diones from Anacardic Acids. *Heterocycles* 65: 311-318.
- (15) Logrado, L.P.L., Silveira, D., Romeiro, L.A.S., de Moraes, M.O., 2005, Synthesis and Biological Evaluation of New Salicylate Macrolactones from Anacardic Acids. *J. Braz. Chem. Soc.* 16: 1217-1225.
- (16) De lima, S.G., Feitosa, C.M., Cito, A.M.G.L., Neto, J.M.M., Lopes, J.A.D., Leite, A.S., Brito, M.C., Dantas, S.M.M., Calvante, A.A.C.M., 2008, Effects of Immature Cashew Nut-Shell Liquid (*Anacardium occidentale*) Against Oxidative Damage in *Saccharomyces cerevisiae* and Inhibition of Acetylcholinesterase Activity, *Genetic and Molecular Research*. 7 (3): 806-818.
- (17) Setyawan, R.A., 2007, *Tanaman Obat Indonesia*, <http://toiUSD.multiply.com/journal?&pagestart=20>, diakses 18 Maret 2010.
- (18) Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia Edisi IV*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. 6; 72; 112; 186; 630.
- (19) Anief, M., 1995. *Ilmu Meracik Obat*. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta. 169.
- (20) Anonim, 2010, *Thin layer chromatography*, http://en.wikipedia.org/wiki/Thin_layer_chromatography, diakses 22 April 2010
- (21) Anonim, 2010, *Thin Layer Chromatography-TLC*, <http://orgchem.colorado.edu/hndbksupport/TLC/TLC.html>, diakses 22 April 2010
- (22) Anonim, 2006, *Obat Jerawat*, http://www.medicastore.com/apotik_online/obat_kulit/obat_jerawat.htm, diakses 18 Maret 2010.
- (23) Ballanger, F., Baudrya, P., N'Guyenb, J.M., Khammaria, A., Dreno, B., 2005, *Heredity: A Prognostic Factor for Acne*, 5/2/2005.
- (24) Berson, D., 2009, *Acne*, <http://www.womenshealth.gov/faq/acne.cfm>, diakses 1 April 2010.
- (25) Chiu, A., Chon, Susan Y., Kimball, Alexa B., 2003. The Response of Skin Disease to Stress: Changes in the Severity of Acne Vulgaris as Affected by Examination Stress. *Archives of Dermatology*. 139: 897-900.
- (26) Anonim, 2010, *Acne*, <http://www.niams.nih.gov/HealthInfo/Acne/default.asp>, diakses 1 April 2010

- (27) Anonim, 2009, *Cantik dengan Kosmetik yang Aman*, <http://www.medicastore.com/index.php?mod=artikel&id=258>, diakses 29 Maret 2010
- (28) Achar, Lies Y., 1986. Dasar-dasar Kosmetologi Kedokteran. *Cermin Dunia Kedokteran*. 41: 5.
- (29) Anonim, 2009, *British Pharmacopeia* vol.IV, the Stationary Office, London. 273; 215-216; 434-435; 2253-2254 .
- (30) Walters, K.A., 2002, *Dermatological and Transdermal Formulations*, Marcel Dekker Inc., New York.
- (31) Troy, D.B., Paul, B., Linda, F., 2005, *Remington : The Science and Practice of Pharmacy*, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 1078;1087.
- (32) Anonim, 2006, *Handbook of Pharmaceutical Exipients*, Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association, UK.
- (33) Anonim, 2010, *Propionibacterium acnes*, http://en.wikipedia.org/wiki/Propionibacterium_acnes, diakses 16 Maret 2010
- (34) Anonim, 2010, *Bacteria Genomes : Propionibacterium acnes*, http://www.ebi.ac.uk/2can/genomes/bacteria/Propionibacterium_acnes.html diakses 19 April 2010
- (35) Mendoza, M.T., 1998, What's New in Antimicrobial Susceptibility Testing, *Phil, J., 1998, Microbiol Infect Dis*, 27 (3) : 113-115
- (36) Backer, C.A., and R.C.B. Van Der Brink, 1995, *Flora of Java*, vol. II, N.V.P., Noordhoff Gronigen the Nedherlands.
- (37) Simpen, I. N., 2008, Isolasi *Cashew Nut Shell Liquid* dari Kulit Biji jambu Mete (*Anacardium occidentale* L) dan Kajian Beberapa Sifat Fisiko-kimianya, *Jurnal Kimia*, 2 (2) : 71-76
- (38) Kresnamurti, A., and Budiarti, T., 2005, Perbandingan Uji Sitotoksik CNSL, Asam Anakardat dan Kardol dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test*, *Laporan Penelitian*, Fakultas Farmasi Universitas Airlangga dan Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.



Lampiran 1. Determinasi tumbuhan jambu mete


 UNIVERSITAS GADJAH MADA
 FAKULTAS BIOLOGI
 LABORATORIUM TAKSONOMI TUMBUHAN
 Jalan Teknika Selatan Sekip Utara Yogyakarta 55281 Telpon 6492262/6492272 Fax: 0274580839
 =====

SURAT KETERANGAN
Nomer: 0214/T.Tb/VIII/2010

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa,

Nama : Febriyana Djalaluddin
 NIM : 06613203
 Asal instansi : Fakultas MIPA - UII Yogyakarta

telah melakukan identifikasi tumbuhan dengan hasil sebagai berikut,

Familia : Anacardiaceae
 Genus : Anacardium
 Species : *Anacardium occidentale* L.
 Nama Daerah : Jambu Mete

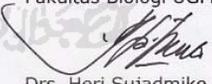
Identifikasi tersebut dibantu oleh Drs. Heri Sujadmiko, M.Si
 Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan seperlunya

Yogyakarta, 19 Agustus 2010

Mengetahui,
 Dekan Fakultas Biologi
 Universitas Gadjah Mada

Kepala Laboratorium
 Taksonomi Tumbuhan
 Fakultas Biologi UGM


 Dr. Retno Peni Sancayaningsih, M.Sc
 NIP. 195509291982032002


 Drs. Heri Sujadmiko, M.Si
 NIP. 19640209 199103 1001

Lampiran 2. Alat yang digunakan untuk uji mikrobiologi



Inkubator



katalis



Gas Pack

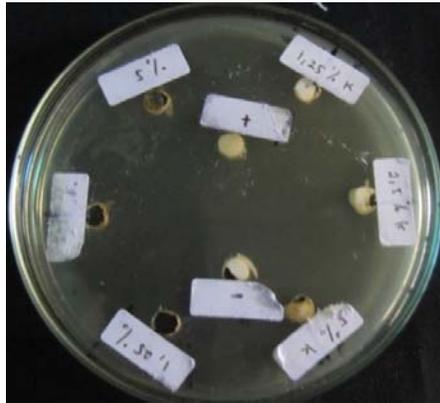


Laminar Air Flow

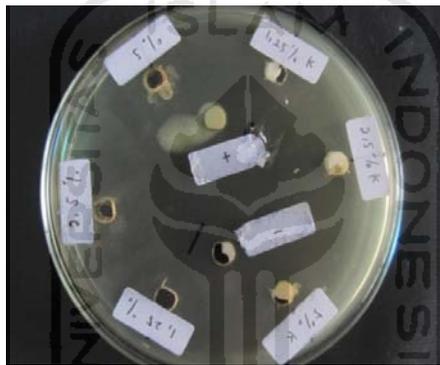
Lampiran 3. Bakteri *Propionibacterium acnes* (*P.acnes*)

Bakteri *P.acnes* ATCC 6919 (MediMark®)

Lampiran 4. Hasil uji mikrobiologi



Replikasi 1



Replikasi 2



Replikasi 3

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak dan krim dari ekstrak kulit biji jambu mete

Lampiran 5. Alat yang digunakan untuk uji sifat fisik sediaan krim



Viskometer Rhion

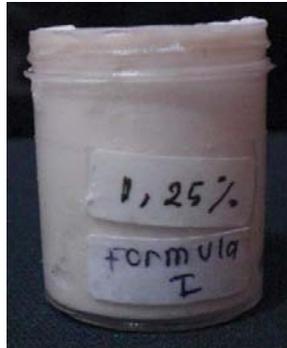


Alat uji daya sebar



Alat uji daya lekat

Lampiran 6. Sediaan krim ekstrak kulit biji jambu mete



Formula I (konsentrasi 1,25%)



Formula II (konsentrasi 2,5%)



Formula III (konsentrasi 5%)

Lampiran 7. Hasil uji evaluasi sifat fisik sediaan krim

A. DAYA SEBAR

FORMULA I

Minggu ke	Luas sebaran (cm ²)					Rata-rata	SD
	1	2	3	4	5		
0	44,84	39,66	32,12	36,31	36,54	37,89	4,72
1	42,86	42,20	42,13	33,26	36,89	39,47	4,22
2	35,8	37,87	31,92	30,50	30,72	33,36	3,29
3	35,62	36,99	29,82	36,61	39,91	35,79	3,69
4	27,41	39,76	37,59	39,26	36,74	36,15	5,15

FORMULA II

Minggu ke	Luas sebaran (cm ²)					Rata-rata	SD
	1	2	3	4	5		
0	44,15	36,75	31,74	31,00	38,88	36,50	5,41
1	37,64	44,06	45,06	36,99	43,20	41,39	3,78
2	41,75	38,11	37,62	40,51	44,38	40,47	2,76
3	37,61	36,28	32,20	43,20	40,70	37,99	4,2
4	40,55	44,17	43,82	43	50,82	44,47	3,82

FORMULA III

Minggu ke	Luas sebaran (cm ²)					Rata-rata	SD
	1	2	3	4	5		
0	45,96	40,16	31,97	41,62	39,37	39,81	5,07
1	35,76	45,03	39,80	41,25	37,04	39,77	3,65
2	33,04	34,75	28,19	40,41	32,10	33,69	4,45
3	48,40	50,04	45,49	50,12	38,66	46,54	4,78
4	48,17	53,69	53,19	51,2	50,62	51,37	2,21

Lampiran 7. (Lanjutan)

B. VISKOSITAS

FORMULA I

Minggu ke	Viskositas (dPas)
0	250
1	290
2	290
3	290
4	310

FORMULA II

Minggu ke	Viskositas (dPas)
0	180
1	230
2	240
3	240
4	260

FORMULA III

Minggu ke	Viskositas (dPas)
0	160
1	160
2	190
3	190
4	230

Lampiran 7. (Lanjutan)

C. DAYA LEKAT

FORMULA I

Minggu ke	Daya lekat (detik)						
	1	2	3	4	5	Rata-rata	SD
0	1,32	1,25	1,15	1,79	1,35	1,37	0,25
1	1,58	1,48	1,23	2,98	2,38	1,93	0,73
2	2,24	3,06	4,69	4,67	3,79	3,69	1,06
3	2,88	3,20	1,83	1,76	2,76	2,48	0,65
4	3,65	2,17	3,06	1,41	4,01	2,86	1,07

FORMULA II

Minggu ke	Daya lekat (detik)						
	1	2	3	4	5	Rata-rata	SD
0	0,57	0,53	0,60	1,57	1,37	0,93	0,5
1	1,07	1,19	1,78	1,09	1,25	1,28	0,29
2	1,13	0,86	1,15	0,81	0,74	0,94	0,19
3	0,97	0,86	0,75	0,71	0,87	0,83	0,1
4	1,79	1,29	0,84	0,92	1,05	1,18	0,38

FORMULA III

Minggu ke	Daya lekat (detik)						
	1	2	3	4	5	Rata-rata	SD
0	0,69	0,53	0,64	0,58	0,48	0,58	0,08
1	0,6	0,55	0,6	1,51	0,65	0,78	0,41
2	0,51	0,71	0,69	0,56	0,67	0,63	0,08
3	0,72	0,65	0,75	0,84	0,83	0,76	0,08
4	0,7	0,93	0,56	0,82	0,76	0,75	0,13

Lampiran 7. (Lanjutan)

D. UJI TANGGAPAN RESPONDEN

Formula I	Tanggapan responden		
	I	II	III
Minggu ke-0			
Lembut	14	20	25
Berminyak	18	22	24
Lapisan tipis	15	16	13
Lengket	16	14	15
Minggu ke-4			
Lembut	15	20	27
Berminyak	15	21	22
Lapisan tipis	13	13	12
Lengket	13	15	19



Lampiran 8. Kuisisioner uji responden

Kuisisioner Responden

Judul skripsi : Aktivitas Antibakteri Krim dari Ekstrak Kulit Biji Jambu Mete terhadap *p.acnes*

Pelaksana : Febriyana Djalaluddin

Uji responden

1. Petunjuk pengisian

- a. Isilah jawaban anda pada kolom yang sudah disediakan
- b. Isilah data anda pada tempat yang sudah disediakan dengan lengkap.

2. Identitas Responden

Nama :
 Umur :
 No.telp/hp :
 Pekerjaan :
 Alamat :
 Jenis kelamin :

3. Pertanyaan

- a. Setelah anda mencoba ketiga formula krim ekstrak minyak kulit biji jambu mete sebagai antibakteri, apa pendapat anda mengenai kelembutan dari sediaan tersebut. Beri tanda (√) pada kolom yang disediakan.

Formula	Sedikit lembut (+)	Lembut (++)	Sangat lembut (+++)
I			
II			
III			

- b. Setelah anda mencoba ketiga formula krim ekstrak minyak kulit biji jambu mete sebagai antibakteri, apa pendapat anda mengenai sifat dari sediaan pasca pengolesan. Beri tanda (√) pada kolom yang disediakan.

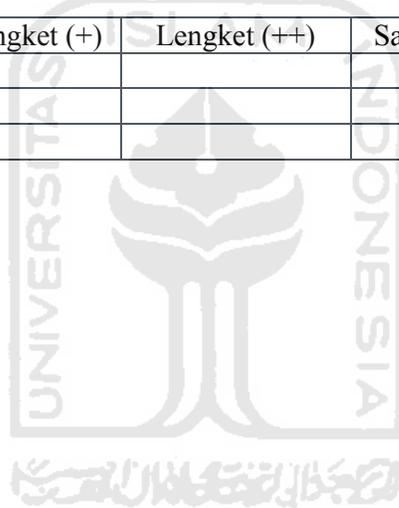
Formula	Sedikit berminyak (+)	berminyak (++)	Sangat berminyak (+++)
I			
II			
III			

- c. Setelah anda mencoba ketiga formula krim ekstrak minyak kulit biji jambu mete sebagai antibakteri, apa pendapat anda mengenai karakteristik pasca pengolesan dari sediaan tersebut. Beri tanda (√) pada kolom yang disediakan.

Formula	Tidak ada lapisan tipis (+)	Sedikit lapisan tipis (++)	Ada lapisan tipis (+++)
I			
II			
III			

- d. Setelah anda mencoba ketiga formula krim ekstrak minyak kulit biji jambu mete sebagai antibakteri, apa pendapat anda mengenai daya lengket dari sediaan tersebut. Beri tanda (√) pada kolom yang disediakan.

Formula	Sedikit lengket (+)	Lengket (++)	Sangat lengket (+++)
I			
II			
III			



Lampiran 9. Hasil uji statistik *Oneway* ANOVA pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap zona hambat.

Oneway

Descriptives

zona_hambat_ekstrak

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
12.5 mg/ml	3	2.07833	.211680	.122213	1.55249	2.60418	1.895	2.310
25 mg/ml	3	2.32167	.109810	.063399	2.04888	2.59445	2.195	2.390
50 mg/ml	3	2.48833	.173518	.100180	2.05729	2.91937	2.305	2.650
kontrol positif	3	1.45900	.064211	.037072	1.29949	1.61851	1.392	1.520
Total	12	2.08683	.427890	.123521	1.81497	2.35870	1.392	2.650

Test of Homogeneity of Variances

zona_hambat_ekstrak

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.405	3	8	.310

ANOVA

zona_hambat_ekstrak

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.832	3	.611	26.811	.000
Within Groups	.182	8	.023		
Total	2.014	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: zona_hambat_ekstrak

	(I) konsentrasi	(J) konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	12.5 mg/ml	25 mg/ml	-.243333	.123219	.273	-.63792	.15126
		50 mg/ml	-.410000*	.123219	.042	-.80459	-.01541
		kontrol positif	.619333*	.123219	.004	.22474	1.01392
	25 mg/ml	12.5 mg/ml	.243333	.123219	.273	-.15126	.63792
		50 mg/ml	-.166667	.123219	.559	-.56126	.22792
		kontrol positif	.862667*	.123219	.001	.46808	1.25726
	50 mg/ml	12.5 mg/ml	.410000*	.123219	.042	.01541	.80459
		25 mg/ml	.166667	.123219	.559	-.22792	.56126
		kontrol positif	1.029333*	.123219	.000	.63474	1.42392
kontrol positif	12.5 mg/ml	-.619333*	.123219	.004	-1.01392	-.22474	
	25 mg/ml	-.862667*	.123219	.001	-1.25726	-.46808	
	50 mg/ml	-1.029333*	.123219	.000	-1.42392	-.63474	

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

Homogeneous Subsets

zona_hambat_ekstrak

konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey HSD ^a kontrol positif	3	1.45900		
12.5 mg/ml	3		2.07833	
25 mg/ml	3		2.32167	2.32167
50 mg/ml	3			2.48833
Sig.		1.000	.273	.559

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 10. Hasil uji statistik *Oneway* ANOVA pengaruh konsentrasi ekstrak dalam sediaan krim terhadap zona hambat.

Oneway

Descriptives

zona_hambat_sediaan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.25%	3	.00000	.000000	.000000	.00000	.00000	.000	.000
2.5%	3	.65867	.036747	.021216	.56738	.74995	.635	.701
5%	3	.81900	.078886	.045545	.62304	1.01496	.745	.902
kontrol positif	3	1.45900	.064211	.037072	1.29949E0	1.61851	1.392	1.520
kontrol negatif	3	.00000	.000000	.000000	.00000	.00000	.000	.000
Total	15	.58733	.570015	.147177	.27167	.90300	.000	1.520

Test of Homogeneity of Variances

zona_hambat_sediaan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.299	4	10	.057

ANOVA

zona_hambat_sediaan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.525	4	1.131	483.639	.000
Within Groups	.023	10	.002		
Total	4.549	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: zona_hambat_sediaan

	(I) konsentrasi	(J) konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1.25%	2.5%	-.658667*	.039491	.000	-.78863	-.52870
		5%	-.819000*	.039491	.000	-.94897	-.68903
		kontrol positif	-1.459000*	.039491	.000	-1.58897	-1.32903
		kontrol negatif	.000000	.039491	1.000	-.12997	.12997
	2.5%	1.25%	.658667*	.039491	.000	.52870	.78863
		5%	-.160333	.039491	.015	-.29030	-.03037
		kontrol positif	-.800333	.039491	.000	-.93030	-.67037
		kontrol negatif	.658667*	.039491	.000	.52870	.78863
	5%	1.25%	.819000*	.039491	.000	.68903	.94897
		2.5%	.160333	.039491	.015	.03037	.29030
		kontrol positif	-.640000*	.039491	.000	-.76997	-.51003
		kontrol negatif	.819000*	.039491	.000	.68903	.94897
	kontrol positif	1.25%	1.459000*	.039491	.000	1.32903	1.58897
		2.5%	.800333	.039491	.000	.67037	.93030
		5%	.640000*	.039491	.000	.51003	.76997
		kontrol negatif	1.459000*	.039491	.000	1.32903	1.58897
kontrol negatif	1.25%	.000000	.039491	1.000	-.12997	.12997	
	2.5%	-.658667*	.039491	.000	-.78863	-.52870	
	5%	-.819000*	.039491	.000	-.94897	-.68903	
	kontrol positif	-1.459000*	.039491	.000	-1.58897	-1.32903	

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

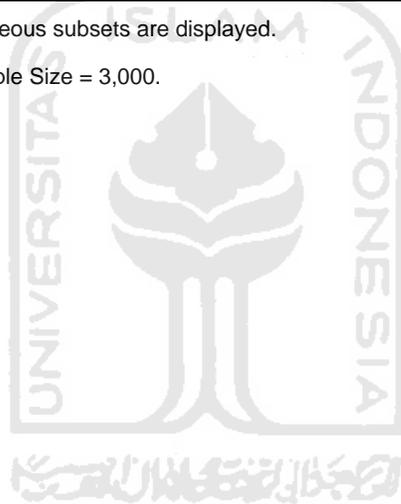
Homogeneous Subsets

zona_hambat_sediaan

		N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
Tukey HSD ^a	konsentrasi					
	1.25%	3	.00000			
	kontrol negatif	3	.00000			
	2.5%	3		.65867		
	5%	3			.81900	
	kontrol positif	3				1.45900
Sig.			1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.



Lampiran 11. Hasil uji statistik *T-Test* perbandingan zona hambat ekstrak
12,5 mg/ml dengan sediaan krim konsentrasi 1,25 %

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	zona_hambat_ekstrak	2.0783	3	.21168	.12221
	zona_hambat_sediaan	.0000	3	.00000	.00000

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	zona_hambat_ekstrak & zona_hambat_sediaan	3	.	.

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 zona_hambat_ekstrak - zona_hambat_sediaan	2.07833	.21168	.12221	1.55249	2.60418	17.006	2	.003

Lampiran 12. Hasil uji statistik *T-Test* perbandingan zona hambat ekstrak
25,0 mg/ml dengan sediaan krim konsentrasi 2,50 %

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 ekstrak	2.32167	3	.109810	.063399
sediaan	.65867	3	.036747	.021216

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 ekstrak & sediaan	3	.399	.739

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 ekstrak - sediaan	1.663000	.100955	.058287	1.412213	1.913787	28.531	2	.001

Lampiran 13. Hasil uji statistik *T-Test* perbandingan zona hambat ekstrak
50,0 mg/ml dengan sediaan krim konsentrasi 5,00 %

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	zona_hambat_ekstrak	2.4883	3	.17352	.10018
	zona_hambat_sediaan	.8190	3	.07889	.04554

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	zona_hambat_ekstrak & zona_hambat_sediaan	3	-.668	.535

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	zona_hambat_ekstrak - zona_hambat_sediaan	1.66933	.23368	.13492	1.08884	2.24983	12.373	2	.006