

**UJI EFEKTIVITAS REPELAN GEL EKSTRAK
DAUN MIMBA (*Azadirachta indica* A. Juss)**

**IRA EKA PRATIWI
H 511 03 024**



36992

**JURUSAN FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
MAKASSAR
2007**

**UJI EFEKTIVITAS REPELAN GEL EKSTRAK
DAUN MIMBA (*Azadirachta indica* A. Juss)**

SKRIPSI

**Untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana**

**IRA EKA PRATIWI
H 511 03 024**

**JURUSAN FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
MAKASSAR
2007**

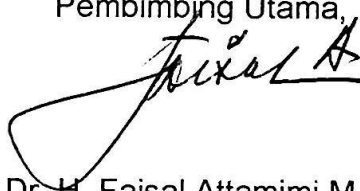
UJI EFEKTIVITAS REPELAN GEL EKSTRAK
DAUN MIMBA (*Azadirachta indica* A. JUSS)

IRA EKA PRATIWI

H511 03 024

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,



Dr. H. Faisal Attamimi, M.S.
NIP. 130 355 932

Pembimbing Pertama



Dra. Hj. Aisyah Fatmawaty, Apt.
NIP. 131 257 417

Pembimbing Kedua,

Drs. A. Ilham Makhmud, Dip.Sc
NIP. 131 570 874

Pada tanggal Agustus 2007

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur alhamdulillah kepada Allah swt yang menjadi segala penentu apa yang akan terjadi sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana pada jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Rasa bangga, hormat terlebih lagi rasa terima kasih yang teramat dalam dari lubuk hati penulis kepada Bapak Dr. Faisal Attamimi, M.S., selaku pembimbing utama, Ibu Dra. Hj. Aisyah Fatmawati, Apt., selaku pembimbing pertama dan Bapak Drs. A. Ilham Makhmud, Dip.Sc., Apt., selaku pembimbing kedua, atas segala bimbingan, semangat, dorongan moral, saran-saran serta pengalaman berharga yang penulis belum pernah dapatkan sebelumnya selama ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada; Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Kepala Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Bapak Dr. Amran Ilyas Tandjung, M.Sc., Apt., selaku penasehat akademik yang telah memberikan bimbingan, petunjuk dan masukan yang bermakna, Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas

Hasanuddin, atas segala bantuan, dukungan dan bimbingan yang telah diberikan pada penulis selama melakukan penelitian.

Kepada teman-teman angkatan dua ribu tiga dari stambuk H511 03 001 hingga 073. Sahabatku Rahmatia, Farida, Karlina, Murni dan Asriani, *hidup ini tanpa kalian bagai emulsi tanpa emulgator*. Anak-anak Perkumpulan Penelitian Mikrobiologi (A.Arjuna Annyonghaseyo, A. Wiwiek, Ulfa, Ampa, Lily, Anna, Nur Rahma, Maryam, Ilfa, Syahriani, dan Suyono, kalian adalah *mikroba-mikroba* yang berguna untuk semangatku. Anak-anak BEM (Cakrawardi, M. Nur Amir, Alfian, Emil, Akbar, Sukamto, Ismail, Suparman) Kepada teman seperjuangan Emillia dan Yulia serta seluruh warga KEMAFAR-UH. Kepada Pak Elliyas, Kak Sumi dan Kak Lia.

Kepada kedua orang tua yang paling tersayang Ayahanda Iran Achmad dan Ibunda Imrah, kepada saudara-saudaraku: Dwi Aeri, Putri dan Zulfadillah. *Chega Chongmal Saranghanikka*.

Akhirnya, skripsi ini belumlah mencapai taraf kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang menyentuh, membuka dan membacanya.

Makassar, Juli 2007

Penulis

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas repelan ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dalam formula gel terhadap nyamuk. Ekstrak daun mimba diperoleh dengan cara maserasi daun mimba kering menggunakan metanol sebagai cairan pengekstraksi, kemudian diformulasikan dengan tiga variasi konsentrasi ekstrak yang dihasilkan yaitu 0,5%, 1% dan 3% dalam bentuk gel dengan Na-CMC 3,5% sebagai bahan pembentuk gel. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kelinci sebagai hewan coba yang dioleskan gel dari hasil formulasi sebelumnya kemudian dimasukkan ke dalam enkas yang berisi kurang lebih seratus ekor nyamuk dewasa yang ditumbuhkan dari pupa selama 2-5 hari dan diamati selama 4 jam pemaparan dengan dua kali pengulangan. Hasil yang diperoleh dari uji efek repelan gel daun mimba menunjukkan bahwa gel dengan konsentrasi paling tinggi yaitu 3 % memberikan efek repelan yang paling efektif dalam menolak serangan nyamuk.

Kata kunci : Daun Mimba, *Azadirachta indica* A. Juss, gel, repelan

ABSTRACT

The aim of this research was to test the effectiveness of neem leaves extract (*Azadirachta indica* A. Juss) against mosquito in gel form. Neem leaves extract were collected from dried leaves of *Azadirachta indica* A. Juss by maceration using methanol. The obtained extract then was formulated in three variation of extract concentrations, those were 0.5%, 1% and 3% into gel form with Na-CMC 3.5% as gellant agent. The test was done by using rabbits which were spreaded with gel that have been formulated before. They were entered into cages with hundred of mosquitos which were obtained from pupes for 2-5 days and were perceived as long as four hours as much as twice. The results showed that the best effective repellent was the gel with the highest concentration of neem leaves extract that was 3%.

Key word: Neem leave, *Azadirachta indica* A. Juss, Gel, Repellent.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Uraian Tentang Gel	5
II.1.1 Pengertian Gel	5
II.1.2 Klasifikasi Gel	5
II.1.3 Karakteristik Gel	6
II.1.4 Bahan Pembentuk Gel	8
II.1.5 Parameter Kestabilan Gel	14
II.2 Uraian Tentang Kulit	15
II.3 Uraian Tentang Repelan	16
II.4 Kondisi Penyimpanan Dipercepat	17
II.5 Uraian Tanaman	18

II.5.1	Klasifikasi Tanaman	18
II.5.2	Nama Daerah	18
II.5.3	Pemerian	18
II.5.4	Makroskopik	18
II.5.5	Mikroskopik.....	19
II.5.6	Kandungan	19
II.5.7	Kegunaan	19
II.6	Uraian Bahan Tambahan	19
BAB III	PELAKSANAAN PENELITIAN	23
III. 1	Alat Dan Bahan Yang Digunakan	23
III.1.1	Alat-Alat Yang Digunakan	23
III.1.2	Bahan-Bahan Yang Digunakan	23
III.2	Penyiapan Bahan	23
III.2.1	Pengambilan Sampel	23
III.2.2	Pengolahan Sampel	23
III.3	Pembuatan Sediaan	24
III.4	Evaluasi Kestabilan	25
III.4.1	Pengamatan Organoleptis	25
III.4.2	Homogenitas	25
III.4.3	Pengukuran Viskositas	25
III.5	Uji Efektivitas Repelan	26
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	27
IV.1	Hasil	27

IV.1.1 Evaluasi Kestabilan	27
IV.1.2 Uji Efektivitas Repelan	28
IV.2 Pembahasan	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
V.1 Kesimpulan	34
V.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rancangan formula	37
2. Hasil pengamatan evaluasi kestabilan gel	38
3. Jumlah serangan nyamuk terhadap kelinci yang telah dioleskan gel repelan ekstrak daun Mimba (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1. Skema kerja	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Foto sediaan gel ekstrak daun Mimba (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	41
2. Foto hasil uji homogenitas gel sebelum dan setelah penyimpanan	42
3. Foto hasil uji efektivitas repelan gel ekstrak daun Mimba (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss) terhadap kelinci	44
4. Gambar tanaman daun Mimba (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	46

BAB I

PENDAHULUAN

Sepanjang sejarah bahan yang berasal dari tumbuhan merupakan sumber obat-obatan baru yang potensial. Sumbangan besar dalam terapi obat modern dapat disebabkan oleh perubahan-perubahan yang berasal dari obat tradisional yang diolah dari tumbuh-tumbuhan menjadi obat yang modern (1). Pengetahuan tentang tanaman obat merupakan warisan budaya bangsa yang berdasarkan pengalaman secara turun temurun telah diwariskan oleh generasi terdahulu kepada generasi berikutnya termasuk generasi saat ini (2).

Indonesia selain memiliki beragam tumbuhan obat, juga memiliki flora yang mengandung sumber bahan insektisida yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian hama. Dewasa ini, penelitian tentang familia tumbuhan berpotensi sebagai insektisida botani dari penjuru dunia telah banyak dilaporkan. Lebih dari 1500 jenis tumbuhan telah dilaporkan dapat berpengaruh buruk terhadap serangga. Di Filipina, tidak kurang dari 100 jenis tumbuhan telah diketahui mengandung bahan aktif insektisida. Laporan dari berbagai propinsi di Indonesia menyebutkan lebih 40 jenis tumbuhan berpotensi sebagai insektisida nabati. Hamid & Nuryani (1992) mencatat di Indonesia terdapat 50 familia tumbuhan penghasil racun dan insektisida. Familia tumbuhan yang dianggap merupakan sumber potensial insektisida nabati adalah Meliaceae, Annonaceae, Asteraceae,

Piperaceae dan Rutaceae, namun hal ini tidak menutup kemungkinan untuk ditemukannya familia tumbuhan yang baru. Didasari oleh banyaknya jenis tumbuhan yang memiliki khasiat insektisida maka penggalian potensi tanaman sebagai sumber insektisida botani.

Anggota Meliaceae yang paling banyak diteliti adalah nimba/mimba (*Azadirachta indica* A. Juss). Tanaman ini tersebar di daratan India. Di Indonesia tanaman ini banyak ditemukan di sekitar provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur. Selain bersifat sebagai insektisida, juga sebagai bakterisida, fungisida, nematisida, mitisida maupun rodentisida (3).

Bagian tanaman mimba yang diketahui mengandung senyawa aktif sebagai insektisida nabati adalah daun dan biji. Senyawa yang terdapat dalam tanaman mimba terdiri atas campuran empat senyawa alami utama yang aktif sebagai insektisida. Keempat senyawa utama tersebut masing-masing adalah, azadirachtin, salanin, meliantriol dan nimbin (4). Senyawa ini dapat diekstraksi dengan berbagai cara. Penyarian dengan air merupakan metode tertua dan masih digunakan oleh beberapa perusahaan. Selain itu, banyak perusahaan yang menggunakan pelarut yang lebih non polar seperti heksan, etanol, metanol, eter dan diklorometan (5).

Ekstrak mimba memiliki daya kerja yang bersifat repelen yaitu menolak kehadiran serangga terutama karena baunya yang menyengat. Selain itu, mengganggu proses perkawinan dan komunikasi seksual, mencegah serangga betina untuk bertelur, mensterilkan serangga dewasa

sehingga tidak bisa melakukan perkawinan, mengurangi motilitas saluran pencernaan serangga.(6)

Insektisida merupakan pestisida yang digunakan untuk mengendalikan dan membasmi serangga. Namun, pada kenyataannya insektisida sintetik tidak demikian, karena beberapa diantaranya mengandung senyawa yang secara tidak selektif membunuh organisme sasarannya. Selain itu, penggunaannya lebih merujuk pada resiko terhadap kesehatan manusia akibat bioakumulasi, karena residunya yang tidak dapat diuraikan serta kualitas lingkungan seperti pencemaran baik di udara, tanah dan air serta dapat memasuki rantai makanan dan mengacaukannya. Mengacu dari hal tersebut, maka dewasa ini banyak dikembangkan formula-formula baru pestisida yang berasal dari bahan alamiah yaitu pestisida botani.

Umumnya sediaan daun mimba khusus sebagai antinyamuk yang terdapat di pasaran masih berupa pestisida dan insektisida botani dalam bentuk cairan penyemprot dimana dalam penggunaan, penyimpanan dan transportasinya kurang praktis. Pemakaian bentuk ini nampaknya hanya efektif untuk mengendalikan serangan nyamuk pada saat kita tidur, padahal serangan nyamuk umumnya terjadi pada pagi hingga sore hari saat menjalani aktivitas. Berdasarkan hal tersebut, maka dibuat daun mimba dalam bentuk sediaan gel yang digunakan secara topikal pada kulit manusia dimana selain praktis, mudah dan nyaman digunakan karena karakter spesifiknya yang berair, sehingga tidak meninggalkan

rasa berminyak setelah pemakaian.(7) Selain itu, gel lebih mudah dalam penyiapan dan pengemasannya serta lebih manjur (8), karena pelepasan bahan aktifnya yang lebih cepat. Gel merupakan sediaan yang tidak mengandung minyak dimana bahan aktif akan tetap tinggal di kulit setelah pelarutnya menguap.(11)

Permasalahan yang timbul dari uraian di atas apakah ekstrak daun mimba dalam bentuk gel efektif sebagai antinyamuk. Dengan demikian dari hasil penelitian ini diharapkan agar mendapat suatu formula bahan alam yang efektif sebagai antinyamuk dalam bentuk sediaan gel.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Uraian Tentang Gel

II.1.1 Pengertian Gel (12)

Gel merupakan sistem semipadat terdiri atas suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Jika massa gel terdiri atas jaringan partikel kecil terpisah, gel digolongkan sebagai sistem dua fase. Dalam sistem dua fase jika ukuran partikel dari fase terdispersi relatif besar, massa gel kadang-kadang dinyatakan sebagai magma. Gel fase tunggal terdiri atas makromolekul organik yang tersebar serba rata dalam suatu cairan sedemikian rupa hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dan cairan.

II.1.2 Klasifikasi Gel (8)

Gel dikategorikan berdasarkan dua sistem klasifikasi. Pertama, gel dibagi menjadi inorganik dan organik. Kedua, gel diklasifikasikan menjadi hidrogel dan organogel.

1. Inorganik gel dan Organik gel

- Inorganik Gel

Merupakan sistem dua fase dan biasanya menggunakan bentonit magma sebagai basis salep sekitar 10% hingga 25%.

- Organik Gel

Merupakan sistem fase tunggal dan mengandung bahan pembentuk gel seperti karbomer dan tragakan.

2. Hidrogel dan Organogel

- Hidrogel

Mengandung bahan-bahan yang dapat terdispersi sebagai koloid atau larut dalam air, termasuk hidrogel organik, gum alam dan sintetik, hidrogel inorganik.

- Organogel

Merupakan tipe hidrokarbon, lemak nabati dan hewani, sabun dengan basis berminyak, dan organogel hidrofilik. Bahan pembentuk gel yang digunakan petrolatum, minyak mineral, Polietilen glikol ointment.

II.1.3 Karakteristik Gel (13)

Idealnya, bahan pen-gel yang digunakan untuk sediaan kosmetik dan farmasetik harus inert, aman digunakan dan tidak bereaksi dengan komponen lainnya dalam formulasi. Gel harus menunjukkan sedikit perubahan viskositas pada saat penyimpanan maupun digunakan. Karena umumnya gel merupakan polisakarida alam yang mana cocok untuk pertumbuhan mikroba, maka harus mengandung pengawet untuk mencegah kontaminasi mikroba. Selain itu, gel untuk penggunaan topikal tidak boleh terlalu encer. Konsentrasi yang terlalu tinggi dari bahan pembentuk gel dapat menyebabkan gel sulit untuk dikeluarkan saat hendak digunakan.

1. Mengembang

Gel dapat mengembang dan menyerap air. Pelarut berpenetrasi ke dalam matrix gel sehingga interaksi gel dengan gel digantikan dengan interaksi antara gel dengan pelarut.

2. Sinersis

Kebanyakan sistem gel mengalami kontraksi dibagian atas kedudukannya. Cairan bagian dalam dikeluarkan dan berkumpul pada permukaan gel. Proses ini dikenal dengan sinersis. Hal ini tidak terjadi hanya pada hidrogel organik, tetapi juga terjadi pada organogel dan hidrogel inorganik. Tepatnya, sinersis terjadi ketika konsentrasi polimer menurun.

Mekanisme kontraksi berhubungan dengan relaksasi dan peningkatan tegangan elastis selama penyiapan gel. Ketika tegangan dibentuk, permukaan intersisial diturunkan, melawan cairan.

3. Aliran

Larutan dari bahan pembentuk gel dan dispersi dari padatan yang terflokulasinya menunjukkan aliran pseudoplastik, yaitu aliran non Newtonian yang viskositasnya menurun dengan peningkatan tekanan.

II.1.4 Bahan Pembentuk Gel

A. Polimer Alam

1. Alginat

Polisakarida yang mengandung bagian asam D-mannuronat dan asam L-guluronat yang berasal dari ganggang coklat dalam bentuk garam

monovalen dan divalent. Meskipun garam-garam alginat lainnya disediakan, namun sejauh ini natrium alginat yang paling luas digunakan. Menurut Formularium Nasional, natrium alginat merupakan karbohidrat murni yang diekstraksi dari ganggang coklat. Kekutan gel diperoleh dari konsentrasi alginat 0,5% yang merupakan konsentrasi minimum.

2. Karagen

Karagen adalah hidrokolid yang diekstraksi dari ganggang merah yang merupakan campuran dari natrium, kalium, ammonium, kalsium dan ester magnesium sulfat dari galaktosa yang dipolimerisasi dan 3,6-anhidrogalaktosa. Tipe utama kopolimer adalah kappa-, iota-, lambda-karagen. Semua karagen adalah anionik.

3. Tragakan

Tragakan didefinisikan dalam Formulasium Nasional sebagai gum kering sebagai hasil eksudasi dari *Astragalus gummifer* Labillardiere atau spesies asiatic lainnya dari *Astragalus*. Gum ini mengembang di dalam air. Konsentrasi 2% atau di atasnya dapat menghasilkan gel. Hidrasi dapat terjadi dalam jangka waktu yang lama sehingga kekuatan gel maksimum dapat diperoleh setelah beberapa jam.

4. Pektin

Pektin adalah polisakarida yang diekstraksi dari bagian dalam kulit buah jeruk atau apel yang digunakan untuk sediaan jeli farmasetik. Gel dibentuk pada pH asam dalam larutan berair yang mengandung kalsium dan bahan lainnya yang mungkin menhidrasi gum.

5. Gum Xantan

Meskipun gum xantan paling sering digunakan sebagai penstabil dalam suspensi dan emulsi pada konsentrasi dibawah 0,5%, konsentrasi yang tinggi dalam larutan berair (1% dan di atasnya) dapat menghasilkan larutan yang kental seperti jelli.

6. Gum Guar

Gum guar adalah polisakarida nonionik dari biji-bijian. Larutan berair guar dapat bergabung dengan beberapa kation polivalen untuk menghasilkan gel. Kekurangannya adalah adanya residu tumbuhan yang tidak larut.

7. Gum Lainnya

Gelatin digunakan secara luas sebagai bahan pemberi bentuk dan pembentuk gel dalam industri makanan dan sediaan farmasetik. Agar dapat digunakan untuk membuat gel yang kuat dan sering digunakan untuk membuat media kultur.

8. Chitosan

Chitosan adalah biopolimer alam yang berasal dari kulit terluar *crustaceans*. Kitin diekstraksi dan dideasetilasi untuk menghasilkan chitosan. Tidak seperti gum, chitosan bermuatan positif (pada pH dibawah 6,5) sehingga berinteraksi dengan muatan negatif dari permukaan jaringan biologi. Larutan berairnya memiliki konsistensi seperti gel. Gel yang kuat dihasilkan dari interaksi dengan polisakarida seperti alginat.

B. Polimer Akrilik

Karbomer 934P merupakan nama resmi yang diberikan untuk dari polimer akrilik. Nama pabriknya adalah karbopol 024P, digunakan sebagai bahan pembentuk gel dalam berbagai sediaan kosmetik dan farmasetik. Suffix "P" merupakan polimer yang sangat murni, cocok untuk sediaan oral, meskipun karbomer 934P juga dapat digunakan secara luas untuk sediaan topikal.

Karbomer membentuk gel pada konsentrasi paling rendah 0,5%. Dalam cairan, polimer ini ditandai dengan membentuk asam bebas yang mulanya terdispersi secara seragam. Setelah udara yang masuk dibebaskan, gel dihasilkan secara netralisasi dengan basis yang cocok.

C. Turunan Selulosa

1. Karboksimetilselulosa

Dikenal juga sebagai natrium karboksimetilselulosa, CMC, dan gum selulosa yang merupakan polimer anionik yang tersedia dalam berbagai tingkatan berat molekul dan derajat substitusi. Karakteristik gel seperti elastis bergantung dari konsentrasi polimer dan berat molekul.

2. Metilselulosa

Metilselulosa merupakan polimer yang kelarutannya dalam air meningkat seiring dengan naiknya suhu. Jika larutan berair dipanaskan, maka viskositas meningkat yang ditandai pada titik tertentu sebagai hasil dari pembentukan struktur gel.

3. Derivat selulosa lainnya

Hidroksipropil selulosa larut baik dalam air sama halnya dengan kelarutannya dalam pelarut organik. Digunakan sebagai bahan pembentuk gel untuk beberapa cairan dan campuran air dan beberapa cairan organik seperti alkohol, yang mempengaruhi sifat reologi gum dan beberapa bahan hidrofilik tertentu lainnya. Konsentrasi yang tinggi dari hidroksipropil selulosa dan hidroksietil selulosa dapat digunakan untuk membentuk larutan berair seperti jeli yang kental..

D. Polietilen

Beberapa bentuk polietilen dan kopolimernya digunakan untuk cairan hidrofilik gel. Hasilnya adalah lembut, padatan yang mudah disebar dengan membentuk lapisan tahan air pada permukaan kulit. Polietilen merupakan pembentuk gel yang cocok untuk cairan hidrokarbon alifatik sederhana.

E. Padatan terdispersi sebagai koloid

1. Silika mikrokristalin

Silika mikrokristalin dapat berfungsi sebagai bahan pembentuk gel untuk berbagai cairan. Bentuk jaringan dihasilkan melalui ikatan hidrogen. Silika dengan tegangan permukaan yang tinggi (ukuran partikel kecil) lebih efisien dalam menghasilkan "chicken-wire" untuk melapisi cairan. Konsentrasi yang rendah dibutuhkan untuk cairan yang nonpolar.

2. Tanah Liat

Lempung montmorilonit dapat mengembang dalam air akibat hidrasi dari penggantian kation dan repulse elektrostatis antara permukaan ion negatif. Pada konsentrasi tinggi dalam air, gel tiksotropik dibentuk karena kombinasi partikel dalam struktur terflokulasi.

3. Selulosa Mikrokristalin

Selulosa mikrokristalin adalah zat padat lainnya yang digunakan sebagai penstabil dan pengental dalam cairan. Karakteristik gel-nya tergantung dari metode pembuatannya. Tegangan yang tinggi dibutuhkan untuk memecahkan serbuk menjadi partikel-partikel sehingga menghasilkan jaringan-jaringan yang terikat secara ekstensif.

F. Surfaktan

Gel yang bening dapat dihasilkan dari kombinasi minyak mineral, air dan konsentrasi yang tinggi (20-40%) dari surfaktan nonionik. Karakteristik gel dapat bervariasi tergantung jumlah dan konsentrasi bahan-bahannya.

G. Pembentuk Gel Lainnya

Beberapa bahan-bahan dari lilin dapat digunakan sebagai bahan pembentuk gel dalam media nonpolar. Contohnya, beeswax, lilin karnauba, dan lilin setil ester. Aluminium stearat, sabun hidrofobik, telah digunakan sebagai bahan pembentuk gel dalam minyak selama bertahun-tahun. Bahan-bahan ini dicampur dengan metode peleburan.

II.1.5 Parameter Kestabilan Gel (14)

Ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi kestabilan gel selama penyimpanan beberapa waktu.

1. Homogenitas

Gel yang stabil harus dapat mempertahankan homogenitasnya selama waktu penyimpanan. Gel harus dapat memperlihatkan susunan yang homogen atau tidak adanya pemisahan fase baik berpisahannya fase cairan sebagai sinersis atau berpisahannya padatan sebagai partikel yang bersedimentasi. Kestabilan utama gel terlihat saat terjadinya *bleeding* dan meningkatnya konsistensi karena penyimpanan dan suhu yang berubah. Ketika komponen gel berpisah fenomena itu disebut dengan *bleeding* dan dapat diamati dengan kasat mata.

2. Viskositas

Gel menunjukkan perubahan viskositas yang pada temperatur yang berbeda-beda, karena viskositas gel sangat dipengaruhi oleh suhu. Gel merupakan hasil interaksi dari partikel-partikel dengan cairan pelarut. Saat tekanan meningkat, struktur yang dihasilkan dari interaksi tersebut rusak dan terbentuk struktur yang baru kembali. Dengan adanya tekanan yang cukup ikatan akan dipecahkan, struktur berubah dan terjadilah aliran yang viskos. Untuk mengetahui perubahan yang terjadi, viskositas gel dapat diukur menggunakan viskometer.

3. Parameter organoleptis

Dapat dilakukan dengan mengamati penampakan visual, warna dan bau. Pengaruh suhu dapat menyebabkan terjadinya perubahan visual, warna dan bau. Konsumen cenderung untuk memilih sediaan gel yang tingkat kejernihannya tinggi. Namun, ada beberapa gel yang keruh karena bahan-bahannya tidak terdispersi secara molekular dengan sempurna atau membentuk agregat yang mendispersikan cahaya.

II.2 Uraian Tentang Kulit (15,16)

Kulit merupakan organ terbesar pada tubuh manusia, membungkus otot-otot dan organ-organ dalam. Kulit merupakan jalinan jaringan pembuluh darah, saraf dan kelenjar yang tidak berujung.

Kulit berfungsi untuk melindungi tubuh dari trauma dan merupakan benteng pertahanan terhadap bakteri, virus dan jamur. Kehilangan panas dan penyimpanan panas diatur melalui vasodilatasi pembuluh-pembuluh darah kulit atau sekresi kelenjar keringat. Kulit merupakan tempat sensasi raba, tekan, suhu, nyeri dan nikmat, berkat jalinan ujung-ujung saraf yang saling bertautan.

Kulit berfungsi untuk proteksi, absorpsi, ekskresi, penginderaan sensori, pengaturan suhu tubuh, pembentukan pigmen, keratinisasi, produksi vitamin D serta ekspresi emosi.

Secara mikroskopis kulit terdiri dari tiga lapisan; epidermis, dermis dan lemak subkutan.

1. Lapisan epidermis

Terbagi menjadi 5 lapisan yaitu stratum korneum, stratum lusidum, stratum granulosum, stratum spinosum, stratum basal.

Stratum korneum merupakan lapisan tanduk yang terdiri dari sel-sel kulit mati. Daerah paling tebal adalah telapak tangan dan kaki (sekitar 0,4-0,6 mm) tetapi paling tipis pada daerah muka.

Stratum lusidum berada tepat dibawah stratum korneum dan dianggap sebagai lapisan yang berada di antara lapisan korneum dan lapisan granuler. Lapisan ini mengontrol keluar masuknya air melalui kulit. Lapisan ini jelas nampak pada telapak tangan dan kaki.

Stratum granulosum atau lapisan granuler mengandung keratohialin. Ketebalan lapisan ini bervariasi, lapisan yang paling tebal pada telapak tangan dan kaki.

Stratum spinosum terdiri dari beberapa lapis sel yang berbentuk poligonal yang besarnya berbeda. Sel-sel stratum spinosum mengandung banyak glikogen.

Stratum basal merupakan dasar epidermis, berproduksi dengan mitosis. Stratum basal terdiri dari sel-sel berbentuk kubus yang tersusun vertikal pada perbatasan dermo epidermal dan berbasis seperti pagar. Lapisan ini terdiri dari 2 jenis sel yaitu sel berbentuk kolumnur dan sel pembentuk melanin (melanosit); sel ini mengandung butir pigmen (melanosomes).

2. Lapisan Dermis

Dermis terletak tepat dibawah epidermis dan terdiri atas serabut-serabut kolagen, elastin dan retikulin yang tertanam dalam suatu substansi dasar. Lapisan dermis terdiri dari:

- a. Pars papilare yaitu bagian yang menonjol ke epidermis berisi ujung serabut saraf dan pembuluh darah.
- b. Pars retikulare yaitu bagian dibawahnya yang menonjol ke arah subkutan, bagian ini terdiri atas serabut-serabut penunjang misalnya serabut kolagen, elastin dan retikulin.

3. Lapisan Subkutan

Lapisan ini merupakan bantalan untuk kulit, isolasi untuk mempertahankan suhu tubuh dan tempat penyimpanan energi. Dari sudut kosmetik, lemak subkutan ini mempengaruhi daya tarik. Lapisan ini berfungsi sebagai cadangan makanan. Di lapisan ini terdapat ujung-ujung saraf tepi, pembuluh darah dan getah bening.

II.3 Uraian Tentang Repelan (7,11)

Repelan adalah suatu senyawa yang digunakan untuk menolak serangan nyamuk atau serangga dengan cara menyamarkan atau menyembunyikan bau manusia. Nyamuk tertarik pada manusia karena bau yang dikeluarkan dan karena CO₂ hasil respirasi. Repelan dapat disediakan dalam bentuk sediaan cair yang disemprotkan pada kulit sampai bentuk pasta yang dioleskan pada kulit. (7)

Sediaan repelan serangga telah dikenal sejak perang dunia II. Melalui usaha yang tidak ada habisnya, beberapa peneliti menemukan dari lima belas hingga dua puluh ribu bahan telah dicoba dan banyak diantaranya sangat tidak disukai oleh serangga. Senyawa-senyawa tersebut tidak hanya efektif menolak nyamuk tetapi juga memiliki bau yang tidak esensial.

Senyawa-senyawa ini umumnya memiliki titik didih yang tinggi dan menguap dengan lambat pada suhu kamar. Bau yang menguap inilah yang menolak serangga.

Dalam memformulasi repelan serangga yang baik dan efektif harus ada beberapa pertimbangan. Selain harus menolak serangga, senyawa tersebut juga harus mempertahankan keefektifannya selama beberapa jam, oleh karena itu tidak boleh cepat menguap dan tidak berpenetrasi ke dalam kulit. Senyawa itu juga harus mempertahankan keefektifannya saat radiasi sinar ultraviolet meningkat dan tidak mengiritasi, tidak mensensitasi dan bahkan dalam jumlah kecil tidak beracun. (11)

II.4 Kondisi Penyimpanan Yang Dipercepat (17)

Salah satu cara untuk mempercepat evaluasi kestabilan suatu sediaan adalah penyimpanan selama beberapa periode waktu pada temperatur yang lebih tinggi dari normal. Tetapi cara khusus berguna untuk mengevaluasi "shelf life" dengan siklus antara dua suhu. Di dalam laboratorium siklus suhu -5° dan 40°C dalam 24 jam digunakan selama 24

siklus sedangkan siklus lainnya 5° dan 35°C dalam 12 jam digunakan dalam 10 siklus.

II.5 Uraian Tanaman (6,18)

II.5.1 Klasifikasi Tanaman (6)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Anak Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Rutales
Suku	: Meliaceae
Marga	: Azadirachta
Jenis	: <i>Azadirachta indica</i> A. Juss

II.5.2 Nama Daerah (18)

Jawa	: Imba, mamba, membha, mempheuh
Nusa Tenggara	: Intaran, mimba

II.5.3 Pemerian (18)

Bau lemah; rasa pahit

II.5.4 Makroskopik (18)

Helaian anak daun berwarna coklat kehijauan, bentuk bundar telur memanjang tidak setangkup sampai serupa bentuk sabit agak melengkung, panjang helaian daun 5 cm, lebar 3 cm sampai 4 cm. ujung daun meruncing, pangkal daun miring, tepi daun bergerigi kasar. Tulang

daun menyirip, tulang cabang utama umumnya hamper sejajar satu dengan lainnya.

II.5.5 Mikroskopik (18)

Pada penampang melintang melalui tulang daun tampak epidermis atas terdiri dari 1 lapis sel. Epidermis bawah terdiri 1 lapis sel, rambut penutup terdiri dari 1 sel panjang agak menggelombang, dinding tipis, ujung runcing. Mesofil meliputi jaringan palisade terdiri dari 2 lapis sel silindrik ramping. Di dalam sel palisade terdapat hablur kalsium bentuk roset, kadang-kadang di dalam 1 sel terdapat beberapa hablur, jaringan bunga karang terdiri dari beberapa lapis sel berbentuk hamper bulat, ringga udara besar, di dalam jaringan bunga karang terdapat ruang sekresi dan hablur kalsium oksalat bentuk roset. Berkas pembuluh darah tipe bikoleteral dikelilingi serabut, pada parenkim berkas pembuluh terdapat sel berisi hablur kalsium oksalat bentuk roset dan kadang-kadang bentuk prisma. Pada sayatan paradermal terdapat sel epidermis atas dan sel epidermis bawah berbentuk polygonal dengan dinding antaklinal lurus; stomata tipe anomositik, hanya terdapat pada epidermis bawah.

Serbuk berwarna hijau. Fragmen pengenal adalah rambut penutup bersel tunggal, fragmen epidermis atas; fragmen epidermis bawah dengan stomata tipe anomositik, hablur kalsium oksalat berbentuk roset, lepas atau dalam jaringan mesofil; fragmen berkas pembuluh, hablur kalsium oksalat berbentuk roset dan ruang secret; rambut penutup terdiri dari atas

satu sel sedikit bergelombang, ujung runcing, dinding tipis; berkas pembuluh dengan pembuluh kayu penebalan tangga; fragmen palisade dengan hablur kalsium oksalat berbentuk roset berderet-deret.

II.5.6 Kandungan (6)

Azadirakhtin, meliantriol, salanin, azadiron, azadiradion, nimonol, nimbolida.

II.5.7 Kegunaan (6)

Antiinflamasi, antirematik, antipiretik, antidiabetes, antitukak lambung, hepatoprotektor, imunopotensiasi, antifertilitas, antivirus, antikanker, insektisida alami, fungisida, antibakteri dan spermisida.

II.6 Uraian Bahan Tambahan

1. Trietanolamin (19)

Rumus Molekul: $N(CH_2CH_2-OH)_3$

Trietanolamin berupa cairan higroskopis yang jernih, tidak berwarna atau mendekati bening, tidak berbau atau sedikit berbau amoniak. Trietanolamin dapat bercampur dengan air dan alcohol; larut dalam kloroform; sedikit larut dalam eter.

2. Propilen Glikol (9)

Rumus molekul: $C_3H_8O_2$

Propilen glikol berupa cairan kental yang jernih, tidak berwarna, praktis tidak berbau dengan sedikit rasa manis menyerupai gliserin. Propilen glikol digunakan sebagai humektan dan emolien dalam sediaan kosmetik.

3. Metil Paraben (20)

Rumus molekul: $C_8H_8O_3$

Metil paraben berupa serbuk hablur halus putih; hamper tidak berbau; tidak mempunyai rasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal. Dapat larut dalam 500 bagian air, dalam 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol (95%)P dan dalam 3 bagian aseton P; mudah larut dalam eter P dan dalam larutan alkali hidroksida; larut dalam 60 bagian gliserol P panas dan dalam 40 bagian minyak lemak nabati panas, jika didinginkan larutan tetap jernih. Metil paraben digunakan sebagai pengawet.

4. Gliserol (20)

Gliserol berupa cairan seperti sirup; jernih tidak berwarna; tidak berbau; manis diikuti rasa hangat. Higroskopik, jika disimpan beberapa lama pada suhu rendah dapat memadat membentuk masa hablur tidak berwarna yang tidak melebur hingga suhu mencapai lebih kurang $20^{\circ}C$. Gliserol digunakan sebagai humektan dan emolien dalam sediaan kosmetik.

5. NaCMC (9,20)

Natrium karboksimetilselulosa berupa serbuk putih atau hampir putih, tidak berbau, serbuk granular. Higroskopik; praktis tidak larut dalam aseton, etanol, eter, dan toluene. Mudah didispersikan dalam air pada suhu apapun, membentuk cairan koloid yang jernih. Larutan berairnya stabil pada pH antara 2-10; dibawah pH 2 pengendapan dapat terjadi

sedangkan diatas 10 viskositasnya menurun dengan cepat. Umumnya, larutan menunjukkan viskositas maksimum dan stabil pada pH 7-9. Digunakan sebagai bahan pembentuk gel selain itu juga digunakan sebagai bahan penyalut, bahan penghancur pada tablet dan kapsul, pengikat tablet, bahan penstabil, bahan pensuspensi dan penyerap air.

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

III.1 Alat dan Bahan yang Digunakan

III.1.1 Alat

Alat-alat yang digunakan adalah toples Maserasi, enkas, beker gelas 50 ml (*Pirex*), beker gelas 100 ml (*Pirex*), gelas ukur 25 ml (*Pirex*), gelas ukur 50 ml (*Pirex*), rotavapor, timbangan kasar (*O'Hauss*), pengaduk elektrik, viskometer (*Brookfield*), pipet volume, batang pengaduk, sendok tanduk, kompor listrik, lumpang dan alu.

III.1.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah air suling, aluminium Foil, metanol, natrium karboksimetilselulosa (Na-CMC), gliserol, trietanolamin (TEA), metil paraben, minyak permen, ekstrak daun mamba (*Azadirachta indica* A. Juss), kertas timbang.

III.2 Penyiapan Bahan

III.2.1 Pengambilan Sampel

Sampel diperoleh dari Kota Makassar, Sulawesi Selatan.

III.2.2 Pengolahan Sampel

Sampel daun mimba sebanyak 2 kg dicuci bersih dengan air mengalir, lalu diangin-anginkan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung hingga kering. Sampel yang telah dikeringkan, diserbukkan kemudian sebanyak 500 gram dimasukkan ke dalam wadah maserasi dan

maserasi dan direndam dengan 2 liter metanol hingga semua sampel terendam dan dibiarkan 5 hari sambil sesekali diaduk. Setelah 5 hari, filtrat disaring dan diremaserasi sebanyak 3 kali. Filtrat dikumpulkan lalu dipekatkan menggunakan rotavapor kemudian diuapkan dengan cara penguapan terbuka hingga diperoleh ekstrak kental. Sebelum diformulasi, ekstrak 0,5% terlebih dahulu diuji efek repelannya dan ditabulasi. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan gel.

III.3 Pembuatan Sediaan

Bahan yang digunakan ditimbang berdasarkan perhitungan bahannya. Basis gel dibuat dengan cara, dilarutkan metil paraben dalam gliserin dan propilen glikol lalu dipanaskan di atas kompor listrik sambil diaduk hingga homogen. Trietanolamin (TEA) dimasukkan ke dalam campuran metil paraben, gliserin dan propilen glikol tadi lalu diaduk dengan batang pengaduk dan ditambahkan air sambil tetap dipanaskan, setelah homogen kemudian diangkat. Bahan pembentuk gel Na-CMC (Natrium-Karboksimetilselulosa) dimasukkan ke dalam campuran tadi dan diaduk dengan pengaduk elektrik hingga terbentuk massa berupa gel. Ekstrak daun mimba 0,5g, 1g dan 3g masing-masing digerus dalam lumpang dan ditambahkan dengan basis kemudian dihomogenkan. Pengaroma minyak permen ditambahkan ke dalam gel dan dihomogenkan.

III.4 Evaluasi Kestabilan

III.4.1 Pengamatan Organoleptis (14)

Sediaan gel setelah pembuatan diamati kejernihan, warna dan baunya kemudian disimpan pada kondisi penyimpanan dipercepat pada suhu 5°C dan 35°C secara bergantian (1 siklus) selama 10 siklus dan diamati perubahan kejernihan, warna dan baunya baik sebelum maupun setelah kondisi penyimpanan dipercepat.

III.4.2 Homogenitas (20)

Sediaan gel setelah pembuatan dioleskan pada sekeping kaca kemudian diamati. Setelah itu, disimpan pada kondisi penyimpanan yang dipercepat pada suhu 5°C dan 35°C secara bergantian (1 siklus) selama 10 siklus dan dioleskan kembali pada sekeping kaca dan diamati. Gel yang stabil harus menunjukkan susunan yang homogen baik sebelum maupun setelah penyimpanan dipercepat.

III.4.3 Pengukuran Viskositas (13)

Sediaan gel setelah pembuatan dimasukkan ke dalam gelas ukur 25 ml kemudian diukur viskositasnya dan disimpan dengan kondisi penyimpanan yang dipercepat pada suhu 5°C dan 35°C secara bergantian (1 siklus) selama 10 siklus. Setelah 10 siklus viskositasnya diukur kembali dengan menggunakan viskometer Brookfield, Spindel No.6.

III.5 Uji Efektivitas Repelan

Sediaan gel yang mengandung 0,5%, 1%, 3% ekstrak daun mimba serta basis gel dikeluarkan dari tube sebanyak 1 cm pada ujung jari

tangan dan dioleskan pada tiap-tiap punggung kelinci yang telah digunduli, kemudian masing-masing kelinci dimasukkan ke tiap enkas yang telah berisi hewan uji nyamuk sebanyak 100 ekor. Sebelumnya, nyamuk ditumbuhkan dari pupa selama 2-5 hari di dalam enkas. Kelinci yang tidak diberi perlakuan diuji pula, kemudian diamati dan dihitung jumlah nyamuk yang menyerang tiap kelinci selama 4 jam pemaparan dimulai saat kelinci dimasukkan ke tiap-tiap enkas. Uji ini dilakukan secara duplo atau dua kali pengulangan untuk tiap contoh uji.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil

IV.1.1 Evaluasi Kestabilan

a. Pengamatan Organoleptis

Sebelum kondisi penyimpanan, secara visual gel nampak jernih atau transparan dimana gel A dan gel B memiliki warna hijau sedangkan Gel C memiliki warna coklat gelap. Gel A, B dan C memiliki bau ekstrak daun mimba dan sedikit wangi minyak permen.

Setelah kondisi penyimpanan dipercepat, secara visual ketiga gel masih nampak transparan. Warna dan bau juga masih tetap sama dengan warna dan bau sebelum kondisi penyimpanan yang dipercepat. Selengkapnya dapat dilihat pada gambar 1.

b. Pengamatan Homogenitas

Sebelum kondisi penyimpanan, saat gel A, B dan C dioleskan pada sekeping kaca nampak jernih dengan bentuk yang homogen. Tidak ada pemisahan ekstrak yang didispersikan ke dalam basis gel.

Setelah kondisi penyimpanan dipercepat, gel A, B dan C tetap menunjukkan bentuk yang homogen saat dioleskan pada sekeping kaca. Gel nampak jernih dan tidak ada pemisahan atau adanya ekstrak yang tidak terdispersi dengan homogen dalam basis gel. Selengkapnya dapat dilihat pada gambar 2.

c. Pengamatan Viskositas

Sebelum kondisi penyimpanan dipercepat, kekentalan rata-rata masing-masing gel adalah gel A : 159,67 poise, gel B : 161 poise, gel C: 161,67 poise.

Setelah kondisi penyimpanan dipercepat, kekentalan rata-rata masing-masing gel adalah gel A: 167,33 poise, gel B: 167 poise, gel C: 168,33 poise. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2.

IV.1.2 Uji Efektivitas Repelan

Setelah pengamatan serangan nyamuk selama 4 jam, maka diperoleh hasil untuk masing-masing gel adalah gel A: 6 ekor nyamuk yang menyerang kelinci, gel B: 5 ekor nyamuk yang menyerang kelinci, gel C: 1 ekor nyamuk yang menyerang, kelinci yang dioleskan basis diserang 50 ekor nyamuk, sedangkan kelinci yang tidak diberikan perlakuan diserang 52 ekor nyamuk. Pada pengamatan kedua, hasilnya adalah gel A: 8 ekor nyamuk yang menyerang kelinci, gel B: 6 ekor nyamuk yang menyerang kelinci, gel C: 0 ekor nyamuk yang menyerang, kelinci yang dioleskan basis diserang 48 ekor nyamuk, sedangkan kelinci yang tidak diberikan perlakuan diserang 36 ekor nyamuk. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.

IV.2 Pembahasan

Penelitian tentang uji efektivitas repelan dari gel yang dibuat dari ekstrak daun mimba serta uji kestabilan meliputi pengamatan organoleptis berupa penampakan visual, warna dan bau, serta uji homogenitas dan

viskositas sebelum maupun setelah kondisi penyimpanan yang dipercepat telah dilakukan.

Mula-mula serbuk daun mimba diekstraksi dengan cairan penyari metanol secara maserasi yaitu serbuk direndam dengan larutan metanol selama 5 hari. Maserasi dilakukan karena sifat daun yang lunak dan tidak mudah mengembang dalam cairan pengeskraksi. Tujuan sampel diserbukkan adalah untuk memperbesar luas permukaannya agar kontak antara sampel dengan cairan penyari lebih besar (21). Pemilihan metanol sebagai cairan penyari lebih disebabkan karena sifatnya yang sangat baik untuk mengekstraksi senyawa limonoid dalam mimba yang aktif sebagai insektisida, dimana limonoid larut sangat baik dalam metanol. Cairan penyari akan masuk ke dalam rongga sel melalui dinding sel dan melarutkan zat aktif yang ada di dalamnya akibat adanya perbedaan konsentrasi di dalam dan diluar sel, sehingga larutan yang sangat tinggi konsentrasinya didesak keluar. Peristiwa ini terjadi terus menerus hingga mencapai kesetimbangan.(23)

Dari hasil yang diperoleh pada uji kestabilan berupa pengamatan organoleptis sebelum kondisi penyimpanan dipercepat pada suhu 5° dan 35°C selama 10 siklus, gel A yang mengandung 0,5% ekstrak daun mimba berwarna hijau kekuningan, jernih, dan berbau ekstrak mimba dengan sedikit bau mint, gel B yang mengandung 1% ekstrak daun mimba berwarna hijau, jernih dan berbau ekstrak mimba dengan sedikit bau mint, dan gel C yang mengandung 3 % ekstrak daun mimba berwarna coklat,

jernih, berbau ekstrak mimba dan mint. Setelah penyimpanan pada kondisi dipercepat, gel A, gel B dan gel C masih tetap menunjukkan warna, bau dan kejernihan yang sama dengan sebelum penyimpanan dipercepat. Hal ini disebabkan karena, ketiga gel menggunakan Na-CMC sebagai bahan pembentuk gel dengan konsentrasi yang sama yaitu 3,5% dimana, pada konsentrasi ini gel yang dihasilkan sudah cukup untuk menyebabkan ekstrak terjat lebih lama didalam matriks gel sehingga warna dan baunya tidak berubah bahkan setelah penyimpanan dipercepat.

Pada uji kestabilan kedua yaitu dilakukan uji homogenitas dimana akan dilihat apakah gel menunjukkan struktur yang homogen atau tidak. Dalam artian tidak ada zat yang tidak terdispersi sempurna dalam basis gel baik sebelum maupun setelah kondisi penyimpanan dipercepat. Dapat dilihat pada gambar 2, ketiga gel yang dioleskan pada sekeping kaca menunjukkan susunan yang homogen. Tidak terlihat adanya zat yang tidak terdispersi dan nampak jernih baik sebelum maupun setelah penyimpanan dalam kondisi dipercepat pada suhu 5° dan 35° selama 10 siklus. Hal ini disebabkan karena bahan-bahan yang digunakan adalah bahan-bahan yang larut dalam fase air dimana gel yang dibuat juga merupakan gel 1 fase yaitu terdiri atas makromolekul organik yang tersebar rata dalam cairan pembawanya. Ekstrak sebagai bahan aktif ditambahkan setelah terbentuk basis gel, dimana ekstrak akan dijerat dalam matriks gel yang telah terbentuk.

Parameter kestabilan gel lainnya meliputi uji viskositas. Gel A, B dan C setelah pembuatan kemudian diukur viskositasnya menggunakan viscometer Brookfield menggunakan spindle no.6. Hasil yang diperoleh adalah gel A : 159,67 poise, gel B : 161 poise, gel C: 161,67 poise. Kemudian disimpan dalam kondisi penyimpanan dipercepat selama 10 siklus pada suhu 5°C dan 35°C. Gel kemudian diukur lagi viskositasnya dengan viskometer yang sama dan hasil yang diperoleh adalah gel A: 167,33 poise, gel B: 167 poise, gel C: 168,33 poise. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi perubahan viskositas saat penyimpanan dipercepat. Berdasarkan pustaka, dinyatakan bahwa viskositas gel sangat dipengaruhi oleh suhu. Penyimpanan yang telah dilakukan pada suhu kamar dan 5° menyebabkan perubahan viskositas gel sebelum dan setelah penyimpanan. Adanya perubahan kadar air dalam suatu sediaan selain mempengaruhi viskositas dapat pula mempengaruhi konsistensinya dimana apakah sediaan tersebut terlalu lembut, lembut atau terlalu kental konsistensinya. Sediaan yang terlalu lembut kurang baik dipakai karena akan meleleh, sedangkan sediaan yang terlalu kental juga kurang baik karena akan sukar untuk dikeluarkan dari tube. Sediaan yang baik adalah sediaan yang konsistensinya lembut sehingga mudah dikeluarkan dari tube juga mudah dioleskan.

Tujuan utama dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun mimba dalam formula gel. Telah dilakukan uji keefektifan gel repelan dengan menggunakan kelici percobaan yang

diolesi masing-masing gel yang dibuat dengan konsentrasi ekstrak daun mimba 0,5%, 1% dan 3%, diolesi basis serta tidak diberi perlakuan. Kelinci-kelinci tersebut kemudian dimasukkan ke dalam enkas yang sudah berisi nyamuk sebanyak kurang lebih 100 ekor kemudian diamati jumlah serangan nyamuk-nyamuk tersebut selama 4 jam yang dilakukan secara duplo atau dua kali pengulangan. Hasil jumlah nyamuk yang menyerang kelinci pada pengamatan pertama adalah untuk kelinci yang diolesi gel A adalah 6 ekor, gel B adalah 5 ekor, gel C adalah 1 ekor dan kelinci yang dioleskan basis gel mendapat 50 serangan nyamuk dan kelinci yang tidak dioleskan gel mendapat 52 serangan nyamuk. Hasil yang diperoleh pada pengamatan kedua adalah gel A: 8 ekor nyamuk yang menyerang kelinci, gel B: 6 ekor nyamuk yang menyerang kelinci, gel C: 0 ekor nyamuk yang menyerang kelinci, sedangkan kelinci yang tidak diberikan perlakuan diserang 36 ekor nyamuk dan kelinci yang diberi basis gel perlakuan diserang 48 ekor nyamuk.

Dari hasil yang diperoleh pada uji efektivitas repelan, gel A menolak nyamuk sebanyak 6 ekor pada pengamatan pertama dan 8 ekor pada pengamatan kedua, gel B menolak nyamuk sebanyak 5 ekor pada pengamatan pertama dan 6 ekor pada pengamatan kedua dan gel C menolak nyamuk sebanyak 1 ekor pada pengamatan pertama dan 0 ekor pada pengamatan kedua. Baik pada pengamatan pertama maupun kedua, gel C dengan konsentrasi tertinggi terbukti dapat menolak nyamuk lebih besar dibandingkan gel A dan B yang masing-masing hanya mengandung

0,5% dan 1% ekstrak daun mimba. Telah diteliti bahwa ekstrak biji mimba dapat berpotensi sebagai insektisida nabati adalah 0,4%-1% dapat menolak serangga sedangkan konsentrasi 2,5% sudah dapat membunuh serangga.(23) Ekstrak daun mimba dapat menolak serangan nyamuk disebabkan karena mengandung zat yang disebut limonoid yang terdiri atas azadirachtin, salanin, meliantriol dan nimbin. Keempat zat ini memiliki bau yang tidak disukai oleh serangga dan rasa yang sangat pahit, sehingga dapat menutupi bau tubuh kelinci yang disukai oleh nyamuk. Akibatnya, serangga tidak dapat memperoleh makanan berupa darah dari tubuh kelinci.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Gel yang mengandung ekstrak daun mimba 3% memiliki efektivitas repelan yang paling baik.
2. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun mimba, semakin baik efektivitas repelannya terhadap nyamuk.

V.2 Saran

Perlu dilakukan uji iritasi terhadap gel repelan ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss)

DAFTAR PUSTAKA

1. Ansel, H. C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi Keempat. UI- Press. Jakarta. 19
2. Wijayakusuma, B. 1992. *Tanaman Berkhasiat Obat Di Indonesia*. Jilid I. Pustaka Kartini. Jakarta. 6
3. Syahputra, E. 2001. *Hutan Kalbar Sumber Pestisida Botani: Dulu, Kini dan Kelak*. Jakarta. 1-2.
4. Sunarto, D. A., Subiyakto, D., Winamo, S., Hadiyani dan Sujak. 1999. *Toksistas Beberapa Formulasi Pestisida Botani Mimba (Azadirachta indica A. Juss) Terhadap Helicoverpa armigera Hbn. Dan Spodoptera litura F.* Balai Penelitian Tanaman Tembakau Dan Serat. Bandung. 10.
5. Howatt, K. *Azadirachta indica: One Tree's Arsenal Against Pests*. Colorado State University Journal. 1.
6. Sukrasno. 2003. *Mengenal Lebih Dekat MIMBA Tanaman Obat Multifungsi*. Agromedia Pustaka. Bandung. 5,7,8.
7. Dewi Setyaningsih, 2004, *Optimasi Formula Gel Repelan Minyak Atsiri Tanaman Akar Wangi (Vetivera zizanoides (L.) Nogh.): Optimasi Komposisi CMC 5% b/v Propilen Glikol Dengan Metode Desain Faktorial*. Volume 3, Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta. 55-57.
8. Allen, L. 1997. *The Art, Science, And Technology of Pharmaceutical Compounding*. American Pharmaceutical Association, Washington DC. 201, 202.
9. Kibbe, A. H. 2000. *Handbook of Pharmaceutical Excipient*. Third Edition. American Pharmaceutical Press. Amerika Serikat. 442
10. Jenkins, Glenn, L. 1957. *Scoville's The Art of Compounding*. Ninth Edition. The Blakiston Division. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London. 351, 338.
11. Jellineck, S. 1970. *Formulation And Function of Cosmetics*. Wiley-Interscience a Division of John Wiley and Sons, Inc. New York. 161, 354.

12. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 7.
13. Lieberman, H., A. Rieger, M. M., Banker, G. S. 1996. *Pharmaceutical Dosage Forms: Disperse System*. Volume 2. Marcel Dekker, Inc. New York. 399, 400, 4001, 405-411.
14. Gennaro, A., R. (ed). 1990. *Remington's Pharmaceutical Sciences*. 20th Edition. Mack Publishing Company. Easton, Pennsylvania. 989.
15. Price, S., A. Wilson, L., M. 1995. *Patofisiologi Kedokteran*. Jilid II. EGC. Jakarta. 1260-1265.
16. Balsam, M.S. Sagarin, E. 1972. *Cosmetics Science and Technology*, Volume 1. John Wiley And Sons inc. New York. 163.
17. Lachman, L. 1986. *The Theory and Practice of Industry Pharmacy*. Third Edition. Lea and Febiger. Philadelphia. 1080
18. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Jilid V. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. 67.
19. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 401, 534, 618.
20. Reynold, J. E. F. 1989. *Martindale The Extra Pharmacopeia*. 35th Edition. The Pharmaceutical Press. London. 1485, 2100.
21. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 1986. *Sediaan Galenik*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 9
22. Attamimi, F. *Acute and Chronic Toxicity of Margosan-O to Daphnia Magna*. Department of Environmental Biology. University of Guelph. Ontario, Canada. 1-2
23. Sudarmadji, D. 1993. Prospek Dan Kendala Dalam Pemanfaatan Mimba Sebagai Insektisida Nabati. 3-4. *Pemanfaatan Pestisida Nabati*. Pusat Penelitian Bioteknologi Perkebunan. Bogor

Tabel 1. Rancangan FormulaRancangan Formula Gel Antinyamuk Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss)

Bahan (%b/v)	Formula	Formula	Formula	Basis Gel
	A	B	C	
Ekstrak Daun Mimba	0,5	1	3	-
Trietanolamin	5	5	5	5
Na-CMC	3,5	3,5	3,5	3,5
Gliserol	10	10	10	10
Propilen Glikol	10	10	10	10
Metil Paraben	0,2	0,2	0,2	0,2
Minyak Permen	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
Aquadest	hingga 100	hingga 100	hingga 100	hingga 100

Tabel 2. Hasil Pengamatan Evaluasi Kestabilan
Tabel 2.1 Hasil Pengamatan Homogenitas Gel

Gel	Pengamatan Homogenitas Gel	
	I	II
A	Homogen	Homogen
B	Homogen	Homogen
C	Homogen	Homogen

Tabel 2.2 Hasil Pengamatan Viskositas Gel (Poise)

Gel	Viskositas Gel Rata-rata (Poise)	
	I	II
A	159,67	167,33
B	161	167
C	161,67	168,33

Keterangan:

- A : Gel dengan konsentrasi ekstrak daun mimba 0,5%
- B : Gel dengan konsentrasi ekstrak daun mimba 1%
- C : Gel dengan konsentrasi ekstrak daun mimba 3%
- I : Sebelum kondisi penyimpanan dipercepat
- II : Setelah kondisi penyimpanan dipercepat

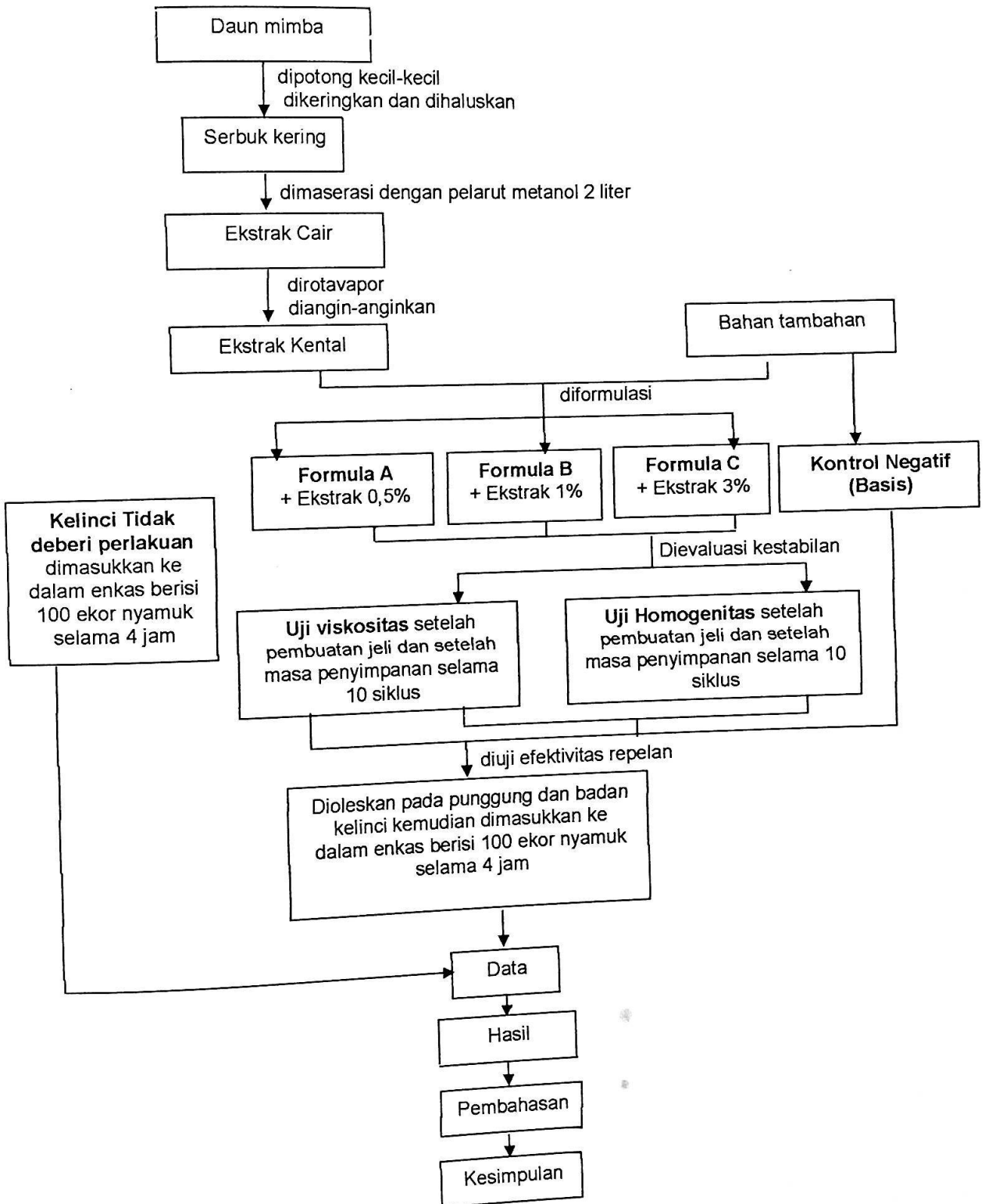
Tabel 3. Jumlah Serangan Nyamuk Terhadap Kelinci yang Telah Dioleskan Gel

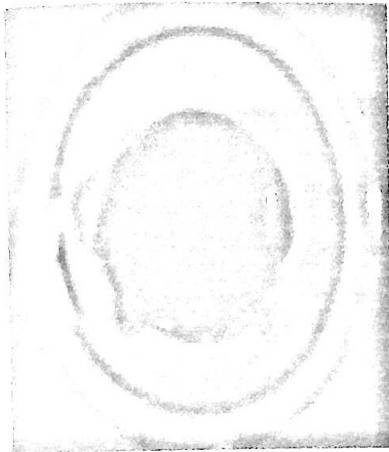
Formula	Jumlah serangan nyamuk total selama 4 jam Pemaparan	
	I	II
A	6	8
B	5	6
C	1	0
Tidak Diberi Perlakuan	52	36
Diberi Basis Gel	50	48
Ekstrak Daun Mimba 0,5%	0	0

Keterangan :

- A : Kelinci yang diolesi Gel dengan konsentrasi ekstrak daun mimba 0,5%
- B : Kelinci yang diolesi Gel dengan konsentrasi ekstrak daun mimba 1%
- C : Kelinci yang diolesi Gel dengan konsentrasi ekstrak daun mimba 3%

Lampiran 1. Skema Kerja

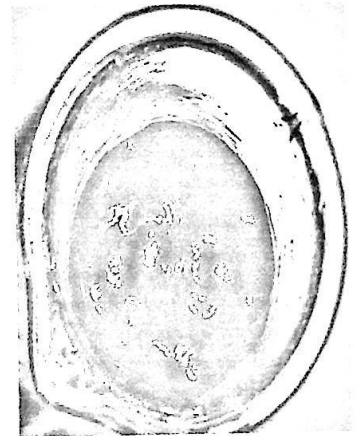




A



B

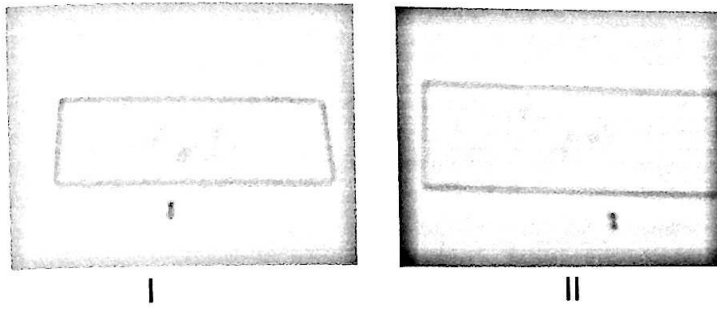


C

Gambar 1. Gambar Sediaan Gel Ekstrak Daun Mimba

Keterangan:

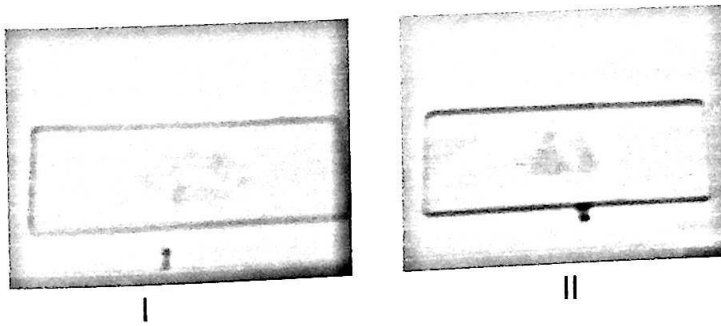
- A** : Gel dengan konsentrasi ekstrak daun mimba 0,5%
- B** : Gel dengan konsentrasi ekstrak daun mimba 1%
- C** : Gel dengan konsentrasi ekstrak daun mimba 3%



Gambar 2 Hasil Uji Homogenitas Gel

Keterangan :

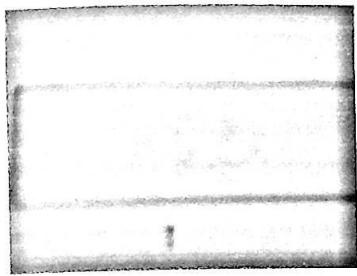
- I = Hasil uji homogenitas gel A (0,5% ekstrak daun mimba) sebelum penyimpanan dipercepat
- II = Hasil uji homogenitas gel A (0,5% ekstrak daun mimba) setelah penyimpanan dipercepat.



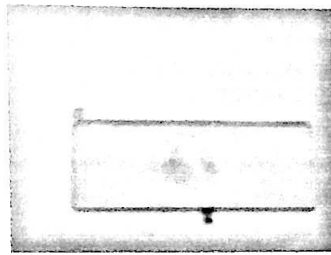
Gambar 2 Hasil Uji Homogenitas Gel

Keterangan :

- I = Hasil uji homogenitas Gel (1% ekstrak daun mimba) sebelum penyimpanan
- II = Hasil uji homogenitas Gel (1% ekstrak daun mimba) setelah penyimpanan



I

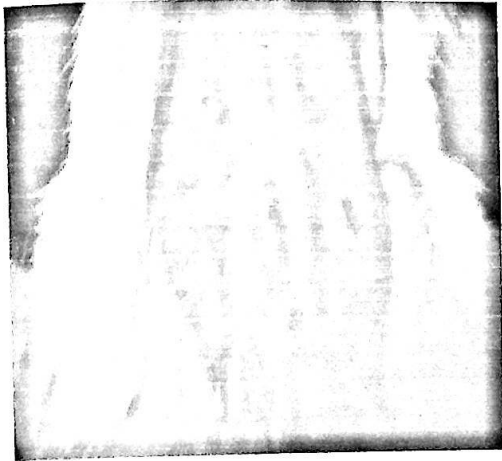


II

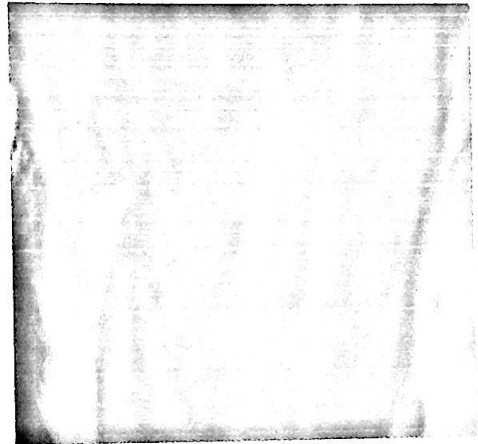
Gambar 2 Hasil Uji Homogenitas Gel

Keterangan:

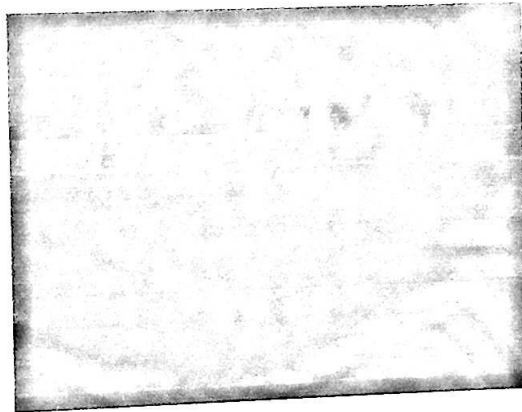
- I = Hasil uji Homogenitas gel (3% ekstrak daun mimba) sebelum penyimpanan dipercepat
- II = Hasil uji homogenitas gel (3% ekstrak daun mimba) setelah penyimpanan dipercepat



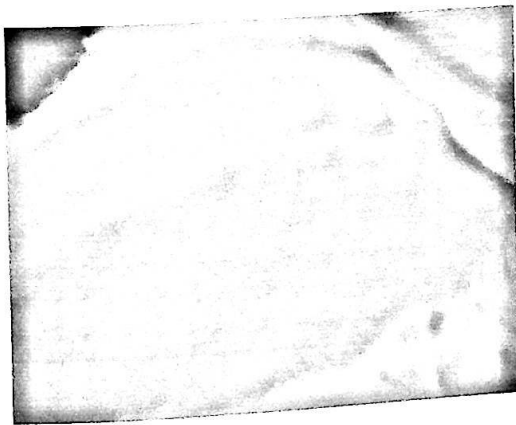
I



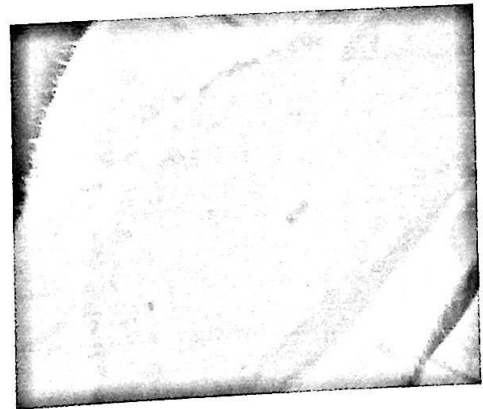
II



III



IV



V

Gambar 3 Hasil Uji Efektivitas Repelan Gel Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) Terhadap Kelinci

Keterangan:

- I. Perlakuan Kelinci yang dioleskan gel ekstrak daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) 0,5%
- II. Perlakuan Kelinci yang dioleskan gel ekstrak daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) 1%
- III. Perlakuan Kelinci yang dioleskan gel ekstrak daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) 3%
- IV. Perlakuan kelinci yang dioleskan basis gel
- V. Kelinci yang tidak diberi perlakuan



Gambar 4 Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss)