

SKRIPSI

FENTY YULI PERMANASARI

**UJI EFEKTIVITAS MINYAK MIMBA (*Azadirachta indica*)
SEBAGAI SEDIAAN ANTI NYAMUK DALAM DUA TIPE
BASIS KRIM (TIPE m/a dan a/m) TERHADAP
NYAMUK *Aedes Aegypti* L.**



FF 170 68
D
200
U

**FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA
BAGIAN FARMASETIKA
SURABAYA
2007**



Lembar Pengesahan

**UJI EFEKTIVITAS MINYAK MIMBA (*Azadirachta indica*)
SEBAGAI SEDIAAN ANTI NYAMUK DALAM DUA TIPE
BASIS KRIM (TIPE m/a dan a/m) TERHADAP
NYAMUK *Aedes Aegypti* L.**

SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Farmasi Pada
Fakultas Farmasi Universitas Airlangga
2007

Oleh :

FENTY YULI PERMANASARI
NIM : 050312632

Skripsi ini telah disetujui oleh :

Pembimbing Utama



Dra. Tristiana Erawati, M.Si
NIP. 131653743

Pembimbing Serta



Dra. Noorma Rosita, M.Si
NIP. 131932690



*Satu kisah telah ku ukir
Ku ubah kegagalan
menjadi tantangan...
Ku tepis segala ketakutan
menjadi rasa keingintahuan...*

*Hidup adalah sebuah pilihan
Lalu apa yang bisa ku lakukan?*

*Akhir dari pantang menyerah
dan doa pada Pencipta Alam
Buah kepuasan dari kerja keras
Ku tuangkan dalam...
Buah karya yang kan terus
berbekas....*

*This final paper dedicated to beloved
persons in my life..... ☺*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Uji Efektivitas Minyak Mimba (*Azadirachta indica*) Sebagai Sediaan Anti Nyamuk Dalam Dua Tipe Basis Krim (Tipe m/a dan a/m) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* L.”. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.

Peneliti memberikan penghargaan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Dengan penuh rasa hormat, peneliti juga ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Almamater Universitas Airlangga khususnya Fakultas Farmasi yang telah mendidik dan memberi fasilitas pada peneliti untuk menuntut ilmu.
2. Dra. Tristiana Erawati, M.Si, Apt. dan Dra. Noorma Rosita, M.Si, Apt. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dukungan, dan motivasi sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Dra. Hj. Esti Hendradi, M.Si, PhD, Apt. dan M. Agus Syamsur Rijal, S.Si., M.Si, Apt. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan demi kesempurnaan skripsi ini.
4. Prof. Dr. H. Amirudin Prawita, Apt. selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi pada peneliti selama menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.
5. Prof. Dr. H. Achmad Syahrani, MS, Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah mendidik dan memberi fasilitas pada peneliti untuk menuntut ilmu.
6. Drs. Bambang Wijaya, M.Si, Apt. selaku Kepala Bagian Farmasetika Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, beserta staf karyawan laboratorium : Pak Joko, Pak Dwi, Pak Munif, dan Bu Emi, yang telah membantu menyediakan sarana dan prasarana selama pengerjaan penelitian ini.

7. Dr. Soebagyo selaku Kepala Laboratorium Entomologi Tropical Disease Center (TDC) Universitas Airlangga, beserta staf karyawan : Pak Kris, yang telah membantu menyediakan fasilitas dan memberikan bimbingan pada peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Prof. Dr. H. Soedibjo H.P., DTM & H., dr. Dan Prof. Dr. Fedik Abdul Rantam, drh selaku dosen penguji Kelaikan Etik (*Ethical Clearance*) Penelitian yang telah memberikan saran dan masukan sehingga penelitian ini dinyatakan laik etik.
9. Bapak Machmud dan Ibu Fitriyah yang telah mendidik, memberikan kasih sayang dan dukungan baik moril maupun materi sehingga peneliti bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
10. Mbak yuni, Mas Iwan, dan Icha atas segala kasih sayang, bantuan dan doa hingga peneliti dapat terus semangat mengerjakan skripsi ini.
11. Catur Dian Setiawan, S.Farm, Apt. atas segala limpahan kasih sayang, perhatian, doa dan semangat yang tidak pernah berujung.
12. Teman-teman angkatan 2003 PMDK Genap khususnya Bu Guru, Adinda, Mitha, Meme, Adek, Didi, Tyas, Sophi, Iyoh, Novi, Piyo, Mia; terimakasih telah membuat peneliti menjadi semakin dewasa.
13. Christian, Irawan, Kakak, Jemmy, Paundra, Bu Guru, Novi, Adinda terimakasih telah bersedia meluangkan waktu untuk menjadi subyek pada penelitian ini.
14. Semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak mungkin disebutkan satu per satu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan dapat digunakan sebagai acuan pada penelitian selanjutnya.

Surabaya, Agustus 2007

Peneliti

RINGKASAN

Telah dilakukan penelitian tentang uji perbandingan efektivitas minyak mimba (*Azadirachta indica*) sebagai sediaan anti nyamuk dalam basis krim tipe m/a dan tipe a/m, dengan konsentrasi minyak mimba 1,5%, 2% dan 2,5%. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar efektif minyak mimba sebagai anti nyamuk dan pengaruh tipe basis krim terhadap efektivitas sediaan anti nyamuk. Evaluasi yang dilakukan terhadap sediaan anti nyamuk meliputi uji karakteristik fisik dan efektivitas.

Uji karakteristik dilakukan pada hari ke-2 setelah pembuatan, yang meliputi pemeriksaan organoleptis, tipe emulsi, pH, dan viskositas. Pada pemeriksaan organoleptis dilakukan pengamatan terhadap bentuk, tekstur, warna, dan bau sediaan, dan didapatkan hasil bentuk sediaan kontrol dan sediaan uji adalah setengah padat, sediaan kontrol mempunyai tekstur yang sangat lembut, berwarna putih, dan mempunyai bau sesuai dengan *corigen odoris* yang ditambahkan. Penambahan minyak mimba pada sediaan uji menurunkan kelembutan sediaan, menimbulkan warna sediaan menjadi putih kekuningan, dan mempunyai bau khas minyak mimba. Pemeriksaan pH dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan yang telah dibuat memenuhi rentang pH kulit (4,0 – 6,8), dan didapatkan hasil pH sediaan sesuai dengan pH kulit. Pemeriksaan viskositas dilakukan untuk menentukan salah satu karakteristik fisik sediaan, dan didapatkan hasil rentang viskositas sediaan 261,67 – 385,67 dps. Untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh penambahan minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5%) terhadap viskositas sediaan, dilakukan analisa data secara statistik menggunakan uji anava satu arah dengan batas kepercayaan (α) 0,05, dan didapatkan hasil F hitung lebih besar dibandingkan F tabel yang artinya terdapat perbedaan viskositas yang bermakna minimal satu pasang data. Selanjutnya dilakukan uji HSD untuk melihat sediaan mana saja yang berbeda bermakna, dan didapatkan hasil tidak ada perbedaan bermakna antara sediaan IA, IIA, dan IIIA dengan sediaan basisnya (KA). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5%) tidak berpengaruh pada viskositas sediaan krim anti nyamuk dengan tipe m/a. Selain itu juga diketahui tidak ada perbedaan yang bermakna antara sediaan IB dengan sediaan basisnya (KB) yang artinya penambahan minyak mimba 1,5% tidak berpengaruh pada viskositas sediaan kontrol dengan tipe a/m. Namun terdapat perbedaan yang bermakna antara sediaan IIB dan IIIB dengan sediaan basisnya (KB). Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan minyak mimba pada kadar 2% mulai berpengaruh pada viskositas sediaan dengan tipe a/m.

Penelitian ini menggunakan subyek manusia sebagai subyek penelitian sehingga dilakukan uji kelaikan etik (*ethical clearance*) penelitian yang bertujuan untuk melindungi subyek akibat dari perlakuan pada penelitian, maupun melindungi peneliti dari kemungkinan adanya klaim subyek atas kejadian yang tidak berkaitan dengan penelitian, dan diketahui bahwa penelitian ini dinyatakan

laik etik. Pada penelitian ini menggunakan nyamuk *Aedes aegypti* karena merupakan vektor penyakit demam berdarah yang prevalensinya sangat tinggi di Indonesia. Uji efektivitas sediaan anti nyamuk dilakukan pada lima subyek penelitian dengan metode tes tangan (diamati waktu dalam menit pertama kali nyamuk hinggap dan menggigit tangan subyek), untuk mengetahui kadar efektif minyak mimba dalam sediaan yaitu memberikan perlindungan terhadap gigitan nyamuk selama minimal 30 menit. Dari hasil uji tersebut diketahui bahwa penambahan minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5%) pada kedua tipe basis krim tidak efektif sebagai anti nyamuk. Tidak efektifnya sediaan anti nyamuk jenis olesan dapat disebabkan karena banyak faktor, antara lain faktor individu, kadar bahan aktif, kualitas bahan aktif, hambatan basis, dan adanya bahan lain dalam formula. Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan *Paired T-Test* diketahui bahwa tidak ada perbedaan bermakna antara sediaan kontrol dengan sediaan uji sehingga sediaan uji dapat dikatakan tidak mempunyai efektivitas. Selain itu juga diketahui bahwa tidak ada perbedaan efektivitas yang bermakna antar tipe basis krim. Hal ini menunjukkan penambahan minyak mimba (1,5 %, 2% dan 2,5%) dalam basis krim tipe m/a maupun tipe a/m tidak berpengaruh pada efektivitas sediaan.

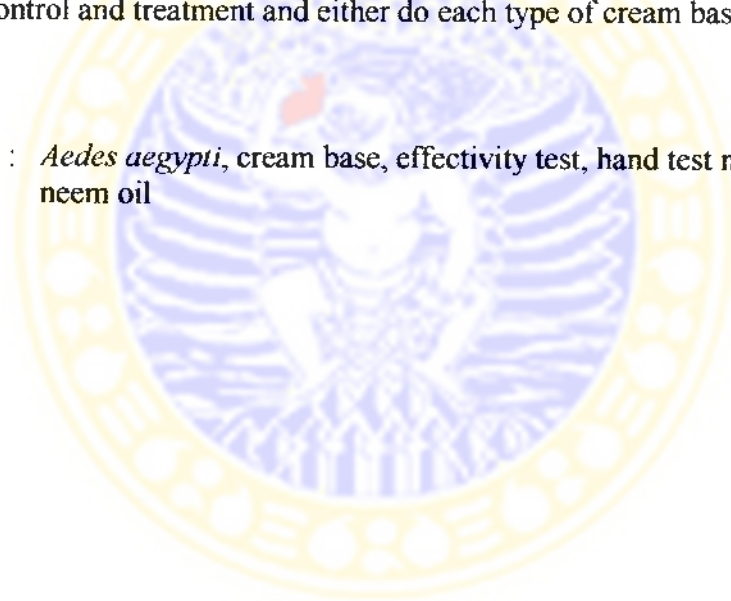


ABSTRACT

The effectivity test of neem (*Azadirachta indica*) oil in o/w and w/o cream base as mosquito repellent against *Aedes aegypti* L.

This experiment purposed to define the effectivity of neem oil with concentration 1,5%, 2%, dan 2,5% in o/w and w/o cream base as mosquito repellent and was used *Aedes aegypti* L. for the effectivity test. *Aedes aegypti* was vector of dengue hemorrhagic fever disease which have high prevalence in Indonesia. This test was performed with the hand test method to five human volunteers, preparation of neem oil in each type cream base and both type of cream base as control were applied to the back of hand of each human volunteers. Time of first mosquito bite was noted and the result showed that all preparation gave no protection from the bites of *Aedes aegypti*. The data was calculated statistically with Paired T-Test of Statistical Package for Social Science (SPSS) versi 12.0 computer program, and the result shows no significant differences between control and treatment and either do each type of cream base.

Keywords : *Aedes aegypti*, cream base, effectivity test, hand test method, neem oil



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN RINGKASAN	v
HALAMAN ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Tentang Mimba	5
2.1.1. Klasifikasi Tanaman	5
2.1.2. Asal Usul Tanaman dan Nama Daerah	5
2.1.3. Habitus Mimba	5
2.1.4. Khasiat dan Komposisi	6
2.1.5. Stabilitas dan Toksisitas Mimba	7
2.2. Tinjauan Tentang <i>Insect Repellent</i>	8
2.2.1. Mekanisme Kerja	8
2.2.2. Uji Efektivitas	8
2.3. Tinjauan Tentang Nyamuk	9
2.3.1. Klasifikasi Nyamuk	9

2.3.2. Siklus Hidup Nyamuk	10
2.3.2.1. Telur	10
2.3.2.2. Larva	11
2.3.2.3. Pupa	12
2.3.2.4. Dewasa	12
2.4. Tinjauan Tentang Krim	15
2.4.1. Macam Tipe Krim	15
2.4.2. Metode Pengujian Tipe Emulsi	17
2.4.3. Dasar Pemilihan Basis Krim	18
2.4.4. Zat Pengemulsi / Emulgator	19
2.4.5. Pembuatan Sediaan Krim.....	22
2.4.6. Stabilitas Emulsi	23
BAB III. KERANGKA KONSEPTUAL	25
BAB IV. METODE PENELITIAN	28
4.1. Bahan Penelitian	28
4.2. Alat Penelitian	28
4.3. Rancangan Penelitian	28
4.4. Tahapan Kerja	30
4.4.1. Uji Kualitatif Minyak Mimba	30
4.4.2. Pembuatan Sediaan Anti Nyamuk	31
4.4.2.1. Pembuatan Sediaan Anti Nyamuk Basis Krim Tipe m/a (A)	31
4.4.2.2. Pembuatan Sediaan Anti Nyamuk Basis Krim Tipe a/m (B)	32
4.4.3. Uji Karakteristik Fisik Sediaan Anti Nyamuk	33
4.4.3.1. Pemeriksaan Organoleptis	33
4.4.3.2. Penentuan Tipe Emulsi	33
4.4.3.3. Penentuan pH	34
4.4.3.4. Penentuan Viskositas	34
4.4.4. Kolonisasi Nyamuk	35
4.4.4.1. Pemeliharaan Nyamuk	35
4.4.4.2. Koleksi Telur	35

4.4.4.3. Pemeliharaan Larva	35
4.4.4.4. Pemeliharaan Pupa	35
4.4.5. Uji Efektivitas Sediaan Anti Nyamuk	36
4.4.6. Analisa Data	36
4.4.6.1. Analisa Data Organoleptis	36
4.4.6.2. Analisa Data Tipe Emulsi	36
4.4.6.3. Analisa Data pH	37
4.4.6.4. Analisa Data Viskositas	37
4.4.6.5. Analisa Data Efektivitas	37
BAB V. HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA	38
5.1. Uji Kualitatif Minyak Mimba	38
5.2. Uji Karakteristik Fisik Sediaan Anti Nyamuk	38
5.2.1. Pemeriksaan Organoleptis	38
5.2.2. Penentuan Tipe Emulsi	39
5.2.3. Penentuan pH	40
5.2.4. Penentuan Viskositas	40
5.3. Evaluasi Efektivitas	42
BAB VI. PEMBAHASAN	46
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN	55
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	58

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
IV.1. Formula sediaan anti nyamuk basis krim m/a (A)	31
IV.2. Formula sediaan anti nyamuk basis krim a/m (B)	32
V.1. Hasil uji kualitatif minyak mimba	38
V.2. Hasil uji karakteristik fisik sediaan anti nyamuk dengan bahan aktif minyak mimba dalam basis krim tipe m/a (A) dan tipe a/m (B)	39
V.3. Hasil uji penentuan tipe emulsi sediaan anti nyamuk dengan bahan aktif minyak mimba dalam basis krim tipe m/a (A) dan tipe a/m (B)	39
V.4. Data pH sediaan anti nyamuk pada pengamatan hari ke-2 setelah pembuatan	40
V.5. Data viskositas sediaan anti nyamuk pada pengamatan hari ke-2 setelah pembuatan	41
V.6. Hasil uji HSD viskositas sediaan anti nyamuk	42
V.7. Hasil uji efektivitas sediaan anti nyamuk dengan basis krim tipe m/a	43
V.8. Hasil uji efektivitas sediaan anti nyamuk dengan basis krim tipe a/m	43
V.9. Hasil uji statistik <i>Paired T-Test</i> efektivitas sediaan anti nyamuk	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Pohon mimba	6
2.2. Buah mimba	6
2.3. Struktur <i>azadirachtin</i> dan <i>salannin</i>	7
2.4. Siklus hidup nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L.	10
2.5. Telur <i>Aedes aegypti</i> L.	11
2.6. Perkembangan instar 1 sampai instar 4	11
2.7. Pupa nyamuk	12
2.8. Bagian tubuh nyamuk	12
2.9. Nyamuk betina jenis <i>Aedes aegypti</i> L.	13
3.1. Diagram kerangka konseptual	27
4.1. Skema rancangan penelitian	29
4.2. <i>Mixer</i> Euro ST- Power B (<i>Ika Labortechnik</i>)	33
4.3. pH meter Schoot CG 842	34
4.4. Viskometer VT – 04	34
4.5. Kotak uji	36
4.6. Proses uji efektivitas	36
5.1. Kurva hubungan viskositas rata-rata sediaan anti nyamuk basis krim tipe m/a dan tipe a/m dengan penambahan minyak mimba pada pengamatan hari ke-2 setelah pembuatan, masing-masing data merupakan rata-rata dari 3 kali replikasi \pm SD	41

- 5.2. Kurva hubungan efektivitas rata-rata sediaan anti nyamuk basis krim tipe m/a dengan penambahan minyak mimba, masing-masing data merupakan rata-rata dari 3 kali replikasi \pm SD 44
- 5.3. Kurva hubungan efektivitas rata-rata sediaan anti nyamuk basis krim tipe a/m dengan penambahan minyak mimba, masing-masing data merupakan rata-rata dari 3 kali replikasi \pm SD 44



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Pernyataan Persetujuan	58
2. Sertifikat Analisa Minyak Mimba	60
3. Sertifikat Uji Kelaikan Etik Penelitian	61
4. Surat Keterangan <i>Tropical Disease Center</i> (TDC)	62
5. Hasil Uji Statistik <i>Paired T Test</i> Efektivitas Sediaan Anti Nyamuk	63
6. Hasil Uji Statistik Anava Satu Arah Viskositas Sediaan Anti Nyamuk	65
7. Tabel F ($\alpha = 5\%$)	67
8. Data Uji Efektivitas Minyak Mimba (15%, 20% dan 25%) Dalam Basis Krim Tipe m/a dan Tipe a/m	68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Nyamuk merupakan serangga yang banyak menimbulkan masalah bagi manusia. Selain gigitan dan dengungannya yang mengganggu, nyamuk juga merupakan vektor atau penular beberapa jenis penyakit berbahaya dan mematikan. Penyebaran virus atau penyakit mudah sekali dibawa oleh nyamuk, seperti demam berdarah, malaria, kaki gajah dan chikungunya. Manusia dengan mudah dapat terinfeksi virus yang dibawa oleh nyamuk akibat gigitannya pada bagian kulit.

Penyakit malaria termasuk salah satu penyakit yang menyebabkan tingginya angka kematian di banyak negara, termasuk Indonesia. Sekitar 1,5 – 2,5 juta orang diperkirakan meninggal akibat penyakit malaria. Resiko lebih tinggi terdapat pada wanita hamil dan anak – anak (Silalahi, 2004). Selain itu, penyakit demam berdarah juga tidak dapat diabaikan. Data dari Dinas Kesehatan Kota Surabaya disebutkan pada bulan Januari hingga akhir bulan Juli 2005 terdapat 1.005 pasien demam berdarah, 15 pasien diantaranya meninggal dunia. Departemen Kesehatan RI mencatat sampai bulan Oktober 2005, korban meninggal akibat penyakit demam berdarah sebanyak 701 orang dari 50.166 kasus yang ditemukan. Data tersebut diambil dari 33 propinsi yang ada di Indonesia (Dinkes Propinsi Jatim, 2005). Bahkan Gubernur DKI Jakarta menetapkan penyakit demam berdarah menjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) di kota Jakarta karena kecepatan pertambahan jumlah pasien DBD sejak akhir Maret hingga April 2007 telah melebihi batas toleransi KLB 3.107 pasien yaitu mencapai 4.408 pasien sampai akhir Maret 2007. Jumlah pasien bertambah 675 orang sampai hari kesembilan April 2007 (Kompas Cyber Media, 2007).

Beberapa cara yang dilakukan oleh manusia untuk menghindari penyakit yang disebabkan oleh vektor nyamuk antara lain dengan mengikuti program pemerintah yaitu menutup tempat penampungan air, menguras tempat air, dan mengubur barang bekas. Selain itu, berbagai macam produk anti nyamuk banyak



beredar di pasaran diantaranya obat nyamuk bakar, obat nyamuk semprot dan obat nyamuk elektrik. Semua jenis produk anti nyamuk tersebut dapat menimbulkan gas yang dapat mengusir nyamuk namun juga dapat membahayakan kesehatan. Oleh karena itu, sediaan anti nyamuk jenis olesan lebih tepat dan lebih praktis digunakan untuk perlindungan individu.

Salah satu bahan alam yang bisa digunakan sebagai bahan aktif sediaan anti nyamuk jenis olesan adalah tanaman mimba atau *neem*, yang merupakan nama lain dari tumbuhan *Azadirachta indica*. Pohon mimba termasuk pohon subtropikal yang berasal dari India, Pakistan, dan sebagian negara di Afrika. Kandungan paling banyak adalah komponen *limmonoid* (triterpenoid) yang disebut *azadirachtin*, dapat menolak kehadiran serangga dan mengganggu metamorfosis dari larva serangga. Selain *azadirachtin*, pada tanaman mimba juga terdapat *salannin* yang merupakan *powerfull insect repellent* (penolak serangga yang kuat) dapat mencegah serangga untuk mendekat. *Salannin* lebih efektif mencegah gigitan serangga daripada bahan kimia sintetis "DEET" (N,N-dietil-m-toluamid) yang saat ini banyak digunakan sebagai bahan aktif sediaan anti nyamuk di pasaran. Pohon mimba telah diketahui selama beberapa abad sebagai anti serangga, kuman dan nematoda. Semua bagian pohon berkhasiat sebagai insektisida (anti serangga), namun yang paling berperan adalah bagian bijinya. Kulit batang, daun dan buah dari tanaman mimba telah banyak digunakan sebagai obat tradisional. Ekstrak biji mimba yang mempunyai rasa sangat pahit dan bau menyengat telah digunakan sebagai *insect repellent* (penolak kehadiran serangga). Kegunaannya yang lain dapat digunakan sebagai *anti feedant* (pencegah berkembang biak serangga) di Asia (Gennaro, 2000; British National Council, 1992).

Sediaan anti nyamuk pada umumnya terdapat dalam bentuk larutan, emulsi, krim atau bentuk aplikasi *semisolid stick*. Umumnya dari bentuk sediaan tersebut akan memberikan perlindungan dari serangan nyamuk selama 30 menit sampai 2 jam atau lebih (Gennaro, 2000). Krim merupakan salah satu sediaan topikal yang banyak digunakan dalam masyarakat karena mempunyai kemampuan yang baik untuk menyebar pada permukaan kulit, mudah dicuci dengan air, dapat

berfungsi sebagai emolien, tidak lengket pada kulit, tidak mengiritasi kulit, dan konsistensinya cukup aseptabel (Lachman, *et al*, 1986).

Krim merupakan sediaan likuida yang viskus atau semisolida dalam bentuk emulsi. Terdapat dua tipe krim yaitu tipe minyak dalam air (m/a) dan tipe air dalam minyak (a/m). Krim tipe m/a memiliki keuntungan lebih mudah dicucikan dengan air dan umumnya digunakan sebagai sediaan kosmetik untuk kulit normal dan berminyak. Krim tipe a/m memiliki keuntungan dapat digunakan untuk kulit kering dan sebagai emolien atau pelembut (Lachman, *et al*, 1986). Contoh penggunaan krim tipe m/a antara lain *shaving cream*, *hand cream*, dan *foundation cream*. Sedangkan contoh penggunaan krim tipe a/m antara lain *cold cream* dan *emollient cream* (Gennaro, 1995).

Pada penelitian ini akan diteliti penggunaan minyak mimba sebagai bahan aktif sediaan anti nyamuk dengan kadar 1,5%, 2% dan 2,5%. Kadar tersebut mengacu pada penelitian Sharma (1993) bahwa kadar 2% minyak mimba dalam minyak kelapa dapat digunakan sebagai anti nyamuk dan memberikan perlindungan selama 12 jam. Pada penelitian lain disebutkan dengan kadar 1-4% minyak mimba dalam minyak kelapa dapat digunakan sebagai anti nyamuk dan memberikan perlindungan selama 12 jam (Mishra, 1995).

Sediaan anti nyamuk dibuat dalam bentuk krim tipe m/a dan tipe a/m karena perbedaan tipe krim kemungkinan akan berpengaruh pada efektivitas sediaan. Bahan aktif pada penelitian ini berbentuk minyak yang akan larut pada fase eksternal dari krim tipe a/m sehingga efektivitas sediaan anti nyamuk akan meningkat dibanding dengan krim tipe m/a. Sediaan anti nyamuk yang dibuat diuji karakteristik fisik dan efektivitas untuk mengetahui kadar efektif (memberikan perlindungan dari gigitan nyamuk selama minimal 30 menit) minyak mimba dalam basis krim sebagai anti nyamuk dan pengaruh perbedaan tipe basis krim terhadap efektivitas sediaan. Uji efektivitas dari sediaan anti nyamuk dilakukan dengan cara tes tangan (diamati waktu dalam menit pertama kali nyamuk hinggap dan menggigit tangan subyek). Nyamuk yang digunakan adalah jenis *Aedes aegypti* karena merupakan vektor penyakit demam berdarah yang prevalensinya sangat tinggi di Indonesia.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang masalah tersebut dapat dirumuskan permasalahan yaitu

1. Apakah kadar minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5 %) dalam basis krim tipe m/a dan tipe a/m efektif sebagai anti nyamuk?
2. Apakah perbedaan basis krim tipe m/a dan tipe a/m berpengaruh pada efektivitas minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5 %) sebagai sediaan anti nyamuk ?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Menentukan efektivitas minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5 %) sebagai bahan aktif dalam sediaan anti nyamuk dalam basis krim tipe m/a dan tipe a/m.
2. Menentukan pengaruh perbedaan basis krim tipe m/a dan tipe a/m terhadap efektivitas sediaan krim anti nyamuk minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5 %).

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam memformulasi minyak mimba sebagai bahan aktif dalam sediaan anti nyamuk dengan basis krim tipe m/a dan tipe a/m yang mempunyai efektivitas, stabilitas dan aseptabilitas yang tinggi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Tentang Mimba

2.1.1. Klasifikasi Tanaman (Depkes RI, 1993)

- Divisi : Spermatophyta
- Subdivisi : Angiospermae
- Kelas : Dicotyledone
- Bangsa : Geraniales
- Suku : Meliaceae
- Marga : *Azadirachta*
- Jenis : *Azadirachta indica* A.Juss

2.1.2. Asal Usul Tanaman dan Nama Daerah

Tanaman mimba berasal dari daratan kering Assam, Burma, India, Asia Tenggara meliputi Pakistan, Srilanka, Thailand, Malaysia dan Indonesia. Tanaman ini tumbuh dari ujung selatan Kerala sampai pegunungan Himalaya (National Research Council, 1992). Di Indonesia, tanaman ini tumbuh di daerah Jawa Barat, Jawa Timur dan Madura sampai Nusa Tenggara (BPPT, 2005).

Nama daerah (Depkes RI, 1989)

- Jawa : Imba, mimba, membha, mempeuh
- Nusa Tenggara : Intaran, mimba

2.1.3. Habitus Mimba

Pohon mimba tumbuh liar di hutan dan di tempat lain yang tanahnya agak tandus, di daerah subtropis, di daerah tropis setengah kering sampai basah dan pada ketinggian 700 m dari permukaan laut. Ukuran pohon sedang sampai besar, dan selalu menghijau sepanjang tahun. Pohon dewasa tingginya dapat mencapai 30 m.

Pohon mimba normalnya mulai berbuah setelah 3-5 tahun, menjadi sangat produktif pada usia 10 tahun, dan dapat diproduksi sampai 50 kg buah tiap tahun. Buah mimba berbentuk elips, panjang hampir 2 cm berwarna kuning atau kuning kehijauan, terdiri dari daging buah yang membungkus biji, dan mempunyai rasa manis. Biji mimba terdiri dari cangkang berwarna putih kekuningan dan inti biji / lembaga (kernel) yang terbungkus selaput berwarna coklat, dan mempunyai rasa pahit. Pohonnya dapat hidup sampai lebih dari 2 abad (National Research Council, 1992). Pohon mimba tumbuh di tempat kering berkala, sering ditemukan di tepi jalan atau di hutan terang (BPPT, 2005).



Gambar 2.1. Pohon mimba



Gambar 2.2. Buah mimba

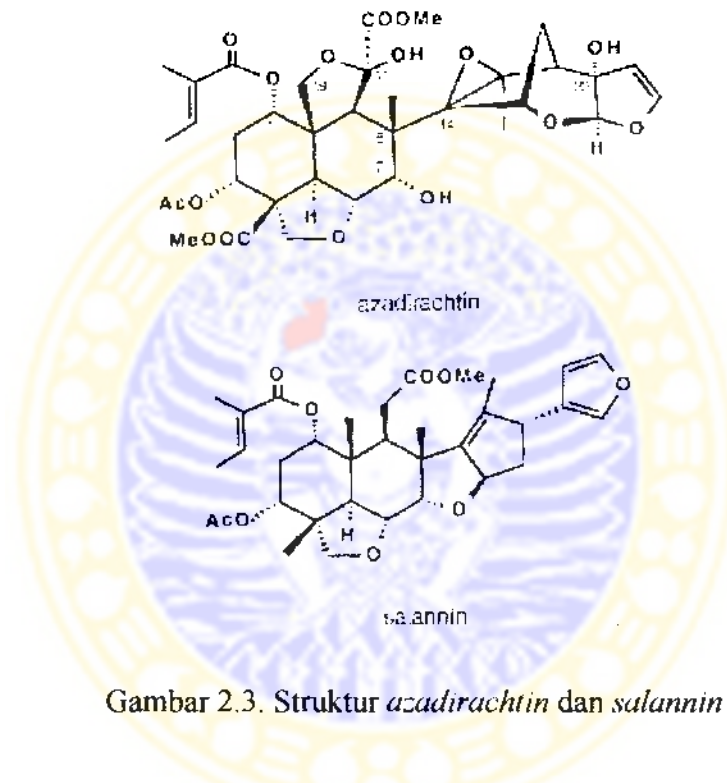
2.1.4. Khasiat dan Komposisi

Penggunaan sebagai fungisida, antibakteri, antivirus, insektisida, perawatan gigi, anti malaria, anti piretik, analgesik dan anti inflamasi (National Research Council, 1992).

Metabolit yang ditemukan dari *Azadirachta indica* antara lain disetil vilasinin, nimbandiol, 3-desasetil salanin, salanol, azadirachtin. Biji mengandung azadirachtin, azadiron, gedunin, 17-epiazadiradion, 17-hidroksi azadiradion dan alkaloid. Kulit batang dan kulit akar mengandung nimbin, nimbinin, nimbidin,

nimbosterol, nimbosterin, sugiol, nimbiol, margosin (suatu senyawa alkaloid). Hasil hidrolisis ekstrak bunga ditemukan kuersetin, kaemferol, dan sedikit mirisetin. Dari bagian kayu ditemukan nimaton, 15 % zat samak terkondensasi. Buah mengandung alkaloid (azaridin). Daun mengandung Paraisin, suatu alkaloid dan komponen minyak atsiri mengandung senyawa sulfida (BPPT, 2005).

Dari metabolit yang ditemukan pada mimba, efek biologi dan farmakologi mimba memiliki efek anti serangga dengan azadirachtin sebagai komponen yang paling poten (BPPT, 2005).



Gambar 2.3. Struktur *azadirachtin* dan *salannin*

2.1.5. Stabilitas dan Toksisitas Ekstrak Mimba

Ekstrak mimba tidak stabil terhadap temperatur tinggi dan harus disimpan pada tempat yang teduh. Ekstrak mimba akan terdegradasi dan efektivitasnya sebagai *insect repellent* akan berkurang bila terpapar oleh sinar matahari.

Ekstrak dari mimba memiliki sedikit toksisitas atau tidak memiliki toksisitas pada percobaan hewan berdarah panas. Bila ekstrak biji mimba dioleskan pada kulit tikus, tidak terlihat abnormalitas pada profil darah tikus meskipun tikus tersebut dinyatakan kelebihan berat badan. Berdasarkan keamanan yang begitu luas pada hewan coba sehingga dapat digunakan untuk manusia. Belum ada bahaya yang dilaporkan jika penggunaan produk mimba sesuai dengan

aturan pakai. Pada *Ames Test* (uji yang dapat mendeteksi adanya potensi karsinogenik) ekstrak mimba tidak menunjukkan mutagenitas. Penelitian membuktikan tidak ada bahaya / toksisitas bila produk mimba digunakan pada pengobatan topikal (misalnya pada kulit yang teriritasi) atau pada penggunaan perawatan gigi, bila disertai dengan penggunaan yang tepat (National Research Council, 1992).

2.2. Tinjauan Tentang *Insect Repellent*

Insect repellent merupakan substansi yang digunakan untuk melindungi manusia, hewan dan tanaman dari gangguan serangga. Pada umumnya *insect repellent*, dengan satu atau lebih bahan aktif, terdapat dalam bentuk larutan, emulsi, krim atau dalam bentuk penggunaan *semisolid stick*. Umumnya anti nyamuk menimbulkan rasa sakit ketika dioleskan pada kulit atau membran mukosa yang terluka. Oleh sebab itu, pada daerah sekitar mata atau daerah sensitif lainnya harus diperhatikan penggunaannya. Individu yang alergi terhadap anti nyamuk akan menunjukkan berbagai macam reaksi kulit diantaranya kulit serasa terbakar, gatal-gatal, dan bengkak (Gennaro, 2000).

2.2.1. Mekanisme Kerja

Insect repellent mengandalkan bau agar dapat menghindarkan obyek/manusia dari gigitan serangga. Anti nyamuk yang ideal memiliki bau yang dapat mengusir serangga dan pada saat yang bersamaan hampir tidak menimbulkan bau yang nyata pada manusia (Harry, 1973).

Anti nyamuk tidak membunuh nyamuk namun hanya memberikan perlindungan terhadap gigitan nyamuk selama jangka waktu tertentu (Rutledge and Jonathan, 2005).

2.2.2. Uji Efektivitas

Uji efektivitas terhadap sediaan anti nyamuk dapat dilakukan dengan 2 cara (Mahdy, 2006) yaitu:

1. Tes tangan

Tangan panelis yang telah diolesi sediaan uji dimasukkan ke dalam kotak serangga yang telah berisi 10 ekor nyamuk betina. Sebagai kontrol adalah tangan tanpa diberi sediaan uji. Dalam waktu 1 jam dicatat jumlah gigitan nyamuk.

2. Tes tabung-Y

Sebanyak 1 mg sediaan uji diletakkan pada kapas dan ditempatkan pada salah satu ujung lengan tabung-Y. Ujung lengan tabung lain hanya diletakkan kapas yang telah ditetesi air. 10 ekor nyamuk betina matang seksual dimasukkan ke dalam tabung. Setelah 15 menit diamati distribusi nyamuk pada tabung. Suatu sediaan dianggap bersifat repelansia bila nyamuk yang mencapai pertengahan lengan tabung kurang dari 50%.

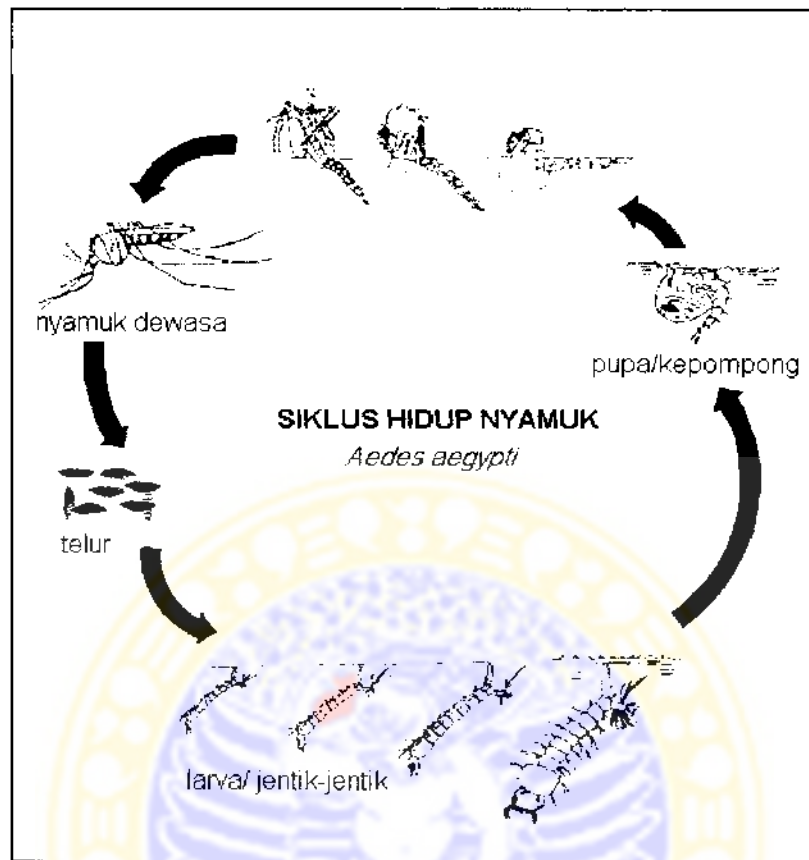
Efektivitas sediaan anti nyamuk tergantung dari faktor nyamuk dan faktor individu. Faktor dari nyamuk yaitu jenis dari nyamuk. Sedangkan faktor individu yaitu umur, jenis kelamin, dan tingkat aktivitas yang dilakukan. Sediaan anti nyamuk yang paling baik akan menghasilkan perlindungan dari gigitan nyamuk selama jangka waktu yang lama meskipun hanya dengan satu kali pengolesan pada kulit (Rutledge and Jonathan, 2005).

2.3 Tinjauan Tentang Nyamuk

2.3.1. Klasifikasi Nyamuk (Wikipedia Indonesia, 2007)

Divisi	: Animalia
Subdivisi	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Diptera
Familia	: Culicidae
Subfamilia	: Culicinae
Marga	: <i>Aedes</i> (<i>Stegomyia</i>)
Jenis	: <i>Aedes aegypti</i>
Nama Binomial	: <i>Aedes aegypti</i> (Linnaeus, 1762)

2.3.2. Siklus Hidup Nyamuk



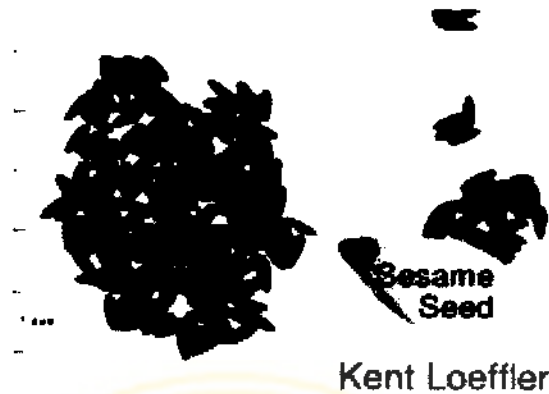
Gambar 2.4. Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* L.

Nyamuk mempunyai empat tahap perkembangbiakan tidak sempurna yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa. Nyamuk merupakan hewan berdarah dingin (*poikilothermic*), sehingga siklus hidupnya tergantung dari suhu. Jika suhu meningkat maka waktu perkembangbiakannya menjadi lebih singkat (Anderson and Harrington, 2005).

2.3.2.1. Telur (Anderson and Harrington, 2005; Jackman and Olson, 2002)

Telur yang baru dikeluarkan dari nyamuk betina berwarna putih terang dan beberapa jam kemudian akan berubah menjadi berwarna coklat sampai hitam. Telur nyamuk berbentuk oval dan mempunyai panjang kira-kira 0,635 mm. Telur nyamuk dapat diletakkan berkelompok maupun individual di atas permukaan air bersih atau pada tempat kering yang tergenang air pada waktu tertentu. Telur yang berkelompok dapat mencapai jumlah 100-200 butir, sedangkan telur yang

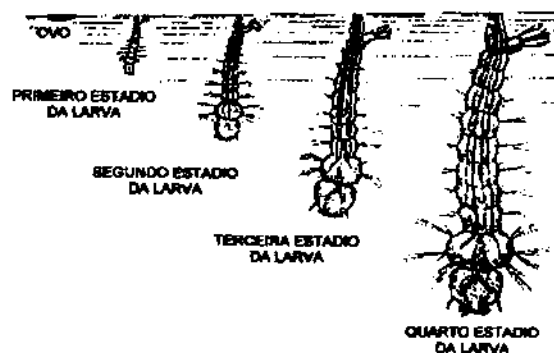
diletakkan individual dapat berjumlah 60-200 butir. Jumlah telur tersebut bervariasi tergantung dari jenis nyamuk. Nyamuk jenis *Aedes aegypti* diletakkan secara individu.



Gambar 2.5. Telur *Aedes aegypti* L. (dalam skala mm)

2.3.2.2. Larva (Anderson and Harrington, 2005; Jackman and Olson, 2002)

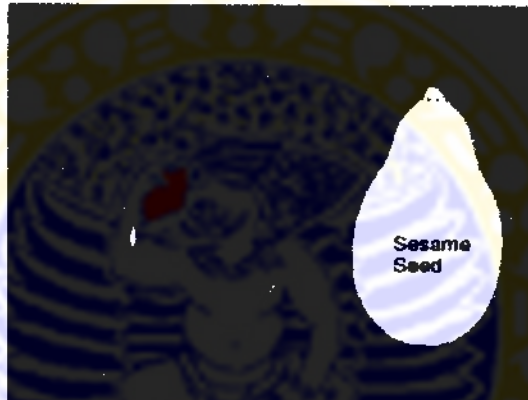
Larva berkembang dari telur dalam 2-3 hari pada kondisi lingkungan yang ideal. Semua larva nyamuk akan mengalami empat tahapan dalam perkembangan larva yang disebut *instar*. *Instar* stadium pertama hampir tidak terlihat oleh penglihatan manusia, sedangkan *instar* stadium empat mempunyai panjang kira-kira ½ inch (12,7 mm). Tubuh jentik terbagi menjadi tiga bagian antara lain kepala yang kecil, ruas dada yang membesar (bagian tengah), dan perut berbentuk silinder memanjang. Perkembangan dari instar 1 ke instar 4 memerlukan waktu sekitar 5-6 hari tergantung dari suhu air, kepadatan populasi larva, dan makanan yang tersedia. Larva hanya hidup di air dan memakan berbagai jenis organisme mati maupun hidup seperti alga, bakteri, dan jamur.



Gambar 2.6. Perkembangan *instar* 1 sampai *instar* 4

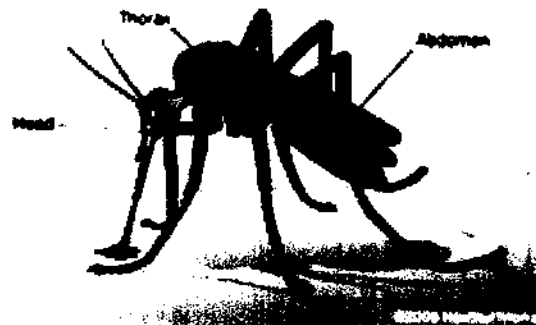
2.3.2.3. Pupa (Anderson and Harrington, 2005; Jackman and Olson, 2002)

Larva berubah menjadi pupa setelah mencapai instar ke-4. Tahap pupa merupakan tahap transisi antara larva nyamuk yang hidup di air dan tahap dewasa yang hidup di daratan. Pupa nyamuk tidak makan dan hidup di bawah permukaan air yang tergenang. Bagian depan tubuh pupa membesar yang terdiri dari gabungan kepala dan tulang punggung. Sepasang saluran pernafasan atau terompot, memanjang dari bagian belakang tulang punggung dan berguna untuk bernafas di permukaan air. Bagian abdomen (perut) pupa atau ekor terdiri dari beberapa segmen yang bergerak bebas. Tahap pupa berlangsung selama 1-10 hari atau bahkan lebih, tergantung pada suhu dan jenis nyamuk.



Gambar 2.7. Pupa Nyamuk (dalam mm)

2.3.2.4. Dewasa



Gambar 2.8. Bagian tubuh nyamuk

MI L I E
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
G R A B A Y A

Nyamuk dewasa memiliki tiga bagian tubuh yang utama, antara lain bagian kepala yang terdiri dari mata, antena sebagai sensor kimia, dan mulut yang disebut *palpus* dan *proboscis* yang hanya dimiliki oleh nyamuk betina untuk menggigit; bagian *thorax* (dada) yang terdiri dari dua sayap dan enam kaki berpasangan, pada bagian dada juga terdapat otot untuk terbang, jantung, beberapa sel saraf ganglia dan pernafasan; bagian abdomen (perut) yang terdiri dari organ saluran cerna dan ekskresi (Freudenrich, 2007).

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa memiliki ukuran sedang dengan tubuh berwarna hitam kecoklatan. Tubuh dan tungkainya ditutupi sisik dengan gari-garis putih keperakan. Di bagian punggung (dorsal) tubuhnya tampak dua garis melengkung vertikal di bagian kiri dan kanan yang menjadi ciri dari spesies ini. Sisik-sisik pada tubuh nyamuk pada umumnya mudah rontok atau terlepas sehingga menyulitkan identifikasi pada nyamuk-nyamuk tua. Ukuran dan warna nyamuk jenis ini kerap berbeda antar populasi, tergantung dari kondisi lingkungan dan nutrisi yang diperoleh nyamuk selama perkembangan. Nyamuk jantan dan betina tidak memiliki perbedaan dalam hal ukuran nyamuk jantan yang umumnya lebih kecil dari betina dan terdapatnya rambut-rambut tebal pada antena nyamuk jantan. Kedua ciri ini dapat diamati dengan mata telanjang. Nyamuk jenis *Aedes aegypti* hanya mampu terbang pada jarak yang pendek yaitu kira-kira 200 m (Wikipedia Indonesia, 2007).



Gambar 2.9. Nyamuk betina jenis *Aedes aegypti* L.

Aedes aegypti bersifat diurnal atau aktif pada pagi hingga siang hari. Penularan penyakit dilakukan oleh nyamuk betina karena hanya nyamuk betina yang mengisap darah. Hal itu dilakukannya untuk memperoleh asupan protein yang diperlukannya untuk memproduksi telur. Nyamuk jantan tidak membutuhkan darah, dan memperoleh energi dari nektar bunga ataupun tumbuhan. Bagian mulut nyamuk betina yang digunakan untuk menghisap darah berbentuk rumit dan menonjol yang disebut *proboscis*. Pada proses menghisap darah, nyamuk betina menusuk kulit dari host dengan *proboscis* kemudian memasukkan sedikit cairan saliva untuk membuat penetrasi lebih mudah dan mencegah darah membeku. Selanjutnya, darah dihisap dari pembuluh darah secara langsung (Anderson and Harrington, 2005).

Berbagai jenis nyamuk menggunakan petunjuk yang berbeda untuk menemukan host yang sesuai. Petunjuk tersebut dapat berupa bau yang keluar dari kulit maupun nafas, atau petunjuk visual seperti pergerakan dari host. Karbondioksida merupakan petunjuk utama dan seringkali digunakan sebagai umpan untuk menjebak nyamuk. Beberapa komponen yang terkandung dalam nafas manusia, sekresi, dan kelenjar keringat dapat mengubah tingkat ketertarikan nyamuk betina (Anderson and Harrington, 2005). Nyamuk memiliki sensor khusus untuk menemukan mangsanya, meliputi (Freudenrich, 2007) :

1. Sensor kimia.

Nyamuk dapat merasakan karbondioksida dan asam laktat pada jarak hingga 36 meter. Mamalia dan burung mengeluarkan gas tersebut sebagai hasil dari pernafasan. Senyawa-senyawa kimia tertentu dalam keringat juga dapat menjadi daya tarik bagi nyamuk.

2. Sensor visual.

Sensor visual meliputi pergerakan mangsa dan warna yang kontras.

3. Sensor Panas

Nyamuk dapat mendeteksi panas sehingga dapat menemukan mamalia dan burung yang berdarah panas.

2.4. Tinjauan Tentang Krim

Krim adalah sediaan setengah padat, mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai, yang diformulasi sebagai emulsi minyak dalam air maupun air dalam minyak (Depkes RI, 1995).

Krim merupakan bentuk sediaan yang paling banyak digunakan untuk pemakaian eksternal (sediaan topikal) karena sediaan ini memiliki kelebihan antara lain (Lachman, *et al*, 1986) :

1. Tidak mengiritasi kulit.
2. Pemakaian nyaman, mudah menyebar pada permukaan kulit dan mudah dioleskan.
3. Tidak memberi kesan lengket di kulit dan baju.
4. Memberi efek dingin dan emolien (melembutkan).
5. Mudah tercucikan dengan air sehingga mudah dihilangkan dari tempat pemakaian.
6. Jarang merusak jaringan yang baru terbentuk dan memberi efek menyejukkan (Cooper and Gun, 1975).

2.4.1. Macam Tipe Krim

Berdasarkan tipe emulsi, basis krim dapat digolongkan menjadi 2 kelompok, yaitu (Lachman, *et al*, 1986) :

1. Basis krim tipe minyak dalam air (m/a)

Basis krim tipe ini terdiri dari air sebagai fase luar (fase kontinyu) sedangkan minyak sebagai fase dalam (fase diskontinyu). Fase minyak terdispersi dalam fase air dengan bantuan suatu emulgator (zat pengemulsi).

Krim tipe m/a paling sering digunakan karena memiliki beberapa keuntungan, antara lain :

- a. Dapat memberikan efek obat yang lebih cepat daripada dasar salep berlemak.
- b. Mudah dipakai karena cenderung tidak lengket di kulit dan hanya meninggalkan selaput tipis di kulit.
- c. Memberi kesan dingin di kulit.
- d. Mudah dicuci dengan air untuk tujuan kosmetik umum.

Krim tipe m/a memiliki kekurangan antara lain :

- a. Kurang oklusif dan cepat kering karena fase luarnya terdiri dari air sehingga mudah menguap.
- b. Adanya fase air dalam jumlah yang cukup besar mengakibatkan krim ini peka terhadap kontaminasi mikroba sehingga diperlukan pengawet yang efektif.

2. Basis krim tipe air dalam minyak (a/m)

Basis krim tipe ini terdiri dari minyak sebagai fase luar (fase kontinyu) sedangkan fase air sebagai fase dalam (fase diskontinyu). Fase air terdispersi dalam fase minyak dengan bantuan suatu emulgator (zat pengemulsi).

Basis krim tipe a/m memiliki sifat dapat memberi efek oklusif dan hangat pada kulit meskipun sedikit, hal ini karena setelah fase air menguap pada kulit tertinggal suatu lapisan film dari lemak (hidrofob) yang dapat memberikan efek kerja obat lebih lama sebab dapat lebih lama tinggal di kulit dan tidak cepat mengering. Oleh karena itu, krim tipe air dalam minyak lebih banyak digunakan untuk perawatan kulit kering dan sebagai emolien (pelembut).

Basis krim tipe a/m memiliki kekurangan sulit dihilangkan dari tempat pemakaian karena sifatnya yang sulit tercucikan dengan air (Cooper and Guns, 1975).

Contoh formula :

Basis Krim Nonionik

1. Krim m/a

Nichtionische hydrophile crème DAB9 (Thoma & Merk, 1986)

Polisorbat 60 (tween 60)	5%
Setil stearyl alkohol	10%
Gliserin 85%	10%
Vaselin putih	25%
Nipagin	0.1%
Nipasol	0.05%
Air suling	ad 100%

2. Krim a/m

Basis krim dengan ester sorbitan (Cooper and Gun, 1975)

Dibuat 100 g dari basis krim berminyak.

Sorbitan monooleat	6 g
Malam putih	3 g
Vaselin putih	36 g
Parafin cair	15 g
Air suling	40 g

Basis Krim Anionik

1. Krim m/a

Hydrophilic ointment (Remington, 1995)

Stearil alkohol	250 g
Vaselin putih	250 g
Propilenglikol	120 g
Na lauril sulfat	10 g
Metil paraben	0.25 g
Propil paraben	0.15 g
Air suling ad	1000 g

2. Krim a/m

Cold cream (Cooper & Gun, 1975)

<i>White Beeswax</i>	10 g
Parafin cair	30 g
Boraks	0.5 g
Air suling	9.5 ml

2.4.2. Metode Pengujian Tipe Emulsi

Beberapa metode dapat digunakan untuk menguji tipe emulsi antara lain tes dilusi/pengenceran, pewarnaan, konduktivitas listrik dan fluoresensi (Martin, 1971).

1. Tes Dilusi/Pengenceran

Metode ini berdasarkan prinsip penambahan fase eksternal. Pada emulsi tipe m/a, penambahan air akan tetap menghasilkan campuran yang

homogen. Bila yang ditambahkan adalah minyak maka minyak tidak terdispersi. Begitu juga sebaliknya pada emulsi tipe m/a.

2. Tes Pewarnaan

Metode ini berdasarkan kelarutan zat warna pada salah satu fase emulsi. Bila zat warna larut pada fase eksternal maka akan didapatkan warna yang homogen. Misal *amaranth*, zat warna yang larut dalam air akan mewarnai secara homogen emulsi tipe m/a. Sudan III, zat warna yang larut minyak akan mewarnai secara homogen emulsi tipe a/m.

3. Tes Konduktivitas Listrik

Metode ini berdasarkan prinsip bahwa air dapat menghantarkan listrik, sedangkan minyak tidak dapat menghantarkan listrik. Bila elektrode dimasukkan ke dalam emulsi dan dapat menghantarkan listrik maka emulsi yang dihasilkan adalah tipe m/a. Bila tidak dapat menghantarkan listrik disebut emulsi tipe a/m.

4. Tes Fluoresensi

Beberapa minyak akan berfluoresensi bila terpapar sinar UV. Bila emulsi terpapar sinar UV dan berfluoresensi maka emulsi yang dihasilkan adalah tipe a/m. Sedangkan bila tidak berfluoresensi dan hanya berupa titik-titik noda maka emulsi yang dihasilkan adalah tipe m/a.

2.4.3. Dasar Pemilihan Basis Krim

Faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan basis krim antara lain tidak menimbulkan iritasi, bahan aktif harus stabil dalam basis yang digunakan, sebaiknya mendekati pH kulit yaitu antara 5 - 7 dan bahan aktif dapat terlepas dari basis. Jika bahan aktif larut dalam basis krim maka basis bahan aktif harus mudah terdispersi, tapi bila bahan aktif tidak larut maka harus mempunyai ukuran partikel yang kecil dan merata dalam basis, mudah digunakan dan mudah dihilangkan dari kulit. (Gennaro, 1970)

2.4.4. Zat Pengemulsi / Emulgator

Emulsi dibuat dengan pendispersian fase internal ke dalam fase eksternal sehingga diperlukan suatu emulgator atau zat pengemulsi yang berfungsi untuk menurunkan tegangan antar muka diantara dua fase yang tidak saling campur. Emulgator tidak hanya digunakan untuk membentuk emulsi tetapi juga untuk menstabilkan emulsi. Emulsi adalah sistem metastabil dimana dua fase dapat terpisah karena adanya koalesensi pada droplet terdispersi. Proses ini dapat berjalan lambat dengan penambahan emulgator yang sesuai antara lain surfaktan anionik atau inonik. Emulgator sebaiknya berada pada lapisan antar muka diantara dua fase, bagian hidrofilik akan terdispersi pada fase air dan lipofilik akan terdispersi pada fase minyak. Emulgator akan teradsorpsi pada lapisan antar muka dan membentuk lapisan film monomolekuler atau multimolekuler, tergantung dari struktur senyawa yang menstabilkan emulsi. Saat ini, emulgator yang biasa digunakan adalah sistem emulgator kompleks yang terdiri dari satu atau lebih surfaktan dan kosurfaktan, atau dengan kombinasi paling sedikit 2 surfaktan yang mempunyai nilai HLB (*Hydrophilic Lipophilic Balance*) yang berbeda (Barel, 2001).

Surfaktan mempunyai gugus lipofil dan hidrofil sehingga bersifat amfifilik, dan untuk mensistematisasi pendekatan hidrofilik/lipofilik pada pemilihan surfaktan dapat digunakan system nilai HLB atau Keseimbangan Hidrofilik-Lipofilik (KHL). Umumnya surfaktan dengan nilai HLB tinggi lebih terdispersi dalam fase air sehingga cenderung membentuk emulsi m/a, sedangkan surfaktan dengan nilai HLB rendah lebih terdispersi pada fase minyak dan cenderung membentuk emulsi a/m (Lachman, *et al*, 1986).

Surfaktan dikelompokkan menjadi tiga tipe (Cooper and Gun, 1975 ; Gennaro, 1995) yaitu :

1. Anionik (*anion-active*)

Dalam larutan air akan terionisasi sebagian besar sebagai anion dan sebagai kation dalam jumlah kecil. Surfaktan anionik inkompatibel dengan surfaktan kationik. Surfaktan anionik akan menyebabkan iritasi pada kondisi tertentu tergantung dari struktur kimia dan konsentrasinya.

Surfaktan anionik dibagi menjadi 5, yaitu :

- a. Logam alkali dan sabun ammonium yang dapat membentuk emulsi tipe m/a. Misalnya asam oleat, asam stearat dan asam risinoleat.
- b. Sabun dari logam divalent dan trivalent yang dapat membentuk emulsi tipe a/m. Misalnya kalsium oleat.
- c. Sabun amin yang dapat membentuk emulsi tipe m/a. Misalnya trietanolamin (TEA), TEA-oleat, TEA-stearat, dan triisopropanolamin .
- d. Alkil sulfat yang dapat membentuk emulsi tipe m/a. Misalnya sodium lauril sulfat, sodium setostearil sulfat.
- e. Alkil fosfat yang dapat membentuk emulsi tipe m/a. Misalnya sodium lauril fosfat, sodium setostearil fosfat.

2. Kationik (*cation-active*)

Dalam larutan air akan terionisasi sebagian besar sebagai kation dan sebagai anionik dalam jumlah kecil. Jarang digunakan sebagai zat pengemulsi. Bila digunakan sendiri akan menjadi surfaktan yang tidak efektif, namun bila digunakan bersama dengan alkohol lemak bebas akan menghasilkan emulsi dengan stabilitas yang tinggi. Surfaktan kationik didominasi oleh garam ammonium kuarterner, seperti benzalkonium chlorida, benzethonium chlorida, cetyl pyridium chlorida, metil benzethonium chlorida, triklobisonum chlorida, undecoylium Cl - Iodine.

3. Nonionik

Dalam larutan air tidak terionisasi. Keuntungannya dapat menghasilkan pH yang baik dan kompatibel dengan elektrolit dalam emulsi. Surfaktan nonionik mempunyai 2 ikatan yaitu :

- a. Ikatan hidrofobik (lipofilik) : terdiri dari rantai hidrokarbon panjang dengan sedikit afinitas terhadap air.
- b. Ikatan hidrofilik (lipofobik) : terdiri dari kelompok karboksi, hidroksi, amino, atau oksietilen yang mempunyai afinitas terhadap air.

Emulsi yang mengandung surfaktan nonionik biasanya dibuat dengan mendispersikan atau melarutkan komponen lipofilik dalam fase minyak dan komponen hidrofilik dalam fase air. Selanjutnya kedua fase dipanaskan terpisah dan dicampur pada suhu yang sama. Surfaktan nonionik umumnya memiliki potensi iritasi yang rendah, stabil dan karakteristik kompatibilitas yang baik.

Surfaktan nonionik dibagi menjadi 8 yaitu :

- 1 Glikol dan ester gliserol yang merupakan emulgator emulsi tipe m/a atau a/m. Misalnya gliseril monostearat, dll.
- 2 Ester sorbitan yang merupakan emulgator emulsi tipe a/m dan bila digunakan bersama polisorbat akan membentuk emulsi tipe a/m atau m/a. Misalnya sorbitan monolaurat, monooleat dan monostearat.
- 3 Ester macrogol yang merupakan emulgator emulsi m/a. Misalnya polietilen atau polioksietilen, ester glikol.
- 4 Eter macrogol yang merupakan emulgator emulsi tipe m/a. Misalnya cetomacrogol 1000.
- 5 Polisorbat (polietilen glikol turunan dari ester sorbitan) dapat menghasilkan emulsi tipe m/a dengan konsistensi yang baik dan *shelf life* yang panjang serta stabil pada perubahan pH dan elektrolit. Misalnya polisorbat 20, polisorbat 60, dll.
- 6 Poloksalkol (polioksietilen turunan dari polioksipropilen). Pada konsentrasi rendah sebagai emulgator emulsi tipe m/a pada sediaan emulsi lemak i.v.
- 7 Polivinil alkohol (hidrolisis dari polivinil asetat)
- 8 Alkohol asam lemak bebas konsentrasi tinggi yang merupakan penstabil emulsi tipe m/a dan sebagai emulgator lemah pada emulsi tipe a/m. Misalnya setil alkohol, stearyl alkohol, dan setostearil alkohol.

2.4.5. Pembuatan Sediaan Krim (Lieberman, 1998; Lachman, *et al*, 1986)

Tahap-tahap yang paling kritis yang perlu dievaluasi dengan teliti dan dikontrol selama pembuatan suatu krim adalah proses emulsifikasi dari kedua fase yang tidak saling campur dan pendispersian bahan aktif. Terdapat beberapa metode untuk membuat sistem emulsi berdasarkan formulasi, peralatan, dan persyaratan sediaan (farmasi atau kosmetik).

Metode pertama, fase eksternal dibuat dalam bejana yang digunakan sebagai tempat pencampuran/emulsifikasi terakhir, dan fase internal dialirkan melewati pipa kecil dengan pencampuran yang konstan menuju bejana fase eksternal. Metode ini mendekati persyaratan sediaan kosmetik.

Metode yang lain, kedua fase dibuat pada bejana yang berbeda. Proses emulsifikasi/pencampuran dibuat pada bejana ketiga atau dalam sistem alir berderet. Sejumlah kecil dari masing-masing fase ditambahkan bergantian ke dalam bejana ketiga melewati pipa kecil sampai salah satu fase (internal atau eksternal) habis, kemudian diseimbangkan dengan menambah fase sisanya. Dalam system alir berderet, kedua fase didispersikan secara kontinyu (dalam jumlah yang tepat) ke dalam bejana ketiga. Metode ini mendekati persyaratan sediaan kosmetik.

Dalam metode inversi, fase internal dibuat dalam bejana yang digunakan sebagai tempat emulsifikasi/pencampuran. Jika dibuat emulsi tipe m/a, fase minyak dibuat dalam bejana emulsifikasi. Selanjutnya, sebagian dari total volume fase eksternal (fase air) ditambahkan melalui pipa kecil. Dalam hal ini akan terbentuk emulsi a/m yang membentuk konsistensi lebih viskus dan berwarna putih. Selanjutnya, sisa air (5-70% dari total volume) ditambahkan dengan cepat. Pada saat fase air ditambahkan, emulsi tiba-tiba menjadi kurang viskus dan berbalik menjadi emulsi m/a.

Fase inversi dapat menghasilkan ukuran droplet yang halus yang terdispersi dalam fase internal tanpa membutuhkan pengadukan yang ekstensif (dengan koloid mill atau dengan *homogenizer*). Metode ini mendekati persyaratan sediaan farmasi. Tujuan utama sediaan farmasi adalah dihasilkan produk yang efektif, aman dan stabil.

2.4.6. Stabilitas emulsi (Lachman, *et al*, 1994; Cartensen & Jens, 2000)

Pada keadaan dasar termodinamika murni, emulsi secara fisik merupakan bentuk yang tidak stabil. Namun emulsi dianggap stabil apabila emulsi dapat menjaga sejumlah ukuran droplet yang sama dari fase terdispersi per satuan volume berat dari fase luar/kontinyu, yaitu dengan cara mengurangi tegangan antar muka.

Kestabilan yang dapat diterima dalam bentuk sediaan farmasi tidak membutuhkan kestabilan termodinamika. Jika suatu emulsi membentuk *creaming* ke atas (naik ke atas) atau membentuk *creaming* ke bawah (endapan), emulsi bisa tetap dapat diterima secara farmasetik selama emulsi tersebut dapat dibentuk kembali dengan pengocokan biasa. Pertimbangan serupa dapat digunakan untuk emulsi kosmetik, namun dalam kosmetik seringkali pembentukan *creaming* tidak dapat diterima karena alasan aseptabilitas sehingga membuat produk tidak elegan secara kosmetik. Oleh karena itu, penting untuk mengingat bahwa standar kestabilan sebagian besar tergantung kepada pengamat, karena pengamatan subyektif dengan sendirinya tidak mencukupi untuk mengukur tolak ukur seperti kestabilan yang dapat diterima.

Segera setelah emulsi dibuat, proses yang tergantung pada waktu dan temperatur terjadi untuk mempengaruhi pemisahannya. Selama penyimpanan, gejala ketidakstabilan emulsi dibuktikan dengan pembentukan *creaming*, agregasi reversibel (flokulasi) dan agregasi irreversibel (koalesensi atau penggumpalan).

Laju sedimentasi atau laju *creaming* droplet yang terdispersi berbanding terbalik dengan viskositas, sesuai dengan hukum *Stoke* :

$$v = \frac{d^2 (\rho_s - \rho_o) g}{18\eta_o}$$

dimana v = kecepatan flokulasi akhir (cm/detik); d = diameter droplet (cm); ρ_s dan ρ_o = kerapatan dari fase terdispersi dan medium pendispersi (g/ml); g = konstanta gravitasi (980,7 cm/detik²); η_o = viskositas medium pendispersi (poise yaitu g/cm detik). Bila semua variabel dijaga konstan, kenaikan viskositas umumnya meminimumkan *creaming*. Bila kerapatan fase terdispersi kurang dari kerapatan fase pendispersi maka kecepatan sedimentasi menjadi negatif sehingga terjadi *creaming* ke atas. Sedangkan bila kerapatan fase terdispersi lebih besar dari

kerapatan fase pendispersi maka droplet dari fase terdispersi akan mengendap sehingga terjadi *creaming* ke bawah (endapan).

Laju *creaming* emulsi bisa diminimalkan dengan cara menghomogenkan ukuran droplet dari fase terdispersi, dan dengan meningkatkan viskositas emulsi. Viskositas suatu emulsi dapat diubah dengan memanipulasi komposisi fase minyak, yaitu dengan mengatur perbandingan fase minyak dan surfaktan atau dengan penambahan gom. Penggunaan gom, tanah liat, dan polimer sintesis dalam fase luar emulsi merupakan suatu bahan yang kuat dalam menambah kestabilan emulsi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas emulsi semisolid (*cold cream*, *vanishing cream*) antara lain ukuran partikel fase terdispersi, adanya flokulasi dan koalesensi, serta viskositas sediaan.



BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL

Lebih dari satu juta penduduk dunia terutama di negara tropis beresiko pada penyakit yang ditularkan oleh nyamuk seperti demam berdarah, malaria, dan filariasis. Penggunaan repelensia merupakan cara yang banyak dipakai untuk mencegah penularan penyakit tersebut (Mahdy, 2006).

Bahan aktif untuk sediaan anti nyamuk dapat berasal dari bahan kimia/sintetis dan bahan alam. Sediaan anti nyamuk yang mengandung bahan kimia memiliki kerugian antara lain menyebabkan reaksi hipersensitivitas pada kulit, depresi SSP, dan pada kadar tinggi dapat merusak tekstur kulit (Martindale, 1982 ; Brainlink International, 2005). Oleh karena itu digunakan bahan alam yang lebih aman sebab mempunyai efek samping minimal, murah dan mudah didapatkan serta ramah lingkungan.

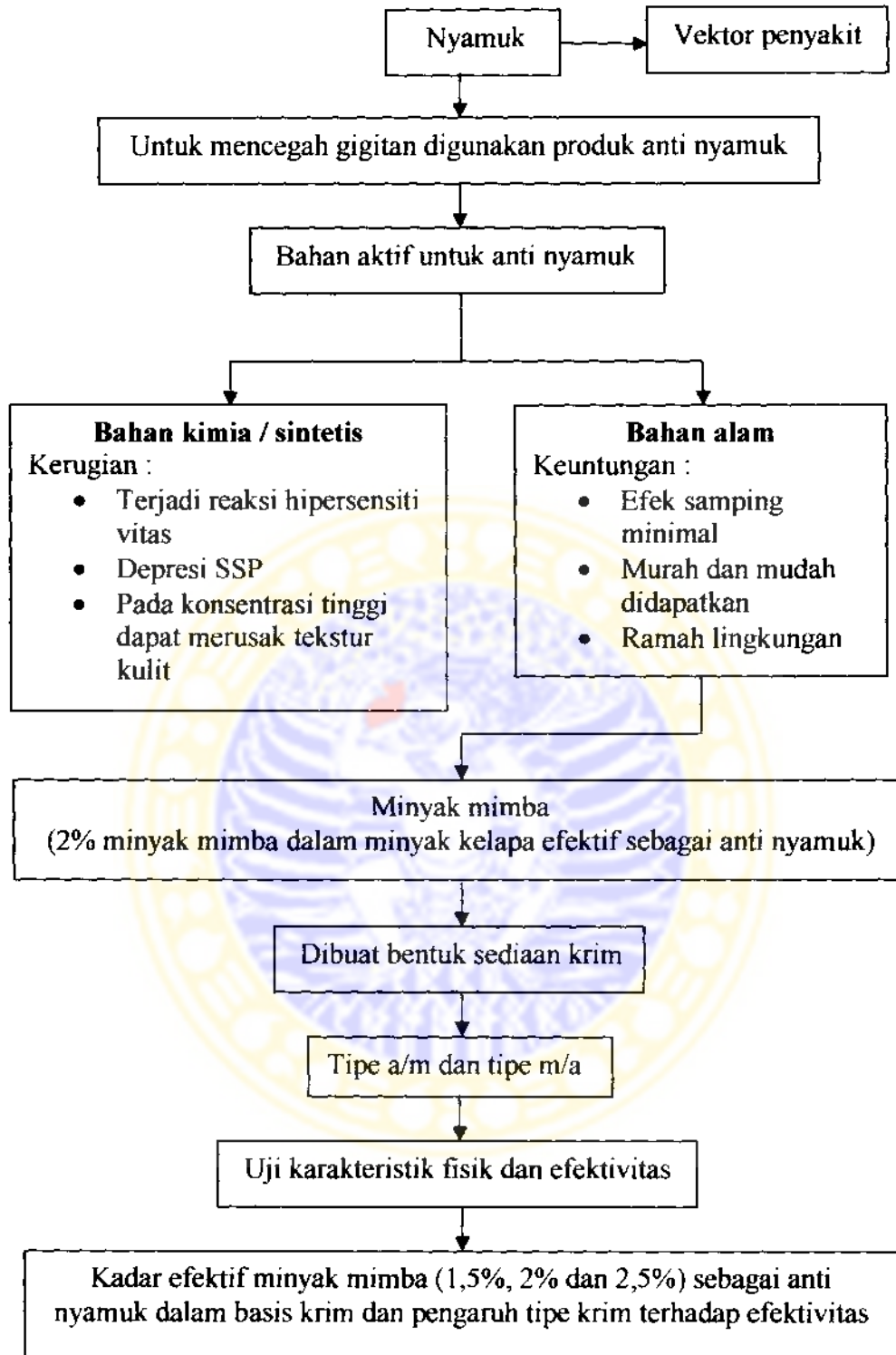
Mimba termasuk bahan alam yang mempunyai khasiat sebagai *insect repellent* (Gennaro, 2000). Minyak mimba didapat dari ekstraksi biji dari tanaman mimba. Kandungan mimba yang berperan sebagai penolak nyamuk adalah *azadirachtin* dan *salannin*, namun yang paling dominan adalah *azadirachtin*. Kadar 2% minyak mimba dalam minyak kelapa dapat digunakan sebagai anti nyamuk dan memberikan perlindungan selama 12 jam (Sharma, 1993).

Pada penelitian ini akan diteliti penggunaan minyak mimba sebagai bahan aktif sediaan anti nyamuk dengan kadar 1,5%, 2% dan 2,5%. Sediaan anti nyamuk dibuat dalam basis krim (tipe m/a dan tipe a/m) karena krim merupakan salah satu sediaan topikal yang banyak digunakan dalam masyarakat, kemampuannya untuk menyebar pada permukaan kulit, mudah dicuci dengan air, dapat berfungsi sebagai emolien, tidak lengket pada kulit, tidak mengiritasi kulit, dan konsistensinya cukup aseptabel (Lachman, *et al*, 1986).

Sediaan anti nyamuk yang dibuat diuji karakteristik fisik dan efektivitas untuk mengetahui kadar efektif (memberikan perlindungan dari gigitan nyamuk selama minimal 30 menit) minyak mimba dalam basis krim sebagai anti nyamuk dan pengaruh perbedaan tipe basis krim terhadap efektivitas sediaan. Uji

efektivitas dari sediaan anti nyamuk dilakukan dengan cara tes tangan (diamati waktu dalam menit pertama kali nyamuk hinggap dan menggigit tangan subyek).





Gambar 3.1. Diagram Kerangka Konseptual

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Bahan Penelitian

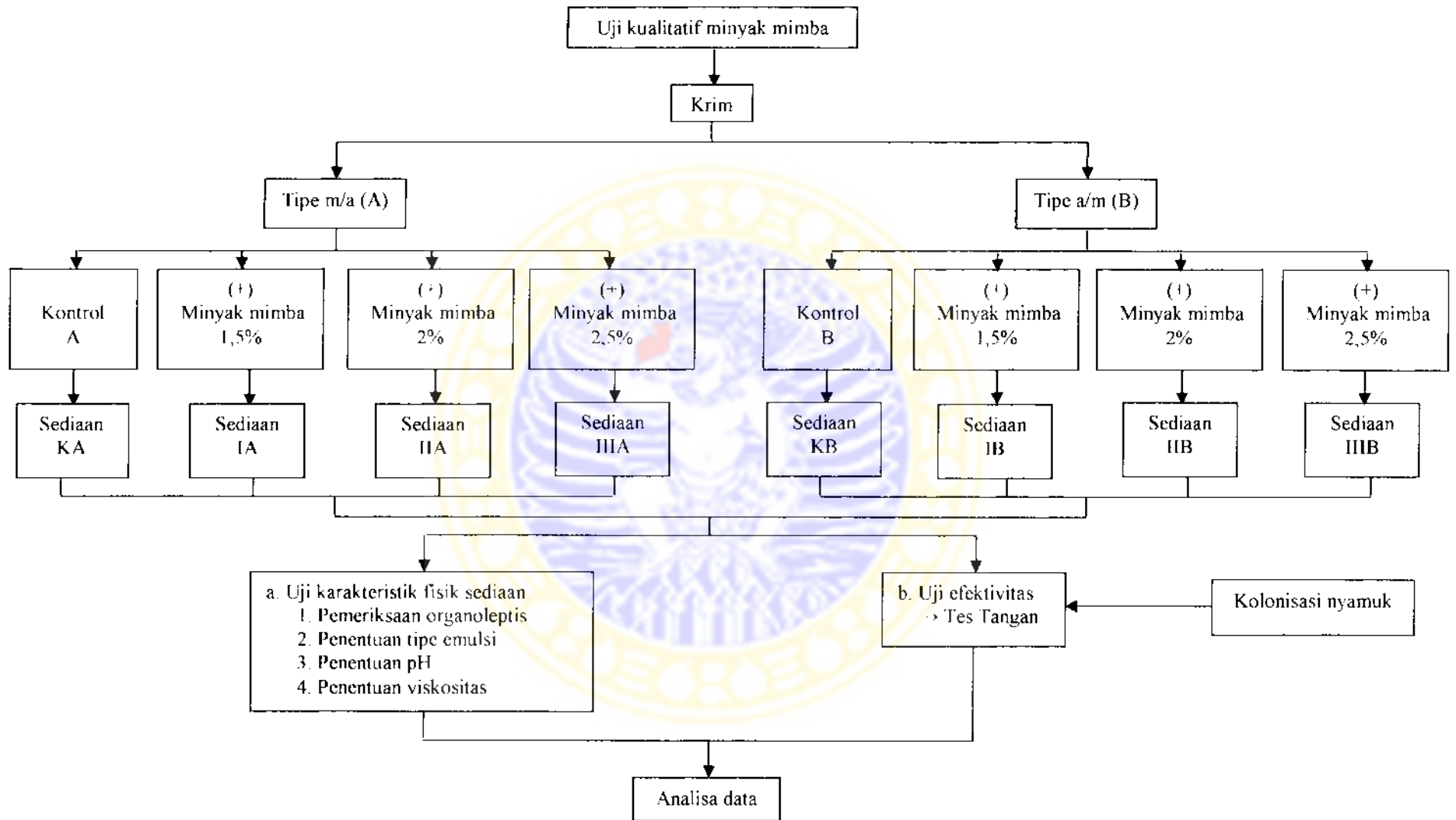
Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini, semua bahan memiliki kemurnian *pharmaceutical grade*. Bahan-bahan tersebut antara lain : minyak mimba (PT. Intaran, Denpasar, Indonesia); tween 60, setil stearyl alkohol, vaselin putih, nipagin, nipasol, gliserin 85%, parafin cair, *Butylated Hydroxytoluene / BHT* (diperoleh dari CV. Tristar); span 60 (diperoleh dari PT. Surya Dermato Medika); minyak zaitun (*Virgin Olive Oil Bertolli*[®]), air bebas CO₂, nyamuk jenis *Aedes aegypti* (diperoleh dari Tropical Disease Center (TDC) UNAIR).

4.2. Alat Penelitian

Alat-alat yang dipakai dalam penelitian ini antara lain : neraca analitik Mettler Toledo AL-204, viskometer VT-04, pH meter SCHOOT CG 842, Euro – ST PB (*Ika Labortechnik*), alat-alat gelas, *hot plate*, kotak serangga berukuran (35x25x25) cm³ untuk uji efektivitas.

4.3. Rancangan Penelitian

Sediaan anti nyamuk minyak mimba dibuat dalam basis krim tipe a/m dan tipe m/a. Sediaan kontrol (K) adalah sediaan basis krim tipe m/a (KA) dan tipe a/m (KB) tanpa bahan aktif minyak mimba. Sedangkan sediaan uji (sediaan IA, IIA, IIIA, IB, IIB, dan IIIB) adalah sediaan basis krim tipe m/a (A) dan tipe a/m (B) dengan bahan aktif minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5% b/b). Sediaan yang dibuat diuji karakteristiknya meliputi pemeriksaan organoleptis (bentuk, tekstur, warna dan bau), penentuan tipe emulsi, pH, dan viskositas. Selanjutnya dilakukan uji efektivitas dari sediaan anti nyamuk dengan cara tes tangan (diamati waktu dalam menit pertama kali nyamuk hinggap dan menggigit tangan subyek). Hasil uji terhadap masing-masing sediaan anti nyamuk kemudian dianalisa dengan metode yang sesuai.



Gambar 4.1. Skema Rancangan Penelitian

4.4. Tahapan Kerja

4.4.1. Uji Kualitatif Minyak Mimba

Dilakukan uji kualitatif berdasarkan informasi yang ada pada sertifikat analisa, meliputi :

(1) Organoleptis

Minyak mimba diamati secara organoleptis meliputi warna dan bau, kemudian dibandingkan dengan sertifikat analisa.

(2) Penentuan pH

Penentuan pH minyak mimba dilakukan dengan menggunakan indikator universal.

(3) Penentuan Berat Jenis

Alat : Piknometer

Cara kerja :

1. Piknometer dicuci sampai bersih kemudian dikeringkan.
2. Piknometer kosong ditimbang (M_1).
3. Minyak mimba dimasukkan ke dalam piknometer sampai tanda kemudian ditimbang (M_2).
4. Berat minyak mimba dihitung (M_3) dengan cara $M_2 - M_1$.
5. Berat jenis minyak mimba dihitung dengan rumus :

$$\rho = \frac{M_3}{V}$$

ρ = berat jenis (g / ml)

M_3 = berat (gram)

V = volume (ml)

(4) Penentuan Indeks Refraksi

Alat : Refraktometer Abbe

Cara kerja :

1. Lensa pada alat diatur sampai didapat batas antara terang dan gelap
2. Penutup prisma dibuka dengan hati-hati kemudian dibersihkan dengan kain flanel yang diberi alkohol 95% atau aseton.
3. Minyak mimba diteteskan dengan hati-hati pada bagian bawah prisma kemudian penutup prisma ditutup.

4. Lensa diatur kembali sampai didapat batas antara terang dan gelap dengan memutar tombol makrometer dan tombol mikrometer.
5. Setelah teramati batas antara terang dan gelap, tombol lampu ditekan dan diamati skala yang ditunjukkan pada alat.

4.4.2. Pembuatan Sediaan Anti Nyamuk

Pada penelitian ini dibuat sediaan anti nyamuk dengan bahan aktif minyak mimba (1,5; 2; 2,5 % b/b) dalam basis krim tipe m/a (A) dan tipe a/m (B). Basis krim tipe m/a yang dibuat merupakan modifikasi dari formula pustaka baku (Thoma & Merk, 1986). Formula sediaan anti nyamuk basis krim m/a dapat dilihat pada tabel IV.1. Sedangkan basis krim a/m yang dibuat merupakan modifikasi dari formula baku (Cooper & Gun, 1975). Formula sediaan anti nyamuk basis krim a/m dapat dilihat pada tabel IV.2.

4.4.2.1. Pembuatan Sediaan Anti Nyamuk Basis Krim Tipe m/a (A)

Tabel IV.1. Formula sediaan anti nyamuk basis krim m/a (A)

Bahan	Fungsi	Konsentrasi bahan (%) dalam formula			
		KA	IA	IIA	IIIA
Minyak mimba	Bahan aktif	-	1,5	2	2,5
Tween 60	Emulgator	5	5	5	5
Setil steril alkohol	Emulgator	10	10	10	10
Gliserin 85%	Humektan	10	10	10	10
Nipagin	Pengawet	0,1	0,1	0,1	0,1
Nipazol	Pengawet	0,05	0,05	0,05	0,05
BHT	Antioksidan	0,05	0,05	0,05	0,05
<i>Oleum yasmine</i>	<i>Corigen odoris</i>	0,4	0,4	0,4	0,4
Air bebas CO ₂	Fase air	59,4	59,4	59,4	59,4
Vaselin putih	Fase minyak	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

Cara pembuatan :

Fase minyak (setil stearyl alkohol, vaselin putih, nipazol) dilebur di atas *hot plate* pada suhu $\pm 60^{\circ}\text{C}$ sambil terus diaduk sampai homogen. Fase air (tween 60, gliserin 85%, nipagin, dan air suling) dipanaskan di atas *hot plate* pada suhu $\pm 65^{\circ}\text{C}$ sambil terus diaduk sampai larut dan homogen. Fase minyak dan fase air yang telah homogen diangkat dari *hot plate*. Fase minyak ditambah dengan minyak mimba yang telah diberi BHT kemudian wadah ditutup dengan *wrapping*

plastic yang bagian tengahnya diberi lubang untuk tangkai *mixer*. Selanjutnya *mixer* (Euro – ST PB) dijalankan dengan kecepatan 500 rpm. Fase minyak diaduk selama satu menit, kemudian fase air dimasukkan ke dalam fase minyak. Pengadukan dilakukan selama 30 menit sampai terbentuk massa krim yang homogen. *Oleum yasmine* ditambahkan pada krim dan dilanjutkan diaduk dengan kecepatan 300 rpm sampai krim dingin dan homogen. Selanjutnya ditimbang berat akhirnya, jika berat akhir yang didapat berbeda dengan berat awal maka dilakukan penyesuaian (*adjustment*) dengan air sesuai berat yang diinginkan.

4.4.2.1. Pembuatan Sediaan Anti Nyamuk Basis Krim Tipe a/m (B)

Tabel IV.2. Formula sediaan anti nyamuk basis krim a/m (B)

Bahan	Fungsi	Konsentrasi bahan (%) dalam formula			
		KB	IB	IIB	IIIB
Minyak mimba	Bahan aktif	-	1,5	2	2,5
Span 60	Emulgator	15	15	15	15
Gliserin 85%	Humektan	8,7	8,7	8,7	8,7
Minyak zaitun	Fase minyak	8,7	8,7	8,7	8,7
Parafin cair	Fase minyak	5	5	5	5
Nipagin	Pengawet	0,1	0,1	0,1	0,1
Nipasol	Pengawet	0,05	0,05	0,05	0,05
BHT	Antioksidan	0,05	0,05	0,05	0,05
<i>Oleum yasmine</i>	<i>Corigen odoris</i>	0,4	0,4	0,4	0,4
Air bebas CO ₂	Fase air	37,5	37,5	37,5	37,5
Vaselin putih	Fase minyak	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

Cara pembuatan :

Fase minyak (span 60, minyak zaitun yang telah diberi $\frac{3}{4}$ BHT, vaselin putih, parafin cair, dan nipasol) dilebur di atas *hot plate* pada suhu $\pm 60^{\circ}\text{C}$ sambil terus diaduk sampai homogen. Fase air (nipagin, propilenglikol, dan air suling) dipanaskan di atas *hot plate* pada suhu $\pm 65^{\circ}\text{C}$ sambil terus diaduk sampai larut dan homogen. Fase minyak dan fase air yang telah homogen diangkat dari *hot plate*. Fase minyak ditambah dengan minyak mimba yang telah diberi sisa BHT kemudian wadah ditutup dengan *wrapping plastic* yang bagian tengahnya diberi lubang untuk tangkai *mixer*. Selanjutnya *mixer* (Euro – ST PB) dijalankan dengan kecepatan 800 rpm. Fase minyak diaduk selama satu menit, kemudian fase air dimasukkan ke dalam fase minyak.

Pengadukan dilakukan selama 50 menit sampai terbentuk massa krim yang homogen. *Oleum yasmine* ditambahkan pada krim dan diaduk kembali dengan kecepatan yang sama sampai krim dingin dan homogen. Penyesuaian (*adjustment*) dengan air dilakukan pada awal pembuatan sebagai hasil dari orientasi.



Gambar 4.2. *Mixer Euro – ST Power B (Ika Labortechnik)*

4.4.3. Uji Karakteristik Fisik Sediaan Anti Nyamuk

4.4.3.1. Pemeriksaan Orgnoleptis

- Bentuk
- Tekstur
- Warna
- Bau

4.4.3.2. Penentuan Tipe Emulsi

Metode : Tes dilusi/pengenceran

Prinsip : Penambahan fase eksternal

Cara : 1 gram sediaan ditambahkan air 10 ml kemudian diaduk.

Bila air terdispersi merata maka emulsi tersebut adalah tipe minyak dalam air (m/a). Namun bila air tidak terdispersi merata maka emulsi tersebut adalah tipe air dalam minyak (a/m).

Penentuan tipe emulsi dilakukan pada hari ke-2 setelah pembuatan sediaan.

4.4.3.3. Penentuan pH

Alat : pH meter SCHOOT CG 842

Cara : Ditimbang 2 g sediaan krim lalu diencerkan dengan air bebas CO₂ sampai 20 ml. Elektrode pH meter dicuci dengan aquades dan dikeringkan kemudian dikalibrasi dengan larutan dapar standar (pH 4 dan 7) lalu dikeringkan kembali. Selanjutnya elektrode dimasukkan ke dalam sediaan yang diaduk dengan *magnetic stirrer*. Pada saat suhu pengamatan sudah konstan, dicatat angka yang ditunjukkan oleh pH meter.

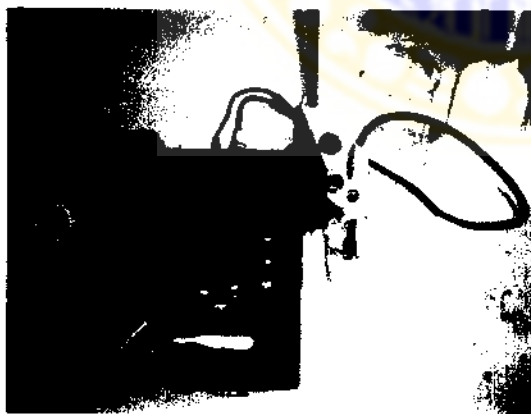
Penentuan pH dilakukan pada hari ke-2 setelah pembuatan sediaan dengan suhu pengamatan 25°- 30°C.

4.4.3.4. Penentuan Viskositas

Alat : Viskometer VT - 04

Cara : Sediaan dimasukkan ke dalam *cup* sampai batas tanda kemudian dipasang rotor yang sesuai. Alat dinyalakan selama 1 menit. Kemudian angka yang ditunjukkan pada alat dicatat.

Penentuan viskositas dilakukan pada hari ke-2 setelah pembuatan sediaan.



Gambar 4.3. pH meter Schoot CG 842



Gambar 4.4. Viskometer VT-04

4.4.4. Kolonisasi Nyamuk

4.4.4.1. Pemeliharaan Nyamuk

Pemeliharaan nyamuk dilakukan dengan memberi makan larutan madu 20% yang diteteskan pada kapas. Kapas tersebut digantungkan di bagian atas sangkar nyamuk dengan menggunakan pengait. Makanan tersebut diganti tiap tiga hari. Setelah 6-7 hari, tikus putih yang telah difiksasi dimasukkan ke dalam sangkar nyamuk selama 3-4 jam. Koleksi telur dapat dilakukan 3-4 hari kemudian.

4.4.4.2. Koleksi Telur

Koleksi telur dilakukan dengan kertas saring selebar 5 cm yang diletakkan melingkar ke dalam gelas plastik yang berisi air \pm 3 cm. Gelas plastik tersebut diletakkan dalam sangkar nyamuk. Kertas saring yang telah terdapat telur nyamuk dapat diambil setelah 4-6 hari.

4.4.4.3. Pemeliharaan Larva

Loyang plastik diisi dengan 2 L air PDAM, kemudian kertas saring diletakkan pada dasar loyang plastik dan dibiarkan selama 1-2 hari. Larva yang baru menetas dipindahkan menggunakan pipet plastik ke dalam loyang plastik yang baru. Larva tersebut diberi makanan 4 pelet ikan pada bagian pojok loyang plastik (diulang tiap dua hari). Larva dipindahkan pada loyang plastik yang baru bila air dalam loyang plastik telah keruh atau bila populasi larva telah padat.

4.4.4.4. Pemeliharaan Pupa

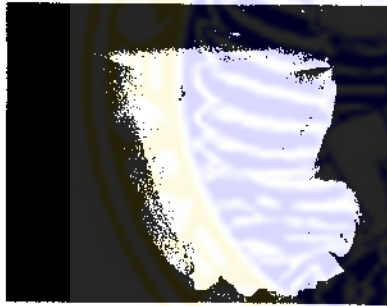
Larva yang telah menjadi pupa dipindahkan ke dalam gelas plastik yang berisi air PDAM. Gelas plastik tersebut dimasukkan ke dalam sangkar nyamuk dan dibiarkan selama 2-3 hari. Gelas plastik segera diambil bila semua pupa sudah menjadi nyamuk.

4.4.5. Uji Efektivitas Sediaan Anti Nyamuk

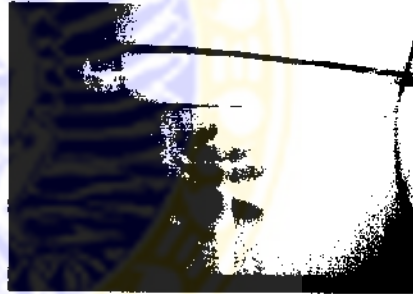
Uji efektivitas dilakukan pada lima subyek penelitian, yaitu tiga orang perempuan dan dua orang laki-laki dengan usia 20-23 tahun. Subyek harus dalam keadaan sehat. Pemilihan subyek dilakukan secara random atau acak. Uji efektivitas dilakukan dengan metode tes tangan, sebagai berikut :

Alat : Kotak uji berukuran (35x25x25) cm³

Cara : Bagian punggung telapak tangan subyek yang telah bersih, diberi alkohol 70% untuk menghilangkan keringat kemudian diolesi sediaan. Selanjutnya tangan dimasukkan ke dalam kotak uji yang berisi 10 ekor nyamuk betina matang seksual jenis *Aedes aegypti*, hingga pergelangan tangan kemudian *stopwatch* dijalankan. Pengamatan dilakukan selama satu jam. Apabila terdapat nyamuk yang hinggap pada punggung telapak tangan dan terasa gigitan, segera *stopwatch* dimatikan dan waktu dicatat. Tangan subyek dikeluarkan dari kotak uji kemudian dicuci kembali dengan sabun.



Gambar 4.5. Kotak uji



Gambar 4.6. Proses uji efektivitas

4.4.6. Analisa Data

4.4.6.1. Analisa Data Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi bentuk, tekstur, warna, dan bau dievaluasi secara deskriptif untuk menentukan karakteristik fisik sediaan.

4.4.6.2. Analisa Data Tipe Emulsi

Penentuan tipe emulsi dengan metode dilusi / pengenceran dievaluasi secara deskriptif untuk mengetahui apakah sediaan mempunyai tipe krim sesuai dengan yang diinginkan (tipe m/a atau tipe a/m).

4.4.6.3. Analisa Data pH

Analisa data penentuan pH dilakukan dengan menghitung pH rata – rata sediaan untuk mengetahui apakah sediaan memenuhi rentang pH kulit yaitu 4,0 – 6,8 (Barry, 1983).

4.4.6.4. Analisa Data Viskositas

Analisa data viskositas sediaan dilakukan dengan menghitung viskositas rata – rata sediaan untuk menentukan salah satu karakteristik fisik sediaan. Kemudian dilanjutkan menggunakan metode analisa program statistik komputer *Statistical Package for Social Science (SPSS) versi 12.0 for windows* yaitu *annova oneway* (uji anava satu arah) pada batas kepercayaan (α) 0,05 untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh penambahan minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5%) terhadap viskositas sediaan. Pengambilan keputusan menggunakan perbandingan F_{hitung} dan F_{tabel} , apabila nilai dari F_{hitung} lebih besar dibandingkan F_{tabel} maka terdapat perbedaan yang bermakna minimal satu pasang data. Selanjutnya dilakukan uji *Honestly Significant Difference (HSD)* untuk melihat sediaan mana saja yang berbeda bermakna.

4.4.6.5. Analisa Data Efektivitas

Uji efektivitas sediaan anti nyamuk dilakukan dengan metode tes tangan. Data yang diperoleh adalah waktu dalam menit pertama kali nyamuk hinggap dan menggigit tangan subyek. Pengamatan dilakukan selama satu jam. Sediaan yang telah dibuat dikatakan efektif bila memberikan perlindungan terhadap gigitan nyamuk minimal 30 menit. Selanjutnya, data diuji menggunakan analisa statistik komputer *Statistical Package for Social Science (SPSS) versi 12.0 for windows* yaitu *Paired T- Test* (uji T-berpasangan) dengan batas kepercayaan (α) 0,05 untuk mengetahui perbedaan efektivitas antara sediaan kontrol dan sediaan uji serta menentukan pengaruh tipe basis krim terhadap efektivitas. Pengambilan keputusan berdasarkan probabilitas (P), apabila $P < 0,05$ maka terdapat perbedaan efektivitas yang bermakna dan dapat diketahui sediaan mana saja yang berbeda bermakna.

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA

5.1. Uji Kualitatif Minyak Mimba

Dilakukan uji kualitatif minyak mimba yang akan digunakan. Dari hasil pemeriksaan uji kualitatif minyak mimba. Hasil uji kualitatif tersebut dapat dilihat pada tabel V.1 :

Tabel V.1. Hasil uji kualitatif minyak mimba

Spesifikasi	Hasil	Sertifikat Analisa / Pustaka
Organoleptis	Warna : coklat tua Bau : khas, menyengat	Warna : coklat tua Bau : khas, menyengat
pH	5 - 6	5,60 *
Berat Jenis	$0,922 \pm 0,0002 \text{ g/cm}^3$	$0,908 - 0,934 \text{ g/cm}^3$
Indeks Refraksi	$1,4622 \pm 0,0004 (40^0 \text{ C})$	$1,4615 - 1,4705 (40^0 \text{ C})$

Keterangan : * Sertifikat Analisa

Pustaka : The Indian Neem Tree Company, 2007

Dari tabel V.1 tersebut dapat diketahui bahwa minyak mimba yang digunakan sesuai dengan yang terdapat pada sertifikat analisa maupun pustaka.

5.2. Uji Karakteristik Fisik Sediaan Anti Nyamuk

5.2.1. Pemeriksaan Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis dilakukan pada hari ke-2 setelah pembuatan dengan pengamatan secara visual meliputi bentuk, tekstur, warna, dan bau dari sediaan yang dibuat. Hasil penentuan organoleptis tersebut dapat dilihat pada tabel V.2.

Dari tabel V.2 diketahui bahwa bentuk sediaan anti nyamuk dalam berbagai formula adalah setengah padat. Sedangkan tekstur, warna, dan bau sediaan IA, IIA, IIIA, IB, IIB, dan IIIB berbeda dengan basisnya (KA dan KB), hal ini disebabkan karena minyak mimba merupakan minyak yang mempunyai warna dan bau yang khas.

Tabel V.2. Hasil uji karakteristik fisik sediaan anti nyamuk dengan bahan aktif minyak mimba dalam basis krim tipe m/a (A) dan tipe a/m (B)

Sediaan	Organoleptis			
	Bentuk	Tekstur	Warna	Bau
KA	Setengah padat	sangat lembut	putih	<i>corigen odoris(Oleum Yasmine)</i>
IA	Setengah padat	lembut	putih kekuningan	khas minyak mimba
IIA	Setengah padat	lembut	putih kekuningan	khas minyak mimba
IIIA	Setengah padat	lembut	putih kekuningan	khas minyak mimba
KB	Setengah padat	sangat lembut	putih	<i>corigen odoris(Oleum Yasmine)</i>
IB	Setengah padat	lembut	putih kekuningan	khas minyak mimba
IIB	Setengah padat	lembut	putih kekuningan	khas minyak mimba
IIIB	Setengah padat	lembut	putih kekuningan	khas minyak mimba

5.2.2. Penentuan Tipe Emulsi

Penentuan tipe emulsi dilakukan dengan metode *dilution test* yaitu pengenceran krim dengan jumlah air sampai sepuluh kali. Dari tabel V.3. dapat diketahui tipe emulsi sediaan anti nyamuk dengan basis krim tipe m/a menunjukkan positif yang artinya sediaan dapat diencerkan dengan air sehingga mempunyai tipe emulsi m/a (minyak dalam air). Sedangkan pada sediaan krim dengan basis krim tipe a/m menunjukkan negatif artinya sediaan tidak dapat diencerkan dengan air sehingga mempunyai tipe emulsi a/m (air dalam minyak).

Tabel V.3. Hasil uji penentuan tipe emulsi sediaan anti nyamuk dengan bahan aktif minyak mimba dalam basis krim tipe m/a (A) dan tipe a/m (B)

Sediaan	Tipe Emulsi
KA	+
IA	+
IIA	+
IIIA	+
KB	-
IB	-
IIB	-
IIIB	-

Keterangan :

- + = tipe m/a (minyak dalam air)
- = tipe a/m (air dalam minyak)

5.2.3. Penentuan pH

Pengukuran pH sediaan dilakukan dengan alat pH meter SCHOOT CG 842 pada hari ke-2 setelah pembuatan. Hasil pengukuran pH dapat dilihat pada tabel V.4.

Tabel V.4. Data pH sediaan anti nyamuk pada pengamatan hari ke-2 setelah pembuatan

Sediaan	Data pH					
	R ₁	R ₂	R ₃	Rerata ± SD	% KV	^{*)} Ket
KA	4,92	4,79	4,89	4,97 ± 0,07	1,40	+
IA	4,77	4,67	4,76	4,73 ± 0,06	1,16	+
IIA	4,80	4,53	4,85	4,73 ± 0,17	3,64	+
IIIA	4,56	4,60	4,54	4,57 ± 0,03	0,67	+
KB	6,20	6,31	6,28	6,26 ± 0,06	0,91	+
IB	6,79	6,85	6,53	6,71 ± 0,16	2,38	+
IIB	6,66	6,83	6,95	6,81 ± 0,15	2,14	+
IIIB	6,67	6,85	6,85	6,79 ± 0,10	1,53	+

^{*)} Keterangan :
 + = sesuai dengan pH kulit 4,0 – 6,8 (Barry, 1983)
 - = tidak sesuai dengan pH kulit

Berdasarkan tabel V.3 dapat diketahui sediaan anti nyamuk yang telah dibuat mempunyai rentang pH 4,57 – 6,81 sehingga sesuai dengan pH kulit.

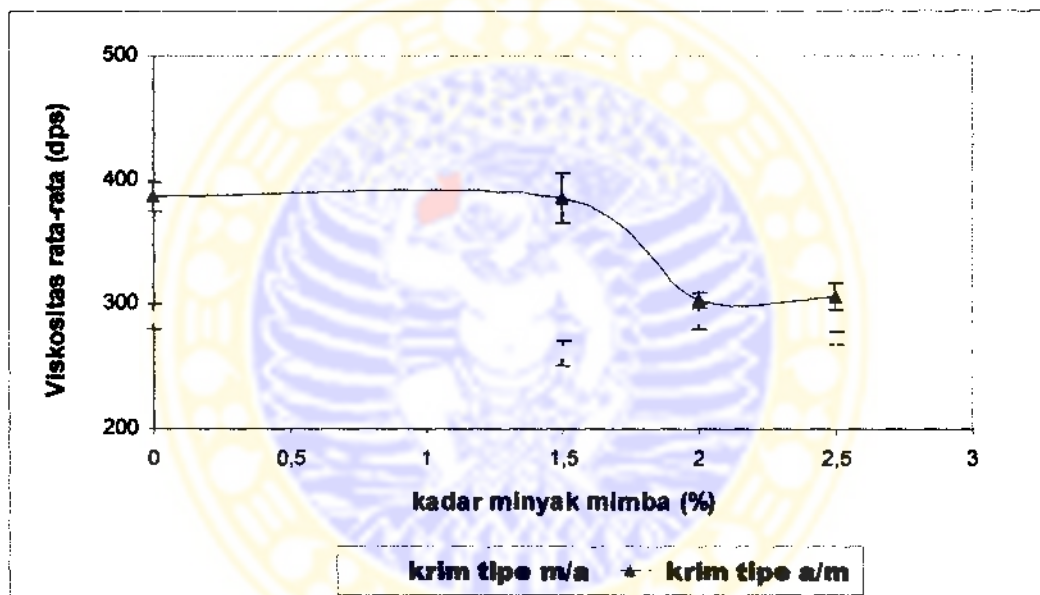
5.2.4. Penentuan Viskositas

Pengukuran viskositas sediaan dilakukan dengan alat Viskometer VT - 04 pada hari ke-2 setelah pembuatan. Hasil pengukuran viskositas dapat dilihat pada tabel V.5.

Dari hasil pengukuran tabel V.5 dapat digambarkan kurva hubungan viskositas rata-rata sediaan anti nyamuk dengan penambahan minyak mimba, dapat dilihat pada gambar 5.1.

Tabel V.5. Data viskositas sediaan anti nyamuk pada pengamatan hari ke-2 setelah pembuatan

Sediaan	Data Viskositas (dps)				
	R ₁	R ₂	R ₃	Rerata ± SD	% KV
KA	300	290	280	290,00 ± 10,00	3,45
IA	270	260	250	261,67 ± 10,00	3,82
IIA	290	300	280	290,00 ± 10,00	3,45
IIIA	270	280	270	273,33 ± 5,77	2,11
KB	400	380	380	386,67 ± 11,55	2,99
IB	400	380	360	385,00 ± 20,00	5,19
IIB	300	310	300	303,33 ± 5,77	1,90
IIIB	320	300	300	306,67 ± 11,55	3,76



Gambar 5.1. Kurva hubungan viskositas rata-rata sediaan anti nyamuk basis krim tipe m/a dan tipe a/m dengan penambahan minyak mimba pada pengamatan hari ke-2 setelah pembuatan, masing-masing data merupakan rata-rata dari 3 kali replikasi ± SD

Berdasarkan tabel V.5 dan gambar 5.1 dapat diketahui sediaan anti nyamuk yang telah dibuat mempunyai viskositas sebesar 261,67 – 386,67 dps (2616,7 – 3866,7 cps). Untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh penambahan minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5%) terhadap viskositas sediaan, dilakukan analisa data secara statistik menggunakan uji anava satu arah dengan batas kepercayaan (α) 0,05. Dari hasil analisa tersebut diketahui bahwa $F_{hitung} =$

51,313 dan $F_{\text{tabel}}(7; 16) = 2,6572$ maka F_{hitung} lebih besar dibandingkan F_{tabel} yang artinya terdapat perbedaan viskositas yang bermakna minimal satu pasang data. Selanjutnya dilakukan uji HSD untuk melihat sediaan mana saja yang berbeda bermakna, hasil uji HSD dapat dilihat pada tabel V.6.

Tabel V.6. Hasil uji HSD viskositas sediaan anti nyamuk

Sediaan	Kelompok nilai viskositas			
	1	2	3	4
IA	260,0000			
IIIA	273,3333	273,3333		
KA	290,0000	290,0000	290,0000	
IIA	290,0000	290,0000	290,0000	
IIB		303,3333	303,3333	
IIIB			306,6667	
IB				380,0000
KB				386,6667

Berdasarkan tabel V.6 diketahui bahwa tidak ada perbedaan bermakna antara sediaan IA, IIA, dan IIIA dengan sediaan basisnya (KA). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5%) tidak berpengaruh pada viskositas sediaan krim anti nyamuk dengan tipe m/a. Selain itu juga diketahui tidak ada perbedaan yang bermakna antara sediaan IB dengan sediaan basisnya (KB) yang artinya penambahan minyak mimba 1,5% tidak berpengaruh pada viskositas sediaan kontrol dengan tipe a/m. Namun terdapat perbedaan yang bermakna antara sediaan IIB dan IIIB dengan sediaan basisnya (KB). Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan minyak mimba pada kadar 2% mulai berpengaruh pada viskositas sediaan dengan tipe a/m.

5.3. Evaluasi Efektivitas

Uji efektivitas sediaan anti nyamuk dilakukan pada lima subyek penelitian dengan metode tes tangan. Data yang diperoleh adalah waktu dalam menit pertama kali nyamuk hinggap dan menggigit tangan subyek. Pengamatan dilakukan selama satu jam. Data hasil uji efektivitas dapat dilihat pada tabel V.6 dan tabel V.7.

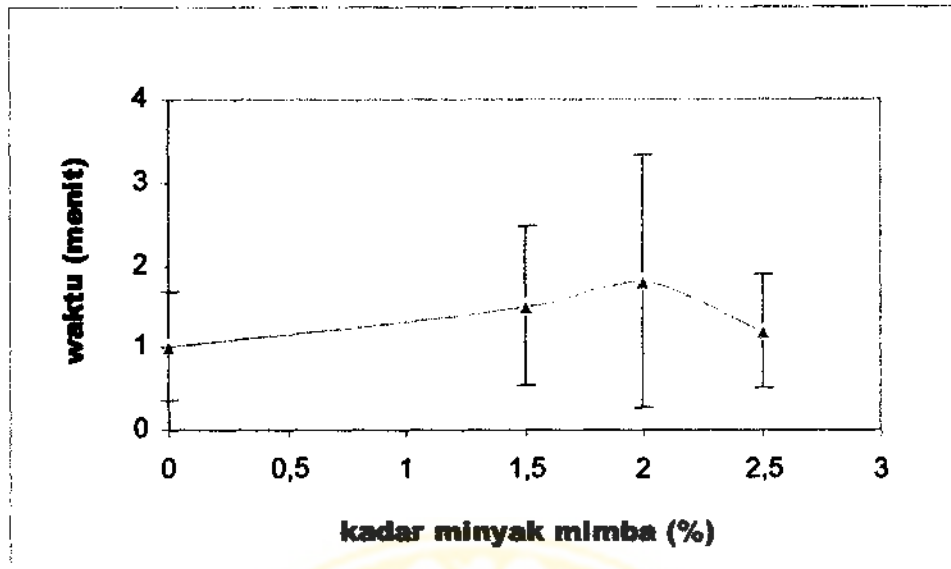
Tabel V.7. Hasil uji efektivitas sediaan anti nyamuk dengan basis krim tipe m/a

Subyek penelitian	Waktu pertama kali nyamuk hinggap dan menggigit tangan subyek (menit)			
	KA	IA	IIA	IIIA
1	0,80	1,23	0,47	1,03
2	0,30	0,93	0,52	1,82
3	1,22	1,02	2,98	1,20
4	0,47	0,60	0,90	4,45
5	0,32	1,05	0,50	1,97
Rata-rata ± SD	0,622 ± 0,39	0,966 ± 0,23	1,074 ± 1,08	2,094 ± 1,38

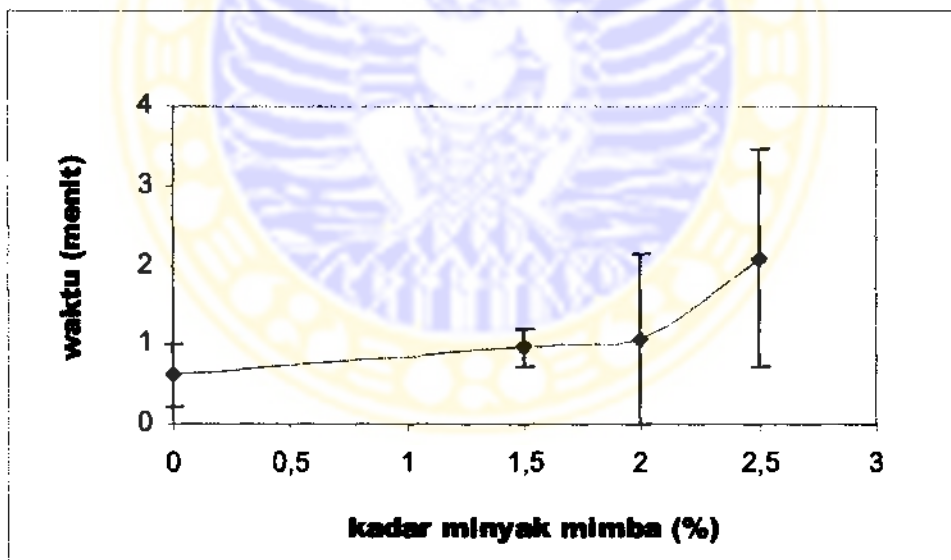
Tabel V.8. Hasil uji efektivitas sediaan anti nyamuk dengan basis krim tipe a/m

Subyek penelitian	Waktu pertama kali nyamuk hinggap dan menggigit tangan subyek (menit)			
	KB	IB	IIB	IIIB
1	0,7	0,82	1,42	0,73
2	0,72	2,53	3,17	1,32
3	1,93	2,52	0,52	2,35
4	0,28	0,47	0,30	0,73
5	1,45	1,20	3,62	0,85
Rata-rata ± SD	1,016 ± 0,66	1,508 ± 0,96	1,806 ± 1,52	1,196 ± 0,69

Dari tabel V.7 dan tabel V.8 diatas masing-masing dapat digambarkan pada kurva hubungan efektivitas rata-rata sediaan anti nyamuk dengan penambahan minyak mimba, dapat dilihat pada gambar 5.2 dan gambar 5.3.



Gambar 5.2. Kurva hubungan efektivitas rata-rata sediaan anti nyamuk basis krim tipe m/a dengan penambahan minyak mimba, masing-masing data merupakan rata-rata dari 3 kali replikasi \pm SD.



Gambar 5.3. Kurva hubungan efektivitas rata-rata sediaan anti nyamuk basis krim tipe a/m dengan penambahan minyak mimba, masing-masing data merupakan rata-rata dari 3 kali replikasi \pm SD.

Berdasarkan tabel V.7 dan tabel V.8 diketahui bahwa sediaan yang telah dibuat tidak efektif sebagai anti nyamuk karena dari semua data uji efektivitas menunjukkan waktu pertama kali nyamuk hinggap dan menggigit tangan subyek kurang dari 30 menit. Kriteria efektif pada penelitian ini adalah sediaan anti nyamuk yang telah dibuat dapat memberikan perlindungan terhadap gigitan nyamuk minimal 30 menit. Selanjutnya, dilakukan analisa statistik komputer *Statistical Package for Social Science (SPSS) versi 12.0 for windows* yaitu *Paired T-Test* (uji T-berpasangan) dengan batas kepercayaan (α) 0,05 untuk mengetahui perbedaan efektivitas antara sediaan kontrol dan sediaan uji serta menentukan pengaruh tipe basis krim terhadap efektivitas. Pengambilan keputusan berdasarkan probabilitas (P). Hasil analisa data uji efektivitas dapat dilihat pada tabel V.8.

Tabel V.9. Hasil uji statistik *Paired T-Test* efektivitas sediaan anti nyamuk

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 KA - IA	-,34400	,38076	,17028	-,81678	,12878	-2,020	4	,113
Pair 2 KA - IIA	-,45200	,78273	,35005	-1,42389	,51989	-1,291	4	,266
Pair 3 KA - IIIA	1,47200	1,58845	,71038	-3,44432	,50032	-2,072	4	,107
Pair 4 KB - IB	-,49200	,79481	,35545	-1,47888	,49488	-1,384	4	,239
Pair 5 KB - IIB	-,79000	1,58885	,71056	-2,76282	1,18282	-1,112	4	,329
Pair 6 KB - IIIB	-,18000	,48420	,21654	-,78121	,42121	-,831	4	,453
Pair 7 KA - KE	-,39400	,55392	,24772	-1,08179	,29379	-1,590	4	,187
Pair 8 IA - IB	-,54200	,94190	,42123	-1,71152	,62752	-1,287	4	,268
Pair 9 IIA - IIB	-,73200	2,31257	1,03421	-3,60343	2,13943	-,708	4	,518
Pair 10 IIIA - IIIB	,89800	1,78349	,79760	-1,31649	3,11249	1,126	4	,323

Dari tabel V.9 dapat diketahui sediaan uji IA, IIA, IIIA, IB, IIB, dan IIIB dibandingkan masing-masing sediaan kontrolnya (KA dan KB) menunjukkan $P > 0,05$ artinya tidak ada perbedaan bermakna antara sediaan uji dengan sediaan kontrol sehingga sediaan uji dapat dikatakan tidak mempunyai efektivitas. Sedangkan hasil analisa sediaan krim anti nyamuk tipe m/a dibandingkan tipe a/m menunjukkan $P > 0,05$ artinya tidak ada perbedaan bermakna antara tipe basis krim. Jadi dengan penambahan minyak mimba (1,5 %, 2% dan 2,5%) dalam basis krim tipe m/a maupun tipe a/m tidak berpengaruh pada efektivitas sediaan.

BAB VI

PEMBAHASAN

Pada penelitian awal dilakukan pemeriksaan kualitatif terhadap minyak mimba meliputi pemeriksaan organoleptis, pH, berat jenis, dan indeks bias. Hasil yang diperoleh pada pemeriksaan organoleptis diketahui bahwa minyak mimba berwarna coklat tua dan mempunyai bau khas dan menyengat, pH sebesar 5 – 6, berat jenis sebesar $0,922 \pm 0,0002 \text{ g/cm}^3$, dan indeks refraksi sebesar $1,4622 \pm 0,0004$ (40°C). Hasil tersebut sesuai dengan sertifikat analisa yang dapat dilihat pada lampiran dan pustaka (The Indian Neem Tree Company, 2007).

Sediaan anti nyamuk minyak mimba dibuat dalam basis krim tipe m/a dan tipe a/m dengan perbedaan penambahan minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5%). Pada proses pembuatannya, fase minyak dan fase air dipanaskan. Fase minyak dilebur pada suhu 60°C dan fase air dipanaskan pada suhu 65°C . Peleburan fase minyak bertujuan untuk menyamakan konsistensi bahan dari fase minyak. Sedangkan pemanasan fase air bertujuan agar tidak terjadi pendinginan setempat dan pembekuan sebagian fase minyak yang menyebabkan sediaan tidak homogen. Pencampuran fase minyak dan fase air memerlukan suhu yang sama agar terbentuk massa krim yang lembut dan halus. Fase air lebih cepat mengalami penurunan suhu sehingga fase air dipanaskan pada suhu yang lebih tinggi dibandingkan fase minyak. Menurut pustaka (British National Council, 1992) minyak mimba tidak stabil pada temperatur yang tinggi, namun tidak diketahui pada suhu berapa sehingga tidak diikuti dalam proses pemanasan. Minyak mimba ditambahkan setelah fase minyak diturunkan dari *hot plate*.

Campuran fase minyak dan fase air diaduk dengan *mixer* Euro ST-PB dengan kecepatan 500 rpm untuk krim tipe m/a dan kecepatan 800 rpm untuk krim tipe a/m. Kecepatan pengadukan merupakan hasil dari orientasi. Perbedaan kecepatan pengadukan tersebut disebabkan karena perbedaan komposisi fase minyak dari masing-masing tipe basis krim. Pada krim tipe a/m terdapat parafin cair sehingga diperlukan kecepatan yang lebih tinggi untuk memecah ikatan intermolekulnya yang kuat. Pada proses pembuatan, wadah ditutup dengan

wrapping plastic yang bagian tengahnya diberi lubang untuk tangkai *mixer*, untuk meminimalkan penguapan minyak mimba pada saat proses pembuatan.

Pada formula sediaan anti nyamuk ditambahkan humektan dan antioksidan. Humektan adalah suatu bahan yang mampu menyerap kelembaban, sehingga mencegah krim menjadi kering dalam kemasan dan pembentukan kerak setelah krim dioleskan pada kulit yang dapat mengurangi aseptabilitas sediaan. Humektan juga dapat memperbaiki konsistensi sediaan. Pada penelitian ini digunakan gliserin sebagai humektan dengan kadar 10% (Lachman, *et al*, 1986). Penambahan antioksidan *Butylated Hydroxytoluene* (BHT) dimaksudkan untuk mencegah reaksi oksidasi minyak mimba dan minyak zaitun sebagai komponen fase minyak. Minyak mimba dan minyak zaitun merupakan minyak nabati yang mengandung asam lemak tidak jenuh yang mudah teroksidasi (Lachman, *et al*, 1994).

Evaluasi yang dilakukan terhadap sediaan anti nyamuk meliputi uji karakteristik fisik dan efektivitas. Uji karakteristik fisik dilakukan pada hari ke-2 setelah pembuatan untuk menunggu sistem emulsi sediaan stabil. Uji karakteristik fisik meliputi pemeriksaan organoleptis, tipe emulsi, pH, dan viskositas. Pada pemeriksaan organoleptis dilakukan pengamatan terhadap bentuk, tekstur, warna, dan bau sediaan, hasil dapat dilihat pada tabel V.2. Kriteria hasil pemeriksaan organoleptis didasarkan pada pengamatan peneliti secara subyektif. Bentuk sediaan yang telah dibuat adalah setengah padat, penambahan minyak mimba tidak berpengaruh pada konsistensi sediaan basis karena kadar minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5%) yang ditambahkan relatif rendah. Hasil tersebut berbeda dengan pemeriksaan tekstur, warna, dan bau. Sediaan kontrol (KA dan KB) mempunyai tekstur yang sangat lembut, berwarna putih dan mempunyai bau sesuai dengan *corigen odoris* yang ditambahkan. Penambahan minyak mimba pada sediaan uji (IA, IIA, IIIA, IB, IIB, dan IIIB) menurunkan kelembutan sediaan, menimbulkan warna sediaan menjadi putih kekuningan, dan mempunyai bau khas minyak mimba. Hal ini disebabkan karena minyak mimba merupakan minyak yang mempunyai warna coklat tua dan bau yang khas.

Pemeriksaan tipe emulsi sediaan anti nyamuk menggunakan metode *dilution test*, hasil dapat dilihat pada tabel V.3. Sediaan anti nyamuk dengan basis

Pada formula sediaan, minyak mimba yang berbentuk cair menggantikan komposisi vaselin putih yang berbentuk setengah padat. Berdasarkan data hasil pengamatan viskositas pada tabel V.5 diketahui bahwa viskositas sediaan kontrol dengan tipe m/a lebih rendah dibanding tipe a/m. Hal tersebut disebabkan pada sediaan kontrol dengan tipe m/a terdapat komposisi vaselin putih lebih sedikit dan air lebih besar dibandingkan pada sediaan kontrol dengan tipe a/m. Selanjutnya untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh penambahan minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5%) terhadap viskositas sediaan, dilakukan analisa data secara statistik menggunakan uji anava satu arah dengan batas kepercayaan (α) 0,05. Dari hasil analisa tersebut diketahui bahwa $F_{hitung} = 51,313$ dan $F_{tabel (7 : 16)} = 2,6572$ maka F_{hitung} lebih besar dibandingkan F_{tabel} yang artinya terdapat perbedaan viskositas yang bermakna minimal satu pasang data. Selanjutnya dilakukan uji HSD untuk melihat sediaan mana saja yang berbeda bermakna, dan didapatkan hasil tidak ada perbedaan bermakna antara sediaan IA, IIA, dan IIIA dengan sediaan basisnya (KA). Jadi penambahan minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5%) tidak berpengaruh pada viskositas sediaan krim anti nyamuk dengan tipe m/a. Hal ini dapat disebabkan pada komponen fase minyak dalam formula sediaan tersebut terdapat setil stearyl alkohol yang berbentuk padat yang dapat mempertahankan konsistensi sediaan meskipun komposisi vaselin putih digantikan oleh minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5%). Selain itu juga diketahui tidak ada perbedaan yang bermakna antara sediaan IB dengan sediaan basisnya (KB) yang artinya penambahan minyak mimba 1,5% tidak berpengaruh pada viskositas sediaan kontrol dengan tipe a/m. Namun terdapat perbedaan yang bermakna antara sediaan IIB dan IIIB dengan sediaan basisnya (KB). Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan minyak mimba pada kadar 2% mulai berpengaruh pada viskositas sediaan dengan tipe a/m. Hal ini dapat disebabkan pada komponen fase minyak dalam formula sediaan tersebut hanya terdapat vaselin putih yang berbentuk setengah padat sehingga tidak ada yang mempertahankan konsistensi sediaan.

Pada penelitian ini menggunakan manusia sebagai subyek penelitian sehingga perlu mengajukan uji kelaikan etik penelitian pada Komisi Etik Penelitian, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Airlangga untuk mendapatkan sertifikat kelaikan etik (*ethical clearance*)

penelitian. Uji tersebut bertujuan untuk melindungi subyek terhadap akibat dari perlakuan pada penelitian, maupun melindungi peneliti dari kemungkinan adanya klaim subyek atas kejadian yang tidak berkaitan dengan penelitian. Perlindungan terhadap subyek penelitian meliputi bahaya potensial langsung yang terjadi segera setelah perlakuan maupun tidak langsung yang terjadi beberapa lama setelah perlakuan, biasanya tiga sampai enam bulan kemudian. Perlindungan terhadap subyek penelitian meliputi cara-cara untuk mencegah dan mengatasi kejadian yang timbul setelah perlakuan. Pada penelitian ini bahaya potensial yang dapat terjadi antara lain terjadi iritasi pada kulit dan reaksi hipersensitivitas yang dapat terjadi langsung atau beberapa bulan setelah pemaparan sediaan, atau terjangkit penyakit demam berdarah disebabkan nyamuk *Aedes aegypti* yang digunakan masih membawa virus. Pada penelitian ini, nyamuk yang digunakan adalah *Aedes aegypti* generasi ke-108 yang berasal dari Laboratorium Entomologi, *Tropical Disease Center* (TDC), Universitas Airlangga. Nyamuk yang digunakan telah bebas dari virus dengue, surat keterangan dapat dilihat pada lampiran 4. Cara pencegahan bahaya potensial dari penelitian ini antara lain mencuci tangan subyek, mematikan nyamuk, dan melakukan monitoring. Subyek diharuskan mencuci tangan dengan sabun setelah pemaparan sediaan. Mematikan nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan setelah prosedur pengamatan selesai, dengan cara mengisolasi nyamuk yang telah digunakan untuk uji efektivitas. Monitoring terhadap subyek dilakukan tiap bulan selama maksimal enam bulan setelah masing-masing mengikuti seluruh rangkaian protokol uji efektivitas. Monitoring bertujuan untuk mengetahui apakah terjadi kemungkinan bahaya potensial. Sedangkan cara mengatasi bahaya potensial yaitu dengan membawa subyek pada tenaga medis atau merujuk ke rumah sakit dengan seluruh biaya perawatan ditanggung oleh peneliti. Hasil dari uji kelaikan etik penelitian diketahui bahwa penelitian ini dinyatakan laik etik. Sertifikat uji kelaikan etik penelitian dapat dilihat pada lampiran 3.

Uji efektivitas sediaan anti nyamuk dilakukan pada lima subyek penelitian dengan metode tes tangan. Pada uji tersebut digunakan nyamuk betina karena hanya nyamuk betina yang menghisap darah, untuk memperoleh asupan protein yang diperlukan dalam proses produksi telur. Nyamuk jantan tidak membutuhkan

darah, energi diperoleh dari nektar bunga ataupun tumbuhan (Anderson and Harrington, 2005). Umumnya sediaan anti nyamuk memberikan perlindungan dari gigitan nyamuk selama 30 menit sampai 2 jam atau lebih (Gennaro, 2000). Dari hasil uji efektivitas pada tabel V.7 dan tabel V.8 dapat diketahui bahwa penambahan minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5%) pada kedua tipe basis krim tidak efektif sebagai sediaan anti nyamuk (memberikan perlindungan terhadap gigitan nyamuk kurang dari 30 menit). Berdasarkan hasil uji statistik *Paired T-Test* pada batas kepercayaan (α) 0,05 diketahui tidak ada perbedaan efektivitas yang bermakna antara sediaan kontrol dengan sediaan uji. Hal tersebut berarti penambahan minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5%) tidak mempengaruhi efektivitas sediaan. Pada hasil uji statistik juga diketahui tidak ada perbedaan efektivitas sediaan yang bermakna antar tipe basis krim. Hal ini dapat terjadi karena kadar minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5%) yang ditambahkan pada kedua tipe basis krim relatif rendah.

Tidak efektifnya sediaan anti nyamuk jenis olesan dapat disebabkan karena banyak faktor, antara lain faktor individu, kadar bahan aktif, kualitas bahan aktif, hambatan basis dan koefisien partisi, serta adanya bahan lain dalam formula.

Faktor individu yang mempengaruhi efektivitas sediaan anti nyamuk antara lain genetik, umur, jenis kelamin, tingkat aktivitas yang dilakukan, waktu, kondisi lingkungan, dan makanan yang dikonsumsi terutama makanan pedas (Rutledge and Jonathan, 2005). Faktor tersebut mempengaruhi komposisi dan kandungan nafas manusia yaitu karbondioksida dan sekresi kelenjar keringat yaitu asam laktat yang dapat mengubah tingkat ketertarikan nyamuk betina (Anderson and Harrington, 2005). Pada hasil perspirasi kelenjar keringat ekrin akan dilepaskan keringat yang mengandung Na, Cl, K, urea, dan asam laktat (Barry, 1983).

Kadar bahan aktif yang kurang dapat menyebabkan sediaan anti nyamuk tidak efektif. Seperti pada penelitian ini kadar minyak mimba 1,5%, 2% dan 2,5% terbukti tidak efektif sebagai anti nyamuk. Sehubungan dengan hal tersebut, untuk memperkirakan kadar efektif dilakukan peningkatan kadar minyak mimba menjadi 15%, 20%, 25%, 50% dan 100%. Kadar minyak mimba 15%, 20% dan 25% dibuat dalam basis krim tipe m/a dan tipe a/m. Data hasil uji efektivitas

sediaan tersebut dapat dilihat pada lampiran 8. Peningkatan kadar 50% minyak mimba dalam basis krim tipe m/a memberikan perlindungan selama 21,85 menit. Dari hasil uji efektivitas sediaan anti nyamuk dengan penambahan minyak mimba 15%, 20%, 25% dan 50% diketahui sediaan anti nyamuk masih belum efektif (hanya memberikan perlindungan terhadap gigitan nyamuk kurang dari 30 menit). Pada uji efektivitas 100% minyak mimba diketahui memberikan perlindungan selama 60,33 menit. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar bahan aktif, maka efektivitas sediaan sebagai anti nyamuk menjadi semakin meningkat. Kadar 50% minyak mimba dalam basis krim tipe a/m tidak dapat diuji karena terjadi *breaking* pada sediaan. Hal ini dapat terjadi karena emulgator yang digunakan tidak mampu mengurangi tegangan antar muka fase minyak dan fase air sehingga diperlukan jumlah emulgator lebih tinggi atau diperlukan kombinasi emulgator.

Untuk mendukung perkiraan pengaruh kualitas bahan aktif terhadap efektivitas, telah dilakukan juga uji efektivitas 10% minyak mimba dalam minyak kelapa. Hasil dari uji tersebut diketahui bahwa sediaan memberikan perlindungan dari gigitan nyamuk selama 49,93 menit. Pada penelitian Sharma (1993) menyebutkan bahwa kadar 2% minyak mimba dalam minyak kelapa dapat digunakan sebagai anti nyamuk dan memberikan perlindungan selama 12 jam. Hal tersebut menunjukkan bahwa minyak mimba yang digunakan pada penelitian ini mempunyai spesifikasi yang berbeda dengan minyak mimba yang digunakan pada penelitian Sharma. Komposisi kimia dari minyak nabati dapat berbeda karena diperoleh dari sumber yang berbeda pula. Komposisi tersebut tergantung pada kondisi iklim, tanah, jumlah curah hujan selama pertumbuhan tanaman budidaya dan kondisi penyimpanan hasil panen serta minyaknya (Lachman, et al, 1994). Selain itu jumlah *azadirachtin* yang terkandung dalam minyak mimba bervariasi tergantung dari kualitas proses penekanan biji mimba (The Indian Neem Tree Company, 2007).

Adanya hambatan basis dan koefisien aktivitas dapat mempengaruhi mobilitas difusi bahan aktif sehingga berpengaruh juga pada efektivitas sediaan. Untuk mendukung perkiraan pengaruh hambatan basis maka dilakukan perbandingan formulasi minyak mimba dalam basis krim dengan minyak mimba

dalam minyak kelapa. Kadar 50% minyak mimba dalam basis krim tipe m/a menghasilkan konsistensi sediaan setengah padat, dapat memberikan perlindungan selama 21,85 menit. Sedangkan kadar 50% minyak mimba dalam minyak kelapa menghasilkan konsistensi sediaan cair, dapat memberikan perlindungan selama lebih dari 3 jam. Hal tersebut menunjukkan bahwa perbedaan konsistensi basis mempengaruhi hambatan difusi bahan aktif oleh basis. Semakin rendah konsistensi sediaan maka hambatan basis semakin menurun, sehingga mobilitas difusi bahan aktif dalam basis krim meningkat dan menyebabkan efektivitas sediaan juga meningkat. Aktivitas termodinamika suatu obat dalam pembawa merupakan hasil dari konsentrasi obat dan koefisien aktivitas dari obat tersebut dalam pembawa. Zat-zat terlarut yang terikat kuat oleh pembawanya, seperti yang terjadi jika suatu obat membentuk kompleks yang dapat larut dengan pembawanya, menghasilkan koefisien aktivitas yang rendah, sehingga laju pelepasan dari kombinasi obat-pembawa tersebut adalah rendah (Lachman, *et al.*, 1994). Bahan aktif dalam penelitian ini adalah minyak mimba yang berbentuk minyak yang dapat terlarut dalam fase minyak dari basis krim. Kombinasi minyak mimba - basis krim diduga membentuk ikatan yang kuat sehingga menghasilkan koefisien aktivitas yang rendah. Akibatnya laju pelepasan bahan aktif dari basis krim menjadi rendah dan mobilitas difusi bahan aktif dalam basis krim menurun, sehingga efektivitas sediaan juga menurun.

Adanya bahan lain dalam formula dapat mempengaruhi efektivitas sediaan anti nyamuk. Untuk mendukung hal tersebut, telah dilakukan uji efektivitas perbandingan kombinasi minyak mimba dan minyak kelapa. Kadar 50% minyak mimba dalam basis krim tipe m/a menghasilkan sediaan setengah padat, hanya mampu memberikan perlindungan terhadap gigitan nyamuk selama 21,85 menit. Sedangkan kombinasi 50% minyak mimba dan 10% minyak kelapa yang diformulasikan dalam basis krim tipe m/a menghasilkan sediaan dengan konsistensi yang lebih rendah, memberikan perlindungan terhadap gigitan nyamuk selama lebih dari 3 jam. Minyak kelapa ditambahkan dengan kadar rendah karena dikhawatirkan dapat menjadi *enhancer*. Untuk mengetahui apakah minyak kelapa juga mempunyai efektivitas sebagai anti nyamuk, maka dilakukan uji efektivitas terhadap 100% minyak kelapa. Hasil uji tersebut diketahui bahwa

minyak kelapa hanya memberikan perlindungan terhadap gigitan nyamuk selama 7,02 menit. Dengan demikian diketahui bahwa kombinasi minyak mimba dan minyak kelapa memberikan efek sinergis potensiasi artinya efek bahan aktif akan semakin meningkat dengan adanya bahan lain. Dalam hal ini adanya minyak kelapa dapat membantu meningkatkan efektivitas minyak mimba sebagai anti nyamuk. Mekanisme yang terjadi diduga karena penurunan konsistensi dengan adanya bahan tambahan minyak kelapa pada sediaan anti nyamuk minyak mimba. Selanjutnya hambatan difusi bahan aktif meningkat dalam basis krim sehingga efektivitas sediaan meningkat sebagai anti nyamuk. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efektivitas sediaan anti nyamuk dengan bahan aktif minyak mimba dengan tambahan minyak kelapa dalam basis krim tipe m/a maupun tipe a/m.



BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini diperoleh kesimpulan :

1. Kadar minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5%) dalam basis krim tipe m/a dan tipe a/m tidak efektif sebagai anti nyamuk.
2. Perbedaan basis krim tipe m/a dan tipe a/m tidak berpengaruh terhadap efektivitas sediaan krim anti nyamuk minyak mimba (1,5%, 2% dan 2,5 %).

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efektivitas sediaan anti nyamuk dengan peningkatan kadar minyak mimba dalam dua tipe basis krim (tipe m/a dan tipe a/m).
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efektivitas sediaan anti nyamuk dengan bahan aktif minyak mimba dengan tambahan minyak kelapa dalam basis krim tipe m/a maupun tipe a/m.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, R., and Harrington, L.C., 2005. **Mosquito Biology For The HomeOwner**, <http://www.entomology.cornell.edu>, diakses 10/06/07 pukul 18:49
- Barel, A.O., 2001, **Handbook of Cosmetic and Technology**, New York : Marcel Dekker Inc., p. 152-154
- Barry, B.W., 1983. **Dermatological Formulation**, New York : Marcel Dekker Inc., p.10-11, 16
- BPPT, 2005. **Tanaman Obat Indonesia : Mimba**, <http://www.iptek.net.id>, diakses 08/09/06 pukul 13.00
- Brainlink International, 2006. **Insect Repellent Consumer Report**, <http://www.consumerresearch.com>, diakses 23/09/06 pukul 13.00
- Cartensen and Jens, 2000. **Drug Stability**, 3rd Edition, Revised and Expanded, New York : Marcel Dekker, p.278-283
- Cooper and Guns, 1975. **Dispensing for Pharmaceutical Student**, 12th Edition, Pennsylvania : Mack and Publishing Company, p. 120-136, 162-163, 165, 227
- Departemen Kesehatan RI, 1993. **Inventaris Tanaman Obat Indonesia**, Jilid III, Jakarta : Depkes RI, hal. 67
- Departemen Kesehatan RI, 1989. **Materia Medika Indonesia**, Edisi V, Jakarta : Depkes RI, hal. 67-71
- Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Timur, 2005. **Awas, Demam Berdarah Masih Merajalela**, <http://www.dinkesjatim.go.id>, diakses 23/11/06 pukul 15.00
- Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Timur, 2005. **Korban meninggal Akibat DBD Hingga Oktober 2005 Tercatat 701 orang**, <http://www.dinkesjatim.go.id/berita/detail>, diakses 17/07/07 pukul 19:33
- Gennaro, R.A, et al., 1970. **Remington's Pharmaceutical Science**, 14th Edition, Pennsylvania : Mack Publishing Company, p. 1603
- Gennaro, R.A, et al., 1995. **Remington : The Science and Practice of Pharmacy**, 19th Edition, Pennsylvania : Mack Publishing Company, p. 846, 1587, 1596
- Gennaro, R.A., *et al.*, 2000. **Remington : The Science and Practice of Pharmacy**, 20th Edition, USA : Lippincott Williams and Walkins, p. 1837, 1840

LAMPIRAN – 1

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
(INFORMED CONSENT FORM)
UJI EFEKTIVITAS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : (L / P *)
Alamat :
No. Telp :
Umur :

Menyatakan bersedia untuk menjadi subyek penelitian (skripsi) dengan judul **“Uji Efektivitas Minyak Mimba (*Azadirachta indica*) Sebagai Sediaan Anti Nyamuk Dalam Dua Tipe Basis Krim (Tipe m/a dan a/m) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* L. “** serta akan mematuhi semua yang telah ditentukan dalam protokol (terlampir).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa tekanan dari pihak manapun.

Surabaya,

2007

(Subyek Penelitian)

* : beri tanda lingkaran pada keterangan yang benar

Nama	:	
Jenis Kelamin	:	
No. Telp	:	

PROTOKOL UJI EFEKTIVITAS

- Ketentuan : Setiap subyek penelitian akan mendapatkan 8 macam sediaan krim.
- Bahan :
 - Sediaan KA, IA, IIA, IIIA, KB, IB, IIB, dan IIIB
 - 10 ekor nyamuk betina jenis *Aedes aegypti*
- Alat :
 - Kotak uji berukuran (35x25x25) cm³
 - *Stopwatch*
- Prosedur uji :
 1. Kedua tangan subyek dicuci dengan sabun sampai bersih. Selanjutnya tangan subyek diberi alkohol 70% untuk menghilangkan keringat kemudian tangan dibiarkan sampai mengering.
 2. Salah satu bagian punggung telapak tangan diolesi sediaan.
 3. Bagian tangan yang telah diolesi sediaan dimasukkan ke dalam kotak serangga yang berisi 10 ekor nyamuk betina jenis *Aedes aegypti* hingga pergelangan tangan. *Stopwatch* dijalankan.
 4. Pengamatan dilakukan selama 1 jam. Apabila terdapat nyamuk yang hinggap dan terasa gigitan, segera *stopwatch* dimatikan dan waktu dicatat.
 5. Tangan subyek dikeluarkan dari kotak uji kemudian dicuci kembali dengan sabun.

LAMPIRAN - 3

SERTIFIKAT UJI KELAIKAN ETIK PENELITIAN



UNIVERSITAS AIRLANGGA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

KOMISI ETIKA PENELITIAN
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

KETERANGAN KELAIKAN ETIK
(ETHICAL CLEARANCE)

Nomor: 028/PANEC/LPPM/2007

Panitia Kelaikan Etik Penelitian Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Airlangga, setelah mempelajari dan mengkaji secara seksama rancangan penelitian yang diusulkan, maka dengan ini menyatakan bahwa penelitian yang berjudul :

Uji Efektivitas Minyak Mimba (Azadirachta Indica) Sebagai Sediaan Anti Nyamuk Dalam Dua Tipe Basa Krim (Tipe mla dan alm)

Peneliti Utama : Fenty Yuli Permanasari
Unit/Lab. Tempat Penelitian : Entomologi Tropical Disease Center Universitas Airlangga

DINYATAKAN LAIK ETIK

Surabaya, 23 April 2007


Ketua Komisi Etik Penelitian LPPM Unair
Harjo Hari Poemomo, dr., DTMH.
NIP. 195279

Kampus C Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. 031-5995246, 5995247, 5995248 Faks. 031-5962066
Website: <http://lppm.unair.ac.id> e-mail: inf@lppm.unair.ac.id panas@unair.net.id

LAMPIRAN – 4

SURAT KETERANGAN *TROPICAL DISEASE CENTER (TDC)*



DEPARTMENT OF NATIONAL EDUCATION
TROPICAL DISEASE CENTRE (TDC)
AIRLANGGA UNIVERSITY
KAMPUS C, UNAIR JL. MULYOREJO SURABAYA
PHONE 62 31 5992445 5992448 FAX 62 31 5992445 ZONE 60115
E-mail: tdcraa@rad.net.id

SURAT KETERANGAN
No. 109/100/UNAIR/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* (L.) yang dipelihara di Laboratorium Entomologi Tropical Disease Center, Universitas Airlangga Surabaya, berasal dari Kota Surabaya yang sudah mencapai generasi ke-108 dan bebas dari virus Dengue.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, Mei 2017
Ketua Kelompok Studi Entomologi
Tropical Disease Center UNAIR

Dr. Subagio Septimola, DAPL
NID. 001.082.847

LAMPIRAN - 5

**HASIL UJI STATISTIK *PAIRED T-TEST*
EFEKTIVITAS SEDIAAN ANTI NYAMUK**

T-Test**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	KA	,6220	5	,38964	,17425
	IA	,9660	5	,23180	,10366
Pair 2	KA	,6220	5	,38964	,17425
	IIA	1,0740	5	1,07985	,48292
Pair 3	KA	,6220	5	,38964	,17425
	IIIA	2,0940	5	1,37591	,61533
Pair 4	KB	1,0160	5	,66199	,29605
	IB	1,5080	5	,96362	,43095
Pair 5	KB	1,0160	5	,66199	,29605
	IIB	1,8060	5	1,51838	,67904
Pair 6	KB	1,0160	5	,66199	,29605
	IIIB	1,1960	5	,68941	,30831
Pair 7	KA	,6220	5	,38964	,17425
	KB	1,0160	5	,66199	,29605
Pair 8	IA	,9660	5	,23180	,10366
	IB	1,5080	5	,96362	,43095
Pair 9	IIA	1,0740	5	1,07985	,48292
	IIB	1,8060	5	1,51838	,67904
Pair 10	IIIA	2,0940	5	1,37591	,61533
	IIIB	1,1960	5	,68941	,30831

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	KA - IA	-,34400	,38076	,17028	-,81678	,12878	-2,020	4	,113
Pair 2	KA - IIA	-,45200	,78273	,35005	-1,42389	,51989	-1,291	4	,266
Pair 3	KA - IIIA	-1,47200	1,58845	,71038	-3,44432	,50032	-2,072	4	,107
Pair 4	KB - IB	-,49200	,79481	,35545	-1,47888	,49488	-1,384	4	,239
Pair 5	KB - IIB	-,79000	1,58885	,71056	-2,76282	1,18282	-1,112	4	,329
Pair 6	KB - IIIB	-,18000	,48420	,21654	-,78121	,42121	-,831	4	,453
Pair 7	KA - KB	-,39400	,55392	,24772	-1,08179	,29379	-1,590	4	,187
Pair 8	IA - IB	-,54200	,94190	,42123	-1,71152	,62752	-1,287	4	,268
Pair 9	IIA - IIB	-,73200	2,31257	1,03421	-3,60343	2,13943	-,708	4	,518
Pair 10	IIIA - IIIB	,89800	1,78349	,79760	-1,31649	3,11249	1,126	4	,323

LAMPIRAN - 6

HASIL UJI STATISTIK ANAVA SATU ARAH
VISKOSITAS SEDIAAN ANTI NYAMUK

Oneway**ANOVA**

viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	46395,833	7	6627,976	51,313	,000
Within Groups	2066,667	16	129,167		
Total	48462,500	23			

Homogeneous Subsets

viskositas

Tukey HSD^a

Formula	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
IA	3	260,0000			
IIIA	3	273,3333	273,3333		
KA	3	290,0000	290,0000	290,0000	
IIA	3	290,0000	290,0000	290,0000	
IIB	3		303,3333	303,3333	
IIIB	3			306,6667	
IB	3				380,0000
KB	3				386,6667
Sig.		,076	,076	,631	,995

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

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

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: viskositas

Tukey HSD

(i) Formula	(j) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
KA	KB	-96,66667*	9,27961	,000	-128,7941	-64,5393
	IA	30,00000	9,27961	,076	-2,1274	62,1274
	IB	-90,00000*	9,27961	,000	-122,1274	-57,8726
	IIA	,00000	9,27961	1,000	-32,1274	32,1274
	IIB	-13,33333	9,27961	,828	-45,4607	18,7941
	IIIA	16,66667	9,27961	,631	-15,4607	48,7941
	IIIB	-16,66667	9,27961	,631	-48,7941	15,4607
KB	KA	96,66667*	9,27961	,000	64,5393	128,7941
	IA	126,66667*	9,27961	,000	94,5393	158,7941
	IB	6,66667	9,27961	,995	-25,4607	38,7941
	IIA	96,66667*	9,27961	,000	64,5393	128,7941
	IIB	83,33333*	9,27961	,000	51,2059	115,4607
	IIIA	113,33333*	9,27961	,000	81,2059	145,4607
	IIIB	80,00000*	9,27961	,000	47,8726	112,1274
IA	KA	-30,00000	9,27961	,076	-62,1274	2,1274
	KB	-126,66667*	9,27961	,000	-158,7941	-94,5393
	IB	-120,00000*	9,27961	,000	-152,1274	-87,8726
	IIA	-30,00000	9,27961	,076	-62,1274	2,1274
	IIB	-43,33333*	9,27961	,005	-75,4607	-11,2059
	IIIA	-13,33333	9,27961	,828	-45,4607	18,7941
	IIIB	-46,66667*	9,27961	,002	-78,7941	-14,5393
IB	KA	90,00000*	9,27961	,000	57,8726	122,1274
	KB	-6,66667	9,27961	,995	-38,7941	25,4607
	IA	120,00000*	9,27961	,000	87,8726	152,1274
	IIA	90,00000*	9,27961	,000	57,8726	122,1274
	IIB	76,66667*	9,27961	,000	44,5393	108,7941
	IIIA	106,66667*	9,27961	,000	74,5393	138,7941
	IIIB	73,33333*	9,27961	,000	41,2059	105,4607
IIA	KA	,00000	9,27961	1,000	-32,1274	32,1274
	KB	-96,66667*	9,27961	,000	-128,7941	-64,5393
	IA	30,00000	9,27961	,076	-2,1274	62,1274
	IB	-90,00000*	9,27961	,000	-122,1274	-57,8726
	IIB	-13,33333	9,27961	,828	-45,4607	18,7941
	IIIA	16,66667	9,27961	,631	-15,4607	48,7941
	IIIB	-16,66667	9,27961	,631	-48,7941	15,4607
IIB	KA	13,33333	9,27961	,828	-18,7941	45,4607
	KB	-83,33333*	9,27961	,000	-115,4607	-51,2059
	IA	43,33333*	9,27961	,005	11,2059	75,4607
	IB	-76,66667*	9,27961	,000	-108,7941	-44,5393
	IIA	13,33333	9,27961	,828	-18,7941	45,4607
	IIIA	30,00000	9,27961	,076	-2,1274	62,1274
	IIIB	-3,33333	9,27961	1,000	-35,4607	28,7941
IIIA	KA	-16,66667	9,27961	,631	-48,7941	15,4607
	KB	-113,33333*	9,27961	,000	-145,4607	-81,2059
	IA	13,33333	9,27961	,828	-18,7941	45,4607
	IB	-106,66667*	9,27961	,000	-138,7941	-74,5393
	IIA	-16,66667	9,27961	,631	-48,7941	15,4607
	IIB	-30,00000	9,27961	,076	-62,1274	2,1274
	IIIB	-33,33333*	9,27961	,039	-65,4607	-1,2059
IIIB	KA	16,66667	9,27961	,631	-15,4607	48,7941
	KB	-80,00000*	9,27961	,000	-112,1274	-47,8726
	IA	46,66667*	9,27961	,002	14,5393	78,7941
	IB	-73,33333*	9,27961	,000	-105,4607	-41,2059
	IIA	16,66667	9,27961	,631	-15,4607	48,7941
	IIB	3,33333	9,27961	1,000	-28,7941	35,4607
	IIIA	33,33333*	9,27961	,039	1,2059	65,4607

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

LAMPIRAN – 7

Tabel F ($\alpha = 5\%$)

df ₂	Df ₁								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.4462	199.4995	215.7067	224.5833	230.1604	233.9875	236.7669	238.6842	240.5432
2	18.5128	19.0000	19.1642	19.2467	19.2963	19.3295	19.3531	19.3709	19.3847
3	10.1280	9.5521	9.2766	9.1172	9.0134	8.9407	8.8867	8.8452	8.8121
4	7.7086	6.9443	6.5914	6.3882	6.2561	6.1631	6.0947	6.0410	5.9981
5	6.6079	5.7861	5.4094	5.1922	5.0503	4.9503	4.8759	4.8183	4.7725
6	5.9874	5.1432	4.7571	4.5337	4.3874	4.2839	4.2067	4.1468	4.0990
7	5.5915	4.7374	4.3468	4.1203	3.9715	3.8660	3.7871	3.7257	3.6767
8	5.3176	4.4590	4.0662	3.8379	3.6875	3.5806	3.5005	3.4381	3.3881
9	5.1174	4.2565	3.8625	3.6331	3.4817	3.3738	3.2927	3.2296	3.1789
10	4.9646	4.1028	3.7082	3.4780	3.3258	3.2172	3.1355	3.0717	3.0204
11	4.8443	3.9823	3.5874	3.3567	3.2039	3.0946	3.0123	2.9480	2.8962
12	4.7472	3.8853	3.4903	3.2592	3.1059	2.9961	2.9134	2.8486	2.7964
13	4.6672	3.8056	3.4105	3.1791	3.0254	2.9153	2.8321	2.7669	2.7144
14	4.6001	3.7389	3.3439	3.1122	2.9582	2.8477	2.7642	2.6987	2.6458
15	4.5431	3.6823	3.2874	3.0556	2.9013	2.7905	2.7066	2.6408	2.5874
16	4.4940	3.6337	3.2389	3.0069	2.8524	2.7413	2.6572	2.5911	2.5371
17	4.4513	3.5915	3.1968	2.9647	2.8100	2.6987	2.6143	2.5480	2.4937
18	4.4139	3.5546	3.1599	2.9277	2.7729	2.6613	2.5767	2.5102	2.4555
19	4.3808	3.5219	3.1274	2.8951	2.7401	2.6283	2.5435	2.4768	2.4217
20	4.3513	3.4928	3.0984	2.8661	2.7109	2.5990	2.5140	2.4471	2.3919
21	4.3248	3.4668	3.0725	2.8401	2.6848	2.5727	2.4876	2.4205	2.3651
22	4.3009	3.4434	3.0491	2.8167	2.6613	2.5491	2.4638	2.3965	2.3411
23	4.2793	3.4221	3.0280	2.7955	2.6400	2.5277	2.4422	2.3748	2.3191
24	4.2597	3.4028	3.0088	2.7763	2.6207	2.5082	2.4226	2.3551	2.3002
25	4.2417	3.3852	2.9912	2.7587	2.6030	2.4904	2.4047	2.3371	2.2821
26	4.2252	3.3690	2.9752	2.7426	2.5868	2.4741	2.3883	2.3205	2.2655
27	4.2100	3.3541	2.9603	2.7278	2.5719	2.4591	2.3732	2.3053	2.2501
28	4.1960	3.3404	2.9467	2.7141	2.5581	2.4453	2.3593	2.2913	2.2360
29	4.1830	3.3277	2.9340	2.7014	2.5454	2.4324	2.3463	2.2782	2.2229
30	4.1709	3.3158	2.9223	2.6896	2.5336	2.4205	2.3343	2.2662	2.2107
31	4.1596	3.3048	2.9113	2.6787	2.5225	2.4094	2.3232	2.2549	2.1994
32	4.1491	3.2945	2.9011	2.6684	2.5123	2.3991	2.3127	2.2444	2.1888
33	4.1393	3.2849	2.8916	2.6589	2.5026	2.3894	2.3030	2.2346	2.1789
34	4.1300	3.2759	2.8826	2.6499	2.4936	2.3803	2.2938	2.2253	2.1696
35	4.1213	3.2674	2.8742	2.6415	2.4851	2.3718	2.2852	2.2167	2.1608
36	4.1132	3.2594	2.8663	2.6335	2.4772	2.3637	2.2771	2.2085	2.1526
37	4.1055	3.2519	2.8588	2.6261	2.4696	2.3562	2.2695	2.2008	2.1449
38	4.0982	3.2448	2.8517	2.6190	2.4625	2.3490	2.2623	2.1936	2.1375
39	4.0913	3.2381	2.8451	2.6123	2.4558	2.3423	2.2555	2.1867	2.1306
40	4.0847	3.2317	2.8387	2.6060	2.4495	2.3359	2.2490	2.1802	2.1240
41	4.0785	3.2257	2.8327	2.6000	2.4434	2.3298	2.2429	2.1740	2.1173
42	4.0727	3.2199	2.8271	2.5943	2.4377	2.3240	2.2371	2.1681	2.1114
43	4.0670	3.2145	2.8216	2.5888	2.4322	2.3185	2.2315	2.1625	2.1062
44	4.0617	3.2093	2.8165	2.5837	2.4270	2.3133	2.2263	2.1572	2.1009
45	4.0566	3.2043	2.8115	2.5787	2.4221	2.3083	2.2212	2.1521	2.0958
46	4.0517	3.1996	2.8068	2.5740	2.4174	2.3035	2.2164	2.1473	2.0909
47	4.0471	3.1951	2.8024	2.5695	2.4128	2.2990	2.2118	2.1427	2.0862
48	4.0426	3.1907	2.7981	2.5652	2.4085	2.2946	2.2074	2.1382	2.0817
49	4.0384	3.1866	2.7940	2.5611	2.4044	2.2904	2.2032	2.1340	2.0774
50	4.0343	3.1826	2.7900	2.5572	2.4004	2.2864	2.1992	2.1299	2.0732

LAMPIRAN - 8**DATA UJI EFEKTIVITAS MINYAK MIMBA (15%, 20% dan 25%) DALAM BASIS KRIM TIPE M/A DAN TIPE A/M**

Subyek Penelitian	Waktu pertama kali nyamuk hinggap dan menggigit tangan subyek (menit)					
	Basis krim tipe m/a			Basis krim tipe a/m		
	+ Minyak mimba 15%	+ Minyak mimba 20%	+ Minyak mimba 25%	+ Minyak mimba 15%	+ Minyak mimba 20%	+ Minyak mimba 25%
1	0,25	4,37	0,77	1,45	1,43	1,50
2	1,13	1,77	2,10	7,28	5,75	10,70
3	0,57	6,13	1,15	2,23	0,47	6,63
4	0,93	0,56	0,80	2,83	1,13	9,37
5	1,37	1,85	1,77	6,52	1,18	2,08
Rerata ± SD	0,850 ± 0,44	2,936 ± 2,26	1,318 ± 0,59	4,062 ± 2,65	1,992 ± 2,13	5,065 ± 4,17