

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Hasil Penelitian Terdahulu

Pada penelitian terdahulu terdapat penelitian yang dijadikan acuan untuk penelitian. Berikut beberapa penelitian terdahulu sebagai acuan penelitian ini, yaitu:

**Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu**

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Manurung Rofirma <i>et al.</i> , 2015	Pengaruh Daya Tolak Perasan Serai Wangi ( <i>Cymbopogon nardus</i> ) terhadap Gigitan Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	Kandungan utama sereh wangi adalah sitronelal dan geraniol yang dapat digunakan untuk menghalau nyamuk.
Mirawati Puput <i>et al.</i> , 2018	Uji Efektivitas <i>Repellent</i> Sediaan Lotion Kombinasi Minyak Atsiri Daun Zodia ( <i>Evodia suaveolens</i> Scheff) dan Minyak Atsiri Batang Serai ( <i>Cymbopogon citratus</i> ) terhadap Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	Konsentrasi minyak sereh wangi yang umum digunakan dalam produk penolak serangga berkisar antara 0,05% hingga 15% baik secara tunggal maupun dikombinasikan dengan berbagai jenis minyak atsiri lain.
Riris Magnalena <i>et al.</i> , 2019	Uji Efektivitas <i>Repellent</i> Minyak Atsiri Daun Serai Wangi <i>Cymbopogon nardus</i> (L) Randle yang Dikombinasi dengan Minyak Atsiri Daun Kayu Putih ( <i>Melaleuca leucadendron</i> Linn.) dan VCO ( <i>Virgin Coconut Oil</i> ) Terhadap Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	Pengaruh daya tolak sereh wangi ( <i>Cymbopogon nardus</i> ) terhadap gigitan nyamuk <i>A. aegypti</i> adalah konsentrasi yang efektif yang digunakan sebagai <i>repellent</i> adalah minimal 3%. Hasil uji insektisida dianggap baik apabila nilai daya proteksi antara 98-100%, kurang dari itu dianggap tidak efektif. Semakin tinggi konsentrasi perasan sereh wangi maka semakin baik digunakan sebagai <i>repellent</i>

Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada penggunaan bahan yaitu serih wangi berupa minyak atsiri yang mengandung senyawa aktif sitronelal dan geraniol. Sedangkan perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada penelitian ini akan dilakukan optimasi formula sediaan emulgel minyak serih wangi dengan memvariasikan *carbopol* 940, dan tween 80. Optimasi dilakukan untuk memperkirakan jawaban dari suatu fungsi variabel-variabel respon yang dihasilkan dari rancangan percobaan yang dilakukan sehingga menghasilkan formula optimum.

## B. Landasan Teori

### 1. Tanaman Serih Wangi (*C. nardus*)

#### a. Klasifikasi Tanaman Serih Wangi (*C. nardus*)

Klasifikasi tanaman serih menurut Tora (2013) yaitu :

Regnum	: Plantae
Division	: Spermatophyta
Classis	: Monocotyledoneae
Ordo	: Poales
Familia	: Poaceae
Genus	: <i>Cymbopogon</i>
Spesies	: <i>Cymbopogon nardus</i> L. Rendle



**Gambar 2.1** Tanaman Serih Wangi (Sumber : Anonim, 2014)

**b. Deskripsi Tanaman Sereh Wangi (*C. nardus*)**

Tanaman sereh wangi adalah golongan tumbuhan rumput-rumputan yang dikenal dengan *Andropogon nardus* atau *C. nardus* dan memiliki genus lebih dari 75 spesies. Sereh wangi dapat tumbuh dengan panjang daun mencapai 70-80 cm dan lebar daunnya mencapai 2-5 cm (Swastihayu, 2014). Gambar tanaman sereh wangi dapat dilihat pada gambar 2.1. Tanaman sereh wangi dapat tumbuh dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Tanaman ini sangat cocok di tanam di tempat lahan terbuka yang bias langsung terkena paparan cahaya matahari. Sereh wangi memiliki daya hidup yang lama (Sulaswatty, 2019).

**c. Morfologi Tanaman Sereh Wangi (*C. nardus*)**

Tanaman sereh wangi merupakan tanaman dengan tinggi yang mencapai 0,5 meter. Memiliki perakaran dalam berserabut tebal. Batangnya tidak berkayu, ruas rongga, batangnya melengkung sampai 2/3 bagian panjang daun, permukaan batang kasar dengan bulu-bulu kecil, dan berwarna putih. Daunnya berwarna hijau muda, tunggal berjumbai, memiliki panjang pelepah 25-27 cm dengan lebar 1-5 cm, memiliki bangun daun garis, permukaan daun kasar, tulang daunnya sejajar dengan ujung daun runcing. Bunganya tidak memiliki mahkota dan merupakan bunga berbentuk buluk majemuk, bertangkai atau duduk (Margareta, 2017).

**d. Manfaat Tanaman Sereh Wangi (*C. nardus*)**

Tanaman sereh wangi mempunyai beberapa kegunaan. Misalnya, sebagai vegetasi konversi. Vegetasi konversi adalah potensial untuk mencegah terjadinya erosi tanah pada suatu lahan dan merehabilitasi lahan-lahan yang kritis. Tanaman sereh wangi mengandung beberapa zat yang dapat dimanfaatkan sebagai inseksita atau pengusir serangga. Bagian dari tanaman sereh wangi bisa dimanfaatkan sebagai insektisida adalah batang dan daun (Margareta, 2017).

Bagian akar dari tanaman serih wangi dapat dimanfaatkan sebagai obat herbal seperti pengencer dahak, obat kumur, dan penghangat badan. Tanaman serih wangi dapat digunakan untuk mengobati stroke, karena berdasarkan penelitian yang telah dilakukan serih dapat menghambat agregasi platelet, antikonvulsan, dan penurunan tekanan darah (Margareta, 2017).

**e. Kandungan Serih Wangi (*C. nardus*)**

Pada akar tanaman serih wangi mengandung kira-kira 0,52% alkaloid dari 300 g bahan tanaman. Daun dan akar tanaman serih wangi mengandung flavonoid yaitu luteolin, luteolin 7-O-glucoside (cynaroside), isoscoparin dan 2"-O-rhamnosyl isoorientin. Senyawa flavonoid lain yang diisolasi dari bagian aerial tanaman serih wangi yaitu quercetin, kaempferol dan apigenin (Opeyemi Avoseh, 2015). Serih wangi memiliki kandungan minyak atsiri. Serih wangi mempunyai aroma yang khas dan kuat karena mengandung minyak atsiri.

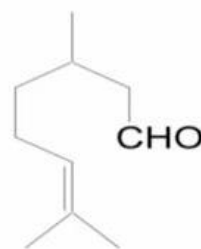
Minyak atsiri merupakan campuran kompleks dari senyawa organik yang menguap yang dihasilkan oleh tumbuhan sebagai metabolit sekunder yang umumnya bertanggungjawab untuk memberi aroma khas pada tumbuhan dan diperoleh dari hasil distilasi. Fungsi minyak atsiri untuk tumbuhan itu sendiri yakni sebagai perlindungan dari serangga, jamur, dan bakteri (Debboun *et. al.* 2015).

Minyak atsiri dikenal dengan istilah minyak mudah menguap atau minyak terbang merupakan senyawa yang umumnya berwujud cairan, diperoleh dari bagian tanaman akar, kulit, batang, daun, buah, biji, maupun dari bunga dengan cara penyulingan. Minyak atsiri diperoleh secara ekstraksi menggunakan pelarut organik maupun dengan cara dipres atau dikempa dan secara enzimatik. Minyak atsiri dibagi menjadi dua kelompok yaitu minyak atsiri yang mudah dipisahkan menjadi

komponen atau penyusunan murninya (contoh: minyak sereh, daun cengkeh, minyak permen, dan minyak terpenin) dan minyak atsiri yang sukar dipisahkan menjadi komponen murninya (contoh: minyak nilam dan kenanga (Sastrohamidjojo, 2004).

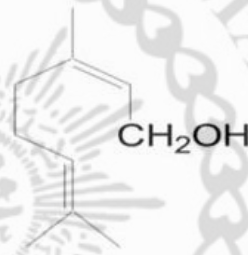
Minyak atsiri sereh wangi digunakan sebagai insektisida serangga, salah satunya sebagai pengusir atau *repellent* nyamuk. Kandungan minyak atsiri dalam tanaman sebesar 0,4%. Minyak atsiri dengan komponen yang terdiri dari Sitronelal, Geraniol, Sitronelol, Genariol asetat, Sitronelil asetat, L-Limonene, Elemol & Seskwiterpene lain, Elemene & Cardinene. Kandungan utama dan yang penting dalam minyak atsiri sereh wangi adalah sitronelal dan geraniol. Senyawa-senyawa ini mempengaruhi kualitas minyak, menentukan bau, aroma, harum, serta nilai harga jual minyak sereh wangi.

Senyawa aktif yang diyakini dapat memberikan efek penolak nyamuk dari minyak atsiri sereh wangi adalah sitronelal dan geraniol. Minyak atrisi dari sereh wangi mengandung sitronelal sebesar 32-45% dan geraniol sebanyak 12-18%. Senyawa-senyawa ini bersifat racun kontak. Racun kontak akan menyebabkan kematian pada nyamuk jika terus menerus menghirup bau atau aroma minyak atsiri. Nyamuk akan kehilangan cairan secara terus menerus sehingga tubuh nyamuk kekurangan cairan. Karena itu, minyak atsiri sereh wangi efektif dalam pengusir atau *repellent* nyamuk. Menurut Guenther (2006), komponen utama penyusun minyak sereh wangi adalah sebagai berikut :



**Gambar 2.2 Struktur Sitronelal** (Sumber : Kadarohman, 2009)

Sitronelal atau rhodinal atau *3,7-dimethyl-6-en-1-oktana* ( $C_{10}H_{16}O$ ) adalah monoterpenoid, komponen utama dalam campuran senyawa kimia yang memberikan minyak sereh wangi. Sitronelal merupakan senyawa penting yang terdapat pada sereh wangi. Sitronelal mempunyai sifat racun (*desiscant*). Menurut cara kerjanya, racun ini seperti racun kontak yang dapat memberikan kematian karena kehilangan cairan secara terus-menerus sehingga tubuh nyamuk kekurangan cairan (Abdillah, 2004). Penggunaan sitronelal yang terpenting adalah pembuatan hidrosida sitrinelal melalui hidrasi. Senyawa ini berperan penting dalam pewangian. Senyawa tersebut memiliki bau yang harum sabut dan kosmetik (Margareta, 2017).



**Gambar 2.3 Struktur Geraniol** (Sumber : Kadarohman, 2009)

Geraniol *3,7-dimethyl-2,6-octadien-1-ol* ( $C_{10}H_{18}O$ ) adalah salah satu senyawa monoterpenoid dan alkohol. Geraniol merupakan komponen utama dari minyak atsiri sereh wangi. Senyawa ini tidak dapat larut dalam air, tetapi larut dalam bahan pelarut organik yang umum. Baunya menyengat dan sering digunakan sebagai parfum. Geraniol adalah racun yang menyerang lambung nyamuk, sehingga mengakibatkan gejala keracunan bagi nyamuk tersebut. Senyawa ini masuk ke organ pencernaan nyamuk dan diserap oleh dinding usus kemudian dipindahkan sesuai dengan bahan aktif insektisida beberapa tempat sasaran seperti: menuju sel-sel lambung dan sebagainya (Kartika, 2014).

**Tabel 2.2 Senyawa Penyusun Minyak Atsiri Sereh**  
(Sumber : Guenther, 2006)

<b>Senyawa Penyusun</b>	<b>Kadar (%)</b>
Sitronelal	32-45
Geraniol	12-18
Sitronellol	12-15
Geraniol asetat	3-8
Sitronellil asetat	2-4
L- Limonene	2-5
Elemol & Seskwiterpene lain	2-5
Elemene & Cadinene	2-5

## 2. Analisis Minyak Atsiri Sereh Wangi dengan Kromatografi Gas – Spektrofotometri Massa

Kromatografi merupakan suatu metode pemisahan senyawa untuk mendapatkan senyawa murni dari senyawa campuran. Metode pemisahan didasarkan dari perbedaan distribusi (migrasi) zat dalam dua fase yang berbeda yaitu fase diam dan fase gerak. Fase diam dalam metode pemisahan ini berupa padatan atau cairan yang tertapis (*perolated*) pada padatan pendukung (*solid support*), sedangkan untuk fase gerak adalah zat cair atau dapat berupa gas.

*Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) merupakan gabungan dua buah alat yaitu kromatografi gas dan spektrometri massa. GC-MS digunakan untuk mendeteksi massa antara 10 m/z hingga 700 m/z (Fessenden, 1998). Kromatografi gas merupakan salah satu teknik spektroskopi yang menggunakan prinsip pemisahan campuran berdasarkan perbedaan kecepatan migrasi komponen-komponen penyusunnya. Sedangkan spektroskopi massa adalah metode untuk mendapatkan berat molekul dengan cara mencari perbandingan massa terhadap muatan dari ion yang muatan ionnya diketahui dengan mengukur jari-jari orbit melingkar dalam medan magnet seragam.

Prinsip kerja dari kromatografi gas terkait titik didih dengan titik didih senyawa yang dianalisis serta perbedaan interaksi analit dengan fase diam dan fase gerak. Senyawa dengan titik didih yang tinggi

memiliki waktu retensi yang lama. Prinsip kerja spektrometri massa adalah menembak bahan yang sedang dianalisis dengan berkas elektron dan secara kuantitatif mencatat hasilnya sebagai suatu spektrum fragmen ion positif. Fragmen-fragmen tersebut berkelompok sesuai dengan massanya (Fessenden, 1982).

Ketika GC dikombinasikan dengan MS, akan dapat menghasilkan sebuah metode analisis yang sangat bagus. Prinsip dari GC-MS adalah pemisahan komponen-komponen dalam campurannya dengan kromatografi gas dan tiap komponen dapat dibuat spektrum massa dengan ketelitian yang lebih tinggi. Hasil pemisahan dengan kromatografi gas dihasilkan kromatogram sedangkan hasil pemeriksaan spektrometri massa masing-masing senyawa disebut spektrum.

Cara penyajian yang jelas dari puncak-puncak utama dapat diperoleh dengan membuat harga massa/muatan ( $m/z$ ) terhadap kelimpahan relatif. Kelimpahan tersebut disebut puncak dasar (base peak) dari spectra dan dinyatakan sebagai 100%. Puncak-puncak lain mempunyai harga relatif terhadap puncak dasar. Dengan data tersebut dapat diperkirakan bagaimana struktur molekul senyawa yang dianalisis. Kromatografi gas-spektrometer massa ini biasanya digunakan untuk analisis kualitatif senyawa organik yang pada umumnya bersifat dapat diuapkan. Campuran terdiri dari metil ester minyak nabati yang dapat dianalisis menggunakan gas-spektrometer karena memiliki kriteria tersebut. Pemisahan yang dihasilkan dari setiap jenis senyawa yang dianalisis bersifat khas untuk setiap senyawa (Suryani, 2005).

### **3. *Repellent***

*Repellent* merupakan salah satu produk atau substansi yang dapat digunakan sebagai upaya pelindung diri terhadap gigitan nyamuk dengan tujuan untuk mengurangi atau mencegah terjadinya transmisi penyakit berbasis vektor. *Repellent* digunakan dengan cara menggosokkan pada tubuh atau menyemprotkan pada pakaian. Oleh

karena itu harus memenuhi syarat, yaitu antara lain: tidak mengganggu pemakainya, tidak lengket, baunya menyenangkan pemakainya dan orang sekitarnya, tidak menimbulkan iritasi pada kulit, tidak beracun, tidak merusak pakaian, dan daya pengusir terhadap serangga yang tahan cukup lama (Fradin, 2002).

*Repellent* dikenal sebagai salah satu peptisida rumah tangga yang digunakan untuk melindungi tubuh (kulit) dari gigitan nyamuk. Sekarang ini, orang lebih mengenalnya sebagai *lotion* anti nyamuk. Sebenarnya produk *repellent* tidak hanya berbentuk *lotion*, ada juga yang berbentuk *spray* (semprot). Sehingga cara penggunaannya adalah dengan mengoleskan atau menyemprotkan bahan tersebut ke kulit (BPOM, 2009).

*Repellent* dapat hilang pada kulit disebabkan abrasi, absorpsi, dan keringat. Beberapa faktor yang mempengaruhi efektivitas *repellent* antara lain komponen bahan kimia aktif, komposisi, dosis, metode aplikasi, titik didih, kecepatan penguapan, target jenis serangga, aktivitas dan kondisi fisik individu (misalnya pori-pori tubuh), dan faktor lingkungan berupa kelembapan, suhu, sirkulasi udara, iklim, dan curah hujan (Suwasono, 2006).

Terdapat dua mekanisme kerja *repellent*, mekanisme yang pertama yaitu pemblokiran molekul bau menuju reseptor bau nyamuk yang menyebabkan kegagalan deteksi mangsa karena terjadi gangguan dalam pengenalan bau oleh nyamuk. Mekanisme yang kedua yaitu dengan mempengaruhi kadar CO<sub>2</sub>, kelembapan dan temperatur di permukaan kulit, dimana molekul bau dapat masuk ke dalam kutikula dengan diantarkan oleh OBPs menuju ke reseptor bau, namun hanya dikenali sebagai benda tidak bernyawa, sehingga nyamuk akan mencari tanda kehidupan atau mangsa lain (Austin, 2011).

DEET merupakan bahan aktif yang paling sering digunakan untuk *repellent* di Indonesia. DEET merupakan amida arimatik yang efektif untuk digunakan pada produk *repellent*, dan juga dikenal sebagai *N,N-diethyl-meta-toluamide* atau m-DET pada sebuah produk

mengindikasikan seberapa lama waktu efektif untuk periode waktu yang lebih lama (BPOM, 2009). DEET dapat menimbulkan berbagai efek samping antara lain dapat mengiritasi mata dan juga dapat menimbulkan reaksi kulit. Selain itu, penggunaan DEET jangka panjang juga dapat menimbulkan kanker. Sebagai tindakan pencegahan, produsen produk menyarankan agar DEET tidak digunakan dibawah pakaian atau pada kulit yang terluka. DEET (*N,N-diethyl-meta-toluamide*) merupakan salah satu contoh *repellent* yang tidak berbau, tetapi dapat menimbulkan rasa terbakar jika mengenai mata, jaringan membranous, atau mengenai luka terbuka. Selain itu ada *ethyl hexanediol* yang efeknya berupa DEET, tetapi waktu kerjanya pendek (Soedarto, 2001).

#### 4. Emulgel

##### a. Definisi Emulgel

Emulgel adalah bentuk sediaan dengan rute topikal ketika gel dan emulsi digunakan sebagai kombinasi. Keberadaan *gelling agent* pada fase air mengubah emulsi klasik menjadi sediaan emulgel. Emulsi minyak dalam air digunakan untuk menghantarkan obat lipofilik sementara obat hidrofilik terenkapsulasi dalam emulasi tipe air dalam minyak (Mohammed *et al.*, 2013). Emulgel adalah emulsi, baik itu tipe minyak dalam air (M/A) maupun air dalam minyak (A/M) yang dibuat menjadi sediaan gel dengan mencampurkan emulsi ke dalam basis gel (Aisyah, 2018).

##### b. Keuntungan Emulgel

Emulgel merupakan pengembangan dari sediaan gel. Emulgel terdiri dari dua fase, yaitu fase besar molekul organik yang terpenetrasi dalam air dalam bentuk gel dan fase kecil minyak emulsi. Adanya fase minyak di dalamnya menyebabkan emulgel lebih unggul dibandingkan dengan sediaan gel sendiri, yakni obat akan melekat cukup lama di kulit dan memiliki daya sebar yang baik, mudah dioleskan serta memberikan rasa

nyaman pada kulit (Sari *et al.*, 2015). Emulgel untuk penggunaan dermatologis memiliki beberapa keuntungan diantaranya sifat tiksotropis, tidak lengket, mudah disebar, mudah dihapus, *emollient*, larut air, masa simpan yang lebih lama, ramah lingkungan dan memiliki penampilan yang baik (Mohammed *et al.*, 2013).

Emulgel mempunyai beberapa keuntungan antara lain memiliki konsistensi yang baik, penyebarannya mudah, waktu kontak lama, mudah dicuci dan dicampurkan dengan eksipien lain (Mohammed *et al.*, 2013). Emulgel membantu dalam penggabungan obat-obatan hidrofobik. Hal ini menjadi bukti stabilitas yang lebih baik dan pelepasan obat dari basis gel secara langsung (Raj, 2016). Penggunaan sediaan emulgel lebih diminati bila dibandingkan dengan sediaan emulsi atau gel saja (Aisyah, 2018).

Selain itu, keuntungan emulgel yang lainnya (Raj, 2016):

- 1) Stabilitas yang baik Sediaan transdermal lainnya relatif kurang stabil daripada emulgel. Seperti bubuk yang bersifat higroskopis, krim menunjukkan fase onversi atau pecah dan salep menunjukkan ketengikan karena basis minyak.
- 2) Kapasitas pemuatan yang lebih baik Pendekatan baru lainnya seperti niosom dan liposom berukuran nano karena berstruktur vesikuler yang mungkin dapat menghasilkan kebocoran dan efisiensi jebakan yang lebih rendah.
- 3) Kelayakan produksi dan biaya persiapan rendah
- 4) Persiapan emulgel lebih sederhana dan terdiri dari langkah pendek yang dapat meningkatkan kelayakan produksi. Tidak ada instrument khusus yang diperlukan untuk produksi emulgel. Bahkan bahan yang digunakan mudah

terdesia dan lebih murah. Sehingga menurunkan biaya produksi emulgel.

- 5) Tidak memerlukan sonication yang intensif. Produksi molekul vesikuler membutuhkan sonikasi yang intensif yang mungkin mengakibatkan degradasi obat dan kebocoran.

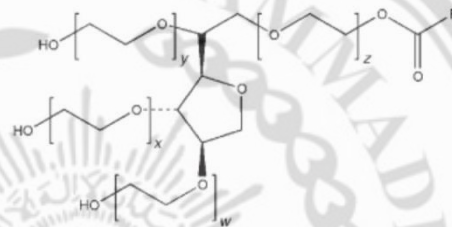
### c. *Emulsifying Agent*

Agen pengemulsi (*Emulsifying agent*) adalah molekul dengan satu ujung hidrokarbon yang bersifat non polar dan ujung lain bersifat polar. Karena struktur yang seperti itu maka agen pengemulsi ini tertarik pada fase minyak dan fase air dan akan berada pada tegangan antar muka. Adanya agen pengemulsi dapat menyebabkan pengurangan tegangan permukaan sehingga kedua zat yang tidak saling bercampur dapat bercampur dengan adanya agen pengemulsi (Friberg, 1996).

Tipe emulsi baik tipe M/A ataupun tipe A/M tergantung pada nilai keseimbangan antara hidrofil dan lipofil atau sering disebut nilai HLB (*hydrophile-liphophile balance*) yaitu merupakan sifar kepolaran dari suatu *emulsifying agent*. Kombinasi antara nilai HLB suatu agen pengemulsi dapat menentukan tipe emulsinya, baik tipe M/A yang umumnya mempunyai nilai HLB 9-12 atau tipe emulsi A/M dengan nilai HLB 3-6 (Martin *et al.*, 1993). *Emulsifying agent* yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tween 80. Tween 80 atau polisorbate adalah ester oleat dari sorbitol dan anhidrida yang berkopolimerasi dengan lebih kurang 20 molekul etilena oksida untuk tiap molekul sorbitol dan anhidrida sorbitol. Tween 80 berupa cairan kuning berminyak, memiliki bau khas dan sedikit rasa pahit. Tween 80 larut dalam air dan etanol, tidak larut dalam parafin cair dan minyak sayur (Rowe *et al.*, 2009).

Tween 80 dapat berfungsi sebagai *emulsifying agent*, *solubilizing agent*, surfaktan nonionik, serta dapat sebagai *wetting* dan

*suspending agent*. Tween 80 merupakan surfaktan hidrofilik yang biasanya digunakan sebagai suatu agen pengemulsi untuk membuat emulsi dengan tipe M/A dengan nilai HLB sebesar 15. Tween 80 merupakan senyawa yang non-toksik sehingga tidak menyebabkan iritasi. Biasanya Tween 80 digunakan dalam formulasi produk makanan, kosmetik, dan juga formulasi sediaan farmasi lain untuk penggunaan baik oral, topikal maupun parenteral. Konsentrasi Tween 80 yang dapat digunakan sebagai agen pengemulsi untuk tipe M/A adalah 1-15% (Rowe *et al.*, 2009).



**Gambar 2.4 Struktur Tween 80** (Sumber : Rowe *et al.*, 2009)

#### d. *Gelling Agent*

*Gelling agent* merupakan bahan utama yang digunakan dalam pembuatan gel. *Gelling agent* yang digunakan untuk sediaan farmasetika ataupun kosmetik lainnya. Syarat untuk suatu *gelling agent* yang ideal adalah harus tidak berinteraksi dengan komponen lainnya saat proses formulasi, selain itu juga harus memiliki reologi yang stabil ketika terjadi perubahan suhu dan juga pH, bebas dari kontaminasi mikroba, dan mudah ketika diaplikasikan (Mahalingan, 2008).

*Gelling agent* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Carbopol 940*. *Carbopol 940* merupakan serbuk berwarna putih yang memiliki sifat dekomposisi jika dipanaskan pada suhu 260°C 30 menit. Selain berfungsi sebagai *gelling agent*, *Carbopol 940* juga dapat digunakan sebagai agen penstabil, *emulsifying agent*, agen pensuspensi, *rheology modifier*, serta *controlled release*



*Simplex Lattice Design* adalah teknik aplikasi persamaan regresi yang digunakan untuk memberikan model hubungan antara variabel respon dengan satu atau lebih variabel bebas. Pada *simplex lattice design* dengan dua faktor berarti digunakan dua faktor misal A dan B yang masing-masing faktor diuji pada level yang berbeda yaitu 100% A 0% B, 0% A 100% B, dan 50% A 50% B. Respon merupakan hasil yang percobaan yang diamati dan harus dikuantifikasikan. Proporsi A dan B dalam desain ini harus di evaluasi dengan mengubah masing-masing konsentrasi dan menjaga jumlah total konsentrasi tetap konstan. Alasan pemilihan metode ini adalah sederhana, dapat digunakan untuk mengetahui faktor yang lebih dominan dan berpengaruh secara signifikan terhadap suatu respon (Bolton, 1997). Daerah simplex adalah bagian yang terarsir oleh berbagai bahan terpilih untuk percobaan. Kombinasi desain simplex dipilih berdasarkan cara simetrikal. Persamaan yang dihasilkan adalah persamaan empiris yang dapat menjelaskan pola respon di dalam daerah simplex. Persamaan umum *simplex lattice design* adalah sebagai berikut :

$$Y = Ba (A) + Bb (B) + Bab (A)(B)$$

Keterangan:

Y = Respon hasil yang diamati

a, b, ab = Koefisien yang didapat dari percobaan

A, B = Komposisi komponen formula atau proporsi

## 6. Uraian Bahan

### a. *Carbopol 940*

*Carbopol* atau carbomer berupa serbuk berwarna putih, halus, higroskopis dengan sedikit bau. *Carbopol* merupakan basis gel yang kuat, memiliki keasaman yang tinggi sehingga dalam penggunaannya sebagai *gelling agent* hanya dibutuhkan 0,5-2,0%. *Carbopol* perlu dibersihkan dalam media air untuk menghilangkan udara yang tertangkap. Dalam formulasi topikal, karakter gel dipengaruhi oleh proses netralisasi atau pH yang

tinggi yaitu pH yang mendekati kondisi kulit. Oleh karena itu, pH harus dinaikan menjadi basa karena pH *Carbopol* yang rendah (Rowe et al., 2009).

**b. Triethanolamine (TEA)**

TEA dalam sediaan topikal digunakan sebagai bahan pengemulsi dan *alkalizing agent* untuk menghasilkan emulsi yang homogen dan stabil. Pemerian cairan kental, memiliki penampilan jernih hingga kuning pucat, dan memiliki bau lemah mirip amoniak. TEA mudah larut dalam air dan dalam etanol (95%)P, serta dapat larut dalam kloroform P (Anonim, 1979). TEA yang bersifat basa digunakan untuk netralisasi *carbopol*. Penambahan TEA pada *carbopol* akan membentuk garam yang larut.

**c. Propil Paraben**

Propil paraben berbentuk serbuk putih, kristal, tidak berbau dan tidak terasa. Digunakan sebagai antimikroba. Aktivitas antimikroba paraben menurun dengan adanya surfaktan nonionik. Larutan pada pH 3-6 stabil (dekomposisi kurang dari 10%) hingga 4 tahun pada suhu ruang, sementara pada pH 8 atau lebih cepat terhidrolisis (10% atau lebih setelah penyimpanan selama 60 hari pada suhu ruang) (Rowe et al., 2009).

**d. Minyak Zaitun**

Minyak zaitun merupakan campuran dari gliserida asam lemak. Minyak zaitun memiliki proporsi asam lemak tidak jenuh yang tinggi. Minyak zaitun merupakan cairan minyak berwarna jernih atau kuning, transparan. Minyak zaitun umumnya berfungsi sebagai pembawa berminyak. Minyak zaitun sedikit larut dalam etanol (95%) dapat bercampur dengan eter, kloroform, petroleum (50-70°C) dan karbon disulfide. Ketika didinginkan, minyak zaitun akan keruh kira-kira pada suhu 10°C, dan menjadi seperti massa mentega pada suhu 0°C. Minyak zaitun dapat mengalami sanofikasi dengan alkali hidroksida. Minyak zaitun cenderung

mudah teroksidasi dan inkompatibel dengan agen pengoksidasi (Rowe *et al.*, 2009).

Minyak zaitun digunakan dalam formulasi ini sebagai basis atau pembawa minyak. Minyak zaitun memiliki khasiat dan manfaat bagi kesehatan kulit. Minyak zaitun berkhasiat untuk melembabkan dan menutrisi kulit. Minyak zaitun sangat kompatibel dengan pHmm kulit, kaya akan vitamin dan zat-zat bernutrisi lainnya yang melembutkan dan melindungi kulit (Smaoui, 2012).

**e. Tween 80**

Tween 80 berupa cairan kuning berminyak, memiliki bau khas dan sedikit rasa pahit. Tween 80 larut dalam air dan etanol, tidak larut dalam parafin cair dan minyak sayur. Tween 80 merupakan bahan yang higroskopis dan sensitif terhadap oksidasi. Perubahan warna dan atau presipitasi terjadi dengan berbagai bahan khususnya fenol, tannin. Tween 80 digunakan sebagai emulgator. Konsentrasi yang digunakan sebagai agen penegemulsi untuk tipe M/A adalah 1-15% (Rowe *et al.*, 2009).

**f. Metil Paraben**

Metil paraben merupakan serbuk Kristal putih atau Kristal tidak berwarna yang digunakan sebagai antimikroba. Aktivitas antimikroba paraben menurun dengan adanya surfaktan nonionik seperti polisorbat 80 (Rowe *et al.*, 2009).

**g. Sorbitol**

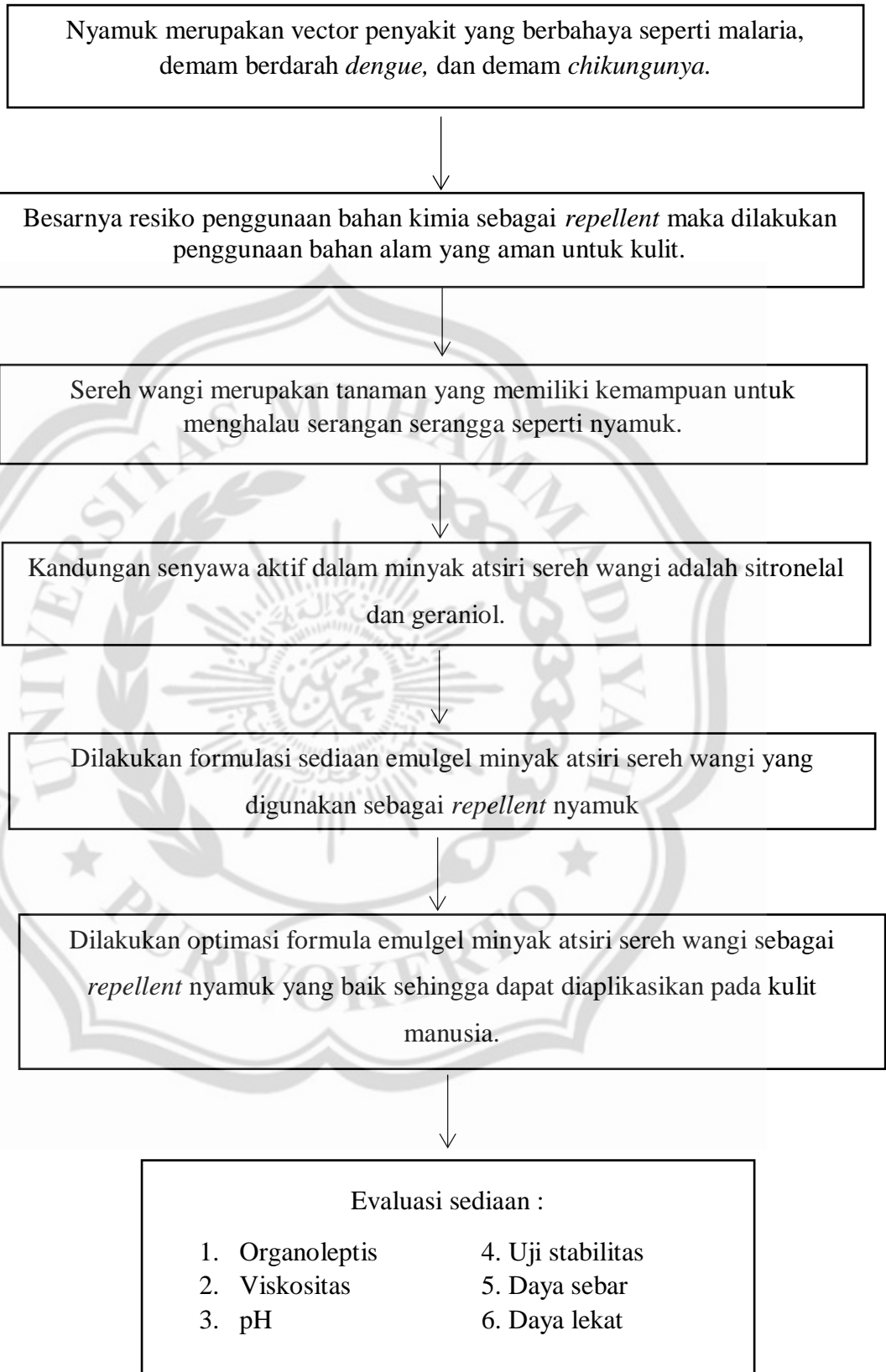
Sorbitol yang paling sering digunakan yaitu sorbitol 70% karena sudah dalam bentuk larutan. Larutan sorbitol berupa cairan seperti sirup tidak berwarna jernih dan bersifat netral. Sorbitol berfungsi sebagai humektan pada konsentrasi 3-15%. Sorbitol dapat stabil pada udara dan tidak membuat gelap campuran apabila suhu meningkat (Rowe *et al.*, 2009).

#### **h. Aquadest**

Aquadest merupakan cairan jernih, tidak berwarna dan dengan rumus molekul H<sub>2</sub>O dan 18,02. Aquadest bercampur dengan pelarut polar. Aquadest memiliki pH 5-7. Aquadest dapat bereaksi dengan yang mudah terhidrolisis. Aquadest juga dapat bereaksi dengan garam anhidrat untuk membentuk bentuk hidrat. Aquadest stabil secara kimia pada semua bentuk fisik (air, cair, uap). Aquadest digunakan sebagai pelarut (Rowe *et al.*, 2009)



### C. Kerangka Konsep



#### D. Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian yang akan saya lakukan yaitu :

1. Minyak atsiri sereh wangi mengandung senyawa aktif sitronelal dan geraniol yang memiliki aktivitas sebagai *repellent* nyamuk.
2. Minyak atsiri sereh wangi sebagai *repellent* nyamuk dapat dibuat dalam sediaan emulgel.
3. Dapat dilakukan optimasi formula sediaan emulgel minyak atsiri sereh wangi sebagai *repellent* nyamuk sehingga menghasilkan sediaan emulgel *repellent* yang stabil.

