

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) masih merupakan penyakit endemis di Indonesia. Kejadian Luar Biasa (KLB) akibat penyakit DBD seringkali terjadi dari tahun ke tahun, terutama di hampir seluruh wilayah Jawa Tengah. Jumlah kasus DBD di Jawa Tengah, pada tahun 2014 mencapai 11.081 penderita, untuk Kota Semarang mencapai 1.628 penderita menyumbang 14,7% kasus di Jawa Tengah (DKK,2015). Penularan penyakit demam berdarah melalui nyamuk *Aedes aegypti*. Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan suatu penyakit yang dapat menimbulkan syok dan kematian, disebabkan adanya infeksi virus *dengue* yang dibawa oleh nyamuk *Aedes aegypti* (Raihan,dkk.,2010).

Upaya pencegahan penyebaran virus *dengue* adalah dengan mencegah gigitan nyamuk *Aedes aegypti*, dimana cara yang sudah sering digunakan manusia adalah penggunaan insektisida dan *repellent*. Insektisida merupakan bahan kimia yang berfungsi untuk mematikan serangga. *Repellent* merupakan bahan kimia atau non-kimia yang digunakan untuk melindungi kulit manusia dan mencegah dari gigitan nyamuk, lalat buah dan kutu (Katz, dkk., 2008). Sebagian besar *repellent* nyamuk yang beredar dipasaran mengandung *N,Ndiethyl-m-toluamide*(DEET) dengan kadar 12,5%, dimana memiliki aktifitas spektrum luas dan *repellent* nyamuk yang paling efektif bagi manusia (Ameliana dan Winarti,2011).

Efek samping yang sering ditimbulkan karena penggunaan DEET pada umumnya berupa iritasi kulit secara lokal (baik eritema maupun pruritis),

insomnia, kram otot, gangguan mood, eritema dan bahkan dapat terjadi anafilaksis. Berdasarkan alasan ini, salah satu upaya pencegahannya dengan menggunakan bahan tanaman sebagai penolak nyamuk, salah satunya yaitu daun rosemary (*Rosemarinus officinalis*L.).

Penelitian yang dilakukan oleh Widawati dan Santi (2013), menyebutkan bahwa tanaman rosemary dalam sediaan gel memiliki potensi *repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti* pada konsentrasi 2% sebesar 100% hingga jam ketiga, mengalami penurunan mulai jam keempat dan daya proteksi pada jam keenam sebesar 89,05%. Wibowo (2012), dalam penelitiannya menyebutkan bahwa komponen senyawa mayor penyusun yang terdapat pada tanaman rosemary antara lain α -pinene (22,85%), 1,8-cineole (19,50%) dan verbenone (13,51%). Kandungan minyak atsiri dari tanaman rosemary menunjukkan aktivitas larvasida secara aktif terhadap *Aedes aegypti*. Komponen minyak atsiri yang memiliki aktivitas sebagai *repellent* adalah 1,8-cineole (Efruan, dkk., 2016). Kardinan (2007), dalam penelitian daya tolak ekstrak tanaman rosemary terhadap lalat *Musca domestica*, pada konsentrasi 2,5% hingga 20% menunjukkan lalat terusir dan terjatuh dengan kisaran efektivitasnya 12,7% hingga 42,6%.

Penggunaan *repellent* pada saat ini semakin meningkat, karena pemakaian yang mudah dan praktis, yakni hanya dengan mengoleskan pada bagian tubuh yang dikehendaki maka akan terlindung dari gigitan nyamuk, sehingga tidak perlu mengoleskan lagi pada beberapa jam kemudian. Minyak atsiri jika langsung digunakan sebagai *repellent* akan tidak efektif, karena sifatnya yang mudah

menguap. Sehingga penggunaan minyak atsiri dalam bentuk sediaan dan dosis yang tepat diharapkan mampu bekerja sebagai *repellent* secara optimal.

Penelitian Widawati dan Santi (2016), *repellent* diformulasikan dalam bentuk sediaan gel, dimana pada jam keempat daya proteksi mengalami penurunan dibawah 90%. Gel merupakan sediaan semipadat yang jernih, tembus cahaya dan mengandung zat aktif, merupakan dispersi koloid mempunyai kekuatan yang disebabkan oleh jaringan yang saling berikatan pada fase terdispersi (Ansel, 1989). Penggunaan gel dalam penelitian Hapsari, dkk., (2014) diperoleh kekurangan sediaan gel dari sifat fisik yakni gel yang terlalu kental akan menghalangi pori-pori kulit dalam mengabsorpsi zat aktif dan apabila terlalu encer maka efek yang dikehendaki tidak tercapai.

Berdasarkan kekurangan dari sifat fisik gel, maka dalam penelitian ini *repellent* diformulasikan dalam bentuk sediaan losion, karena losion mampu memiliki daya sebar lebih tipis, cepat merata, cakupan area kulit lebih luas dan lebih praktis dibandingkan gel atau krim. Losion merupakan salah satu jenis kosmetika yang digunakan untuk melembabkan dan melembutkan permukaan kulit, dengan komponen yang terkandung didalamnya terdiri dari air, pelembab, pelembut, pengental dan pewangi (Mitsui, 1997). Losion segera kering pada kulit setelah pemakaian dan meninggalkan lapisan tipis dari komponen obat pada permukaan kulit (Ameliana dan Winarti, 2011).

Salah satu komponen losion yang dapat mempengaruhi sifat fisik dan pelepasan zat aktifnya adalah humektan. Modifikasi dilakukan pada komposisi humektan yang digunakan. Humektan merupakan suatu komponen yang dapat

menarik air dari bagian dermis kulit ke bagian stratum korneum. Penelitian ini menggunakan PEG 4000 sebagai humektan, karena PEG 4000 memiliki daya lekat dan distribusi yang baik pada kulit, tidak menghambat pertukaran gas dan produksi keringat, serta memiliki sifat bakterisida sehingga lebih stabil pada saat penyimpanan (Voigt, 1995).

PEG merupakan bahan yang umum dipergunakan dalam sediaan kosmetik termasuk losion, dimana berfungsi sebagai *moisturizing-stabilizing agent* yang bekerja dengan menghambat evaporasi air dari sediaan dan tidak memberikan kesan lengket pada saat diaplikasikan pada kulit (Mitsui, 1997). Penggunaan PEG dengan bermacam variasi pada sediaan kosmetik karena termasuk bahan yang mudah larut, viskositas baik dan toksisitas yang ditimbulkan rendah (Polloth, 2015). Ameliana dan Winarti (2011), menggunakan PEG 4000 dalam sediaan losion minyak kunyit, diperoleh waktu perlindungan yang optimal dalam uji aktivitas *repellent* terhadap *Aedes aegypti* selama 21,67 menit.

Penelitian yang dilakukan oleh Herma (2007), menunjukkan bahwa dalam pembuatan formula losion digunakan PEG 4000 sebagai humektan, yang berfungsi untuk menahan kelembaban losion, mempertahankan konsistensinya, dan mempermudah aplikasi sediaan losion sehingga dapat memberikan daya sebar yang cukup. Konsentrasi PEG dalam penggunaan sebagai humektan yang ideal pada sediaan losion berkisar 5–15% (Mitsui, 1997). Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang losion minyak atsiri daun rosemary dengan variasi konsentrasi PEG 4000 sebagai humektan

terhadap karakteristik fisik dan kimialosion, serta efek *repellent* terhadapnyamuk *Aedes aegypti*.

B.Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah gambaran karakteristik fisik yang meliputi tipe losion, organoleptis, dan homogenitas dari losion minyak atsiri daun rosemary dengan perbedaan variasi konsentrasi PEG 4000 sebagai humektan ?
2. Adakah perbedaan karakteristik fisik dan kimia meliputi daya sebar, viskositas dan pH pada losion minyak atsiri daun rosemary dengan perbedaan variasi konsentrasi PEG 4000 sebagai humektan?
3. Adakah perbedaan aktivitas losion minyak atsiri daun rosemary sebagai *repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan perbedaan variasi konsentrasi PEG 4000 sebagai humektan ?
4. Berapakah estimasi konsentrasi PEG 4000 yang mampu menghasilkan daya proteksi 90% pada jam keenam ?

C.Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui gambaran karakteristik fisik sediaan losion meliputi tipe losion, organoleptis, dan homogenitas dari losion minyak atsiri daun rosemary dengan perbedaan variasi konsentrasi PEG 4000 sebagai humektan.
2. Mengetahui adanya perbedaan karakteristik fisik dan kimia meliputi daya sebar, viskositas dan pH pada losion minyak atsiri daun rosemary dengan perbedaan variasi konsentrasi PEG 4000 sebagai humektan.

3. Mengetahui adanya perbedaan aktivitas losion minyak atsiri daun rosemary sebagai *repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan perbedaan variasi konsentrasi PEG 4000 sebagai humektan.
4. Mengetahui estimasi konsentrasi PEG 4000 yang dibutuhkan untuk memperoleh daya proteksi 90% pada jam keenam.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk memberikan informasi ilmiah mengenai perbedaan variasi konsentrasi PEG 4000 dalam formula losion minyak atsiri daun rosemary yang memenuhi karakteristik sifat fisik dan kimia, sehingga diharapkan dapat memberikan alternatif *repellent* yang terbuat dari bahan alam dan mempunyai efek samping minimal dibandingkan dengan *repellent* yang berasal dari sintesis bahan kimia, serta meningkatkan nilai ekonomis dari pemanfaatan bahan alam sebagai *repellent*.

E. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Rosemary (*Rosemarinus officinalis* L.)

Tanaman rosemary merupakan salah satu bahan alam yang seringkali digunakan sebagai bahan penolak nyamuk. Tanaman rosemary asli dari daerah Mediterania. Karakteristik dari tanaman tersebut adalah memiliki daun dengan panjang mencapai 3 cm dan lebar 4 mm, berbentuk lanset, tidak bertangkai, keras, dan rapuh. Daun rosemary mempunyai rasa tajam, pahit dan kasar (Bisset, 2001).

a. Klasifikasi Tanaman

Tanaman rosemary memiliki klasifikasi berdasarkan hirarki taksonomi (ITIS, 2016^a) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Ordo : Lamiales
Famili : Lamiaceae
Genus : Rosmarinus
Spesies : *Rosmarinus officinalis L.*

b. Kandungan Kimia dan Khasiat Tanaman Daun Rosemary

Minyak atsiri dari daun rosemary memiliki 25 campuran senyawa, dimana komponen utama diantaranya α -pinene (22,85%), 1,8-cineole (19,50%) dan verbenne (13,51%). Kandungan minyak atsiri dari tanaman rosemary menunjukkan aktivitas larvasida secara aktif terhadap *Aedes aegypti* (Wibowo, 2012). Kandungan dari minyak atsiri yang memiliki aktivitas repellent adalah 1,8-cineole (Efruan, dkk., 2014). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Widawati dan Santi (2013), menyebutkan bahwa tanaman rosemary dalam sediaan gel memiliki potensi repellent terhadap nyamuk *Aedes aegypti* pada konsentrasi 2%.

Kardinan (2007), dalam penelitian daya tolak ekstrak tanaman rosemary terhadap lalat *Musca domestica*, pada konsentrasi 2,5% hingga 20% menunjukkan lalat terusir dan terjatuh dengan kisaran efektifitasnya 12,7% hingga 42,6%. Tanaman rosemary juga dapat digunakan sebagai teh, bahan makanan maupun bahan kosmetik yang khusus digunakan pada rambut atau

sebagai aromaterapi (Phil, 2006). Gambar tanaman dan daun rosemary dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) (ITIS, 2016^a)

2. Minyak Atsiri sebagai *Repellent*

Minyak atsiri merupakan hasil dari proses metabolisme dalam tanaman, terbentuk karena reaksi antara berbagai persenyawaan kimia dengan air. Penelitian ini, minyak atsiri digunakan sebagai *repellent*, dimana bahan aktif yang terkandung didalamnya memiliki kemampuan untuk menolak nyamuk yang mendekati manusia, mencegah adanya kontak langsung antara nyamuk dan manusia, sehingga manusia terhindar dari penularan penyakit akibat dari gigitan nyamuk.

Mekanisme minyak atsiri sebagai *repellent*, dimana minyak atsiri yang dioleskan pada lengan pengguna, karena panas tubuh akan menguap ke udara. Hasil penguapan akan menimbulkan bau, dimana bau tersebut akan terdeteksi oleh reseptor kimia (*chemoreceptor*) yang terdapat pada antena nyamuk dan diteruskan ke impuls saraf. Bau ini tidak disukai oleh nyamuk, hal inilah yang kemudian diterjemahkan ke otak nyamuk sehingga nyamuk akan mengekspresikan untuk menghindari dari sumber bau, dan memilih untuk menghindari dan membatalkan arah dari lengan pengguna *repellent*.

3. Losion

Losion adalah salah satu jenis kosmetika yang digunakan untuk melembabkan dan melembutkan permukaan kulit, dengan komponen yang terkandung didalamnya terdiri dari air, pelembab, pelembut, pengental dan pewangi (Mitsui, 1997). Losion digunakan pada kulit dengan tujuan sebagai pelindung atau untuk obat karena sifat bahan-bahannya. Kecairannya mempercepat pemakaian yang merata pada permukaan kulit yang luas. Losion diharapkan segera kering pada kulit setelah pemakaian dan meninggalkan lapisan tipis dari komponen bahan aktif pada permukaan kulit (Ansel, 1989).

Repellent diformulasikan dalam bentuk sediaan losion, karena losion memiliki daya sebar lebih tipis, cepat merata dan cakupan area kulit lebih luas (Rahman, 2008). Losion merupakan suspensi cair atau dispersi yang penggunaannya ditujukan untuk tubuh bagian luar (Aulton, 2003). Losion segera kering pada kulit setelah pemakaian dan meninggalkan lapisan tipis dari komponen obat pada permukaan kulit (Ameliana dan Winarti, 2011).

Pengamatan karakteristik fisik dan kimialosion yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan pemeriksaan tipe losion, organoleptis, homogenitas, viskositas, daya sebar dan pH.

a. Tipe Losion

Losion termasuk emulsi, yakni suatu sediaan yang mengandung dua zat cair yang tidak mau tercampur, biasanya terdiri air dan minyak dimana cairan satu terdispersi menjadi butir-butir kecil dalam cairan yang lainnya. Pemeriksaan ini bisa dilakukan dengan beberapa cara yakni metode konduktivitas listrik, metode pengenceran fase, metode pewarnaan, metode

pembasahan kertas saring dan metode fluoresensi (Anief, 2001)

b. Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi pengamatan terhadap warna, bau, dan konsistensi, hasil uji ini berhubungan dengan kenyamanan. Losion yang baik memiliki warna yang menarik, bau yang menyenangkan, dan konsistensi yang tidak terlalu kental maupun encer. Pemeriksaan ini sebagai salah satu kontrol kualitas dari spesifikasi produk jadi (Paye, dkk., 2001).

c. Homogenitas

Proses pengamatan dilakukan secara visual yaitu dengan mengamati pengendapan dalam suatu larutan atau pemisahan fase dalam suatu emulsi (Paye, dkk., 2001).

d. Viskositas

Viskositas adalah besaran yang menyatakan tahanan dari cairan untuk mengalir. Viskositas mempengaruhi kemudahan losion untuk dituang, dimana semakin besar viskositas maka cairan sukar mengalir. Kecepatan pemisahan dari losion menjadi fase minyak dan air, juga dipengaruhi oleh viskositas. Sesuai dengan hukum Stokes, kecepatan pemisahan berbanding terbalik dengan viskositas. Sediaan losion menjadi lebih stabil apabila kecepatan pemisahan berkurang disertai meningkatnya viskositas. Perubahan temperatur juga mempengaruhi viskositas, apabila temperatur dinaikkan maka viskositas cairan akan menurun (Voigt, 1995).

e. Daya sebar

Kemampuan daya sebar berhubungan dengan seberapa luas permukaan kulit yang kontak dengan sediaan topikal ketika diaplikasikan. Semakin besar daya sebar losion pada permukaan kulit, maka luas permukaan kulit yang kontak dengan losion akan semakin luas dan zat aktif akan terdistribusi dengan baik (Voigt, 1995).

f. pH

Pemeriksaan pH (konsentrasi dari ion hidrogen) dalam sediaan encer (larutan, suspensi, emulsi/a, dan gel) wajib dilakukan, karena akan mempengaruhi banyak reaksi dan proses yang terjadi, diantaranya keefektifan pengawet, stabilitas dan degradasi dari bahan, dan kelarutan. Nilai pH dalam rentang fisiologis biasanya telah disesuaikan, idealnya sama dengan pH kulit atau tempat pemakaian spesifik untuk menghindari iritasi (Paye, dkk., 2001). Menurut Anief (2000), pH kulit mendekati netral yaitu berkisar antara 4,5–6,5. Kesesuaian nilai pH sediaan topikal dengan pH kulit akan mempengaruhi penerimaan kulit terhadap sediaan. Sediaan topikal yang ideal adalah tidak mengakibatkan iritasi kulit. Kemungkinan terjadinya iritasi kulit apabila sediaan terlalu asam atau terlalu basa karena *repellent* membutuhkan kontak yang lama dengan kulit.

4. Nyamuk *Aedes aegypti* L.

Nyamuk *Aedes aegypti* lebih menyukai tempat perindukan berwarna gelap, terlindung dari sinar matahari, permukaan yang terbuka lebar, berisi air tawar jernih dan tenang (Ginanjar, 2004). Nyamuk betina menghisap darah dan nyamuk jantan menghisap sari bunga atau nektar. *Aedes aegypti* L. betina memiliki kebiasaan menggigit berulang kali dan bekas gigitan menimbulkan bentol pada

kulit. Hal ini disebabkan nyamuk betina lebih sensitif dan mudah terganggu. Perilaku nyamuk betina sangat berbahaya karena dapat memindahkan virus DBD ke beberapa orang sekaligus (sebagai vektor penyakit). Gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dikatakan berbahaya apabila nyamuk telah memiliki virus dengue yang diperoleh dari darah orang yang telah mempunyai virus dengue. Darah yang dihisap oleh nyamuk betina, diperlukan dalam proses pematangan telur. Setelah menghisap darah, tiga hari kemudian nyamuk betina tersebut bertelur. Virus tidak ditemukan dalam telur nyamuk, sehingga dapat disimpulkan bahwa penularan tidak berlangsung secara transovarial atau herediter, yakni dari nyamuk pada keturunannya (Yudhi, 2012). Morfologi nyamuk *Aedes aegypti* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti* (Zettel and Kaufman, 2008).

a. Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*

Kedudukan nyamuk *Aedes aegypti* dalam klasifikasi hewan, menurut *Integrated Taxonomic Information System* (ITIS, 2016^b) adalah:

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Bangsa : Diptera
 Suku : Culicidae

Marga : *Aedes*

Jenis : *Aedes aegypti*L.

b. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Bentuk dari telur nyamuk adalah elips, bewarna hitam dan terpisah satu dengan yang lain. Telur yang dihasilkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* rata-rata per hari mencapai 100 butir. Selanjutnya telur menetas dalam satu sampai dua hari menjadi larva (Ginanjar, 2004).

Perkembangan larva dari nyamuk *Aedes aegypti* meliputi empat tahap yang disebut instar. Waktu yang diperlukan dalam proses perkembangan dari instar satu ke instar empat sekitar lima hari. Setelah mencapai instar keempat, larva berubah menjadi pupa dimana larva memasuki masa dorman (inaktif, tidur). Pupa bertahan selama dua hari sebelum akhirnya nyamuk dewasa keluar dari pupa. Perkembangan dari telur hingga nyamuk dewasa membutuhkan waktu tujuh hingga delapan hari, tetapi dapat lebih lama jika kondisi lingkungan tidak mendukung (Ginanjar, 2004).

5. Repellent

Repellent merupakan bahan kimia atau non-kimia yang digunakan untuk melindungi kulit manusia dan mencegah dari gigitan nyamuk, lalat buah dan kutu (Katz, dkk., 2008). Salah satu penggunaan *repellent* dengan cara menggosokkannya pada tubuh, sehingga *repellent* harus memenuhi beberapa syarat yaitu tidak mengganggu pemakainya, tidak lengket pada permukaan kulit, baunya menyenangkan pemakainya dan orang disekitarnya, tidak menimbulkan iritasi pada kulit, tidak beracun dan tidak merusak pakaian.

Daya pengusir terhadap serangga hendaknya bertahan cukup lama (Soedarto, 1992). *Repellent* secara garis besar dibagi menjadi dua kategori yaitu: penolak alami dan penolak kimiawi. Penolak serangga kimiawi seperti *N,N-Dietil-m-Toluamide*(DEET) dapat memberikan perlindungan terhadap *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* dan spesies *Anopheles* selama beberapa jam (Salmiyatun, 2004). *Repellent* yang banyak beredar di masyarakat sebagian besar mengandung DEET 12,5% (Ameliana dan Winarti, 2011). DEET merupakan senyawa yang tidak berbau, tetapi dapat menimbulkan rasa terbakar jika mengenai mata, luka atau jaringan membran (Soedarto, 1992). Penolak serangga alami salah satunya adalah daun dari tanaman rosemary dimana mempunyai aktivitas sebagai *repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

Repellent yang mempunyai zat aktif tunggal atau lebih umumnya berada dalam bentuk larutan, krim, atau bentuk stik. Kebanyakan akan mengurangi serangan nyamuk, gigitan serangga, selama 30 menit sampai 2 jam. Nyamuk memiliki kemampuan untuk mencari mangsa dengan mencium bau karbondioksida, asam laktat dan bau lainnya yang berasal dari kulit yang hangat dan lembab. Umumnya *repellent* termasuk *DEET* akan memanipulasi bau dan rasa yang berasal dari kulit dengan menghambat reseptor asam laktat pada antena nyamuk sehingga mencegah nyamuk mendekati kulit (Ginancar, 2004).

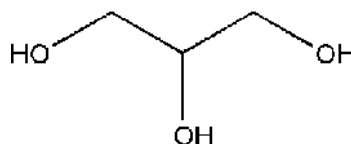
Mekanisme kerja minyak atsiri yang digunakan sebagai *repellent* adalah minyak atsiri yang dioleskan pada tangan pengguna akan meresap ke dalam pori-pori kulit, karena panas tubuh, minyak atsiri akan menguap ke udara. Bau dari penguapan minyak atsiri akan terdeteksi oleh reseptor kimia (chemoreceptor) yang

terdapat pada antena nyamuk dan diteruskan ke impuls saraf. Nyamuk tidak menyukai bau yang dihasilkan dari minyak atsiri, kemudian diterjemahkan ke dalam otak nyamuk sehingga nyamuk akan mengekspresikan dengan menghindari sumber bau (Shinta, 2012).

6. Monografi Bahan

a. *Glycerolum* (Gliserin)

Penggunaan gliserin pada formulasi sediaan topikal, secara utama berfungsi sebagai bahan humektan dan *emollient*. Gliserin berfungsi sebagai agen terapeutik dalam berbagai aplikasi secara klinik, dan juga dapat digunakan sebagai zat tambahan pada makanan. Penggunaannya menghasilkan losion dengan karakteristik terbaik dengan komposisi dalam formula berkisar 3%-10%. Gliserin memiliki pemerian cairan tidak berwarna, tidak berbau, cairan higroskopis, manis diikuti rasa hangat dimana tingkat kemanisan sekitar 0,6 kali dari pemanis seperti sukrosa (Rowe, dkk., 2009). Gliserin memiliki pemerian berupa cairan, jernih seperti sirup, tidak berwarna, rasa manis, hanya boleh berbau khas lemah (tajam atau tidak enak). Higroskopik, netral terhadap lakmus. Kelarutan gliserin yakni dapat bercampur dengan air dan etanol, tidak larut dalam kloroform, dalam eter, dalam minyak lemak dan dalam minyak menguap (Depkes RI, 2014). Rumus bangun dari gliserin dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rumus bangun gliserin (Rowe, dkk., 2009)

b. *Stearylalcoholum* (Stearilalkohol)

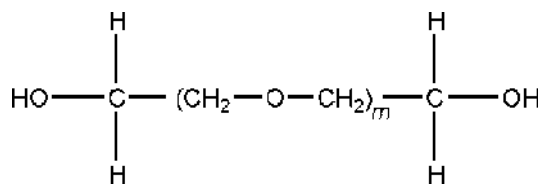
Penggunaan stearylalkohol pada sediaan kosmetik dan topikal berfungsi sebagai bahan pengental. Stearylalkohol berfungsi meningkatkan stabilitas emulsi, seiring dengan adanya peningkatan viskositas. Stearylalkohol berfungsi sebagai pelembab dan bahan pelembut emulsi, serta dapat digunakan sebagai bahan pengikat air pada sediaan losion (Rowe, dkk., 2009). Stearylalkohol memiliki pemerian butiran atau potongan, licin, putih, bau khas lemah, dan rasa tawar. Sukar larut dalam air tapi dapat larut dalam etanol (Depkes RI, 2014). Rumus bangun dari stearylalkohol dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rumus bangun stearylalkohol (Rowe, dkk., 2009)

c. Polyethylenglycol - 4000 (Polietilenglikol - 4000)

Polietilenglikol (PEG) adalah polimer etilen oksida dan air, dinyatakan dengan rumus: $H(O-CH_2-CH_2)_nOH$, dengan harga rata-rata n antara 8,2 dan 9,1. PEG 4000 memiliki pemerian yaitu berbentuk padat, berwarna putih, rasa khas, praktis tidak berbau dan tidak berasa, licin seperti plastik mempunyai konsistensi seperti malam, serpihan butiran atau serbuk, putih gading. Dapat bercampur dengan air, etanol, aseton, glikol lain, dan hidrokarbon aromatik, praktis tidak larut dalam eter dan hidrokarbon alifatik (Depkes RI, 2014). Rumus bangun PEG 4000 dapat dilihat pada Gambar 5.

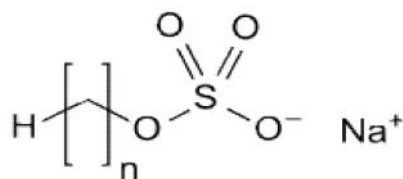


Gambar 5. Rumus bangun PEG 4000 (Rowe, dkk., 2009)

PEG 4000 berfungsi sebagai humektan, dimana humektan berfungsi untuk menahan kelembaban dari krim atau losion, mempertahankan konsistensinya, dan mempermudah aplikasi sediaan krim atau losion sehingga dapat memberikan daya sebar yang cukup (Herma, 2007). PEG bersifat tidak merangsang, memiliki daya lekat dan distribusi yang baik pada kulit dan tidak menghambat pertukaran gas dan produksi keringat. Karakter hidrofilik dari PEG 4000 membuat sediaan ini mudah dicuci, juga dapat digunakan pada bagian tubuh yang berambut. PEG 4000 menawarkan proteksi terhadap hilangnya air dan stabilitas yang baik. Selain itu, PEG memiliki sifat bakterisida sehingga pada penyimpanan beberapa bulan tidak perlu khawatir terhadap kontaminasi bakteri (Voigt, 1995).

d. *Natrii Lauryl Sulfas* (Natrium Lauril Sulfat)

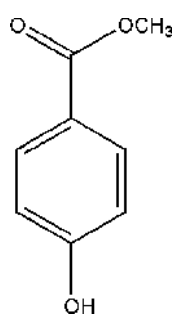
Natrium lauril sulfat adalah campuran dari natrium alkil sulfat, sebagian besar mengandung natrium lauril sulfat, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_2\text{OSONa}$. Kandungan campuran natrium klorida dan natrium sulfat tidak lebih dari 8,0%. Natrium lauril sulfat bentuknya hablur, kecil, berwarna putih atau kuning muda, dan agak berbau khas. Natrium lauril sulfat mudah larut dalam air, membentuk larutan opalesen (Depkes RI, 2014). Khasiat dan penggunaannya adalah sebagai emulgator pada losion, sehingga tidak terjadi pemisahan antara bahan lainnya dengan makin kuatnya aktivitas batas antar permukaan (Voigt, 1995). Rumus bangun natrium lauril sulfat dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Rumus bangun natrium lauril sulfat (Rowe, dkk., 2009)

e. Metil Paraben (Nipagin)

Nipagin secara luas digunakan sebagai pengawet yang memiliki kandungan zat antimikroba dalam kosmetik, produk makanan dan formulasi farmasetika. Aktivitas antimikroba terjadi pada pH 4-8, efektivitas sebagai pengawet akan menurun apabila terjadi peningkatan pH (Rowe, dkk., 2009). Metil paraben berbentuk kristal tidak berwarna atau serbuk kristal putih; tidak berbau atau hampir tidak berbau dan berasa sedikit terbakar. Kelarutannya yaitu sukar larut dalam air, dalam benzena dan dalam karbon tetraklorida, mudah larut dalam etanol dan dalam eter (Depkes RI, 2014). Rumus bangun nipagin dapat dilihat pada Gambar 7.



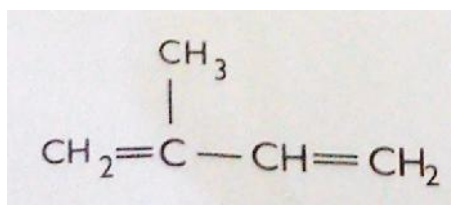
Gambar 7. Rumus bangun nipagin (Rowe, dkk., 2009)

f. Minyak atsiri

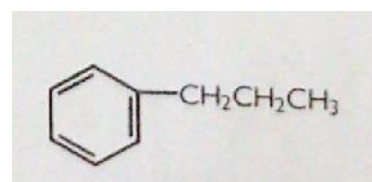
Minyak atsiri adalah zat berbau yang terkandung dalam tanaman. Minyak ini disebut juga minyak menguap, minyak eteris, atau minyak esensial karena pada suhu biasa (suhu kamar) mudah menguap di udara terbuka. Minyak atsiri

dalam keadaan segar, dan murni tanpa pencemar, pada umumnya tidak berwarna. Namun, pada penyimpanan lama minyak atsiri dapat teroksidasi dan membentuk resin, serta warnanya berubah menjadi lebih tua (gelap). Upaya pencegahan supaya minyak atsiri tidak berubah warna, minyak atsiri harus terlindung dari pengaruh cahaya.

Secara kimia, minyak atsiri bukan merupakan senyawa tunggal, tetapi tersusun dari berbagai macam komponen yang secara garis besar terdiri dari kelompok terpenoid dan fenil propana. Pengelompokan tersebut juga didasarkan pada awal terjadinya minyak atsiri di dalam tanaman. Melalui asal usul biosintetik, minyak atsiri dapat dibedakan menjadi turunan terpenoid yang terbentuk melalui jalur biosintesis asam asetat mevalonat dan turunan fenil propanoid yang merupakan senyawa aromatik, terbentuk melalui jalur biosintesis asam siklimat. Terpenoid berasal dari suatu unit senyawa sederhana yang disebut sebagai isoprena. Sementara, fenil propana terdiri dari gabungan inti benzena (fenil dan propana) (Sastrohamidjojo, 2014). Rumus bangun isoprena dan fenil propana dapat dilihat pada Gambar 8.



Isoprena



Fenil Propana

Gambar 8. Rumus bangun isoprena dan fenil propana

F. Landasan Teori

Minyak atsiri dari daun rosemary memiliki 25 campuran senyawa, dimana komponen utama diantaranya α -pinene (22,85%), 1,8-cineole (19,50%) dan verbenne (13,51%). Kandungan minyak atsiri dari tanaman rosemary menunjukkan aktivitas larvasida secara aktif terhadap *Aedes aegypti* (Wibowo, 2012). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Widawati dan Santi (2013), menyebutkan bahwa tanaman rosemary dalam sediaan gel memiliki potensi *repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti* pada konsentrasi 2%. Kardinan (2007), dalam penelitian daya tolak ekstrak tanaman rosemary terhadap lalat *Musca domestica*, pada konsentrasi 2,5% hingga 20% menunjukkan lalat terusir dan terjatuh dengan kisaran efektifitasnya 12,7% hingga 42,6%.

Repellent merupakan bahan kimia atau non-kimia yang digunakan untuk melindungi kulit manusia dan mencegah dari gigitan nyamuk, lalat buah dan kutu (Katz, dkk., 2008). *Repellent* diformulasikan dalam bentuk sediaan losion, karena losion memiliki daya sebar lebih tipis, cepat merata dan cakupan area kulit lebih luas. Losion segera kering pada kulit setelah pemakaian dan meninggalkan lapisan tipis dari komponen obat pada permukaan kulit (Ameliana dan Winarti, 2011).

Pembuatan formula losion membutuhkan humektan, salah satunya PEG 4000 yang berfungsi untuk menahan kelembaban losion, mempertahankan konsistensinya, dan mempermudah aplikasi sediaan losion sehingga dapat memberikan daya sebar yang cukup (Herma, 2007). Ameliana dan Winarti (2011), penggunaan PEG 4000 dalam sediaan losion minyak kunyit, diperoleh waktu perlindungan yang optimal dalam uji aktivitas *repellent* terhadap *Aedes aegypti*

selama 21,67 menit. Variasi konsentrasi PEG 4000 yang diperbolehkan sebagai humektan untuk sediaan losion berkisar 5 - 15% (Mitsui, 1997).

G. Hipotesis

1. Terdapat perbedaan daya sebar, viskositas dan pH losion minyak atsiri daun rosemary dengan perbedaan variasi konsentrasi PEG 4000 sebagai humektan.
2. Terdapat perbedaan aktivitas *repellent* losion minyak atsiri daun rosemary terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan perbedaan variasi konsentrasi PEG 4000.
3. Estimasi konsentrasi PEG 4000 yang diperlukan untuk menghasilkan daya proteksi 90% terhadap *Aedes aegypti*.