

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.)

1. Klasifikasi Tanaman sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.)



Gambar 1 Tanaman Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.)

Kedudukan taksonomi tanaman sereh menurut Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Barat (2018) yaitu:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Sub Kelas	: Commelinidae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: <i>Cymbopogon</i>
Spesies	: <i>Cymbopogon nardus</i> L.

2. Deskripsi Tanaman

Menurut Chooi (2008), sereh diyakini berasal dari kawasan Asia Tenggara atau Sri Lanka. Meskipun tanaman ini tumbuh secara alami di Sri Lanka, sereh juga dapat dibudidayakan di berbagai jenis tanah di wilayah tropis yang lembap, mendapatkan cukup sinar matahari, dan memiliki curah hujan yang tinggi. Saat ini, sereh telah banyak ditanam di berbagai daerah tropis. Sebagian besar negara menanam sereh untuk memproduksi minyak atsiri secara komersial dan memenuhi kebutuhan lokal sebagai bumbu atau rempah (Chooi, 2008). Di Indonesia, terdapat dua jenis sereh, yaitu sereh dapur (*Cymbopogon*

citratus) dan sereh wangi (*Cymbopogon nardus*). Tanaman ini banyak ditemukan di wilayah Jawa, terutama di dataran rendah dengan ketinggian antara 60 hingga 140 meter di atas permukaan laut (Armando, 2009).

Tanaman sereh memiliki sebutan yang berbeda-beda di setiap daerah. Di Jawa, tanaman ini dikenal sebagai sereh atau sere. Di Sumatera, disebut dengan nama sereh, sorai, atau sanger-sange. Di Kalimantan, sereh dikenal dengan nama belangkak, senggalau, atau salai. Di Nusa Tenggara, sereh disebut see, nau sina, atau bu muke. Di Sulawesi, tanaman ini dinamai tonti atau sare, sementara di Maluku dikenal sebagai hisa atau isa (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

3. Morfologi Tanaman Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.)

Sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) adalah jenis tanaman rumput yang tumbuh tegak dengan akar yang sangat kuat dan dalam. Daun sereh wangi memiliki bentuk pipih, melengkung, dengan panjang sekitar 1 meter dan lebar 1-2 cm. Warna daunnya bervariasi dari hijau hingga hijau kebiruan. Batangnya tampak berwarna hijau hingga merah keunguan. Ketika daunnya diremas, akan tercium aroma khas yang menjadi ciri tanaman ini (Bella *et al.*, 2022). Tepi daunnya terasa kasar dan tajam, dengan tulang daun yang tersusun sejajar. Struktur daun tergolong tipis, dan terdapat bulu halus pada permukaan atas maupun bawahnya (Arifin, 2014).

Daun sereh digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan minyak sereh. Kualitas daun pada saat panen sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proses penyulingannya. Disarankan untuk memanen daun ketika tanaman sereh wangi berusia antara 6 hingga 9 bulan. Cara memotong daun juga dapat memengaruhi jumlah minyak yang dihasilkan. Daun sebaiknya dipotong sekitar 5 cm di atas pangkal pelepah dengan memilih helaian daun bagian bawah yang masih segar dan belum mengering (Marsiah *et al.*, 2024).

4. Kandungan Senyawa Aktif Tanaman Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.)

Berdasarkan penelitian Fitriani *et al.* (2013), sereh wangi mengandung senyawa kimia seperti saponin, tanin, dan flavonoid yang mampu menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Daun sereh wangi mengandung tanin yang memiliki sifat antifungal. Tanin bekerja dengan menghambat sintesis kitin yang diperlukan dalam pembentukan dinding sel jamur serta merusak membran selnya,

sehingga menghambat pertumbuhan jamur (Gandjar & Rohman, 2008). Selain itu, sereh wangi juga mengandung saponin yang berpotensi sebagai antimikroba. Saponin terdiri dari dua jenis, yaitu glikosida triterpenoid alkohol dan glikosida dengan struktur steroid. Aktivitas antimikroba saponin disebabkan oleh kemampuannya berinteraksi dengan sterol pada membran sel, yang mengakibatkan kebocoran protein dan enzim tertentu (Oleszek, 2000). Selain itu, sereh wangi mengandung flavonoid yang meliputi flavon, flavanon, isoflavon, antosianin, dan leukoantosianidin. Flavonoid berperan sebagai antioksidan sekaligus antimikroba (Naidu *et al.*, 2000). Sereh wangi mengandung berbagai senyawa kimia, seperti sitronelal (32-45%), sitronelol (11-15%), geraniol (10-12%), geranil asetat (3-8%), dan sitronelal asetat (2- 4%). Selain itu, minyak atsiri dari sereh wangi memiliki aktivitas farmakologis yang meliputi sifat anti repellent, antibakteri, antiseptik, diuretik, antioksidan, serta kemampuan untuk mengobati eksema dan rematik. (Suarantika *et al.*, 2023).

B. Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus L.*)

Minyak atsiri, yang juga dikenal sebagai minyak essential atau minyak eteris, adalah jenis minyak nabati yang mudah menguap pada suhu ruangan tanpa terurai. Minyak ini berbentuk cairan kental dengan aroma khas yang sesuai dengan tumbuhan asalnya. Selain itu, minyak atsiri mudah larut dalam pelarut organik tetapi tidak larut dalam air (Hanief *et al.*, 2013). Minyak atsiri sereh wangi larut pada etanol 96% dengan perbandingan 1:2 yaitu 1 mL minyak atsiri sereh wangi dan 2 mL etanol 96%. Secara umum, minyak sereh wangi memiliki warna yang bervariasi dari kuning pucat hingga kuning kecoklatan dan bersifat mudah menguap (Suarantika *et al.*, 2023). Jika minyak atsiri dibiarkan terlalu lama terkena udara dan sinar matahari, warna minyak tersebut dapat berubah menjadi gelap, teksturnya menjadi lebih kental, dan akhirnya membentuk resin. Perubahan warna ini disebabkan oleh proses penguapan, oksidasi, serta interaksi antara senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri dan zat pengotor yang bercampur di dalamnya (Wibowo *et al.*, 2016).

Minyak sereh wangi mengandung berbagai komponen kimia yang cukup kompleks, tetapi komponen utamanya adalah sitronelal sebesar 36,11%, geraniol sebesar 20,07%, dan sitronelol sebesar 10,82% (Harianingsih *et al.*, 2017). Pengujian organoleptik yang

dilakukan oleh Wibowo *et al.* (2016) menunjukkan bahwa minyak sereh wangi aman digunakan pada konsentrasi kurang dari 10%. Konsentrasi minyak sereh wangi sebesar 10% mampu memberikan perlindungan sebesar 100% terhadap nyamuk *Aedes aegypti*, dengan nilai LC50 sebesar 13% dan waktu LT50 selama 62 menit (Saputra *et al.*, 2020). Menurut penelitian Ardiana *et al.*, (2021) daya perlindungan minyak atsiri sereh wangi selama enam jam pertama menunjukkan penurunan secara bertahap. Pada jam pertama, daya perlindungannya mencapai 100%, kemudian turun menjadi 97,91% pada jam kedua. Pada jam ketiga, daya perlindungannya berkurang menjadi 80,16%, diikuti dengan penurunan lebih lanjut pada jam keempat menjadi 66,62%. Pada jam kelima, daya perlindungannya turun menjadi 64,53%, dan pada jam keenam, tersisa 49,96%.

Ketiga senyawa ini berperan penting dalam menentukan keharuman, nilai, dan harga minyak sereh wangi. Kandungan utama dari komponen kimia tersebut bersifat tidak tetap dan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Secara umum, kadar geraniol yang tinggi cenderung diikuti oleh kadar sitronelal yang juga tinggi (Ibrahim *et al.*, 2021). Daun sereh mengandung sekitar 0,4% minyak atsiri yang terdiri atas berbagai komponen, seperti sitral, sitronelol (66-85%), α -pinen, kamfen, sabinen, mirsen, β -felandren, p-simen, limonen, β -kadinen, cis-osimen, terpinol, sitronelal, borneol, terpinen-4-ol, α -terpineol, geraniol, farnesol, metil heptenon, n-desialdehida, dipenten, bornilasetat, terpinil asetat, geranil format, sitronelil asetat, β -elemen, geranil asetat, β -kariofilen, β -bergamoten, trans-metilisoeugenol, elemol, dan kariofilen oksida (Irfan Fadhlurrohman *et al.*, 2023).

C. *Lotion*

1. Definisi

Lotion menurut Farmakope Indonesia edisi VI ialah sediaan cair yang berisi patikel padat dan larut dalam cairan yang digunakan pada kulit (Kemenkes RI, 2020). Kandungan air yang cukup melimpah mempermudah penggunaannya pada kulit, disertai dengan daya sebar yang tinggi, sehingga memberikan efek mendinginkan dan mudah dibersihkan (Iskandar *et al.*, 2021).

Lotion adalah campuran cair yang terdiri dari fase minyak dan fase air yang distabilkan oleh emulgator, serta mengandung satu atau

lebih bahan aktif (Megantara *et al.*, 2017). Produk ini berfungsi untuk merawat tubuh, termasuk melindungi kulit dan mencegah dehidrasi yang disebabkan oleh pengaruh lingkungan. Mekanisme kerja *lotion* melibatkan penarikan air dari udara ke dalam lapisan kulit terluar (*stratum korneum*) yang mengalami dehidrasi akibat penguapan air dari kulit, sehingga kulit menjadi lembap kembali (Irmayanti *et al.*, 2021).

2. Keuntungan dan Kerugian *Lotion*

Lotion memiliki berbagai keuntungan, antara lain mudah untuk diratakan, praktis dalam penggunaannya atau pengolesannya, bekerja langsung pada jaringan setempat, dan mempermudah pencapaian efek terapi yang diinginkan (Iskandar *et al.*, 2021). Sedangkan kerugian *lotion* adalah risiko alergi yang lebih tinggi karena bentuknya yang berupa cairan (Antara *et al.*, 2022).

3. Komposisi *Lotion*

3.1 Emulsifier (zat pembentuk emulsi). Berperan dalam mengurangi tegangan permukaan antara minyak dan air, sehingga memungkinkan keduanya dapat bercampur. Contohnya meliputi setil alkohol, asam stearat, dan trietanolamin (Lachman *et al.*, 1994).

3.2 Emollient (pelembut). Berperan sebagai pelembut kulit untuk menjaga kelenturan permukaannya dan mengurangi kecepatan hilangnya air dari kulit. Contohnya meliputi stearil alkohol, vaselin, lanolin, dan parafin (Lachman *et al.*, 1994).

3.3 Barrier Agent (pelindung). Berperan dalam melindungi kulit sekaligus membantu mengurangi kehilangan cairan. Contohnya meliputi asam stearat, seng oksida, bentonit, titanium oksida, dan dimetikon (Lachman *et al.*, 1994).

3.4 Humectan (pelembab). Zat yang berperan dalam mengatur tingkat kelembapan pada *lotion*, baik saat berada dalam sediaan maupun setelah diaplikasikan pada kulit. Contohnya meliputi gliserin, sorbitol, dan propilen glikol (Lachman *et al.*, 1994).

3.5 Pengental dan Pembentuk Film. Berfungsi untuk mengentalkan formulasi sehingga dapat menyebar lebih merata dan melekat pada kulit. Selain itu, juga berperan sebagai penstabil. Contohnya meliputi karbopol, setil alkohol, gum, vegum, tragakan, , dan gliseril monostearate (Lachman *et al.*, 1994).

D. Emulgator

1. Definisi

Emulgator adalah senyawa aktif permukaan yang berfungsi mengurangi tegangan permukaan pada sistem dengan dua fase yang berbeda. Emulgator umumnya merupakan senyawa organik yang memiliki dua jenis gugus, yaitu gugus polar yang bersifat hidrofilik dan gugus non-polar yang bersifat hidrofobik. Adanya kedua gugus ini memungkinkan emulgator untuk bercampur dengan baik dalam minyak dan air, sehingga berfungsi sebagai penstabil emulsi (Wibisana, A. 2020)

1.1 Emulgator Alam. Emulgator alami umumnya bersifat koloid hidrofil yang dapat membentuk gel dalam air dan teradsorpsi di permukaan antar muka globul dengan fase pendispersi, sehingga membentuk lapisan film. Derivat selulosa, yang juga bersifat koloid hidrofil, berfungsi meningkatkan viskositas medium pendispersi, sehingga mampu mencegah terjadinya koalesensi (Alrosyidi, A. F. 2023).

Emulgator alami dapat diklasifikasikan berdasarkan mekanisme kerjanya. Emulgator yang membentuk film monomolekuler, seperti kolesterol dan lesitin, berfungsi untuk menstabilkan emulsi dengan membentuk lapisan tunggal di sekitar partikel minyak atau air. Selain itu, terdapat emulgator yang membentuk film berupa partikel padat, seperti vegum dan bentonite, yang bekerja dengan cara menyebar di fase kontinu untuk mencegah koalesensi. Sementara itu, emulgator yang membentuk film multimolekuler, seperti akasia dan gelatin, menciptakan lapisan tebal di sekitar partikel, sehingga meningkatkan stabilitas emulsi.

1.2 Emulgator Sintetik. Emulgator sintetik adalah jenis surfaktan yang memiliki sifat aktif permukaan, berfungsi sebagai stabilisator pada emulsi dengan cara mengurangi tegangan permukaan antara globul yang terdispersi. Berdasarkan struktur surfaktan, terdapat dua gugus utama, yaitu polar dan non-polar. Gugus-gugus ini berinteraksi di permukaan globul, membentuk film monomolekuler yang berperan sebagai penghalang untuk mencegah terjadinya flokulasi dan koalesensi. Stabilitas emulsi dapat meningkat seiring dengan meningkatnya viskositas fase pendispersi serta kekuatan film pada antarmuka antara globul dan larutan pendispersi. Surfaktan terdiri dari

beberapa tipe yaitu : anionik, kationik, dan nonionik. (Alrosyidi, A. F. 2023)

1.2.1 Anionik. Surfaktan ini bermuatan negatif, dengan contoh bahan seperti natrium, kalium, dan garam amonium dari asam laurat serta asam oleat yang larut dalam air. Bahan-bahan ini merupakan emulgator yang baik untuk emulsi minyak dalam air (M/A). Namun, karena memiliki rasa yang kurang menyenangkan dan dapat mengiritasi saluran pencernaan, penggunaannya dibatasi hanya untuk aplikasi pada bagian luar tubuh (Sari, A.P. 2012).

1.2.2 Kationik. Aktivitas permukaan dari bahan dalam kelompok ini berada pada kation bermuatan positif. Sediaan emulsi dengan pengemulsi kationik memiliki rentang pH antara 4-8, yang menguntungkan karena sesuai dengan pH normal kulit. Salah satu contohnya adalah senyawa amonium kuarterner, seperti CMC-Na. Karboksimetil selulosa atau Carboxymethyl Cellulose (CMC) sering digunakan di berbagai industri, termasuk deterjen, cat, keramik, tekstil, kertas, dan makanan. CMC berfungsi sebagai pengental, penstabil emulsi atau suspensi, serta sebagai bahan pengikat. (Sari, A.P. 2012)

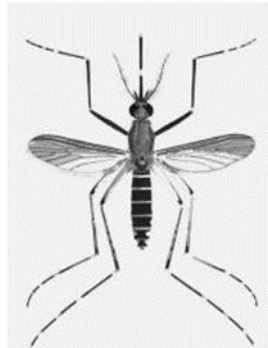
1.2.3 Nonionik. Surfaktan banyak digunakan sebagai bahan pengemulsi karena memiliki keseimbangan antara sifat hidrofilik dan lipofilik dalam molekulnya. Berbeda dengan emulgator anionik dan kationik, emulgator nonionik tidak terpengaruh oleh perubahan pH atau penambahan elektrolit. Contoh emulgator nonionik yang sering digunakan meliputi ester gliseril, ester asam lemak sorbitan (span), dan turunan polioksietilen (tween). (Sari, A.P. 2012)

E. Nyamuk

1. Morfologi Nyamuk

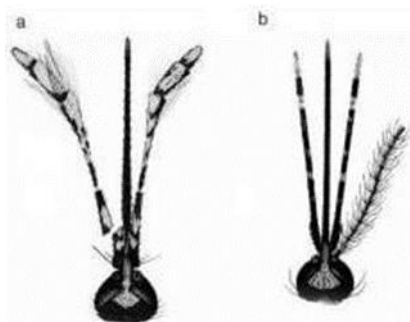
Nyamuk merupakan kelompok arthropoda yang memiliki peran signifikan dalam bidang medis dan kedokteran hewan. Mereka berperan penting sebagai vektor berbagai penyakit tropis, seperti malaria, filariasis, serta berbagai penyakit yang disebabkan oleh virus, termasuk Demam Berdarah Dengue, Japanese *Encephalitis*, *Yellow Fever*, Chikungunya, dan Zika. Penyakit-penyakit tersebut dapat menyebabkan kematian dini dan gangguan kesehatan kronis. Nyamuk berbeda dari serangga penghisap darah lainnya dalam ordo Diptera karena memiliki tubuh yang ramping dan panjang, kaki yang jenjang, serta mulut berbentuk seperti jarum yang memanjang. Sayapnya

memiliki pola khas yang terlihat dari sisiknya. Ukuran nyamuk dewasa berkisar antara 2 hingga 12,5 mm. Beberapa spesies aktif menggigit pada pagi atau sore hari, serta malam hari, sementara lainnya aktif pada siang hari. Nyamuk juga dapat menggigit baik di dalam ruangan maupun di luar rumah. Nyamuk dewasa adalah serangga kecil yang menyerupai midge, dengan sayap panjang dan tubuh yang ramping (Ishak, H. 2018).



Gambar 2 Nyamuk betina *Aedes taeniorhynchus*

Sebagian besar nyamuk betina memiliki probosis yang panjang dan ramping, yang dirancang untuk menusuk kulit dan menghisap darah. Sementara itu, nyamuk jantan juga memiliki probosis, tetapi berfungsi untuk menghisap sari bunga dan sumber gula lainnya. Umumnya, nyamuk jantan lebih kecil dibandingkan betina dari spesies yang sama serta memiliki palp maksila yang lebih panjang dan berbulu. (Ishak, H. 2018)



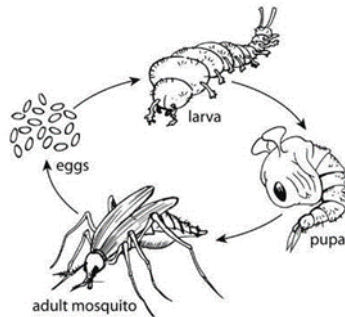
Gambar 3 Kepala *anopheles stephensi* (a) Jantan (b) Betina

2. Siklus Hidup Nyamuk

Nyamuk, seperti semua serangga dalam kelompok Diptera, mengalami metamorfosis sempurna dengan empat tahap dalam siklus hidupnya yaitu: telur, larva (dalam empat instar), pupa, dan dewasa. Nyamuk betina biasanya kawin sekali seumur hidup, tetapi terus menghasilkan telur hingga akhir hayatnya. Untuk menghasilkan telur,

nyamuk betina memerlukan darah, sedangkan nyamuk jantan hanya memakan cairan tanaman. Proses pencernaan darah dan perkembangan telur berlangsung selama 2-3 hari di daerah tropis. Setelah itu, nyamuk betina yang sedang hamil mencari tempat yang cocok untuk bertelur, kemudian kembali menghisap darah. Siklus ini akan terus berulang hingga nyamuk mati (Ishak, H. 2018)

Mosquito Life Cyle



Gambar 4 Siklus Hidup Nyamuk

3. Nyamuk Penyebab Demam Berdarah Dengue



Gambar 5 Nyamuk *Aedes aegypti*

Semua spesies *Aedes* yang ada di daerah dengan musim dingin bertahan hidup dalam bentuk telur selama periode tersebut. Beberapa spesies berkembang biak di rawa-rawa payau pesisir atau genangan air saat pasang yang sangat tinggi atau hujan lebat, serta di irigasi pertanian. *Aedes aegypti* hidup terutama di lingkungan domestik, dengan habitat favorit seperti tangki air, botol, talang atap, axils daun, tunggul bambu, serta wadah sementara seperti guci, drum, ban mobil bekas, kaleng, botol, dan pot tanaman. Habitat-habitat ini umumnya

mengandung air bersih. *Aedes albopictus* awalnya hanya ditemukan di Asia dan Madagaskar, namun kini menyebar ke Amerika Utara dan Selatan, serta Afrika Barat, dan dapat menjadi vektor penting dalam penularan dengue dan penyakit virus lainnya. Seperti *Aedes aegypti* & *Aedes albopictus* yang berkembang biak di wadah sementara, tetapi lebih suka habitat alami di hutan, seperti lubang pohon, axils daun, kolam tanah, dan batok kelapa. *Aedes albopictus* juga berkembang biak lebih sering di luar rumah di kebun dan lebih jarang di dalam rumah pada wadah buatan (Ishak, H. 2018).

F. *Repellent*

Repellent adalah senyawa kimia yang berfungsi untuk mencegah gigitan atau gangguan serangga. Penggunaan *repellent* dapat dilakukan dengan cara dioleskan atau disemprotkan. *Repellent* yang baik dan aman harus memenuhi beberapa kriteria, seperti tidak mengganggu pengguna, tidak lengket saat digunakan, memiliki aroma yang menyenangkan, aman, serta tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Zat aktif yang umum digunakan dalam *repellent* adalah *Diethyltoluamide* (DEET). (Soedarto, 2011).

DEET merupakan *repellent* yang tidak berbau, namun dapat menimbulkan sensasi panas jika terkena mata. Selain DEET, *ethyl hexanediol* juga dapat digunakan sebagai *repellent* dengan efek yang serupa, meskipun durasi kerjanya lebih pendek dibandingkan DEET (Soedarto, 2011). DEET adalah bahan kimia beracun yang dapat membahayakan, terutama bagi anak-anak dan orang dewasa jika digunakan tanpa kehati-hatian. Zat ini dapat menempel pada kulit hingga 8 jam karena sifatnya yang tidak larut dalam air dan terserap secara sistemik ke dalam tubuh melalui kulit, kemudian masuk ke aliran darah. Hanya sekitar 10-15% yang dapat dikeluarkan melalui urin (Medline, 2003).

Namun tidak hanya DEET dan *ethyl hexanediol*, menurut penelitian yang dilakukan oleh Nurfadilah, A.F. & Moektiwardoyo, M. (2019), beberapa jenis tanaman yang memiliki aktivitas *repellent* diantaranya adalah sereh wangi (*Cymbopogon nardus*), zodia (*Euvodia graveolens*), gondopuro (*Gaultheria fragrantissima*), tembakau (*Nicotiana tabacum*), cengkeh (*Zysigium aromaticum*). Ekstrak batang sereh wangi dengan dosis 100% menunjukkan daya tolak 95,5% dalam 1 jam pertama, efek ini disebabkan oleh kandungan *sitral*, *sitronelol*,

geraniol, dan *sitronelal*. Ekstrak Zodia dengan dosis 100%, memberikan penolakan sebesar 88,6% dalam 1 jam pertama. Efek ini berasal dari kandungan linalol dan apinen. Ekstrak daun tembakau memiliki daya tolak 92,0% dalam 1 jam pertama, kemampuannya ini dikaitkan dengan nikotin yang berfungsi sebagai pestisida dan kandungan alkaloid lainnya. Ekstrak daun gondopuro pada dosis 100% efektif menolak serangga hingga 83,3% dalam 1 jam pertama, tetapi menurun di bawah 80% setelah 2-6 jam. Efek ini berasal dari kandungan saponin. Ekstrak daun cengkeh menunjukkan penolakan sebesar 93,5% dalam 1 jam pertama, menurun menjadi 86,9% pada 2 jam, 83,7% pada 3 jam, dan sekitar 81,7% pada 4 jam.

Menurut Indrawati & Dina (2012) macam-macam bentuk *repellent* adalah sebagai berikut:

1. Anti nyamuk *lotion*

Lotion anti nyamuk dirancang untuk mencegah nyamuk hinggap di kulit, sehingga fungsinya hanya sebagai pengusir sementara. Produk ini biasanya mengandung DEET yang dicampur dengan senyawa beraroma tidak disukai nyamuk. Meski kandungan seperti *pyrethroid* dan DEET pada *lotion* anti nyamuk dianggap lebih aman dibandingkan obat nyamuk bakar atau semprot, bukan berarti penggunaannya sepenuhnya bebas risiko. *Lotion* ini tetap berpotensi menimbulkan efek samping, seperti iritasi kulit, terutama pada individu dengan kulit sensitif.

2. Anti nyamuk semprot (*spray*)

Obat nyamuk semprot dalam kaleng mengandung bahan aktif seperti *propoxur*, *d-allethrin*, dan *tetrametrin*. Jenis obat nyamuk ini terbukti lebih efektif dalam membunuh nyamuk. Tujuan utamanya adalah membasmi nyamuk sekaligus meninggalkan efek residu untuk mengusirnya. Namun, penggunaan obat nyamuk semprot sebaiknya diarahkan ke permukaan seperti dinding atau gorden, bukan langsung ke udara, karena dapat mengganggu sistem pernapasan manusia dan menimbulkan efek berbahaya.

3. Anti nyamuk elektrik

Obat anti nyamuk elektrik mengandung bahan aktif seperti *d-allethrin*, yang termasuk dalam kelompok senyawa *piretroid*, serta *metoflutr*in dan sifenotrin. Obat ini menggunakan listrik sebagai penggerak, sementara zat anti nyamuknya berbentuk cairan. Dengan bantuan listrik, cairan tersebut diubah menjadi gas yang berfungsi

untuk mengusir nyamuk. Gas ini mengeluarkan aroma khas atau wewangian yang mengganggu pernapasan nyamuk. Seperti halnya obat nyamuk bakar, obat nyamuk elektrik tidak disarankan untuk digunakan sepanjang malam dan sebaiknya hanya digunakan selama beberapa jam saja

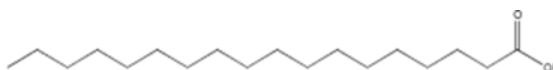
4. Anti nyamuk bakar

Obat nyamuk bakar adalah salah satu jenis insektisida yang banyak digunakan oleh masyarakat sebagai pengusir nyamuk. Saat dinyalakan, obat nyamuk bakar menghasilkan asap yang mengandung bahan aktif seperti *d- allethrin*, *pyrethrin*, dan *terallethrin*. Berdasarkan penelitian Pauluhn J (2000), paparan terus-menerus dari bahan aktif dalam obat nyamuk bakar terhadap tikus jantan albino selama 8-12 minggu dapat menghasilkan radikal bebas yang berpotensi merusak paru-paru dan hati.

G. Monografi Bahan

1. Asam Stearat

Asam stearat adalah zat padat keras yang memiliki warna putih atau kuning keemasan dengan kilau. Zat ini hampir tidak larut dalam air, tetapi mudah larut dalam pelarut seperti benzen, karbon tetraklorida, kloroform, dan eter. Selain itu, asam stearat juga larut dalam etanol (95%), heksana, dan propilen glikol. Titik lelehnya berada pada kisaran 69-70°C. Sebagai bahan yang stabil, asam stearat membutuhkan tambahan antioksidan. Dalam formulasi krim, asam stearat berfungsi sebagai emulgator (1-20%) ketika sebagian dinetralkan dengan basa atau trietanolamin, serta digunakan sebagai zat pematat. Namun, zat ini tidak kompatibel dengan sebagian besar logam hidroksida dan tidak cocok digunakan bersama basa, zat pereduksi, atau zat pengoksidasi (Rowe *et al.*, 2009).

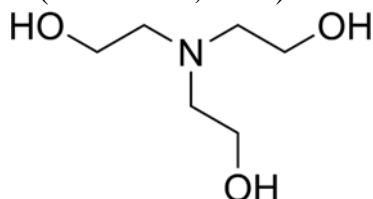


Gambar 6 Struktur molekul asam stearat

2. Trietanolamin (TEA)

Trietanolamin adalah cairan kental yang tidak berwarna dengan aroma lemah mirip amonia. Zat ini mudah larut dalam air, metanol, aseton, dan tetraklorida, serta dapat larut dalam 24 bagian benzena dan 63 bagian etil eter. Trietanolamin sering digunakan dalam formulasi

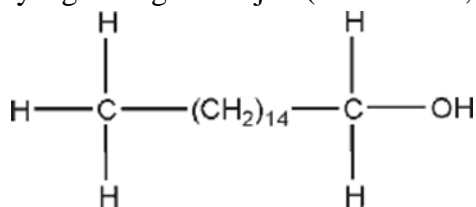
farmasi topikal, khususnya untuk membentuk emulsi. Biasanya, konsentrasi yang digunakan untuk proses emulsifikasi adalah 2-4% v/v trietanolamin dengan penambahan asam lemak sebanyak 2-5 kali lipat. Zat ini dapat berubah warna menjadi coklat bila terpapar udara dan cahaya. Selain itu, trietanolamin bereaksi dengan tembaga membentuk garam kompleks dan juga dapat bereaksi dengan reagen thionyl chloride, menggantikan gugus hidroksi dengan halogen. Hasil reaksi tersebut sangat beracun (Rowe *et al.*, 2009)



Gambar 7 Struktur molekul trietanolamin

3. Setil Alkohol

Setil alkohol adalah zat berbentuk serpihan, granul, atau kubus berwarna putih dengan aroma khas yang lemah. Zat ini hampir tidak larut dalam air, tetapi mudah larut dalam etanol (95%) dan eter. Setil alkohol juga dapat bercampur saat dilebur bersama lemak, parafin cair atau padat, serta isopropil miristat. Titik lelehnya berkisar antara 45-52°C. Bahan ini sering digunakan dalam produk kosmetik dan formulasi farmasi, dengan fungsi sebagai emolien (2-5%), agen pengemulsi (2-5%), agen pengental (2-10%), dan penyerap air (5%). Setil alkohol memiliki stabilitas tinggi terhadap asam, alkali, cahaya, udara, dan tidak mudah tengik, serta kompatibel dengan oksidator kuat. Untuk penyimpanan, setil alkohol sebaiknya disimpan dalam wadah tertutup di tempat yang kering dan sejuk (Rowe *et al.*, 2009).

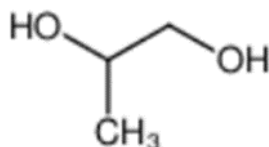


Gambar 8 Struktur molekul setil alkohol

4. Propilen Glikol

Propilen glikol merupakan cairan kental yang bening, tidak berwarna, tidak berbau, memiliki rasa sedikit manis, serta bersifat higroskopis. Zat ini dapat bercampur dengan air, etanol, dan kloroform, serta larut dalam enam bagian eter, namun tidak dapat bercampur

dengan minyak lemak. Propilen glikol berfungsi sebagai humektan dengan konsentrasi penggunaan antara 10 hingga 15%. pH dari propilen glikol berkisar antara 3 hingga 6. (Rowe *et al.*, 2009).



Gambar 9 Struktur molekul propilen glikol

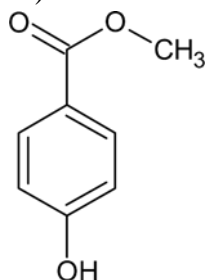
5. Paraffin Cair

Parafin adalah senyawa hidrokarbon yang umumnya berbentuk padatan putih dan tidak berwarna pada suhu kamar. Senyawa ini terdiri dari rantai panjang alkana jenuh yang tidak berbau dan tidak memiliki rasa. Parafin sering digunakan dalam industri farmasi sebagai bahan dasar dalam pembuatan salep, krim, dan formulasi topikal lainnya, serta sebagai pelarut dalam berbagai persiapan farmasi. Salah satu keunggulan utama parafin adalah sifatnya yang stabil secara kimiawi, yang menjadikannya ideal untuk aplikasi farmasi jangka panjang. Parafin tidak mudah terdegradasi oleh suhu atau kelembaban, sehingga cocok untuk digunakan dalam produk farmasi yang memerlukan kestabilan bahan aktif. Namun, parafin memiliki kelemahan, yaitu kurang dapat diserap oleh kulit, sehingga dapat meninggalkan rasa berminyak pada produk topikal. Parafin juga tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik seperti etanol dan kloroform. Untuk mempertahankan kualitasnya, parafin harus disimpan pada suhu yang sesuai, dalam tempat yang kering dan sejuk, agar tidak mengalami perubahan fisik yang dapat mempengaruhi efektivitasnya dalam produk farmasi (Rowe *et al.*, 2009).

6. Metil Paraben

Metil paraben, yang dikenal juga dengan nama kimia methyl 4-hydroxybenzoate atau methyl p-hydroxybenzoate, adalah senyawa ester dari asam para-hidroksibenzoat dengan nomor CAS 99-76-3 dan rumus molekul $C_8H_8O_3$. Senyawa ini berbentuk kristal putih atau bubuk kristalin yang mudah larut dalam alkohol, etanol, dan eter, tetapi hanya sedikit larut dalam air. Titik lelehnya berada pada rentang 125°C hingga 128°C . Secara kimia, metil paraben stabil pada kondisi pH netral, namun dapat terurai pada pH yang sangat asam atau basa. Sebagai pengawet, metil paraben banyak digunakan dalam produk

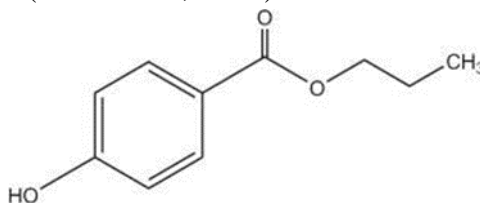
farmasi, kosmetik, dan perawatan pribadi. Senyawa ini efektif mencegah pertumbuhan mikroorganisme pada sediaan topikal seperti krim, salep, dan losion, serta dalam produk sirup obat-obatan, sehingga memperpanjang masa simpan dan menjaga kualitas produk. Penggunaannya umumnya dibatasi pada konsentrasi 0,3% hingga 0,8% sesuai dengan regulasi yang berlaku. Secara keseluruhan, metil paraben tetap menjadi bahan pengawet yang efektif dalam produk farmasi dan kosmetik, dengan penggunaan yang aman dalam batasan yang ditentukan. (Rowe *et al.*, 2009)



Gambar 10 Struktur molekul metyl paraben

7. Propil Paraben

Propyl paraben, yang dikenal dengan nama kimia Propyl 4-hydroxybenzoate, adalah senyawa organik yang banyak digunakan sebagai pengawet dalam industri farmasi, kosmetik, dan makanan. Senyawa ini termasuk dalam kelompok paraben, yang terkenal karena kemampuannya untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme, menjaga kestabilan produk, dan memperpanjang umur simpan. Dalam bentuk kristal atau serbuk putih, propyl paraben memiliki titik leleh sekitar 96°C dan mudah larut dalam alkohol serta eter, meskipun kelarutannya dalam air sangat terbatas. Sebagai pengawet, propyl paraben sering digunakan dalam berbagai formulasi farmasi, seperti krim, salep, sirup, dan obat tetes, dengan konsentrasi penggunaan yang biasanya berkisar antara 0,1% hingga 0,3%. Untuk menjaga kualitasnya, propyl paraben harus disimpan dalam wadah tertutup rapat, terlindung dari panas dan cahaya langsung, serta pada suhu kamar yang sejuk. (Rowe *et al.*, 2009).



Gambar 11 Struktur molekul propyl paraben

8. Aquadest

Aquadest adalah cairan yang bening, tidak memiliki warna, bau, maupun rasa. Aquadest sering dimanfaatkan sebagai bahan dasar, bahan tambahan, serta pelarut dalam proses pengolahan, formulasi, dan pembuatan produk farmasi maupun bahan aktif farmasi. Karakteristik khusus air dimanfaatkan untuk aplikasi tertentu dengan tingkat kemurnian hingga 100%. Secara kimiawi, air tetap stabil dalam semua bentuk fisiknya, baik padat (es), cair, maupun uap. Untuk keperluan tertentu, air perlu disimpan dalam wadah yang sesuai (Rowe *et al.*, 2009).

H. Landasan Teori

Minyak sereh wangi umumnya memiliki warna kuning muda hingga kuning tua dan sifat mudah menguap (Ibrahim *et al.*, 2021). Jika terpapar udara dan sinar matahari dalam waktu lama, warna minyak dapat menggelap, teksturnya menjadi lebih kental, dan membentuk resin akibat proses penguapan, oksidasi, dan interaksi senyawa minyak dengan zat pengotor (Wibowo *et al.*, 2016). Minyak sereh wangi mengandung komponen kimia utama seperti sitronelal (36,11%), geraniol (20,07%), dan sitronelol (10,82%) (Harianingsih *et al.*, 2017).

Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sereh wangi dalam konsentrasi 100% mampu mencegah 95,5% gigitan nyamuk *Aedes aegypti* selama 60 menit. Selain itu, pelembap berbahan minyak sereh wangi juga terbukti efektif mengusir nyamuk *Aedes aegypti* dan *Culex quinquefasciatus* (Salsabila *et al.*, 2023). Pengujian yang dilakukan oleh Wibowo *et al.* (2016) menunjukkan bahwa minyak sereh wangi aman digunakan pada konsentrasi kurang dari 10%. Konsentrasi minyak sereh wangi sebesar 10% mampu memberikan perlindungan sebesar 100% terhadap nyamuk *Aedes aegypti*, dengan nilai LC50 sebesar 13% dan waktu LT50 selama 62 menit (Saputra *et al.*, 2020).

Lotion merupakan salah satu bentuk sediaan cair yang digunakan pada kulit. *Lotion* memiliki kandungan air yang cukup tinggi, yang mempermudah penggunaannya pada kulit, memberikan daya sebar yang baik, serta memberikan efek mendinginkan yang nyaman dan mudah dibersihkan (Iskandar *et al.*, 2021). Secara umum, *lotion* adalah campuran cair yang terdiri dari fase minyak dan fase air, yang distabilkan oleh emulgator, serta mengandung bahan aktif yang bermanfaat (Megantara *et al.*, 2017). *Lotion* memiliki fungsi utama

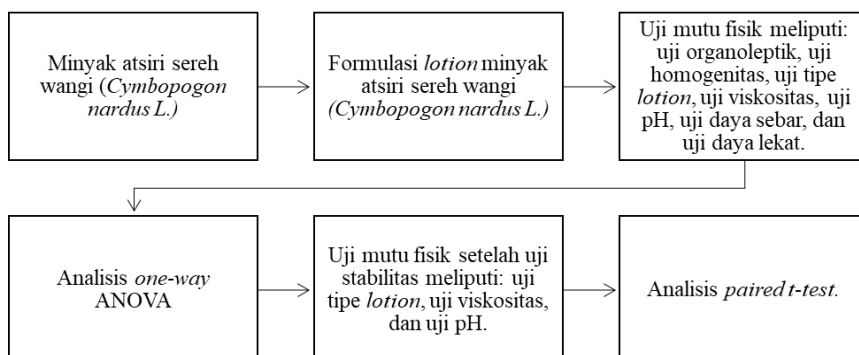
dalam merawat tubuh, dengan salah satu manfaat utamanya yaitu melindungi kulit dan mencegah dehidrasi akibat pengaruh lingkungan. Proses kerja *lotion* melibatkan penarikan air dari udara ke lapisan kulit terluar (stratum korneum), yang biasanya mengalami dehidrasi akibat penguapan air, sehingga memberikan kelembapan pada kulit (Irmayanti *et al.*, 2021).

Aedes aegypti dan *Aedes albopictus* adalah spesies nyamuk yang berperan dalam penyebaran demam berdarah dengue. *Aedes aegypti* berkembang biak di lingkungan domestik seperti wadah berisi air bersih, sedangkan *Aedes albopictus* lebih sering ditemukan di lingkungan luar rumah, seperti hutan dan kebun. Kedua spesies ini telah menyebar ke berbagai wilayah dunia dan menjadi vektor utama penyakit virus.

Repellent adalah senyawa kimia yang digunakan untuk mencegah gigitan serangga dengan cara dioleskan atau disemprotkan. *Repellent* yang baik harus aman, tidak lengket, dan tidak menyebabkan iritasi. *Repellent* tersedia dalam berbagai bentuk, seperti *lotion*, semprotan, elektrik, dan obat nyamuk bakar. *Lotion* biasanya mengandung DEET dan relatif aman, tetapi dapat menyebabkan iritasi pada kulit sensitif. Zat aktif yang umum digunakan adalah DEET, yang memiliki efektivitas tinggi tetapi beracun jika digunakan tanpa kehati-hatian.

Berdasarkan penjelasan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk merancang formulasi *lotion* berbahan dasar minyak atsiri daun sereh wangi. Tujuannya adalah untuk menemukan formulasi dengan hasil uji stabilitas fisik terbaik melalui variasi konsentrasi asam stearat dan trietanolamin sebagai emulgator.

I. Skema Penelitian



J. Hipotesis

Beberapa hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

1. Minyak atsiri sereh wangi dapat diformulasikan menjadi *lotion* dengan variasi emulgator asam stearat dan TEA yang memiliki mutu fisik dan stabilitas yang baik.
2. Terdapat perbandingan konsentrasi tertentu antara asam stearat dan TEA yang menghasilkan mutu fisik dan stabilitas terbaik pada *lotion* berbahan dasar minyak atsiri sereh wangi