

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Nyamuk *Aedes sp.*



Gambar.1 Nyamuk *Aedes sp.*

(Sumber : www.dampakdengue.com)

- a. Taksonomi nyamuk *Aedes sp.* dalam klasifikasi hewan adalah sebagai berikut (Sucipto, 2011) :

Filum : *Arthropoda*
Kelas : *Hexapoda*
Ordo : *Diptera*
Subordo : *Nematocera*
Famili : *Culicidae*
Subfamili : *Cilucinae*
Marga : *Aedes*

b. Morfologi Nyamuk *Aedes sp.*

Nyamuk *Aedes* disebut *black-white mosquito*, karena tubuhnya ditandai dengan pita atau garis-garis putih keperakan diatas dasar hitam. Nyamuk *Aedes sp.* sering disebut salah satu dari nyamuk rumah. Masa dan perkembangan nyamuk *Aedes sp.* dibagi menjadi 4 tahap yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa, sehingga termasuk metamofosa sempurna (*holometabola*) :

1) Stadium telur

Telur nyamuk *Aedes sp.* berwarna putih saat dikeluarkan pertama kali, lalu menjadi coklat kehitaman. Telur berbentuk oval memanjang ukuran 0,5 - 0,8 mm, permukaan *polygonal*, tidak memiliki alat pelampung, dan diletakkan pada satu persatu benda terapung atau pada dinding bagian dalam tempat penampungan air (Soegijanto, 2006).

2) Larva

Larva *Aedes* tubuhnya memanjang tanpa kaki dengan bulu-bulu sederhana yang tersusun bilateral simetris. Larva *Aedes* memiliki empat tahapan perkembangan yang disebut Intisiar meliputi : Intisiar I, II, III, IV dan setiap pergantian instar ditandai dengan kulit yang disebut eksidisis pada Gandahusada dalam Sitorus (2016). Larva instar I tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1 - 2 mm, duri-duri (*Spinae*) pada dada (*thorax*) belum begitu jelas, dan corong pernapasan

(*shipon*) belum menghitam. Larva instar II bertambah besar, ukuran 2,5 - 3,9 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernapasan sudah berwarna hitam. Setelah 2 - 3 hari menjadi instar III. Instar III jauh lebih panjang dari instar II, setelah 2 - 3 hari berubah menjadi instar IV. Larva instar IV telah lengkap struktur anatominya dan jelas tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala, dada dan perut setelah 2 - 3 hari berubah menjadi pupa (Soegijanto, 2006).

3) Pupa

Pupa berbentuk agak pendek dan tubuhnya bengkok, dengan bagian kepala dada lebih besar dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca “koma”.

Pupa adalah bentuk tidak makan tetapi tetap aktif bergerak dalam air terutama bila terganggu lebih lincah dari larva. Pupa akan berenang naik turun dari bagian dasar ke permukaan air. Waktu istirahat posisi pupa sejajar dengan bidang permukaan air (Soegijanto, 2006).

4) Dewasa

Nyamuk *Aedes sp* dewasa memiliki ukuran sedang dengan tubuh berwarna hitam kecoklatan. Tubuh dan tungkainya ditutupi sisik dengan garis-garis putih keperakan. Bagian punggung (*dorsal*) tubuhnya tampak dua garis melengkung vertikal dibagian kiri dan kanan yang menjadi ciri dari spesies

ini. Ukuran dan warna nyamuk jenis ini kerap berbeda antar populasi, bergantung dari kondisi lingkungan dan nutrisi yang diperoleh nyamuk selama perkembangan (Abrianto, 2014).

c. Siklus hidup Nyamuk *Aedes sp*

Nyamuk betina akan meletakkan telurnya di dinding tempat air, telur nyamuk *Aedes sp.* didalam air dengan suhu 20 - 40°C dan akan menetas menjadi larva dalam waktu 1 - 2 hari. Kecepatan pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu temperatur, tempat, keadaan air dan kandungan zat makanan yang ada didalam tempat perindukan. Selanjutnya pada kondisi optimum, larva berkembang menjadi pupa dalam waktu 4 - 9 hari. Pupa menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2 - 3 hari (Soegijanto, 2006). Stadium telur, larva, dan pupa hidup didalam air (Sucipto, 2011).

d. Perilaku Nyamuk *Aedes sp.*

Nyamuk *Aedes sp.* bersifat urban hidup di permukiman perkotaan dan disekitar rumah (domestik) dan sangat erat hubungannya dengan manusia. Tempat perkembangan nyamuk *Aedes sp.* yaitu tempat dimana nyamuk meletakkan telur didalam rumah maupun diluar rumah yang paling utama adalah tempat-tempat penampungan air, seperti bak air mandi, bak air wc, ember, drum, vas tanaman hias, perangkap semut, dan lain-lain.

Aktivitas nyamuk *Aedes sp* menggigit terutama pada pagi hari dan petang hari, dengan 2 puncak aktivitas antara pukul 08.00 - 12.00

dan 15.00 - 17.00 (Soegijanto, 2006). *Aedes sp.* mempunyai kebiasaan menghisap darah berulang kali dalam siklus *gonotropik* untuk memenuhi lambungnya dengan darah, oleh karena itu nyamuk ini sangat efektif sebagai penularan penyakit. Saat malam hari nyamuk *Aedes* bersembunyi di dalam rumah pada benda-benda yang digantung, seperti pakaian, kelambu, pada dinding dan dibawah rumah dekat dengan perkembangbiakannya. Nyamuk menunggu proses pematangan telur pada tempat tersebut.

2. Demam Berdarah Dengue (DBD)

Penyakit Demam Berdarah Dengue adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *Dengue* ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes sp.* (Zulkoni, 2011). Di Indonesia merupakan wilayah endemis dengan sebaran di seluruh wilayah tanah air. Gejala yang akan muncul seperti ditandai dengan demam mendadak, sakit kepala, nyeri belakang bola mata, mual dan menifestasi perdarahan seperti mimisan atau gusi berdarah serta adanya kemerahan di bagian permukaan tubuh pada penderita. Pada umumnya penderita DBD (Demam Berdarah *Dengue*) akan mengalami fase demam selama 2 - 7 hari.

Virus *Dengue* termasuk famili *Flaviviridae*, genus *Flavivirus*. Virus *Dengue* memiliki 4 serotip yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. Keempat tipe tersebut terdapat di Indonesia dan dilaporkan

bahwa serotip DEN-3 sering menimbulkan wabah (Soegijanto, 2006). Demam Berdarah tidak menular melalui kontak manusia langsung tetapi ditularkan melalui nyamuk. Menurut para pakar nyamuk betina lebih berbahaya daripada nyamuk jantan karena selain menghisap darah juga berperan sebagai perantara (*vector*) demam berdarah (Putra, 1994). Nyamuk *Aedes sp.* betina menyimpan virus *Dengue* pada kelenjar liurnya dan menularkan melalui gigitan. Nyamuk memiliki perilaku berulang-ulang menggigit beberapa orang sehingga darah seseorang yang mengandung virus tersebut dapat dipindahkan ke beberapa orang lain, terutama orang yang tinggal dalam satu rumah (Hastuti, 2008).

Faktor yang mempengaruhi penyebaran DBD menurut Kementerian Kesehatan RI (2012), faktor-faktor yang dapat mendukung penyebaran DBD antara lain :

a. Faktor manusia

Faktor manusia yang berhubungan dengan penularan DBD antara lain umur, suku, kerentanan, keadaan sosial ekonomi, kepadatan penduduk dan mobilitas penduduk.

b. Faktor nyamuk penular

Faktor yang mempengaruhi persebaran nyamuk *Aedes sp.* antara lain tempat berkembang biak, tempat istirahat, resistensi, perilaku nyamuk, dan sifat nyamuk.

c. Faktor lingkungan

Faktor lingkungan yang mempengaruhi, antara lain kualitas permukiman, jarak antar rumah, pencahayaan, ketinggian tempat, curah hujan, iklim, temperatur, tempat-tempat perindukan nyamuk, dan karakteristik nyamuk.

3. Pengendalian Vektor DBD

Pengendalian vektor adalah upaya menurunkan faktor risiko penularan oleh vektor dengan meminimalkan habitat perkembangbiakan vektor. Usaha untuk menekan populasi vektor pada tingkat yang tidak membahayakan kesehatan masyarakat. Beberapa metode pengendalian vektor menurut Permenkes RI No 374/Menkes/PER/III/2011 yaitu :

a. Metode pengendalian fisik dan mekanis adalah upaya-upaya untuk mencegah, mengurangi, menghilangkan habitat perkembangbiakan dan populasi vektor secara fisik dan mekanik. Contohnya : modifikasi dan manipulasi lingkungan tempat perindukan (3M, pembersihan lumut, drainase, dan lain lain).

b. Metode pengendalian dengan menggunakan agen biotik

Metode ini sering disebut dengan pengendalian hayati yaitu pengendalian larva nyamuk dengan agen biotik seperti bakteri parasit dan musuh alami. Pengendalian biologi dapat menurunkan populasi nyamuk suatu wilayah.

c. Metode pengendalian secara kimia

Pengendalian vektor secara kimia yaitu pengendalian nyamuk dewasa dan pra-dewasa dengan bahan kimia. Contohnya *surface spray*, kelambu berinsektisida, *larvasida*, *space spray* (pengkabutan/ *fogging* dan dingin/ *ULV*) dan insektisida rumah tangga (penggunaan *repellent*, anti nyamuk bakar/ *liquid vaporizer*, mat, aerosol dan lain-lain). Pengendalian nyamuk dewasa salah satunya menggunakan *repellent* menggunakan insektisida nabati.

4. Metode Pengendalian Nyamuk Menggunakan Insektisida Nabati

Insektisida nabati adalah jenis pestisida yang termasuk pestisida alami, karena bahan dasarnya berasal dari alam bukan buatan pabrik yaitu dari tanaman atau tumbuhan. Jenis pestisida ini mudah terurai di alam karena bahan dasarnya berasal dari tanaman, sehingga tidak mudah mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan juga hewan ternak karena residunya mudah hilang. Dengan mudah hilangnya residu pestisida ini, maka pestisida nabati dikatakan "*hit and run*" yang artinya pukul lari. Maksud dari ungkapan tersebut adalah apabila pestisida tersebut akan tumbuh hama pada waktu itu dan setelah hama terbunuh maka residunya akan cepat menghilang di alam. Berdasarkan cara kerja pestisida nabati ini dan dampaknya terhadap lingkungan relatif kecil, maka sebaiknya mengganti pestisida sintetis yang selama

ini digunakan dengan pestisida nabati yang bahan dasarnya ada disekitar kita (Yudiarto, 2010).

1. Menurut Kardinan (2000) terdapat 2 (dua) tujuan penggunaan insektisida hayati (nabati) antara lain :

a. Alternatif supaya penggunaan tidak bergantung pada pestisida sintetik tanpa menimbulkan dan menganggap tabu penggunaan insektisida sintetik.

b. Supaya pengguna insektisida sintetik dapat diminimalkan sehingga kerusakan lingkungan karena penggunaan insektisida dapat dicegah.

2. Pembuatan biopestisida secara sederhana menurut Soehardjan (1994) dengan beberapa teknik yaitu :

a. Penggerusan, penumbukkan, pembakaran atau pengepresan untuk menghasilkan produk berupa tepung, abu, atau pasta.

b. Perendaman untuk produk ekstrak.

c. Ekstraksi bahan kimia pelarut disertai perlakuan khusus untuk menghasilkan produk berupa ekstrak yang dikerjakan dengan tenaga terampil dan dengan peralatan khusus.

3. Untuk penggunaan secara sederhana, dapat dilakukan melalui ekstraksi sederhana bahan segar maupun bahan kering dengan tahapan sebagai berikut (Mercubuana Yogyakarta, 2017) :

a. Ekstraksi bahan segar

- 1) Bagian tumbuhan segar (daun dan sebagainya) dibersihkan dari kotoran yang melekat, dicuci, kemudian ditumbuk dan dicampur dengan air konsentrasi 25 - 100 g/l air.
- 2) Larutan langsung dipakai atau disimpan selama 12 - 24 jam.
- 3) Sebelum digunakan ke dalam wadah larutan yang telah dihaluskan disaring.
- 4) Waktu aplikasi disesuaikan dengan aktivitas serangga.

b. Ekstraksi bahan kering

- 1) Bagian tumbuhan yang akan digunakan dibersihkan dari kotoran yang melekat, dicuci dan dikeringkan lebih dahulu selama beberapa hari di bawah sinar matahari.
- 2) Setelah kering, bahan tumbuhan ditumbuk dan dilarutkan dalam air atau pelarut dengan konsentrasi 25 - 50 gram/l air.
- 3) Waktu aplikasi disesuaikan dengan aktivitas serangga.

4. Pengujian insektisida (Boewono, 2008) :

- a. Pastikan kandang uji *repellent* bersih dari kotoran dan bebas insektisida.
- b. Masukkan lengan kanan sebagai kontrol (tidak dioles *repellent*) ke kandang uji repellent melalui lubang sebelah kanan selama 1 menit. Hitung banyaknya nyamuk yang hinggap pada lengan kanan lalu dikalikan lima.

- c. Oleskan lengan kiri dengan *repellent* sesuai dengan takaran yang sudah ditentukan peneliti secara merata.
- d. Masukkan lengan kiri ke dalam kandang uji *repellent* yang sudah berisi 25 ekor nyamuk melalui lubang sebelah kiri selama 5 menit.
- e. Hitung banyaknya nyamuk yang hinggap pada lengan dilakukan setiap jam mulai dari jam ke-0 (segera setelah pengolesan) sampai jam ke-6.
- f. Persentase daya efektif *repellent* ditentukan menggunakan persamaan :

a.

$$DP = \frac{K - R}{K} \times 100\%$$

Keterangan :

DP = Persen daya tolak nyamuk

K = Jumlah nyamuk yang hinggap pada tangan kontrol

R = Jumlah nyamuk yang hinggap pada tangan perlakuan

5. Rosemary (*Rosmarinus officinalis*)



Gambar 2. Tanaman Rosemary (*Rosmarinus officinalis*)

(Sumber : <https://shopee.co.id/Tanaman-Rosemary-i>.

1089934.75158230)

a. Klasifikasi Tanaman Rosemary (*Rosmarinus Oficinallis*)

1) Taksonomi Tanaman Rosemary (*Rosmarinus officinalis*)

Klasifikasi Tanaman Rosemary :

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliopsida*

Ordo : *Lamiales*

Famili : *Lamiaceae*

Genus : *Rosmarinus*

Speseies : *R. officinalis*

2) Morfologi Tumbuhan

Tanaman Rosemary (*Rosmarinus Officinallis*) adalah tumbuhan yang memiliki daun berbentuk jarum tapi lembut, panjang sekitar 2 - 2,5 cm dengan warna hijau gelap. Tanaman Rosemary (*Rosmarinus Officinallis*) merupakan tanaman *evergreen* dan dapat tumbuh hingga 1,5 - 2 m. Tanaman Rosemary memiliki bau yang menyengat yang dapat mengusir nyamuk.

3) Habitat

Tanaman Rosemary (*Rosmarinus Officinallis*) tumbuh optimal pada dataran tinggi atau iklim sejuk dengan suhu 20-25°C. Tanaman Rosemary (*Rosmarinus Officinallis*) dapat ditanam menggunakan pot dengan diameter 20-30 cm dengan media tanam tanah humus atau tanah kompos (Bibitbunga, 2017).

4) Kegunaan

Tanaman Rosemary (*Rosmarinus Officinallis*) memiliki beberapa kegunaan yaitu sebagai sumber minyak atsiri, tanaman aromatik, tanaman pengusir nyamuk, dan bumbu masak (Palupi, 2016). Manfaat Rosemary di dalam bidang kecantikan dijadikan sebagai penguat rambut yang dikombinasikan dengan *shampoo*.

Kandungan kimia Tanaman Rosemary (*Rosmarinus Officinallis*) yaitu 1-25% minyak atsiri, 16-20% *borneol*, 1,8% *therein*, 30% *cineole*, 7% *bornyl asetat*, *champor* serta minyak *essensial* (Nectura, 2012).

Dalam jurnal penelitian Kardinan (2007), dikatakan bahwa kandungan yang terdapat dalam minyak atsiri Rosemary sering digunakan sebagai penolak serangga antara lain *cineole*, *camphor* (kapur barus), *camphene*, *linalool*, *limeon*, *borneon*, *myrcene*, *terpineol*, dan *caryophyllene*.

Komponen senyawa Daun Rosemary bersifat aktif sebagai insektisida alami adalah :

a. *Pinene*

Pinene merupakan salah satu golongan senyawa *monoterpena* yang terdapat dalam minyak *terpentin*. Menurut Sastroamidjojo dalam Nugroho (2013) senyawa *monoterpena* digunakan secara luas dalam industri parfum karena baunya menarik, berat molekulnya ringan dan *volalitasnya* tinggi.

b. *Cineole*

Cineole memiliki karakteristik segar dan aroma *chamfor* dan rasa pedas yang memiliki bioaktivitas yang banyak manfaatnya yaitu penurunan aktivitas *lokomotor* (anti kejang), anti-kanker dan anti-tumor, antibakteri baik untuk beberapa bakteri gram-positif dan beberapa bakteri gram-negatif, antifungi, antiinflamasi, antioksidan, sebagai insektisida atau repelan, dan dapat mengurangi resiko penyakit kardiovaskular (Efruan, Martosupono, and Rondonuwu, 2016).

c. *Borneol*

Penggunaan *borneol* dalam jumlah yang relatif sedikit saja sangat efektif untuk mencairkan darah beku pada kasus pembekuan darah/ penyumbatan pembuluh darah pada jantung maupun otak manusia, digunakan pada pengembangan produk kosmetik dan obat. Hasil penelitian Pusat Litbang Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan Bogor, *borneol* merupakan antibakteri yang dapat menghambat mikroorganisme.

d. *Champor*

Champor digunakan sebagai kapur barus, digunakan sebagai aroma, bahan memasak, cairan pembalseman, dan pengobatan. *Champor* mudah diserap oleh kulit dan menghasilkan rasa seju dan hangat.

e. *Linalool*

Linalool memiliki kegunaan sebagai insektisida. *Linalool* adalah racun kontak yang meningkatkan aktivitas saraf sensorik pada serangga, lebih besar menyebabkan stimulasi saraf motorik yang menyebabkan kejang dan kelumpuhan pada beberapa serangga.

f. Minyak Atsiri

Minyak atsiri memiliki kegunaan sebagai antiseptik. Minyak atsiri juga memiliki sifat insektisida yang tidak disukai oleh serangga dan dapat membunuh serangga.

6. Minyak Jarak

Minyak jarak atau *castrol oil* adalah minyak yang diperoleh dari tanaman jarak dengan nama latin *Ricinus communis* yang tumbuh di daerah tropis dan sub tropis. Minyak jarak dihasilkan dari biji tanaman jarak dan memiliki kandungan *trigliserida* berbagai asam lemak. Kandungan asam lemak dalam minyak jarak yaitu 87% asam risinoleat, 7% asam oleat, 3% asam lenoleat, 2% asam palmiat, 1% asam stearete, dan sejumlah kecil dihidroksitearat (Sari, 2016). Minyak jarak adalah asam lemak tidak jenuh yang larut dalam alkohol murni dan senyawa organik seperti *petroleum aliphatic*, tetapi tidak larut dalam air.

Minyak jarak pagar dihasilkan dengan mengekstrak biji keringnya, baik secara mekanis maupun kimiawi. Ekstraksi mekanis dengan pengempaan (*pressing*) baik secara *batch* atau kontinyu (Sumangat dan Harimurti, 2011) sifat minyak jarak :

a. Sifat Fisis

- 1) Cairan tidak berwarna/ berwarna kuning pucat
- 2) Bau lemak, rasa sedikit menggigit
- 3) Viskositas tinggi

4) Bilangan asam akan tinggi sesuai dengan waktu ditandai biji rusak dan pemerasan tidak baik.

b. Sifat Kimia

1) 46 - 53% minyak

2) 20% protein

3) 80% gliresida, asam asinoleat, stearate isoeresinolat, dihidroksi stearate, dan palmitat.

Beberapa kegunaan minyak jarak (Ramadhan dalam Putra, 2012) :

a. Pelumas

Minyak jarak digunakan sebagai pelumas karena memiliki viskositas yang tinggi pada suhu tinggi. Secara keseluruhan, pelumas dari minyak jarak memiliki kinerja yang lebih baik dari pada minyak bumi.

b. Sabun

Minyak jarak digunakan pada industri sabun untuk memberi warna transparan pada sabun. Selain itu, *sodium ricinoleat* dan *sulforicinoleat* yang terdapat dalam sabun minyak jarak dapat membunuh bakteri sehingga cocok digunakan sebagai sabun desinfektan.

c. Bahan pencelupan tekstil

Minyak jarak digunakan sebagai bahan pencelupan tekstil untuk memberi sifat terang dan berkilau.

d. Penyamaan kulit

Minyak jarak digunakan sebagai cairan pencuci lemak dan pengawet dalam industri penyamaan kulit karena dapat memberikan kesan lembut terhadap kulit.

e. Kosmetik

Produk turunan minyak jarak dapat digunakan diindustri kosmetik.

f. Cat dan Pernis

Minyak jarak digunakan sebagai salah satu bahan penunjang bagi industri cat terutama setelah penemuan proses dehidrasi minyak jarak.

g. Pengobatan

Minyak jarak digunakan sebagai minyak pencahar untuk iritasi mata, keracunan makanan dan diare.

7. *Repellent*

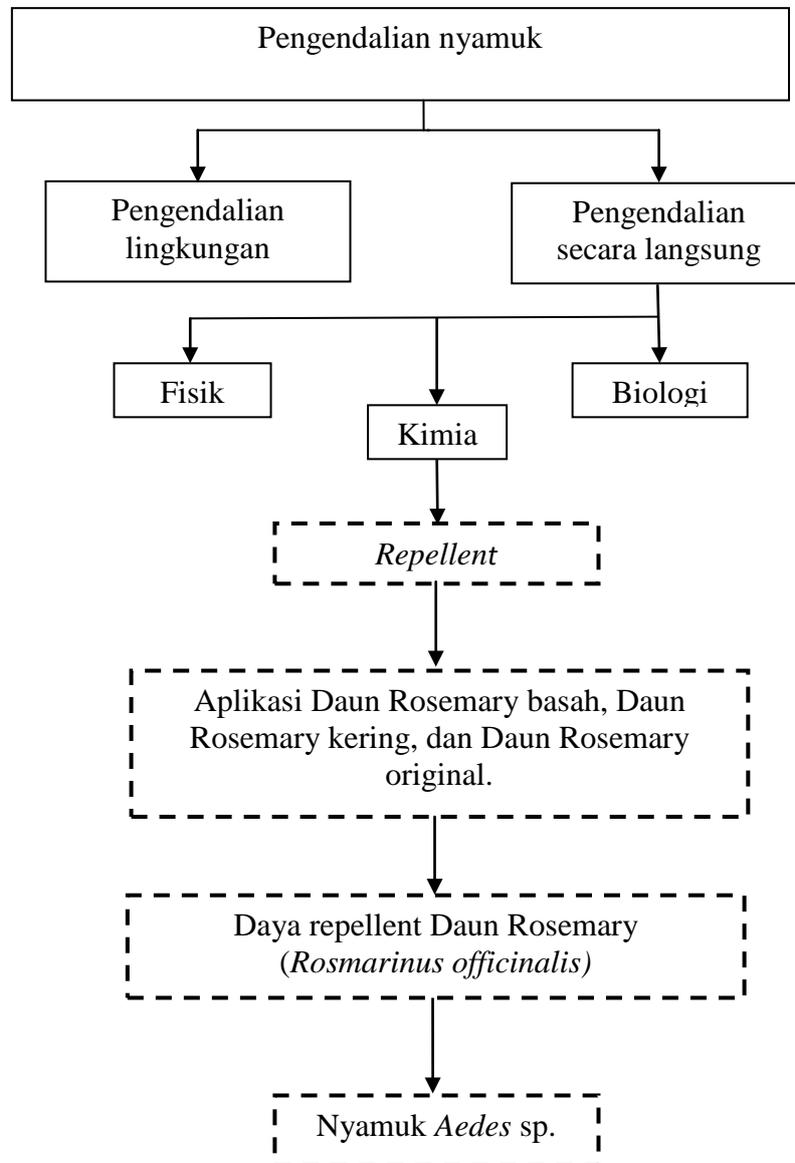
Repellent adalah bahan kimia yang berfungsi sebagai penolak, baik itu untuk serangga maupun hewan yang lain (Sudarmo, 1992). *Repellent* yaitu bahan kimia atau non-kimia yang berkhasiat mengganggu kemampuan insekta untuk mengenal bahan antraktan dari hewan atau manusia. Bahan tersebut memblokir fungsi sensori pada nyamuk. Jika digunakan dengan benar, *repellent* nyamuk bermanfaat untuk memberikan perlindungan pada individu pemakainya dari gigitan

nyamuk selama jangka waktu tertentu (Kardinan, 2007). Menurut Komisi Pesticida Departemen Pertanian dalam Susilowati dan Kurniawati (2010) *repellent* dikatakan efektif jika memiliki daya tolak 90% dan bertahan selama 6 jam.

Beberapa syarat penolak serangga menurut Soedarto (1990) antara lain :

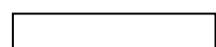
- a. Tidak mengganggu pemakainya
- b. Tidak menimbulkan iritasi
- c. Tidak beracun pada pemakai
- d. Tidak merusak pakaian
- e. Mempunyai efek yang bertahan lama

B. Kerangka Konsep



Keterangan :

 : Diteliti

 : Tidak diteliti

C. Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh aplikasi Daun Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) sebagai *repellent* nyamuk *Aedes* sp.
2. Ada perbedaan aplikasi Daun Rosemary basah, Daun Rosemary kering, dan Daun Rosemary original terhadap daya *repellent* nyamuk *Aedes* sp.