

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Teori**

##### **2.1.1 Aedes sp**

- a. Klasifikasi ilmiah Berikut ini kedudukan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* dalam klasifikasi hewan:



**Gambar 2. 1 Aedes sp**

Sumber: [dinkes.cimahi.go.id](http://dinkes.cimahi.go.id), 2021

Kingdom: *Animalia*

Filum: *Arthropoda*

Kelas: *Hexapoda*

Ordo: *Diptera*

Famili: *Culicidae*

Genus: *Aedes*

Subgenus: *Stegomyia*

Spesies: *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*

## b. Siklus Hidup

*Aedes sp* tersebar di wilayah tropis dan subtropis. Siklus hidup *Aedes sp* merupakan jenis metamorfosis sempurna yang diawali dari sesi telur, larva serta pupa hingga tumbuh menjadi nyamuk dewasa (Silvério dkk., 2020).

Spesies nyamuk ini meletakkan telurnya di kondisi permukaan air yang bersih secara individual. Telur *Aedes sp* menetes dalam kurun waktu 1-2 hari kemudian berubah jentik atau biasa disebut instar. Perkembangan instar 1 hingga instar 4 membutuhkan waktu 5 hari, kemudian berubah menjadi pupa, yang dimana jentik tersebut telah memasuki masa dorman. Masa pupa bertahan selama 2 hari sebelum nyamuk dewasa keluar dari pupa. Siklus hidup nyamuk berlangsung mulai dari telur hingga menjadi nyamuk dewasa membutuhkan waktu selama 8-10 hari, namun bisa lebih lama apabila kondisi lingkungan tidak mendukung (Susanti dan Suharyo, 2017). Faktor manusia serta faktor lingkungan mempengaruhi keberadaan nyamuk *Aedes sp*. Faktor manusia yang menjadi pengaruh keberadaan nyamuk *Aedes sp* adalah kepadatan penduduk, perilaku PSN, serta mobilitas penduduk. Faktor lingkungan yang menjadi pengaruh keberadaan nyamuk *Aedes sp* adalah keberadaan sarana air bersih serta saluran air hujan (Syamsul, 2018). Curah hujan akan berpengaruh terhadap naiknya kelembaban udara dan jumlah tempat perkembangbiakan nyamuk.

dengan kelembaban yang tinggi akan mempermudah nyamuk dalam mencari tempat untuk istirahat dan berkembangbiak, Suhu rata-rata optimum lingkungan yang dibutuhkan nyamuk untuk bertahan hidup adalah 25-30°C dengan kelembaban antara 70%-90%. Kelembaban di bawah 70% dapat menyebabkan umur nyamuk semakin pendek yang mengakibatkan nyamuk mengalami kekurangan cairan sehingga nyamuk akan lebih mudah mati (Ratnasari, Setiani dan Dangiran, 2018; Ridha dkk., 2019).

c. Morfologi nyamuk

Nyamuk *Aedes sp* memiliki tanda berwarna hitam dan putih di tubuh dan kakinya (N dkk., 2021; Susanti dan Suharyo, 2017).

Morfologi pada nyamuk *Aedes sp* sebagai berikut.

1) Telur



**Gambar 2. 2 Telur *Aedes sp***

Sumber: Repository unimus, 2021

Berwarna hitam, dan memiliki ukuran  $\pm 0,80$  mm, yang berbentuk oval dan mengapung satu persatu, atau menempel pada dinding tempat penampung air. Telur *Aedes sp* bisa bertahan hingga 450 hari di tempat yang kering (Silvério dkk., 2020).

## 2) Jentik (larva)



**Gambar 2. 3 Larva *Aedes* sp**

Sumber: <https://bit.ly/3h8SRvO>

Telur nyamuk yang telah menetas menjadi larva atau juga sering disebut jentik. Kebanyakan larva nyamuk menggantungkan dirinya pada permukaan air agar mendapatkan oksigen dari udara. Menurut Rahmawati (2018, h.11) berikut ini ciri-ciri dari jentik *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yaitu :

- a) Ciri-ciri dari jentik *Aedes aegypti* yaitu memiliki comb berbentuk trisula.
- b) Ciri-ciri dari jentik *Aedes albopictus* yaitu memiliki comb yang berbentuk lurus.

Dalam pertumbuhan dan perkembangan larva mengalami 4 kali pergantian kulit, dan larva yang terbentuk secara berturut-turut disebut larvainstar. Ada 4 tingkat instar larva sesuai dengan pertumbuhan larva, yaitu:

- 1. Instar I: Berukuran paling kecil, yaitu berukuran 1-2 mm
- 2. Instar II: Berukuran 2,5-3,8 mm.

3. Instar III: Memiliki ukuran lebih besar sedikit dari larva instar II, corong pernapasan berwarna coklat kehitaman, dan duri pada dada sudah terlihat jelas. Terdapat gigi sisir pada segmen abdomen ke-8 dan mengalami pergantian kulit hingga siphon yang gemuk.
4. Instar IV: Memiliki ukuran paling besar yaitu 5 mm, setelah itu akan mulai berubah menjadi pupa, warna kepala mulai gelap, corong pernapasan berbentuk pendek, serta memiliki warna yang kontras dengan warna tubuh (Kemenkes, 2017).

### 3) Pupa



**Gambar 2. 4 Pupa *Aedes sp***

Sumber: <https://bit.ly/3DRnmjB>

Pupa memiliki bentuk seperti tanda „koma“. Bentuk pupa yang lebih besar dibandingkan dengan larva namun memiliki bentuk lebih ramping. Pupa nyamuk *Aedes sp* berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan pupa nyamuk lain (Kemenkes, 2017). punggungnya (dorsal) dada memiliki alat bernafas seperti terompet. Pada bagian ruas perut ke-8 memiliki sepasang alat pengayuh yang digunakan untuk berenang. Gerakan pupa lebih lincah jika

dibandingkan dengan larva. Waktu istirahat dan posisi pupa sejajar dengan bidang permukaan air.

#### 4) Nyamuk Dewasa



**Gambar 2. 5 Nyamuk *Aedes sp***

Sumber: <https://bit.ly/3h8fRuX>

Setelah menjadi nyamuk dewasa, timbulnya suatu masalah kesehatan dan menjadi pusat perhatian dari kalangan karena nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* berperan sebagai vektor penyakit. Perbedaan antara *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* tidak terlalu mencolok karena keduanya mempunyai ciri-ciri yang sama. Tetapi jika diamati secara seksama, untuk nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai sepasang garis lengkung dibagian tepi dan sepasang garis putih sub median di tengah pada bagian punggungnya, sedangkan nyamuk *Aedes albopictus* mempunyai satu strip putih memanjang yang sempit dan pada bagian kaki *Aedes aegypti* memiliki basal tubuh. Sedangkan pada *Aedes albopictus* memiliki pita basal putih dengan segmen 5 sepenuhnya (Hadi, 2018, h. 24).

#### 2.1.2. *Aedes sp* sebagai Vektor DBD

DBD merupakan suatu penyakit yang diakibatkan oleh virus Dengue, ditularkan dari manusia ke manusia lain lewat gigitan nyamuk *Aedes sp* (Hasibuan dkk., 2017). Sejalan dengan meningkatnya mobilitas serta kepadatan penduduk, DBD menjadi salah satu permasalahan kesehatan warga yang jumlah kasusnya cenderung bertambah serta penyebarannya pun terus meluas (Aseptianova dkk., 2017). Cara penularan penyakit DBD terjadi secara propagatif yaitu nyamuk menghisap darah dari pejamu (manusia) yang sudah terinfeksi virus dan selanjutnya akan dipindahkan kepada inang virus yang ditularkan melalui injeksi air liur yang telah terkontaminasi virus dengue saat menghisap darah manusia (Khan dkk., 2017).

Pengendalian DBD sulit dilakukan karena reproduksi nyamuk yang tinggi dan meningkatnya tingkat resistensi nyamuk terhadap insektisida (Sharma, 2021), maka perlu diadakan sebuah upaya yang efektif dan efisien untuk mencegah penyebaran kasus DBD. DBD sendiri diakibatkan oleh virus *genus flaviviridae*. Virus ini terdiri dari empat genetik serotipe yang berbeda, yaitu *DENV1*, *DENV2*, *DENV3* dan *DENV4* (Khan dkk., 2017).

Pasien yang terinfeksi virus dengue akan melalui tiga fase: fase demam (*febrile phase*), fase kritis (*critical phase*), serta fase reabsorpsi (*reabsorption phase*).

a. Fase demam (*febrile phase*)

Kondisi pasien di fase ini akan mengalami demam tinggi selama 2-7 hari. Pasien juga akan mengalami gejala penyerta seperti muka merah (*facial flushing*), nyeri/linu (*generalized body ache*) di seluruh bagian tubuh, nyeri otot (*myalgia*), nyeri sendi (*arthralgia*), sakit kepala, dan eritema. Umumnya pasien juga mengalami anoreksia, mual dan muntah. Demam tinggi pada pasien anak-anak dapat mengakibatkan gangguan syaraf hingga mengalami kejang demam (Syakir, 2020).

b. Fase kritis (*critical phase*)

Fase ini terjadi pada hari ke-3 hingga hari ke-7, demam yang dialami pasien akan menurun, namun pada fase ini pasien memiliki resiko tinggi mengalami kebocoran plasma yang terjadi pada jam ke-24 hingga jam ke-48. dan perlu dilakukan pemantauan intens oleh dokter. Pasien juga berpotensi mengalami syok yang diakibatkan kebocoran plasma. Syok yang terjadi pada pasien biasanya diakibatkan karena kehilangan terlalu banyak cairan. Syok yang berlangsung lama dapat menyebabkan kerusakan pada organ, penggumpalan darah (*intravascular*) yang akhirnya dapat menyebabkan kematian pada pasien (Kemenkes RI, 2017).

c. Fase reabsorpsi (*reabsorption phase*)



Jika pasien mampu melewati fase kritis, maka pasien akan berada di fase reabsorpsi yang mana kebocoran plasma akan berhenti dan kondisi pasien akan semakin membaik (Syakir, 2020).

## **2.2 Upaya dan Strategi Pengendalian**

Ada beberapa tindakan yang dapat dijadikan sebagai upaya pencegahan DBD baik melalui pengendalian lingkungan, pengendalian biologis maupun pengendalian kimiawi. Contoh pengendalian lingkungan yaitu pengelolaan habitat dan pengurangan sumber nyamuk, memperbaiki sarana sanitasi, dan perbaikan sistem pengelolaan sampah.

### **2.2.1 Pengendalian secara biologis**

Pengendalian secara biologis tidak menimbulkan efek pencemar bagi lingkungan, berbeda dengan pengendalian yang memanfaatkan senyawa kimia. Hanya saja dalam pengendalian secara biologis terdapat beberapa kekurangan, seperti luas daerah sasaran yang sangat terbatas, cuaca yang dapat mempengaruhi efektivitasnya.

### **2.2.2 Pengendalian secara kimia**

Pengendalian menggunakan insektisida kimia, larvasida, imagosida yaitu dengan memanfaatkan bahan-bahan kimia yang ditujukan untuk menurunkan populasi vektor serta binatang pembawa penyakit dengan tepat dan cepat. Upaya pengendalian

yang mengandalkan insektisida dalam penerapannya mampu menghasilkan dampak yang menguntungkan, efektif, dan efisien apabila mempertimbangkan beberapa hal seperti spesies target, biologi, habitat asal, ketepatan dosis dan metode. Pemanfaatan insektisida kimia sebagai upaya pengendalian vektor masih menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Penggunaannya pun harus dilakukan secara efektif, efisien serta dapat diterima oleh masyarakat yang tentunya harus dibawah pengawasan tenaga ahli. Pengendalian menggunakan insektisida dapat dilakukan dengan cara pengasapan (fogging), penggunaan bubuk abate, penggunaan anti nyamuk, dan/atau penggunaan kelambu berinsektisida

### **2.3 Insektisida**

Menurunkan populasi vektor serta binatang pembawa penyakit dengan tepat dan cepat dengan upaya pengendalian yang mengandalkan insektisida dalam penerapannya mampu menghasilkan dampak yang menguntungkan, efektif, dan efisien apabila mempertimbangkan beberapa hal seperti spesies target, biologi, habitat asal, ketepatan dosis dan metode. Pemanfaatan insektisida kimia sebagai upaya pengendalian vektor masih menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Penggunaannya pun harus dilakukan secara efektif, efisien serta dapat diterima oleh masyarakat yang tentunya harus dibawah pengawasan tenaga ahli. Pengendalian menggunakan insektisida dapat dilakukan dengan cara

pengasapan (fogging), penggunaan bubuk abate, penggunaan anti nyamuk, dan/atau penggunaan kelambu berinsektisida.

### 2.3.1 Insektisida nabati

Pemanfaatan tanaman atau tumbuhan yang memiliki potensi sebagai insektisida dianggap lebih aman bagi manusia maupun lingkungan karena jumlah residu yang dihasilkan mudah hilang dan racun yang terkandung pada senyawanya memiliki daya racun bagi serangga namun tidak memiliki daya racun bagi manusia dan lingkungan.

#### a. Sifat insektisida nabati

- 1) Umumnya insektisida nabati bersifat spesifik dan mudah terurai
- 2) Dibuat dengan cara yang relatif sederhana
- 3) Bersifat racun bagi hama dan residu yang dihasilkan cepat Menghilan
- 4) Fisio kimia dan dampak negatif terhadap lingkungan masih terbatas (Harnani, 2021).

#### b. Tujuan penggunaan insektisida nabati

- 1) Insektisida yang dapat digunakan sebagai alternatif terhadap penggunaan insektisida sintetis
- 2) Meminimalkan penggunaan insektisida, yang diharapkan mampu menekan kerusakan lingkungan yang terjadi.

c. Pembuatan insektisida nabati

Umumnya cara yang digunakan untuk menghasilkan insektisida alami adalah sebagai berikut

- 1) Pembuatan ekstrak dengan melalui proses pengeringan, penggerusan, penumbukan, pembakaran, dan/atau pengepresan
- 2) Pembuatan ekstrak dengan memanfaatkan senyawa kimia pelarut yang dilakukan di laboratorium dengan perlakuan khusus oleh tenaga ahli.

d. Kelebihan dan kekurangan penggunaan insektisida nabati

Memiliki sifat yang mudah terurai sehingga tidak meninggalkan residu yang nantinya bisa mencemari lingkungan merupakan kelebihan utama insektisida nabati. Kelebihan lain yang dimiliki insektisida nabati antara lain:

- 1) Tidak meninggalkan residu pada lingkungan dan/atau bahan makanan
- 2) Bisa dibuat sendiri dengan cara yang sederhana
- 3) Bahan yang digunakan mudah didapatkan
- 4) Lebih ekonomis karena harga yang dikeluarkan dalam pembuatannya lebih murah dari pada membeli insektisida sintetis.

Kekurangan yang dimiliki insektisida nabati antara lain :

- 1) Daya kerjanya relatif lambat jika dibandingkan dengan insektisida sintetis;
- 2) Memiliki daya racun yang rendah;
- 3) Masa simpan insektisida nabati tidak lama;
- 4) Cara kerja insektisida dalam membunuh serangga

#### 1) Racun Lambung

Insektisida yang berperan sebagai racun lambung dapat membunuh serangga sasaran dengan cara masuk ke saluran pencerna melalui makanan yang dikonsumsi serangga sasaran. Serangga harus mengonsumsi insektisida nabati dengan jumlah yang cukup untuk dapat menimbulkan kematian serangga tersebut. Insektisida yang berhasil masuk ke dalam saluran pencernaan serangga kemudian diserap melalui dinding saluran dimana insektisida tersebut aktif.

#### 2) Racun kontak

Insektisida yang berperan sebagai Racun kontak bekerja apabila insektisida tersebut dapat masuk atau terserap melalui kulit serangga dan diedarkan oleh cairan tubuh tempat dimana insektisida tersebut dapat aktif bekerja, sehingga serangga yang kontak langsung dengan insektisida nabati tersebut akan mati.

#### 3) Racun pernafasan

Insektisida yang berperan sebagai racun pernapasan atau fumigant merupakan insektisida yang dapat membunuh serangga apabila insektisida masuk ke dalam sistem pernapasan serangga dalam jumlah yang cukup.

### 2.3.2 KnockDown

Insektisida bisa dikatakan baik apabila memiliki Quick Knockdown Effect, yaitu kemampuan untuk menjatuhkan serangga dalam jumlah besar dalam waktu cepat. Knockdown Time adalah waktu yang dibutuhkan insektisida untuk men-jatuhkan nyamuk. Knockdown Time diukur dengan menghitung jumlah nyamuk yang jatuh selama interval waktu tertentu sampai seluruh nyamuk mati.

### 2.3.3 Resistensi

Resistensi dapat diartikan sebagai kondisi tubuh serangga yang dalam perkembangannya mampu bertahan terhadap pengaruh insektisida, yang sebelumnya insektisida tersebut terbukti lethal atau efektif terhadap beberapa populasi jenis serangga kemudian dalam penggunaan selanjutnya insektisida tersebut menjadi tidak efektif terhadap sebagian besar individu dalam populasi yang menjadi resisten(Badau, 2008).

Beberapa tumbuhan yang memiliki 1 atau lebih kandungan senyawa aktif yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati.

Tumbuhan tersebut antara lain:

- a. Lavender (*Lavandula angustifolia*),
- b. Serai (*Andropogon nardus* L.),
- c. Sukun (*Artocarpus altilis* L.),
- d. Bunga krisan (*Chrysanthemum*),
- e. Binahong (*Anredera cordifolia*).

Contoh senyawa yang ditemukan pada tumbuhan dan dapat digunakan sebagai insektisida:

#### 1) Flavonoid

Flavonoid pada serangga bekerja sebagai racun pernapasan yang dapat mengganggu pernapasan hingga mengakibatkan kelayuan syaraf, dan kerusakan pada spirakel. Fungsi senyawa flavonoid pada tumbuhan berfungsi mengatur pertumbuhan, mengatur fotosintesis, sebagai antimikroba dan antivirus (Puspita, 2017).

#### 2) Saponin

Saponin pada serangga bekerja sebagai racun perut, racun kontak, serta racun pernapasan. Senyawa ini dikenal sebagai insektisida yang memiliki fungsi sebagai racun perut karena menghambat aktivitas enzim pencernaan, sebagai racun kontak yang dapat menyebabkan iritasi pada mukosa

serta merusak membrane sel darah merah pada serangga, dan sebagai racun pernapasan yang dapat mengganggu saluran organ pernapasan pada serangga. Saponin pada tumbuhan berfungsi sebagai alat perlindungan diri dari serangga hama atau serangga lainnya (Subahar dkk., 2020).

### 3) Alkaloid

Bersifat melumpuhkan, pada awalnya serangga akan mengalami kekejangan secara terus menerus dan terjadi kelumpuhan, apabila kondisi ini berlanjut maka dapat menyebabkan kematian pada serangga. Alkaloid pada tumbuhan berfungsi sebagai pelindung dari serangga dan mengatur kerja hormon.

### 4) Tanin

Senyawa ini pada serangga bekerja sebagai racun perut yang menyebabkan menurunkan aktivitas enzim sehingga proses metabolisme terganggu dan dapat merusak sistem pencernaan. Senyawa tannin merupakan senyawa fenolik yang larut dalam air. Senyawa tanin dapat ditemukan pada hampir semua jenis tumbuhan hijau dengan kadar serta kualitas yang berbeda (Kumara, 2021).



## 2.4 *Artocarpus altilis* L.

### a. Klasifikasi ilmiah



**Gambar 2. 6 *Artocarpus altilis* L.**

Sumber: (<https://bit.ly/34R8cxy>)

Klasifikasi ilmiah dari pohon sukun (*Artocarpus altilis* L.) adalah sebagai berikut (Zikri, 2021)

Kingdom : Plantae

Divisio : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida (dikotil/berkeping dua)

Ordo : Urticales

Familia : Moraceae

Genus : *Artocarpus*

Spesies : *Artocarpus altilis* L.

## b. Morfologi

**Gambar 2. 8 Bunga sukun betina****Gambar 2. 7 Bunga sukun jantan**

Sumber: <https://irmasmall.wordpress.com>,2021

Pohon sukun (*Artocarpus altilis* L.) bisa tumbuh hingga mencapai 30 meter. Buahnya berbentuk bulat, yang memiliki diameter antara 20-30 cm, berwarna hijau saat masih muda, dan berubah menjadi sedikit kekuningan saat matang atau bahkan berwarna oranye kecoklatan. Buahnya tidak berbiji dan bertekstur lembut. Pohon sukun (*Artocarpus altilis* L.) memiliki bunga yang tumbuh di ketiak daun. Bunga dari pohon sukun (*Artocarpus altilis* L.) merupakan jenis bunga tunggal, yang mana bunga jantan dan bunga betina terpisah namun masih dalam satu rumah (Zikri, 2021). Bunga jantan berwarna kuning dan berbentuk seperti tongkat pipih panjang, bunga jantan sering disebut ontel. Bunga betina bentuknya bulat dan memiliki tangkai yang pendek. Proses penyerbukan yang terjadi pada tumbuhan dibantu oleh angin dan serangga-serangga yang hinggap pada bunga. Batang pohon sukun (*Artocarpus altilis* L.) memiliki getah yang banyak dan bertekstur

lunak dan tumbuh dengan lurus. Batangnya jarang dimanfaatkan karena sifatnya yang tidak kuat dan tidak awet. Daun pohon sukun (*Artocarpus altilis* L.) merupakan jenis daun tunggal yang berukuran lebar yang berbentuk oval hingga lonjong, yang panjangnya berkisar antara 50-70 cm dan lebar 25-50 cm, berseling, pada atas permukaan daunnya memiliki warna hijau mengkilap dan licin jika disentuh (Zikri, 2021).

b. Kandungan kimia

Buah pohon sukun (*Artocarpus altilis* L.) mengandung senyawa fenolik, niacin, vitamin C, riboflavin, karbohidrat, kalium, thiamin, natrium, fenol, kalsium, polifenol, asam hidrosianat, asetilkolin serta besi (Zikri, 2021). Bunga sukun (*Artocarpus altilis* L.) memiliki kandungan *flavonoid*, *saponin*. *Flavonoid* merupakan salah satu senyawa yang bersifat racun yang terkandung dalam bunga sukun, beberapa sifat khas dari flavonoid yaitu memiliki bau yang sangat tajam, dan senyawa ini berfungsi sebagai penghambat pernapasan nyamuk. Kandungan saponin pada bunga sukun lebih tinggi yaitu 0,31 b/v dibandingkan daun sukun yaitu sebesar 0,24% b/v (Sukandar dkk., 2013).

## 2.5 Anti Nyamuk Elektrik

### a. Pengertian Anti Nyamuk Elektrik

Anti nyamuk elektrik adalah jenis obat nyamuk yang telah dikembangkan dengan bantuan listrik. Dengan melalui proses penguapan, bahan aktif dan pewanginya dikeluarkan secara bertahap. Jumlah dari 39 insektisida yang dikeluarkan oleh obat elektrik tersebut cukup untuk menghalau nyamuk selama beberapa jam.

Obat nyamuk elektrik yang dijual di pasaran umumnya memiliki kandungan *allethrin* sebesar 40 mg dan *transfultrin* 3 mg. Kandungan aktif dari obat nyamuk antara lain adalah *dichlorvos*, *propoxur*, *pyrethroid*, dan *diethyltoluamide* serta bahan kombinasinya. Obat nyamuk yang banyak beredar di Indonesia adalah yang mempunyai kandungan *allethrin*, *transflutrin*, *bioallethrin*, *pralethrin*, *d-phenothrin*, *cypenothrin* atau *esbiothrin*, yang merupakan turunan dari *pyrethroid* (Rianti, 2017).

### b. Cara Kerja Anti Nyamuk Elektrik

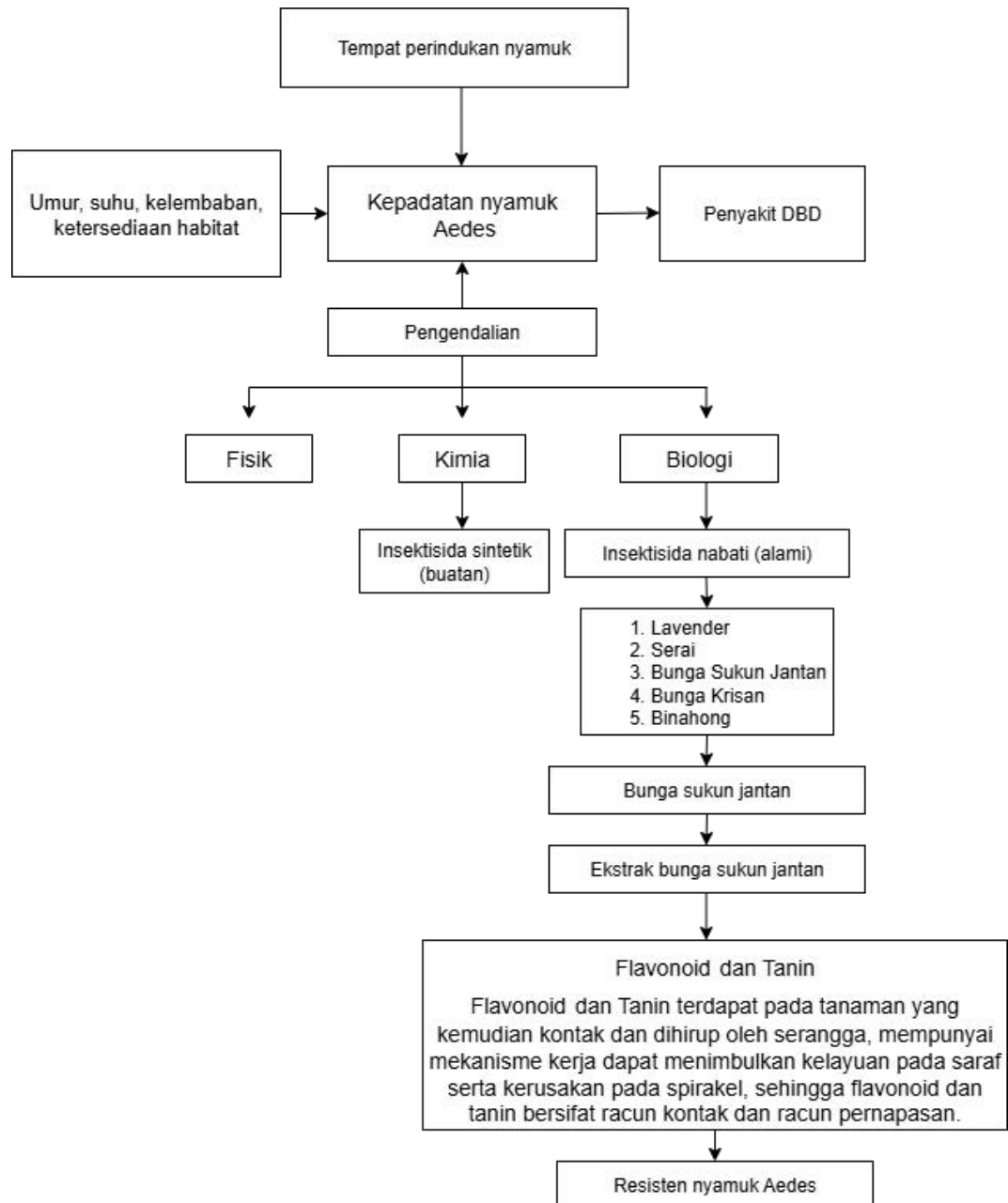
Cara kerja anti nyamuk elektrik yaitu dengan cara menguapkan kandungan bahan aktif dengan menggunakan tenaga listrik untuk menolak nyamuk. Syarat dari anti nyamuk elektrik untuk bisa digunakan menguapkan kandungan bahan aktif dalam bahan baku yang berbentuk cair dan dengan waktu yang diperlukan yaitu

kurang lebih 30 menit dan anti nyamuk elektrik masih efektif yaitu selama 6-8 jam.

Resistensi dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu, waktu pemaparan, suhu, serta konsentrasi kandungan insektisida nabati pada anti nyamuk. Waktu pemaparan dan konsentrasi ekstrak mempengaruhi banyaknya nyamuk knockdownn, karena efek racun membutuhkan waktu dan jumlah yang cukup untuk bereaksi dalam tubuh nyamuk.

Kelebihan dari elektrik cair anti nyamuk dari bunga sukun (*Artocarpus altilis* L.) dibandingkan anti nyamuk dari insektisida kimia yang beredar dipasaran adalah tidak atau sedikit meninggalkan residu sehingga lebih aman dari pada insektisida kimia, zat pestisida yang terkandung pada insektisida nabati lebih mudah terurai sehingga tidak mengakibatkan resistensi pada serangga target, bisa dibuat sendiri dengan metode yang terbilang mudah dengan bahan-bahan yang ada di sekitar kita.

## 2.6 Kerangka Teori



**Gambar 2. 9 Kerangka Teori**