

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. *Aedes aegypti*

a. Klasifikasi ilmiah



Gambar 1. *Aedes aegypti*
Sumber: dinkes.cimahi.go.id,2021

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Arthropoda*
Kelas : *Insecta*
Ordo : *Diptera*
Famili : *Culicidae*
Genus : *Aedes*
Subgenus : *Stegomyia*
Spesies : *Aedes aegypti*

b. Siklus Hidup

Aedes aegypti tersebar di wilayah tropis dan subtropis. Siklus hidup *Aedes aegypti* 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 aegypti* 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 aegypti*. Faktor manusia yang menjadi pengaruh keberadaan nyamuk *Aedes aegypti* adalah kepadatan penduduk, perilaku PSN, serta mobilitas penduduk. Faktor lingkungan yang menjadi pengaruh keberadaan nyamuk *Aedes aegypti* 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 intirahat dan berkembangbiak, Suhu rata-rata optimum lingkungan yang dibutuhkan nyamuk untuk bertahan hidup adalah 25-30⁰C 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

Ciri khas yang dimiliki nyamuk *Aedes aegypti* adalah tanda yang berwarna hitam dan putih yang berada di badan serta di kaki nyamuk (N dkk., 2021; Susanti dan Suharyo, 2017).

Morfologi pada nyamuk *Aedes aegypti* sebagai berikut.

1) Telur



Gambar 2. Telur *Aedes aegypti*
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 aegypti* bisa bertahan hingga 450 hari di tempat yang kering (Silvério dkk., 2020).

2) Jentik (larva)



Gambar 3. Larva *Aedes aegypti*
Sumber: digilib.unimus.ac.id,2021

Ada 4 tingkat (instar) jentik sesuai dengan pertumbuhan jentik tersebut, yaitu:

- a) Instar I : memiliki ukuran 1-2 mm,
- b) Instar II : memiliki ukuran 2,5-3,8 mm,
- c) Instar III memiliki ukuran sedikit lebih besar dari larva instar II,
- d) Instar IV berukuran maksimal 5 mm.

3) Pupa



Gambar 4. Pupa *Aedes aegypti*
Sumber: dkp2kb.tanjungpinangkota.go.id,2021

Pupa berbentuk seperti “koma”. Dibandingkan rata-rata pupa nyamuk lain, pupa *Aedes aegypti* memiliki ukuran lebih kecil. Fase pupa hanya berlangsung selama dua hari.

4) Nyamuk dewasa

Jika dibandingkan dengan nyamuk lain, nyamuk *Aedes aegypti* dewasa berukuran lebih kecil dan berwarna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badan serta kaki (Kemenkes RI, 2017). Tanda khas yang dimiliki nyamuk *Aedes aegypti* yaitu memiliki sepasang garis putih keperakan yang sejajar di tengah dan garis putih melengkung vertikal pada tiap sisinya. Sayapnya memiliki bentuk yang sempit panjang dengan ujung yang runcing (Susanti dan Suharyo, 2017).

2. *Aedes aegypti* sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD)

DBD merupakan suatu penyakit yang diakibatkan oleh virus Dengue, ditularkan dari manusia ke manusia lain lewat gigitan nyamuk *Aedes aegypti* (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 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).

3. 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.

Pengendalian secara biologis yaitu dengan memanfaatkan predator alaminya seperti ikan pemakan jentik (*Aplecelus pancok*, cupang, *guppy*), dan predator alami lainnya. 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, serta kurang ekonomis.

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 rasional, 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.

4. 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 menghilang;

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) Insektisida nabati memiliki bahan aktif yang kompleks sehingga tidak semua bahan aktif yang dimiliki dapat terdeteksi.

e. 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 pencernaan dan diedarkan oleh cairan tubuh ke tempat dimana insektisida tersebut aktif, seperti ke susunan saraf serangga.

- 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 ketempat 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 pernafasan atau fumigan merupakan insektisida yang dapat membunuh serangga apabila insektisida masuk ke dalam sistem pernafasan serangga dalam jumlah yang cukup.

4) Racun sistemik

Senyawa pada insektisida terserap yang kemudian diedarkan ke seluruh bagian jaringan pada tanaman, sehingga apabila tanaman tersebut dihisap atau dimakan oleh serangga akan bersifat racun.

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. Bunga krisan (*Chrysanthemum*),
- d. Sukun (*Artocarpus altilis L.*),
- e. Binahong (*Anredera cordifolia*).

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

a. *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).

b. *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).

c. *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.

d. *Tanin*

Senyawa ini pada serangga bekerja sebagai racun perut yang menyebabkan menurunkan aktivitas enzim sehingga proses metabolisme terganggu dan dapat merusak sistem pencernaan. Senyawa *tanin* 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).

5. *Artocarpus altilis L.*

a. Klasifikasi ilmiah



Gambar 5. *Artocarpus altilis L.*
Sumber: CNN Indonesia, 2021 (<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 6. Bunga sukun jantan



Gambar 7. Bunga sukun betina

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).

c. 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). Kandungan *flavonoid* berupa artonol B dan sikloartobilosanton pada kulit kayu pohon sukun (*Artocarpus altilis L.*). Daun pohon sukun (*Artocarpus altilis L.*) terdapat kandungan *flavonoid*, tanin, dan alkaloid. Bunga sukun (*Artocarpus altilis L.*) memiliki kandungan *flavonoid* yang memiliki efek racun terhadap nyamuk. Kandungan saponin pada bagian bunga yaitu 0,31 b/v dan pada daun sebesar 0,24 b/v (Sukandar dkk., 2013).

d. Kegunaan

Pohon sukun (*Artocarpus altilis L.*) memiliki banyak manfaat bagi masyarakat. Buah pada pohon sukun (*Artocarpus altilis L.*) memiliki kandungan kalium yang tinggi, nutrisi yang ramah jantung sehingga mampu mengurangi efek natrium dan mengurangi tekanan darah. Daun pada pohon sukun (*Artocarpus altilis L.*) memiliki sifat antioksidan yang mampu digunakan sebagai obat penyembuh luka, daun pohon sukun (*Artocarpus altilis L.*) juga mampu mengatasi alergi, infeksi kulit, sariawan, infeksi telinga, mengatur kolesterol dan masih banyak lainnya (Makmun dan Pertiwi, 2021).

6. *Anredera cordifolia*

a. Klasifikasi ilmiah



Gambar 8. *Anredera cordifolia*
Sumber: contan.co.id, 2021

Klasifikasi ilmiah dari tumbuhan binahong (*Anredera cordifolia*) adalah sebagai berikut.

(Cabayanti, 2020)

Kingdom : *Plantae*

Kelas : *Magnoliopsida* (dikotil/berkeping dua)

Ordo : *Caryophyllales*
Familia : *Basellaceae*
Genus : *Anredera*
Spesies : *Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*

b. Morfologi

Binahong (*Anredera cordifolia*) termasuk jenis tumbuhan menjalar. Jenis bunga pada binahong (*Anredera cordifolia*) merupakan jenis bunga majemuk berbentuk tandan, memiliki tangkai yang panjang, memiliki mahkota bunga berwarna putih hingga krem yang berjumlah 5 helai, panjang helainya masing-masing sekitar 0,5 cm hingga 1 cm. Bunga binahong (*Anredera cordifolia*) tumbuh di ketiak daun dan memiliki bau yang harum (Cabayanti, 2020). Binahong (*Anredera cordifolia*) memiliki rizoma. Rizoma sendiri merupakan batang beserta daunnya yang terdapat di dalam tanah, bercabang serta alur tumbuhnya mendatar akarnya berbentuk silindris dan berwarna merah. Binahong (*Anredera cordifolia*) berkembang biak dengan tunas yang dapat muncul dari ujung rizoma. Jenis daun pada binahong (*Anredera cordifolia*) merupakan jenis daun tunggal, tersusun berseling, tangkai daun yang sangat pendek, tulang daunnya menyirip, berwarna hijau muda, panjangnya berkisar antara 5 cm sampai 10 cm dan lebarnya berkisar antara 3 cm hingga 7 cm. Permukaan daun halus dan licin, ujung daun runcing, helaian daunnya tipis lemas dan berpangkal terbelah. Akar

binahong (*Anredera cordifolia*) memiliki bentuk rimpang atau rizoma yang berwarna coklat dan berdaging lunak (Nurasmi, 2020).

c. Kandungan kimia

Bagian akar, batang, bunga, buah dan biji binahong (*Anredera cordifolia*) mengandung alkaloid, antrakinon, *flavonoid*, kumarin, saponin (*steroid* dan *triterpenoid*), tanin (*polifenoli*), minyak atsiri (*terpenoid*) (Narulita, 2017). Binahong (*Anredera cordifolia*) juga mengandung asam oleanolik, antimikroba, fenol, protein, serta asam askorbat (Nurasmi, 2020).

d. Kegunaan

Binahong (*Anredera cordifolia*) disebut tumbuhan obat keluarga karena memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Binahong (*Anredera cordifolia*) memiliki sifat antimikroba, antijamur, antitumor, antikanker, antioksidan serta anti-inflamasi. pemanfaatannya digunakan sebagai obat dalam mengobati stroke, darah rendah, diabetes, meredakan batuk, sariawan, dan masih banyak lainnya (Nurasmi, 2020; Sulistiowati, 2021).

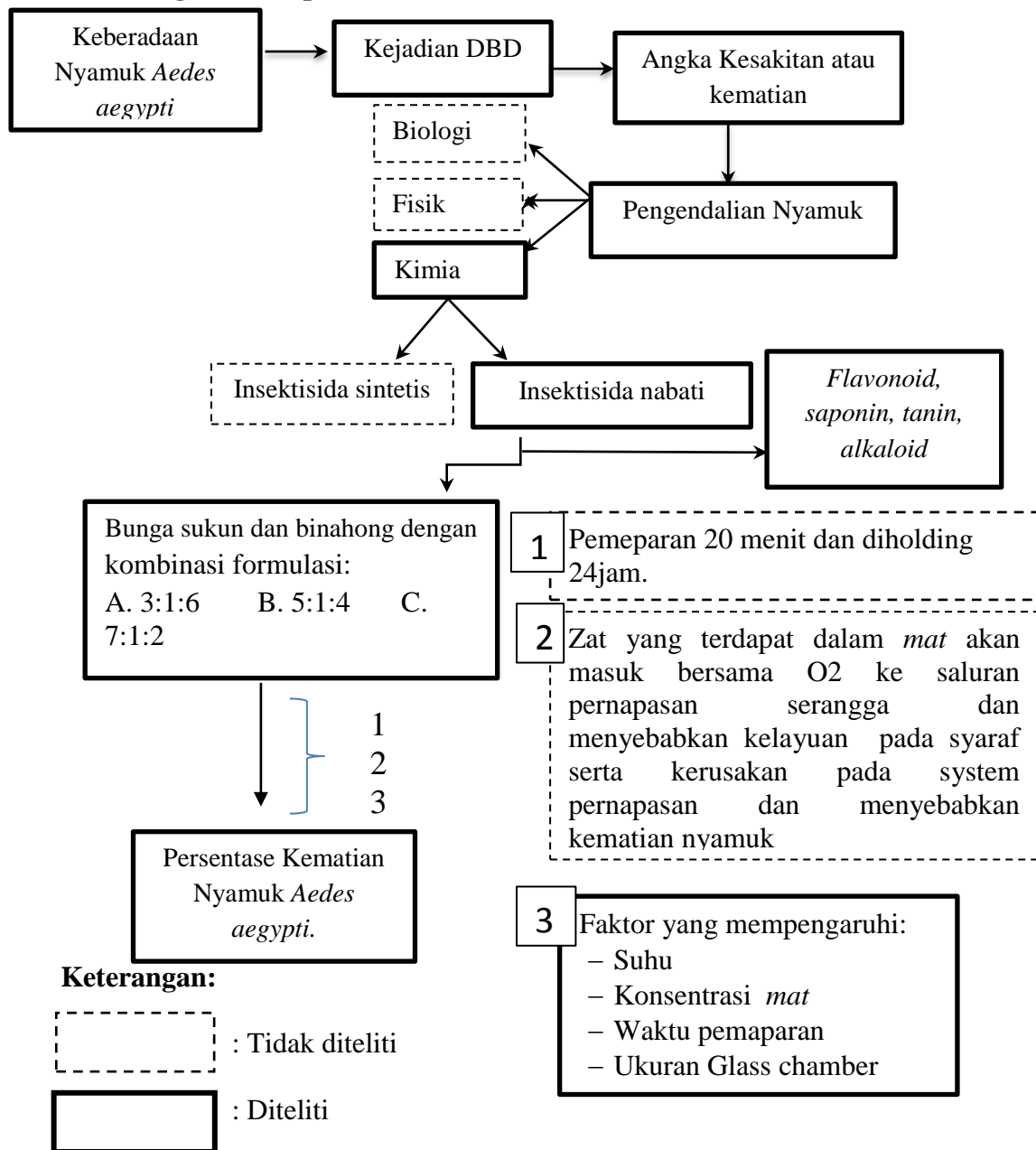
7. Mat Anti Nyamuk

Anti nyamuk yang akan dibuat oleh peneliti merupakan bentuk keping *mat* yang berasal dari kombinasi antara bunga sukun (*Artocarpus altilis L.*) dan binahong (*Anredera cordifolia*) yang dihaluskan dan dicampur kanji kemudian dibentuk keping yang selanjutnya dipanaskan menggunakan lempengan logam pada anti nyamuk elektrik.

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

Kelebihan *mat* anti nyamuk adalah lebih praktis, dan tidak menimbulkan abu. Kelebihan dari *mat* anti nyamuk kombinasi dari bunga sukun (*Artocarpus altilis L.*) dan binahong (*Anredera cordifolia*) 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. Namun secara khusus kelemahan yang terdapat pada penelitian ini adalah *mat* yang dihasilkan belum dikemas dengan baik.

B. Kerangka Konsep



C. Hipotesis

Mat kombinasi bunga Sukun (*Artocarpus altilis L.*) dan Binahong (*Anredera cordifolia*) dengan kombinasi formulasi tertinggi, efektif membunuh nyamuk *Aedes aegypti*.