

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Teori**

##### **1. Demam Berdarah Dengue (DBD)**

Penyakit demam berdarah dengue merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga saat ini masih merupakan masalah kesehatan masyarakat yang belum dapat diatasi sepenuhnya serta belum ditemukan nya vaksin pencegahnya (Dania, 2016).

Penanggulangan DBD di Indonesia dilakukan dengan cara melakukan pengendalian vektor. Pengendalian Vektor adalah upaya untuk memutuskan rantai penularan penyaki DBD (Purnama, 2017).

Demam Dengue adalah demam virus akut yang disertai sakit kepala, nyeri otot, sendi, dan tulang, penurunan jumlah sel darah putih dan ruam atau bintik merah pada kulit. Demam berdarah dengue atau Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) adalah demam dengue yang disertai pembesaran hati dan manifestasi perdarahan (Dania, 2016).

Demam Berdarah Dengue (DBD) atau Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh virus Dengue Family Flaviviridae, dengan genusnya adalah Flavivirus. Virus mempunyai empat serotipe yang dikenal dengan DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. Selama ini secara klinik mempunyai tingkatan gejala yang berbeda tergantung dari serotipe virus dengue. Penyakit DBD menyebar di negara-negara tropis dan sub tropis. Disetiap negara penyakit DBD mempunyai gejala klinik yang berbeda (Dania, 2016).

Sejauh ini di Indonesia dikenal dua jenis vektor DBD yaitu nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Siklus normal infeksi DBD terjadi antara manusia – nyamuk Aedes – manusia. Dari darah penderita yang dihisap, nyamuk betina dapat menularkan virus DBD setelah melewati masa inkubasi 8-10 hari yang membuat virus mengalami replikasi (perbanyak) dan penyebaran yang berakhir pada infeksi saluran kelenjar ludah sehingga nyamuk menjadi tertular selama hidupnya.

Sekali nyamuk tertular virus seumur hidupnya akan menjadi nyamuk yang infeksi dan mampu menyebarkan virus ke inang lain ketika menghisap darah berikutnya. Nyamuk infeksi ini juga dapat menularkan virus ke generasi berikutnya secara transovarial melalui telur, tetapi peranannya dalam melanjutkan transmisi virus pada manusia belum diketahui (Dania, 2016).

a. Gejala Klinis

Gejala klinis DBD pada awalnya muncul menyerupai gejala flu dan tifus (*typhoid*), Virus ini dipindahkan oleh nyamuk yang terinfeksi saat mengisap darah orang tersebut. Setelah masuk ke dalam tubuh, lewat kapiler darah virus melakukan perjalanan ke berbagai organ tubuh dan berkembang biak. Masa inkubasi virus ini berkisar antara 8-10 hari sejak seseorang terserang virus dengue (Dania, 2016).

Sampai timbul gejala-gejala demam berdarah seperti: (1) Demam tinggi yang mendadak 2-7 hari (38 - 40 derajat Celsius). (2) Pada pemeriksaan uji torniquet, tampak adanya bintik-bintik perdarahan (3) Adanya bentuk perdarahan di kelopak mata bagian dalam (konjungtiva), mimisan (epitaksis), buang air besar dengan kotoran (feses) berupa lendir bercampur darah (melena), dan lain-lainnya (Dania, 2016).

(4) Adanya pembesaran hati (hepatomegali), (5) Tekanan darah menurun sehingga menyebabkan syok, (6) Timbulnya beberapa gejala klinik yang menyertai seperti mual, muntah, penurunan nafsu makan (anoreksia), sakit perut, diare, menggigil, kejang dan sakit kepala, (7) Mengalami perdarahan pada hidung (mimisan) dan gusi, (8) Demam yang dirasakan penderita menyebabkan keluhan pegal atau sakit pada persendian, (9) Munculnya bintik-bintik merah pada kulit akibat pecahnya pembuluh darah (Dania, 2016).

b. Diagnosis Laboratorium

Setelah hari ketiga atau keempat baru pemeriksaan darah dapat membantu diagnosa. Diagnosa ditegakkan dari gejala klinis dan hasil pemeriksaan darah dengan hasil jumlah trombosit kurang dari 100.000 sel/ mm<sup>3</sup> (Trombositopenia) dan jumlah hematokrit meningkat paling sedikit 20% di atas rata-rata ( Hemokonsentrasi) (Dania, 2016).

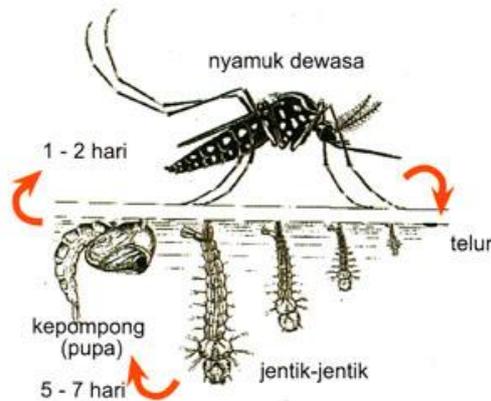
2. Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD)

Nyamuk *Aedes aegypti*. merupakan vektor utama penyakit demam berdarah dengue (DBD).Penyebaran virus dengue terjadi ketika nyamuk *Aedes aegypti* betina menggigit penderita, sehingga virus dengue akan berpindah ke liur nyamuk. Ketika nyamuk ini menggigit orang lain maka virus akan berpindah ke yang lain (Sumekar, 2016).

Klasifikasi *Aedes agypti* menurut (Wahyuni, 2016) adalah:

<i>Kingdom</i>	: <i>Animalia</i>
<i>Phylum</i>	: <i>Arthropoda</i>
<i>Subphylum</i>	: <i>Hexapoda</i>
<i>Class</i>	: <i>Insecta</i>
<i>Superorder</i>	: <i>Holometabola</i>
<i>Order</i>	: <i>Diptera</i>
<i>Suborder</i>	: <i>Nematocera</i>
<i>Infraorder</i>	: <i>Culicomorpha</i>
<i>Family</i>	: <i>Culicidae</i>
<i>Subfamily</i>	: <i>Culicinae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Aedes</i>
<i>Species</i>	: <i>Aedes aegypti</i>

a. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*



Sumber: <https://dosenbiologi.com/wp-content/uploads/2015/10/daur-hidup-nyamuk.jpg>

Gambar 2.1 Siklus Hidup Nyamuk.

Nyamuk *Aedes aegypti* siklus hidupnya mempunyai empat fase yaitu dari mulai telur, jentik, pupa, sampai menjadi nyamuk dewasa. Nyamuk jenis ini mempunyai siklus hidup sempurna. Spesies ini meletakkan telurnya pada kondisi permukaan air yang bersih secara individual. Telur yang memiliki bentuk elips warnanya hitam dan juga terpisah satu dengan yang lain. Telurnya dapat menetes dalam waktu 1-2 hari kemudian akan berubah menjadi jentik (Susanti, 2017).

Terdiri dari 4 tahap didalam perkembangannya jentik yang dikenal sebagai instar. Perkembangan instar 1 ke instar 4 membutuhkan waktu kira-kira 5 hari. Selanjutnya untuk sampai instar ke 4, larva ini berubah menjadi pupa yang dimana jentik tersebut telah memasuki masa dorman. Pupa dapat bertahan selama 2 hari sebelum nyamuk dewasa keluar dari pupa. Perkembangan mulai dari telur hingga menjadi nyamuk dewasa membutuhkan waktu selama 8 hingga 10 hari, namun juga bisa lebih lama jika kondisi lingkungan yang tidak mendukung (Susanti, 2017).

Masa pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Aedes agypti* dapat dibagi menjadi empat tahap, yaitu telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa, sehingga termasuk metamorfosis sempurna

a. Stadium Telur



Sumber : Firianingsih,2012.

Gambar 2.2 Telur nyamuk *Aedes aegypti*.

Nyamuk *Aedes aegypti* . memiliki telur yang berukuran sangat kecil dan berwarna hitam, dan biasanya terletak di bagian yang tidak berdekatan langsung dengan tanah, tetapi berdekatan dengan permukaan air, misalnya di bak dengan air yang jernih, pada ban-ban bekas yang tergenang air hujan, kaleng dan botol-botol bekas, vas bunga, tempat minum burung, potongan bambu, dan lain sebagainya (Wahyuni, 2016).

Karakteristik telur nyamuk *Aedes aegypti* . adalah berbentuk elips atau oval memanjang, berwarna hitam, berukuran 0,5 sampai 0,8 mm, tidak memiliki alat pelampung, dan terletak di dinding bagian dalam dari tempat perindukannya. Telur yang terletak di dalam air akan menetas dalam waktu 1 sampai 3 hari pada suhu 30°C yang akan menjadi larva instar I. Telur ini dapat bertahan pada suhu 20°C-120°C selama berbulan-bulan. Akan tetapi telur ini dapat menetas dalam waktu 4 hari apabila kelembaban udara telur rendah dan dapat membutuhkan waktu 7 hari pada suhu 16°C (Wahyuni, 2016).

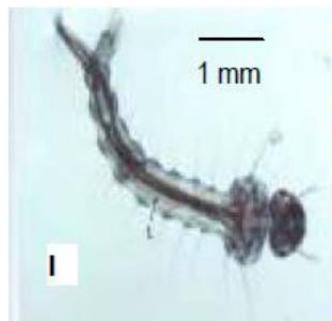
b. Stadium Larva (Jentik)

Larva nyamuk *Aedes aegypti*. terdiri atas kepala, toraks dan abdomen. Kepala berkembang baik sepasang antena maupun kepala majemuk, serta sikat mulut yang menonjol. Abdomen terdiri dari 9 ruas yang jelas, dan ruas terakhir dilengkapi tabung udara (*siphon*) untuk mengambil oksigen dan dilengkapi dengan pectin pada segmen yang terakhir dengan ciri pendek dan mengembung. Pada segmen abdomen

tidak terdapat rambut berbentuk kipas (*Palmatus hairs*) pada setiap sisi abdomen segmen kedelapan terdapat *comb scale* sebanyak 8-21 atau berjajar 1 sampai 3 dan berbentuk duri. Pada sisi *thorax* terdapat duri yang panjang dengan bentuk kurva dan adanya sepasang rambut di kepala. Larva memperoleh makanan dengan bantuan sikat mulut yang berfungsi untuk menghasilkan aliran air yang dapat membawa makanan kedalam mulut (Wahyuni, 2016).

Ada 4 tingkatan perkembangan (instar) larva *Aedes aegypti* Setiap instar memiliki ciri masing-masing yaitu:

1). Larva instar I

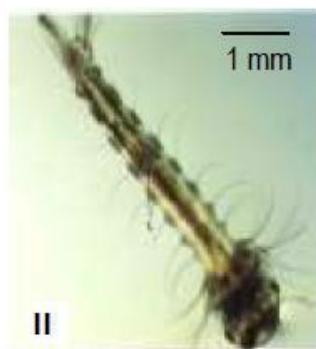


Sumber : (Sumber: Gama, Z.P., et al., 2010)

Gambar 2.3 Larva instar I nyamuk *Aedes aegypti*

Larva instar I berukuran sekitar 1-2 mm, duri-duri (spine) pada dada belum jelas, pada corong pernapasan (siphon) masih belum jelas dan dibutuhkan waktu 1-2 hari untuk menjadi larva instar I (Wahyuni, 2016).

2) Larva instar II

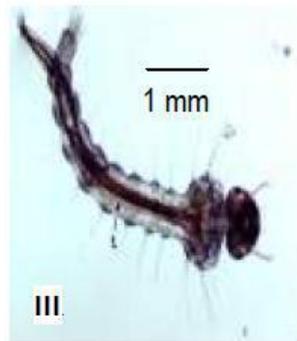


Sumber : (Sumber: Gama, Z.P., et al., 2010)

Gambar 2.4 Larva instar II nyamuk *Aedes aegypti*

Larva instar II berukuran 2,5-3,5 mm, duri-duri (spine) belum jelas dan corong pernapasan (siphon) mulai menghitam. Dibutuhkan waktu 2-3 hari untuk menjadi larva instar II. (Wahyuni, 2016).

### 3) Larva instar III



Sumber : (Sumber: Gama, Z.P., et al., 2010)

Gambar 2.5 Larva instar III nyamuk *Aedes aegypti*

Larva instar III berukuran 4-5 mm, duri-duri (spine) dada mulai jelas dan corong pernapasan (siphon) berwarna coklat kehitaman. Pada instar III memiliki sifon yang gemuk, gigi sisir pada segmen abdomen ke-8 mengalami pergantian kulit berlangsung 3-4 hari tampak larva lebih besar dan panjang dari sebelumnya. Dibutuhkan waktu 2-3 hari untuk meenjadi larva instar III. (Wahyuni, 2016).

### 4) Larva instar IV



Sumber : (Sumber: Gama, Z.P., et al., 2010)

Gambar 2.6 Larva instar IV nyamuk *Aedes aegypti*.

Larva instar IV berukuran 5-6 mm, dengan warna kepala gelap. Corong pernapasan (siphon) pendek dan gelap kontras dengan warna tubuhnya, setelah 2-3 akan mengalami pergantian kulit dan berubah menjadi pupa berlangsung selama 2-3 hari (Wahyuni, 2016)

c. Stadium Pupa



Sumber : Firianingsih,2012.

Gambar : 2.7 Pupa nyamuk *Aedes aegypti*

Pupa merupakan stadium terakhir yang berada dalam air dan tidak memerlukan makanan karena merupakan fase istirahat. Pupa mempunyai segmen-segmen pada bagian perutnya (struktur menyerupai dayung) sehingga terlihat menyerupai tanda koma. Kepala dan dadanya menyatu dilengkapi dengan sepasang terompot pernafasan. Pupa memiliki daya apung yang besar. Pupa biasanya istirahat dipermukaan air dengan posisi statis tetapi dapat berenang dengan baik. Fase pupa membutuhkan 2-5 hari. Pada fase pupa belum ada perbedaan antara jantan dan betina. Pada umumnya nyamuk jantan menetas terlebih dahulu dari pada nyamuk betina dan selanjutnya keluar dari air dan berkembang menjadi nyamuk. (Wahyuni, 2016).

d. Nyamuk Dewasa



Sumber : dr. Ahmad muhlisin, 2018

Gambar : 2.8 Nyamuk dewasa *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti*. dewasa memiliki karakteristik tubuh berwarna hitam dengan belang-belang putih pada seluruh tubuhnya. Habitat nyamuk ini di alam bebas dan di sekitar rumah, dan di tempat umum. Nyamuk ini memiliki kemampuan terbang sampai 100 meter. Darah merupakan sumber protein untuk mematangkan telur. Dengan

demikian yang aktif menggigit (menghisap) darah pada pagi hingga sore hari adalah nyamuk betina. Darah yang dihisap oleh nyamuk betina mengandung protein yang dapat membantu proses pematangan telur. Setelah menghisap darah nyamuk ini akan mencari tempat istirahat, sedangkan nyamuk jantan dalam memenuhi nutrisi dalam tubuh dengan menghisap sari bunga tumbuhan yang mengandung gula (Wahyuni, 2016)

Nyamuk *Aedes aegypti* betina memiliki mulut dengan tipe penusuk dan penghisap dan lebih menyukai manusia, sedangkan nyamuk jantan bagian mulutnya lemah sehingga tidak mampu menembus kulit manusia, oleh karena itu nyamuk jantan lebih menyukai cairan tumbuhan. Umur nyamuk *Aedes aegypti* . betina berkisar antara 2 minggu sampai 3 bulan atau rata-rata 1,5 bulan, tergantung dari suhu dan kelembapan udara di sekelilingnya (Wahyuni, 2016)

#### b. Tempat Perindukan atau Berkembang Biak

Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* adalah *natural container* (tempat perindukan alami), seperti lubang di pohon, batok kelapa, dan pada jenis perindukan pohon pisang atau lubang di batu, dan *artificial container* (tempat perindukan buatan) seperti bak mandi, ember, kaleng bekas, botol, drum, atau toples dan pelepah pohon pisang. Diketahui bahwa sumur (*natural container*) dan gentong (*artificial container*) merupakan tempat yang paling bagus dalam perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* (Susanti, 2017).

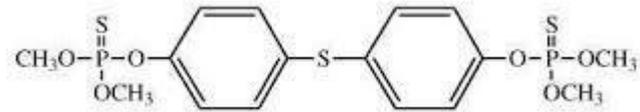
*Aedes aegypti* ini tersebar luas di seluruh provinsi di Indonesia, sering ditemukan di daerah pelabuhan yang ramai penduduknya, tapi dapat juga di daerah pedesaan yang diduga karena larva dari nyamuk ini terbawa melalui transportasi (Mawardi, 2019).

#### 3. Abate (*temephos*)

Pengendalian yang dilakukan adalah dengan membunuh larva dari vektor untuk memutus rantai penularannya dengan menggunakan abate (*temephos*). Abate (*temephos*) merupakan salah satu golongan dari pestisida yang digunakan untuk membunuh serangga pada stadium larva.

Abate (*temephos*) yang digunakan biasanya berbentuk butiran pasir (*sand granules*) yang kemudian ditaburkan di tempat penampungan air dengan dosis 1 ppm atau 1 gram untuk 10 liter air.(Nugroho, 2011).

a. Rumus Kimia Abate (*temephos*)



Sumber: Cutwa,2006

Gambar 2.9 Struktur kimia *temephos*

Temephos termasuk larvasida golongan *organofosfat*, nama kimia *phosphorothioic acid*, rumus kimia C<sub>16</sub>H<sub>20</sub>O<sub>6</sub>P<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, mempunyai berat molekul 446,46, dan kelarutannya pada suhu 26°C sebesar 30 gr/L (WHO,2011). Secara kimia, temephos adalah larvasida *organofosfat* non sistemik berbentuk serbuk (*Wettable powder*) dan berbentuk butiran pasir (*sand granules*) yang penggunaannya dengan cara ditabur di bak mandi atau tempat-tempat penampungan air rumah tangga. Penggunaan larvasida abate adalah cara yang paling umum digunakan oleh masyarakat untuk mengurangi habitat larva.(Cutwa,2006)

Cara kerja abate terhadap larva adalah menghambat sistem kerja enzim penghantar rangsangan saraf (*cholinesterase*). Pada proses hidrolisa, *cholinesterase* merubah *acetyl choline* menjadi *choline* dan asam sulfat. *Acetyl choline* adalah suatu zat yang berfungsi menghantarkan rangsangan pada saraf untuk menimbulkan gerakan anggota tubuh. Apabila kerja enzim *cholinesterase* terganggu akibat penambahan *temefos*, proses hidrolisis akan terhambat, akibatnya kadar *acethyl choline* akan meningkat secara berlebihan. Hal ini menyebabkan terjadinya rangsangan terus menerus tanpa dapat dikendalikan sehingga otot-otot tubuh larva akan menegang, kejang-kejang dan terjadi kelumpuhan, dan secara perlahan-lahan larva akan mati (Zubaidah,2013)

#### 4. Bawang Putih (*Allium sativum* L)



Sumber: <https://alamtani.com/manfaat-bawang-putih/>

Gambar 2.10. Bawang putih

Bawang putih atau *garlic* kata *gar* berasal dari Inggris kuno yang berarti tombak atau ujung tombak dan kata *lic* yang berarti umbi atau bakung. *garlic* juga dinamakan dengan nama *Allium sativum* L yang berasal dari bahasa Celtic “All” yang berarti berbau tidak sedap, dan “sativum” yang berarti tumbuh. (Lesoni, 2019).

Bawang putih berasal dari asia tengah, di antara cina dan jepang yang beriklim subtropik. Bawang putih tumbuh secara berkelompok dan berdiri tegak dengan tinggi 30-75 cm, Bawang putih memiliki bagian yang terdiri dari akar, batang, umbi dan daun. Bawang putih merupakan tanaman monokotil berakar serabut, umbi bawang putih berbentuk siung atau berlapis setiap siung terbungkus kulit tipis berwarna putih, dan daun bawang putih berbentuk pita, tipis dan berwarna hijau. Biasanya bawang putih berkembang biak atau tumbuh pada ketinggian 200-250 meter di atas permukaan laut. (Lesoni, 2019).

##### a. Bawang putih tunggal



Sumber: Bharat et.al.2014

Gambar 2,11 Bawang putih tunggal

Salah satu jenis Bawang yang sering digunakan oleh masyarakat Jawa sebagai obat ialah Bawang putih tunggal. Bawang putih tunggal sebenarnya merupakan bawang putih lanang, karena terdiri dari satu siung karena bawang ini tumbuh dan hidup di lingkungan yang tidak sesuai. Bawang putih lanang adalah jenis bawang khusus yang hanya ditemukan di daerah-daerah tertentu di Indonesia yaitu pulau Jawa. Bawang putih lanang memiliki bau yang sangat tajam bila dibandingkan dengan bawang yang lain. Hal ini bisa menjadi salah satu indikator bahwa zat dimiliki jenis ini, jumlahnya banyak dibandingkan jenis bawang lain (Dewi, 2020).

Bawang putih tunggal merupakan bawang putih (*Allium sativum L*) yang hanya terdiri dari satu siung (*single bulb garlic*). Berdasarkan jumlah siungnya, bawang putih dapat dibagi menjadi dua, yaitu bawang putih yang memiliki banyak siung (*multi bulb garlic*) serta hanya memiliki satu siung (*single bulb garlic*). (Bharat et al, 2014).

#### 1. Klasifikasi Ilmiah

Klasifikasi ilmiah dari bawang putih menurut (Syamsiah dan Tajudin, 2003). adalah sebagai berikut:

*Kingdom* : *Plantae*  
*Division* : *Magnoliophyta*  
*Class* : *Liliopsida*  
*Ordo* : *Asparagales*  
*Family* : *Alliaceae*  
*Subfamili* : *Allioideae*  
*Genus* : *Allium*  
*Spesies* : *Allium sativum L*

#### 2. Morfologi Bawang Putih

Bawang putih mempunyai nama latin *Allium sativum L* , genus *Allium* ada sekitar 500 jenis. *Allium sativum L* termasuk family *Amaryllidaceae* , golongan *Spermatophyta*, subgolongan *Angiospermae*, ordo *Lilliflorae* dan kelas *Monocotyledone* (tanaman berkeping satu) . Tanaman bawang putih ditemukan dalam bentuk bergerombol , tumbuh tegak , dan ketinggian bisa mencapai 30-60 cm. (Syamsiah dan Tajudin, 2003).

Bawang putih memiliki umbi yang merupakan umbi majemuk dimana bentuknya hampir bulat dengan diameter berkisar 4-6 cm. Dalam 1 umbi bisa terdiri dari 8-20 siung bawang putih yang keselu ruhan siung ini dibungkus oleh selaput tipis berwarna putih sekitar 3-5 selaput. Siung bawang putih terdiri dari dua bagian yaitu dua helai dan satu tunas vegetatif. Siung tumbuh bergerombol membentuk umbi yang lebih besar dan berbentuk menyerupai gasing . (Syamsiah dan Tajudin, 2003).

Bawang putih lanang (tunggal) hanya terdiri dari satu siung , sebenarnya bawang putih lanang merupakan bawang putih biasa yang tumbuh di lingkungan tidak sesuai, sehingga bawang ini tidak berkembang dengan baik dan hanya berkembang satu siung.(Utari, 2010).

### 3. Kegunaan Bawang Putih

Kemampuan sebagai larvasida tanaman bawang putih dapat menjadi salah satu pilihan alternatif pengendalian vektor penyakit DBD secara alamiah. Kandungan senyawa yang sudah ditemukan pada bawang putih di antaranya adalah *Allicin*, dan *flavonoid*. Senyawa inilah yang bersifat sebagai larvasida (Darmadi, 2017).

Mekanisme larvasida dari bawang putih diduga diperankan oleh zat aktif yang terkandung di dalamnya. Kandungan *allicin* dan *dialil sulphide*, *allicin* bekerja dengan cara mengganggu sintesis membran sel parasit sehingga parasit tidak dapat berkembang, *Allicin* akan merusak membran sel larva sehingga terjadi lisis maka *Allicin* dapat menghambat perkembangan larva stadium 3 menjadi larva stadium 4 atau larva stadium 4 tidak akan berubah menjadi pupa dan akhirnya mati karena membran selnya telah dirusak. (Zulaikah, 2014).

Kandungan lain dari bawang putih yang diduga berperan dalam kematian larva adalah *flavonoid*. Zat ini bekerja sebagai inhibitor pernapasan. *Flavonoid* diduga mengganggu metabolisme energi di dalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan elektron (Zulaikah, 2014).

## 5. Konsep Pemekatan Ekstrak



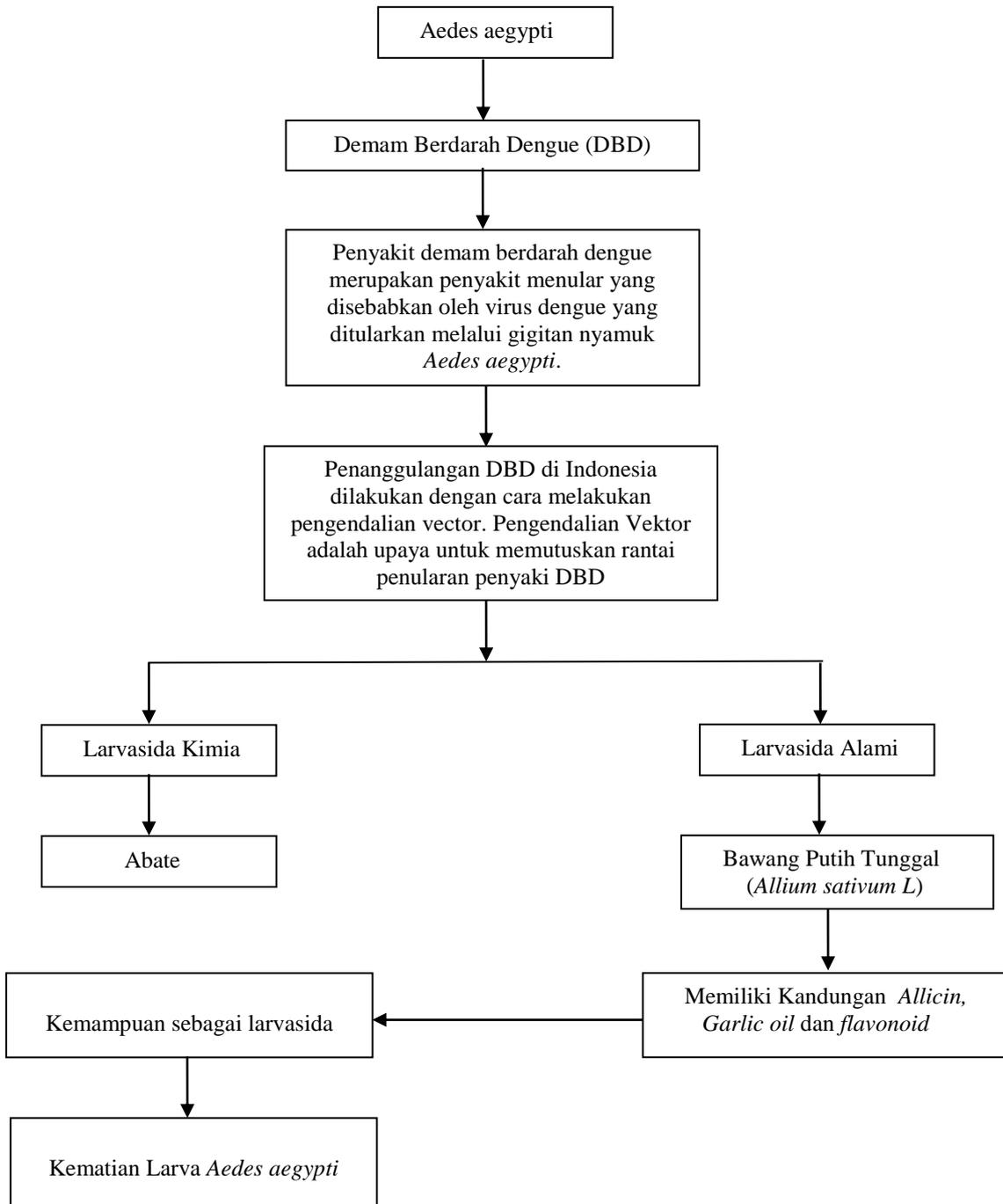
Sumber: Anonim,2012

Gambar 2.12 *Rotary Evaporator*

*Rotary evaporator* adalah alat laboratorium yang mampu memisahkan pelarut dari larutannya. *Rotary evaporator* terdiri dari dua kata *rotary* yang berarti berputar atau berotasi dan *evaporator* proses evaporasi. Evaporasi merupakan proses pemanasan. Tujuan dari evaporasi adalah memekatkan konsentrasi larutan sehingga bisa didapatkan cairan dengan konsentrasi yang lebih tinggi dari sebelumnya. Fungsi *rotary evaporator* adalah memisahkan pelarut dari larutannya untuk mendapatkan konsentrasi cairan yang lebih tinggi (Rasmini, 2021).

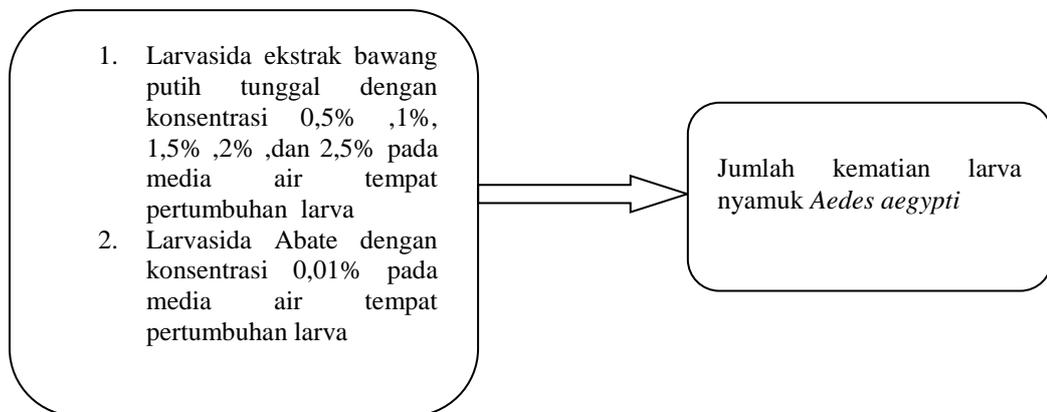
Prinsip kerja *rotary evaporator* didasarkan pada titik didih pelarut dan adanya tekanan yang menyebabkan uap dari pelarut terkumpul diatas , serta ada nya kondensor (suhu dingin) yang menyebabkan uap ini mengembun dan akhirnya jatuh ke labu pelampung (*receiver flask*) (Moektiwardoyo, 2018).

## B . Kerangka Teori



(Sumber: Dania2016,Purnama 2017, Nugroho 2011, Darmadi 2011)

## B. Kerangka Konsep



Variabel bebas

Variabel terikat

## D. Hipotesis

H<sub>0</sub>: Ekstrak bawang putih tunggal (*Allium sativum L*) tidak dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*.

H<sub>a</sub>: Ekstrak bawang putih tunggal (*Allium sativum L*) dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*.