

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

##### 1. Daun Kemangi (*Ocimum Santrum*)

Daun kemangi adalah bagian tanaman berbentuk oval dengan aroma khas yang berasal dari tanaman *Ocimum sanctum*, yang sering digunakan sebagai bahan makanan, obat tradisional, dan aromaterapi karena kandungan senyawa aktifnya seperti eugenol dan flavonoid (Wijaya dan Noviana 2022). Dapat dilihat pada pada gambar 2.1 daun kemangi tumbuh di dataran rendah dan tinggi. Daun kemangi umbuh dengan baik di wilayah tropis dan subtropis, khususnya di daerah dengan kondisi hangat dan lembap (Dewidan Yunianto 2016).



Sumber: Novita eka, 2014

Gambar 2.1 Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*)

##### a. Klasifikasi Ilmiah Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*)

<i>Kingdom</i>	: <i>Tumbuhan</i>
<i>Sub kindom</i>	: <i>Tracheobionta</i>
<i>Superdivisi</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Divisi</i>	: <i>Magnoliophyta</i>
<i>Class</i>	: <i>Magnoliopsida</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Lamiales</i>
<i>Famili</i>	: <i>Lamiaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Ocimum</i>
<i>Species</i>	: <i>Ocimum sanctum</i>

(Rosiva Srg, Zarlis, dan Wanayumini2022)

b. Morfologi Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*)

Tanaman kemangi mempunyai akar tunggal dengan cabang-cabang serabut, dan batang berbentuk segi empat (kuadrat dalam penampang, warna Kehijauan hingga ungu kecokelatan, tergantung varietas, dan tekstur Berbulu halus dan tidak berkayu.). Dari sifat perkaran, tanaman ini bisa berkembang baik apabila ditanam di tanah yang subur dan poros. Daun kemangi memiliki aroma khas menyerupai campuran mint dan lemon menjadi ciri utama dan akarnya berfungsi sebagai penopang tanaman untuk berdiri dan penyerapan air serta unsur hara yang diperlukan tanaman (Vinnata, Salni, dan Nita 2018). Daun kemangi memiliki warna Hijau muda hingga hijau tua, bunga daun kemangi tersusun dalam tandan (inflorescence) di ujung batang atau cabang dengan warna Putih, merah muda, atau ungu dan ukuran kecil dengan mahkota berbentuk tabung. Buah dari kemangi berbentuk Kecil, bulat, dan kering (nutlet) dengan warna Cokelat kehitaman (Nasri dkk. 2023).

c. Kandungan pada Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*)

Daun dan batang daun kemangi memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder jenis eugenol, flavonoid, linalool, geraniol, dan estragole. Ekstrak daun kemangi yang mampu menyingkirkan nyamuk dikarenakan mengandung estragole dan linalool pada ekstrak. Kandungan kimia inilah berpotensi menjadi insektisida alami (Ramayanti, Layal, dan Pratiwi 2017).

## 2. Demam berdarah *Dengue* (DBD)

Demam berdarah dengue merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Demam berdarah dengue masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang belum dapat diatasi sepenuhnya karena sulitnya memutus rantai penularan dan belum ada vaksin untuk mencegahnya (Dania 2016).

Pengendalian vektor dapat menurunkan faktor risiko penularan oleh vektor dengan meminimalkan habitat perkembangbiakan vektor, menurunkan kepadatan dan umur vektor, mengurangi kontak antara vektor dengan manusia serta memutus rantai penularan penyakit merupakan upaya untuk memutus rantai penularan DBD. Pengendalian vektor adalah cara penanggulangan DBD yang dilakukan di Indonesia (Purnama, 2017). *Aedes aegypti* merupakan nyamuk yang banyak ditemukan di sekitar pemukiman penduduk dan banyak menyerang negara-negara tropis, termasuk Indonesia.

Insiden demam berdarah meningkat di seluruh dunia dalam beberapa dekade terakhir, dengan kasus yang dilaporkan ke WHO meningkat dari 505.430 kasus pada tahun 2000 menjadi 5,2 juta pada tahun 2019. Banyak kasus juga salah didiagnosis sebagai penyakit demam lainnya. Berbagai etiologi mikrobiologi penyakit demam di Indonesia, termasuk enam patogen dengan prevalensi sangat tinggi: virus Dengue (47%), *Salmonella Typhi/Paratyphi* (10%), *Rickettsia typhi* (10%), virus influenza (7%), *Leptospira spp.* (5%), dan virus Chikungunya (4%) (Ardyanto dkk. 2023).

Penyakit demam berdarah dengue menjadi masalah kesehatan masyarakat Indonesia dikarenakan Indonesia termasuk daerah endemis. Prelevensi DBD di indonesia menyerang pada laki laki sebesar 53,11% dan perempuan sebesar 46,89%. Penyakit DBD akan mengakibatkan Kejadian Luar Biasa (KLB) di beberapa daerah endemis yang terjadi pada musim penghujan hampir pada setiap tahunnya. Infeksi virus dengue akan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kepadatan vektor nyamuk, imunitas penjamu, transisi virus dengue, kondisi geografis setempat (Ardyanto dkk. 2023).

#### a. Gejala Klinis

Masa inkubasi virus dengue setelah seseorang terinfeksi adalah 8-10 hari. Gejala klinis DBD pada awalnya menyerupai penyakit flu dan tifus (*typhoid*), sehingga dokter dan penyedia layanan kesehatan lainnya sering salah mendiagnosis. Virus ini menyebar ketika

nyamuk yang terinfeksi menghisap darah manusia. Ketika virus masuk ke dalam tubuh manusia, ia menyebar melalui kapiler ke berbagai organ tubuh dan berkembang biak dalam jumlah besar (Dania 2016).

Timbul gejala-gejala demam berdarah seperti: (1) Demam tinggi yang mendadak 2-7 hari (38 - 40 derajat Celsius), (2) Tampak adanya bintik-bintik perdarahan, pada pemeriksaan uji torniquet (3) Adanya bentuk perdarahan di kelopak mata bagian dalam (konjungtiva), mimisan (epitaksis), buang air besar dengan kotoran (feses) berupa lendir bercampur darah, dan lain-lainnya (4) Adanya pembesaran hati (hepatomegali), (5) Tekanan darah menurun sehingga menyebabkan syok, (6) Timbul gejala klinik yang disertai 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 menegakkan diagnosis. Diagnosis ditegakkan berdasarkan gejala klinis dan hasil pemeriksaan darah dengan jumlah trombosit kurang dari 100.000 sel/mm<sup>3</sup> (Trombositopenia) dan peningkatan hematokrit minimal 20% di atas rata-rata (Hemokonsentrasi) (Dania 2016).

3. Vector Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama penyakit demam berdarah dengue (DBD). Penularan virus dengue terjadi ketika nyamuk *Aedes aegypti* betina menggigit orang yang terinfeksi, sehingga mengakibatkan infeksi virus dengue yang ditularkan melalui air liur nyamuk. Ketika nyamuk ini menggigit orang lain, maka virusnya akan menular ke orang lain (Hermansyah 2024).

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

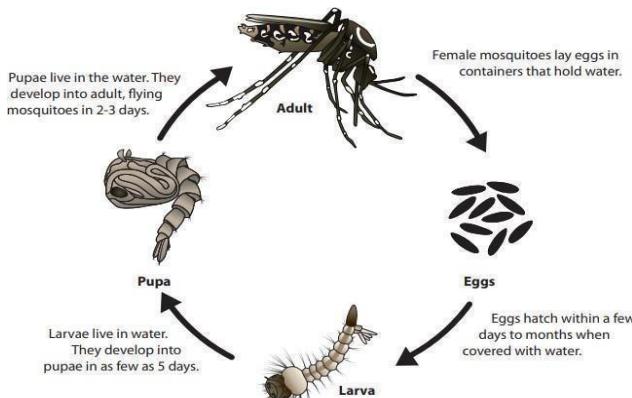
*Kingdom* : *Animalia*  
*Phylum* : *Arthropoda*  
*Subphylum* : *Hexapoda*  
*Class* : *Insecta*  
*Superorder* : *Holometabola*  
*Order* : *Diptera*  
*Suborder* : *Nematocera*  
*Infraorder* : *Culicomorpha*  
*Family* : *Culicidae*  
*Subfamily* : *Culicinae*  
*Genus* : *Aedes*  
*Species* : *Aedes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

a. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Masa pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dibagi menjadi empat tahap, yaitu telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa, sehingga termasuk metamorfosis sempurna. Spesies ini bertelur sendiri dalam kondisi permukaan air yang bersih. Telur berbentuk oval berwarna hitam dan terpisah satu sama lain. Telur akan menetas dalam 1- 2 hari, kemudian akan berubah menjadi jentik nyamuk. Dapat dilihat pada gambar 2.2 Siklus Hidup Nyamuk (Susanti dan Suharyo 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 dan Suharyo 2017).



Sumber : CDC, 2024

Gambar 2.2 Siklus Hidup Nyamuk

### 1) Stadium Telur

Ciri-ciri telur nyamuk *Aedes aegypti* yaitu berbentuk elips atau oval memanjang, berwarna hitam, berukuran 0,5 sampai 0,8 mm, tidak memiliki alat pelampung, dan terletak di dinding bagian dalam tempat berkembangbiak. Telur yang terletak di dalam air menetas dalam waktu 1 sampai 3 hari pada suhu 300°C yang akan menjadi larva instar I. Telur ini mampu bertahan berbulan-bulan pada suhu 20°C-120°C. Namun telur ini dapat menetas dalam waktu 4 hari jika kelembaban udara dalam telur rendah dan dapat membutuhkan waktu 7 hari pada suhu 160°C (Wahyuni 2016). Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai telur yang sangat kecil dan berwarna hitam, dan biasanya ditemukan di tempat yang tidak langsung di atas tanah, melainkan di dekat permukaan air, misalnya di tangki yang berisi air jernih, di ban bekas, kaleng dan botol yang tergenang air hujan, vas bunga, tempat minum burung, potongan bambu, dan lain-lain (Wahyuni 2016). Dapat dilihat pada gambar 2.2 Telur Nyamuk *Aedes aegypti*.



Sumber : Dwilan Achmad, 2018

Gambar 2.3 Telur nyamuk *Aedes egypti*.

## 2) Stadium Larva

Larva nyamuk *Aedes aegypti* terdiri dari kepala, dada, dan perut. Kepala mengembangkan sepasang antena serta kepala majemuk dan sikat mulut yang terlihat. Abdomen terdiri dari 9 ruas terpisah, dan ruas terakhir dilengkapi dengan tabung udara (siphon) untuk mengambil oksigen, dan pada ruas terakhir dilengkapi dengan pektin yang pendek dan bengkak. Pada segmen abdomen tidak memiliki rambut kipas (Palmatus hairs), ruas perut kedelapan memiliki 8-21 sisir di setiap sisi atau 1-3 baris dan berbentuk duri. Pada sisi thorax terdapat duri yang panjang dengan bentuk kurva dan adanya sepasang rambut di kepala. Larva memperoleh makanan dengan sikat mulut yang fungsinya untuk membuat semburan air yang dapat membawa makanan ke mulut (Wahyuni 2016).

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

### a) Larva Instar I

Larva instar I berukuran sekitar 1-2 mm, duri-duri (spinae) pada dada belum jelas dan pada corong pernapasan masih belum jelas dan berlangsung 1-2 hari. Dapat dilihat pada gambar 2.4 Larva Instar I Nyamuk *Aedes aegypti*.

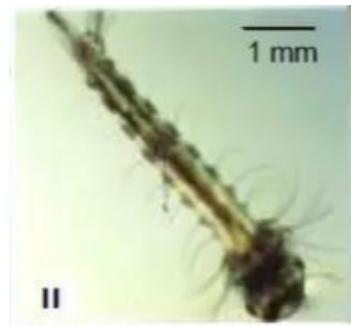


Sumber : Okta Fiana, 2018

Gambar 2.4 Larva Instar I Nyamuk *Aedes aegypti*

b) Larva Instar II

Larva instar II berukuran 2,5-3,5 mm, duri-duri belum jelas dan corong pernapasan mulai menghitam berlangsung 2-3 hari. Dapat dilihat pada gambar 2.5 Larva Instar II Nyamuk *Aedes aegypti*.



Sumber : Okta Fiana, 2018

Gambar 2.5 Larva Instar II nyamuk *Aedes aegypti*

c) Larva Instar III

Larva instar III berukuran 4-5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernapasan berwarna coklat kehitaman. Pada instar III ini memiliki sifon yang gemuk, gigi sisir pada segmen abdomen ke-8 mengalami pergantian kulit dan berlangsung 3-4 hari. Dapat dilihat pada gambar 2.6 Larva Instar III Nyamuk *Aedes aegypti* .



Sumber : Okta Fiana, 2018

Gambar 2.6 Larva Instar III nyamuk *Aedes aegypti*

d) Larva Instar IV

Larva instar IV berukuran 5-6 mm, dengan warna kepala gelap. Corong pernapasan pendek dan gelap kontras dengan warna tubuhnya, setelah 2-3 akan mengalami pergantian kulit dan berubah menjadi pupa berlangsung selama 2-3 hari. Dapat dilihat pada gambar 2.7 Larva Instar IV nyamuk *Aedes aegypti* .



Sumber : Okta Fiana, 2018

Gambar 2.7 Larva Instar IV nyamuk *Aedes aegypti*

3) Stadium Pupa

Pupa tidak membutuhkan makanan karena mereka berada pada tahap akhir di air, tahap istirahat. Pupa mempunyai segmensegmen pada bagian perutnya (struktur seperti dayung) yang menyerupai koma. Kepala dan dada dilengkapi dengan sepasang terompet pernapasan. Pupa memiliki daya apung yang besar. Pupa biasanya diletakkan di permukaan air dalam posisi diam, tetapi dapat berenang dengan baik. Tahap pupa

berlangsung 2-5 hari sebelum nyamuk dewasa muncul.

Total siklus yang dapat diselesaikan dalam 9-12 hari. Pada tahap pupa, tidak ada perbedaan antara jantan dan betina. Secara umum, nyamuk Janta menetas lebih cepat dari nyamuk betina dan muncul dari air untuk berkembang menjadi nyamuk (Wahyuni 2016). Dapat dilihat pada gambar 2.8 Pupa nyamuk *Aedes aegypti*



Sumber : Fitrianingsih, 2012

Gambar 2.8 PupanyaMuk *Aedes aegypti*

#### 4) Nyamuk Dewasa

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa memiliki ciri khas tubuh berwarna hitam dengan belang putih di sekitar tubuhnya. Habitat nyamuk ini liar dan dapat ditemukan di sekitar rumah bahkan di tempat umum. Nyamuk ini dapat terbang hingga 100 meter. Darah adalah sumber protein yang membantu pematangan telur. Oleh karena itu, nyamuk betina yang aktif menghisap darah dari pagi hingga malam hari. Darah yang dihisap oleh nyamuk betina mengandung protein yang membantu proses pematangan sel telur. Namun, setelah menghisap darah, nyamuk ini mencari tempat untuk beristirahat, dan nyamuk jantan menghisap sari bunga tanaman yang manis untuk mengisi tubuh mereka dengan nutrisi (Wahyuni 2016).

Nyamuk betina memiliki corong yang menyengat dan lebih menyukai manusia (*Anthropopagus*), sedangkan nyamuk jantan memiliki mulut yang lebih lemah dan tidak dapat menembus kulit manusia, sehingga lebih menyukai tumbuhan cair

(*Phytopagus*). *Aedes aegypti* betina memiliki umur 2 minggu sampai 3 bulan, rata-rata 1,5 bulan, tergantung suhu dan kelembaban udara sekitar (Wahyuni 2016). Dapat dilihat pada gambar 2.9 Nyamuk dewasa *Aedes aegypti*.



Sumber : dr. Ahmad muhlisin, 2018 Gambar 2.9 Nyamuk dewasa *Aedes aegypti*

b. Tempat Perindukan atau Perkembang Biak

Tempat perkembangbiakan nyamuk disebut tempat perindukan. Lokasi-lokasi ini adalah bagian terpenting dari siklus hidup nyamuk, karena melalui penetasan inilah kelanjutan siklus hidup nyamuk biasanya terjadi. Larva *Aedes aegypti* hidup di air yang tergenang dan bersih. Larva *Aedes aegypti* dapat ditemukan di tempat-tempat seperti bak mandi, tong berisi air, kaleng dan botol bekas, batok kelapa, mobil rusak, dan rongga pohon yang berisi air (Nadifah dkk. 2017). Tempat berkembang biak (*breeding ground*) *Aedes aegypti*, adalah tempat penampungan air yang sedikit tercemar atau jernih. *Aedes aegypti* lebih menyukai tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung dan tidak dapat bertahan hidup di tempat perkembangbiakan yang bersentuhan langsung dengan tanah (Susanti dan Suharyo 2017).

4. Pengendalian Vektor

Pengendalian vektor dapat menurunkan faktor risiko penularan oleh vektor dengan meminimalkan habitat perkembangbiakan vektor, menurunkan kepadatan dan umur vektor, mengurangi kontak antara

vektor dengan manusia serta memutus rantai penularan penyakit merupakan upaya untuk memutus rantai penularan DBD. Pengendalian vektor adalah cara penanggulangan DBD yang dilakukan di Indonesia (Mubarak 2020).

Dua kegiatan utama pengendalian vektor secara nasional meliputi surveilans dan pengendalian vektor (Kementerian Kesehatan, 2017). Surveilans vektor meliputi pengamatan dan penyelidikan bioekologi, status kevektoran, status resistensi vektor terhadap insektisida, efikasi insektisida. Sementara itu, pengendalian vektor meliputi pengendalian vektor terpadu baik metode fisik, biologi, kimia dan pengelolaan lingkungan. Informasi mengenai pengamatan dan penyelidikan bioekologi, status kevektoran, status resistensi vektor terhadap insektisida, dan efikasi insektisida yang rutin dari waktu ke waktu untuk vektor dengue di tingkat kabupaten/provinsi belum tersedia. Standar baku mutu pengendalian vektor nasional untuk dengue yang ditetapkan pada saat ini adalah angka bebas jentik (ABJ) sebesar  $\geq 95\%$  (Kemenkes RI 2022).

Pemberantasan sarang nyamuk (PSN) merupakan salah satu cara memanajemen vektor yang dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti menerapkan 3M (Menutup, Menguras, dan Mendaur ulang barang bekas), juru pemantau jentik (jumantik), fogging khusus, sampaidengan Gerakan 1 rumah 1 jumantik atau G1R1J dan penggunaan larvasida. Telah dilakukan riset intervensi jangka pendek untuk meningkatkan pengetahuan dan meningkatkan motivasi yang mampu meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengendalian vektor melalui PSN 3M Plus dan G1R1J, namun belum berkesinambungan (Sulistyawati 2020).

Meskipun demikian, berbagai inovasi lokal telah banyak dilakukan di daerah-daerah dari waktu ke waktu untuk pencegahan dengue antara lain, melakukan penanaman tanaman pengusir nyamuk, pelibatan anak-anak dalam pemantauan jentik, penerapan kebijakan lokal untuk mengurangi gigitan nyamuk dan pengelolaan tempat

perindukan seperti kebijakan penggunaan celana panjang dan lengan panjang untuk ke sekolah, serta penggantian bak dengan ember agar mudah dibersihkan. Keterlibatan masyarakat sejak awal kegiatan, partisipasi masyarakat untuk mengenali dan mengatasi masalahnya sendiri perlu diapresiasi. Demikian pula, dorongan terhadap inovasi- inovasi lokal dalam penguatan upaya pengendalian vektor.

## 5. Larvasida

### a. Larvasida Alami

Secara umum larvasida alami diartikan sebagai pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Larvasida alami relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan yang terbatas. Oleh karena terbuat dari bahan alami, maka jenis insektisida ini mudah terurai karena residunya mudah hilang. Larvasida alami bersifat hit and run, yaitu apabila diaplikasikan akan membunuh hama pada waktu itu dan setelah hamanya terbunuh akan cepat meng-hilang di alam. Salah satu pengendalian vektor *Aedes aegypti* yaitu dengan larvasida alami menggunakan bahan-bahan alami seperti serai dapur, daun kemangi, daun mimba, akar wangi, buah bit, daun dewa, daun ceremai, buah pare, daun tembakau, lengkuas, daun legundi, daun sirsak, kulit jeruk manis, dan daun sirih. Tanaman-tanaman tersebut memiliki akitivitas sebagai larvasida alami yang tinggi karena mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, dan terpenoid. Senyawa-senyawa tersebut bersifat toksik terhadap larva *Aedes aegypti* (Astriani dan Widawati 2017). Selain tanaman diatas terdapat juga tanaman kopi, bagian-bagian dari kopi yaitu daun, kulit buah dan biji kopi secara umum memiliki kandungan senyawa kimia polifenol dan flavonoid. Senyawa ini sudah dikenal memiliki aktivitas antioksidan. Selain itu kopi juga mengandung alkaloida, kafein, tannin, terpenoid, saponin, flavonoid, dan polifenol yang dapat mencegah berbagai penyakit karsinogenik dan sebagai larvasida alami karena bersifat toksik (Kurniawan dan Dhipa Budaya 2018)

Penggunaan larvasida alami memiliki beberapa keuntungan, antara lain degradasi atau penguraian yang cepat oleh sinar matahari, udara, kelembaban, dan komponen alam lainnya, sehingga mengurangi risiko pencemaran tanah dan air. Selain itu, umumnya larvasida alami memiliki toksisitas yang rendah pada mamalia karena sifat inilah yang menyebabkan larvasida alami memungkinkan untuk diterapkan pada kehidupan manusia. Pemilihan bahan yang akan digunakan sebagai larvasida tentunya harus aman terhadap manusia atau pun organisme lain, selain itu bahan juga mudah didapatkan, dan diharapkan dapat memberi dampak positif pada kesehatan manusia (Astriani dan Widawati 2017).

b. Larvasida Kimia

Pengendalian jentik *Aedes aegypti* secara kimia adalah dengan menggunakan insektisida pembasmi jentik. Insektisida pembasmi jentik ini dikenal dengan istilah larvasida. Larvasida kimia merupakan produk larvasida yang dibuat dari bahan kimia yang tidak mudah teurai (*biodegradable*). Penggunaan larvasida kimiawi yang digunakan untuk mengontrol *Aedes aegypti* telah menimbulkan populasi yang resistensi sehingga dibutuhkan dosis yang lebih tinggi yang tentu memiliki efek toksik bagi manusia, hewan, serta lingkungan (Astriani dan Widawati 2017).

Beberapa contoh larvasida kimia adalah temefos, DDT (Dichloro Diphenyl Trichloroethane), karbanat, dan berbagai senyawa sintetik lainnya. Larvasida kimia yang biasa digunakan adalah temephos. Dosis yang digunakan adalah 1 ppm atau 10 gram ( $\pm 1$  sendok makan rata) temephos untuk setiap 100 liter air. Penggunaan temephos dapat dilakukan dengan cara membubuhkan larutan temephos yang berasal dari bubuk temephos yang dilarutkan dalam air. Larvasida dengan temephos ini mempunyai efek residu 3 bulan (Sinaga dkk. 2016).

## 6. Faktor Perancu Yang Mempengaruhi Perkembangan Larva

### a. Suhu

- Suhu lingkungan berperan penting dalam metabolisme dan laju pertumbuhan larva.
- Suhu yang terlalu tinggi atau rendah dapat menghambat perkembangan atau bahkan menyebabkan kematian larva.

### b. pH

- pH air atau lingkungan tempat larva berkembang dapat mempengaruhi sistem fisiologi larva.
- pH yang tidak sesuai dapat menyebabkan stres, gangguan enzimatik, dan penurunan tingkat kelangsungan hidup larva. (Mukhriani, 2014).

### c. Waktu

- Faktor waktu, seperti durasi paparan terhadap kondisi tertentu, dapat mempengaruhi perkembangan larva.
- Waktu juga berkaitan dengan fase perkembangan larva yang berbeda-beda sesuai spesiesnya.

### d. Umur Larva

- Larva pada umur yang berbeda memiliki kebutuhan nutrisi dan kondisi lingkungan yang berbeda.
- Umur larva juga menentukan daya tahan terhadap perubahan lingkungan dan faktor stres lainnya. (Sinaga dkk. 2016).

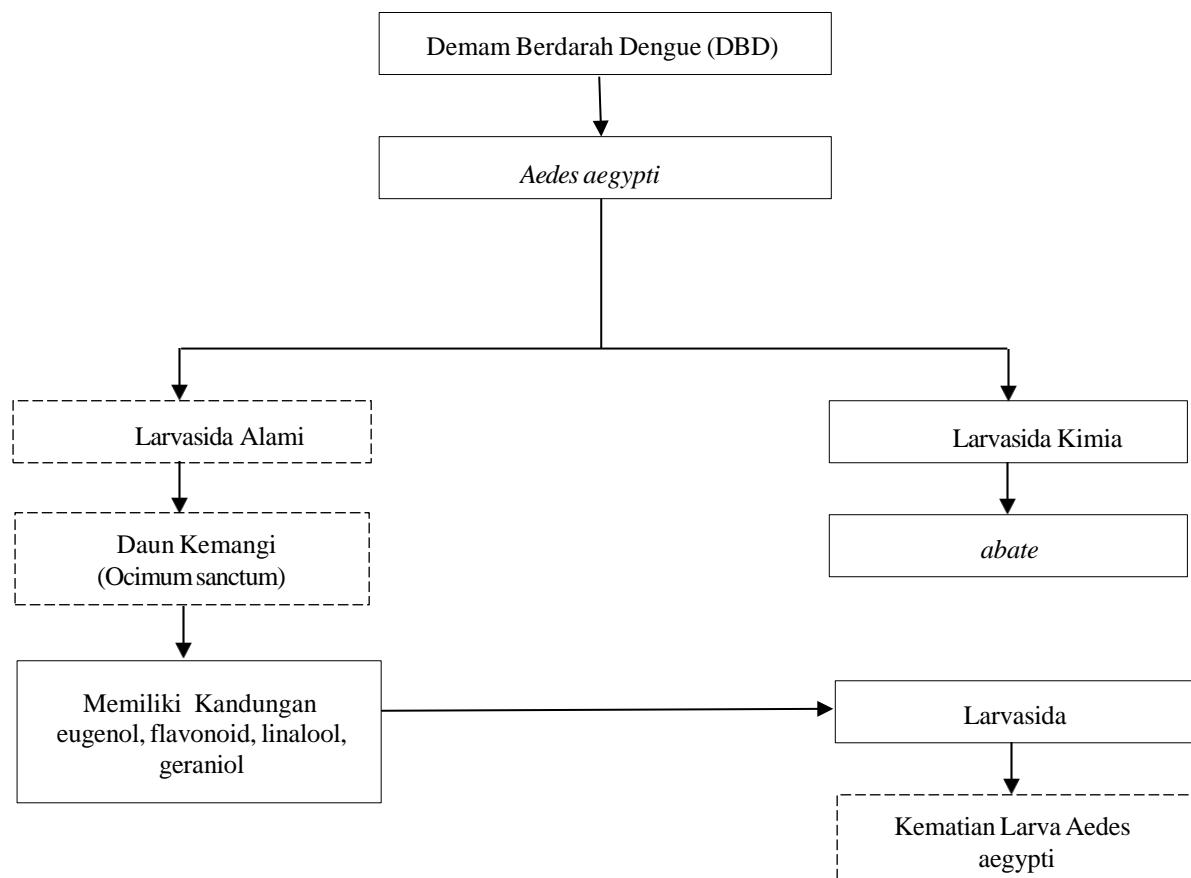
## 7. Ekstraksi

Ekstraksi ialah proses menarik zat pokok dari simplisia melalui larutan yang cocok, lalu keseluruhan larutan yang diuapkan dan sisa serbuk dilakukan berbagai cara sampai memenuhi standar yang sudah ditentukan (Wardah, 2019). Maserasi menjadi jenis metode ekstrak yang bisa dimanfaatkan (Mukhriani, 2014).

Maserasi yaitu metode yang tidak sulit dan seringkali dilakukan. Metode tersebut disesuaikan dengan skala yang dibutuhkan (Agoes, 2007). Metode tersebut dilaksanakan dengan menambah serbuk tumbuhan dan larutan yang cocok ke tempat inert dan ditutup secara rapat pada temperatur kamar.

Proses ekstrasi bisa diberhentikan jika tercapainya keseimbangan pada konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi pada sel tumbuhan. Sesudah proses ekstraksi, dilakukan pemisahan pelarut dan sampel menggunakan alat saring. Pada proses ekstraksi di butuhkan pelarut, pada penelitian ini menggunakan pelarut etanol absolu. Etanol absolut adalah pelarut yang sering digunakan dalam proses ekstraksi karena kemampuannya melarutkan senyawa polar dan nonpolar, termasuk senyawa aktif seperti minyak atsiri, flavonoid, dan alkaloid pada daun kemangi (*Ocimum sanctum*). Penggunaan etanol absolut sebagai pelarut dalam ekstraksi daun kemangi memiliki kelebihan dari pada pelarut lainnya (Mukhriani, 2014).

## B. Kerangka Teori



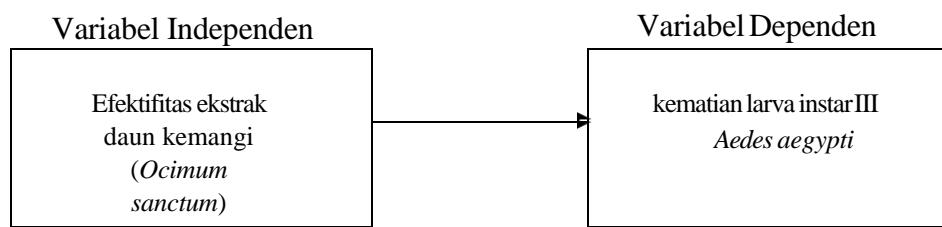
(Sumber: Dania, 2016; Purnama, 2017; Sinaga, 2016; Kurniawan, 2018)

### Keterangan:

[-----] : Diteliti

[ ] : Tidak diiteliti

### C. Kerangka Konsep



### D. Hipotesis

**H0 :** Tidak ada perbedaan efektifitas ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) sebagai larvasida dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*.

**Ha :** Ada perbedaan efektifitas ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) sebagai larvasida dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*.