

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Aedes aegypti*

Klasifikasi *Aedes aegypti* menurut (Knights and Stone, 1977) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insects
Order : Diptera
Famili : Culicinae
Subfamili : Culicinae
Genus : *Aedes*
Spesies : *Aedes aegypti* (Soedarto, 2018)

2.1.1 Morfologi *Aedes aegypti*

Morfologi tahapan *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut:

a. Telur

Telur berwarna hitam dengan ukuran $\pm 0,80$ mm, berbentuk oval yang mengapung satu persatu pada permukaan air yang jernih, atau menempel pada dinding tempat penampung air. Telur dapat bertahan sampai ± 6 bulan di tempat kering (Kemenkes,



Gambar 2. 1 Telur Nyamuk *Aedes sp.*
Sumber: Hikmawati isna dan Huda sjamsul, 2021.

b. Larva

Morfologi larva nyamuk *Aedes aegypti* sebagai berikut:

- Mempunyai tabung udara (siphon)
- Siphon mempunyai perbandingan lebar dengan panjang kira-kira dua berbanding tiga
- Siphon memiliki satu pasang rambut duri (tuft)
- Mempunyai sisik berbentuk sisir (comb scale) (Kemenkes, 2017)

larva *Ae. aegypti* berbentuk seperti cacing bilateral simetris atau biasa diistilahkan *vermoform*. Larva mengalami empat tingkat pertumbuhan yang ditandai dengan pergantian kulit (ecdysis) yang disebut instar, keempat instar tersebut yaitu:

1. Larva Instar I memiliki panjang 1-2 mm, tubuh transparan, siphon masih transparan, tumbuh menjadi larva instar II dalam 1 hari.
2. Larva instar II memiliki panjang 2,5 – 3,9 mm, siphon agak kecoklatan, tumbuh menjadi larva instar III selama 1-2 hari.
3. Larva instar III berukuran panjang 4-5 mm, siphon sudah berwarna coklat, tumbuh menjadi larva instar IV selama 2 hari.
4. Larva instar IV berukuran 5-7 mm sudah terlihat sepasang mata dan sepasang antena, tumbuh menjadi pupa dalam 2-3 hari. Umur rata-rata pertumbuhan larva hingga pupa berkisar 5-8 hari. Posisi istirahat pada larva membentuk sudut 45 terhadap bidang permukaan air (Hikmawati isna dan Huda sjamsul, 2021:29).

Sumber: Hikmawati isna dan Huda sjamsul, 2021.



Gambar 2. 2 Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

c. Pupa

Pupa merupakan fase tidak aktif makan, bentuk ini merupakan bentuk persiapan untuk berubah menjadi nyamuk dewasa. Bentuk pupa *coartate* maksudnya suatu bentuk yang hanya terlihat sebagai kantung. Pupa mempunyai corong pernafasan berbentuk segi tiga (triangular) dengan bentuk tubuh seperti tanda baca "koma". Tubuh pada stadium pupa terdiri dari dua bagian, yaitu cephalothorax yang lebih besar dan abdomen dengan bentuk tubuh membengkok (Hikmawati isna dan Huda sjamsul, 2021:30).



Gambar 2. 3 Pupa Nyamuk *Aedes aegypti*
Sumber: Hikmawati isna dan Huda sjamsul, 2021.

d. Nyamuk dewasa

Nyamuk dewasa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata nyamuk lain dan mempunyai warna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badan dan kaki (Soedarto, 2018).

Panjang nyamuk *Ae. Aegypti* $\pm$ 5 mm. Tubuh nyamuk dewasa terdiri dari 3 bagian, yaitu kepala (caput), dada (thorax) dan perut (abdomen). Pada bagian kepala terpasang sepasang mata majemuk, sepasang antena dan sepasang palpi, antena berfungsi sebagai organ peraba dan pembau. Pada nyamuk betina, antena berbulu pendek dan jarang (tipe pilose). Sedangkan pada nyamuk jantan, antena berbulu panjang dan lebat (tipe plumose). Thorax terdiri dari 3 ruas, yaitu prothorax, mesothorax, dan metathorax. Pada bagian thorax terdapat 3 pasang kaki dan pada ruas ke 2 (mesothorax) terdapat sepasang sayap. Abdomen terdiri dari 8 ruas dengan bercak putih keperakan pada masing-masing ruas. Pada ujung atau ruas

terakhir terdapat alat kopulasi berupa cerci pada nyamuk betina dan hypogeum pada nyamuk jantan (Hikmawati isna dan Huda sjamsul, 2021:31).

Ae. aegypti secara makroskopis memang terlihat hampir sama seperti *Ae. albopictus*, tetapi berbeda pada letak morfologis pada punggung (mesonotum). *Ae. aegypti* mempunyai gambaran punggung berbentuk garis seperti lyre dengan dua garis lengkung dan dua garis lurus putih, sedangkan *Ae. albopictus* hanya mempunyai satu strip putih pada mesonotum (Hikmawati isna dan Huda sjamsul, 2021:32).

Perbedaan morfologi antara nyamuk *Aedes aegypti* yang betina dengan yang jantan terletak pada perbedaan morfologi antenanya, jantan memiliki antena berbulu lebat sedangkan yang betina berbulu agak jarang/ tidak lebat (Kemenkes, 2011).



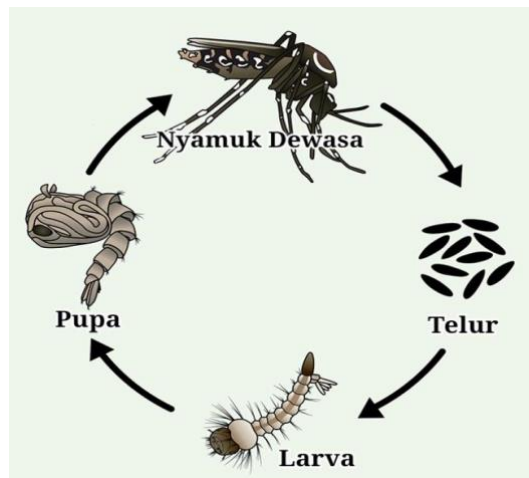
Gambar 2. 4 Nyamuk *Aedes aegypti*

Sumber : Hikmawati isna dan Huda sjamsul, 2021.

2.1.2 Siklus Hidup

Nyamuk *Aedes aegypti* seperti juga jenis nyamuk lainnya mengalami metamorfosis sempurna, yaitu: telur – larva – pupa - nyamuk. Stadium telur, larva dan pupa hidup di dalam air. Pada umumnya telur akan menetas menjadi larva dalam waktu $\pm$ 2 hari setelah telur terendam air. Stadium Larva/larva biasanya berlangsung 6-8 hari, dan stadium kepompong (Pupa) berlangsung antara 2–4 hari. Pertumbuhan dari telur menjadi nyamuk dewasa selama 9-10 hari. Umur nyamuk betina dapat mencapai 2-3 bulan (Kemenkes, 2017).

Terdapat empat stadium nyamuk pada siklus hidupnya, yaitu bentuk telur, larva, pupa dan dewasa.



Gambar 2. Siklus Hidup *Aedes aegypti*
Sumber: Soedarto, 2018.

a. Telur

Nyamuk betina *Aedes aegypti* setiap kali bertelur dapat menghasilkan telur sebanyak ± 100 butir yang diletakkan di permukaan air kemudian telur menepi dan melekat pada dinding wadah habitat perkembangbiakannya. Pada umumnya telur akan menetas menjadi larva dalam waktu ± 2 hari. Telur itu di tempat yang kering (tanpa air) dapat bertahan ± 6 bulan, jika tempat-tempat tersebut kemudian tergenang air atau kelembabannya tinggi maka telur dapat menetas lebih cepat (Kemenkes, 2017).

Nyamuk betina *Aedes aegypti* bertelur pada wadah yang mengandung air yang berada di dalam rumah, misalnya pada vas bunga, gentong penyimpan air, bak air di kamar mandi. Selain itu ban bekas, gelas plastik dan wadah-wadah yang terisi air hujan di luar rumah dapat menjadi tempat berkembang biak nyamuk *Ae. aegypti* (Soedarto, 2018).

b. Larva

Terdapat empat tahapan perkembangan larva. Lamanya stadium larva tergantung pada temperatur, makanan yang tersedia, dan kepadatan larva dalam satu wadah. Dalam kondisi optimal, perkembangan larva sampai menjadi nyamuk dewasa membutuhkan waktu sekitar 7-10 hari (termasuk stadium pupa yang lamanya 2 hari). Jika suhu rendah, masa perkembangan larva menjadi nyamuk dewasa dapat berlangsung sampai beberapa minggu lamanya (Soedarto, 2018).

c. Pupa

Pupa akan tumbuh menjadi nyamuk dewasa dalam waktu selama 2-3 hari. Nyamuk dewasa akan keluar dari pupa melalui celah di antara kepala dan dada (cephalothorax) (Hikmawati isna dan Huda sjamsul, 2021:31).

d. Nyamuk Dewasa

Setelah keluar dari pupa, nyamuk istirahat di permukaan air untuk sementara waktu. Beberapa saat setelah itu, sayap meregang menjadi kaku, sehingga nyamuk mampu terbang mencari makanan. Nyamuk *Aedes aegypti* jantan mengisap cairan tumbuhan atau sari bunga untuk keperluan hidupnya sedangkan yang betina mengisap darah. Nyamuk betina ini lebih menyukai darah manusia daripada hewan (bersifat antropofilik). Darah diperlukan untuk pematangan sel telur, agar dapat menetas. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan telur mulai dari nyamuk mengisap darah sampai telur dikeluarkan bervariasi antara 3-4 hari yang disebut dengan siklus gonotropik. Setelah beristirahat dan proses pematangan telur selesai, nyamuk betina akan meletakkan telurnya di atas permukaan air (Kemenkes, 2017).

2.1.3 Habitat *Aedes aegypti*

Meskipun lebih jarang dijumpai, habitat alami larva nyamuk adalah di daerah urban, misalnya lubang pohon, pelepah daun pisang atau tanaman lainnya dan tempurung kelapa. Selain itu pada daerah yang penyediaan airnya tidak teratur, digunakan tandon atau wadah lainnya untuk menyimpan persediaan air yang dapat meningkatkan jumlah habitat untuk tempat berkembang biaknya nyamuk *Aedes aegypti* (Soedarto, 2018).

2.2 Demam Berdarah Dengue (DBD)

2.2.1 Definisi Demam Berdarah Dengue (DBD)

Penyakit Demam berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Penyebab penyakit DBD adalah Arthropod borne virus, famili *Flaviviridae*, genus *flavivirus*. Virus tersebut berukuran kecil (50 nm) yang memiliki single standard RNA dan terdiri dari empat serotipe virus yang berbeda yaitu DEN-1, DEN-2,

DEN-3 dan DEN-4. Terinfeksi seseorang dengan salah satu serotipe, akan menyebabkan kekebalan seumur hidup terhadap serotipe virus yang bersangkutan. Meskipun keempat serotipe virus tersebut mempunyai daya antigenisitas yang sama namun mereka berbeda dalam menimbulkan proteksi silang meski baru beberapa bulan terjadi infeksi dengan salah satu dari mereka (Kemenkes, 2017).

DBD ditandai dengan demam mendadak 2 sampai dengan 7 hari tanpa penyebab yang jelas, lemah/lesu, gelisah, nyeri ulu hati, disertai tanda perdarahan di kulit berupa bintik perdarahan (petechiae, lebam (echymosis) atau ruam (purpura). Kadang-kadang mimisan, berak darah, muntah darah, kesadaran menurun atau renjatan Shock (Kemenkes, 2011).

Menurut World Health Organization (WHO) DBD biasanya terjadi setelah masa inkubasi 4-10 hari setelah gigitan nyamuk yang terinfeksi. Demam Tinggi ($40^{\circ}\text{C}/104^{\circ}\text{F}$) biasanya disertai dengan setidaknya dua gejala berikut, yaitu sakit kepala, nyeri di belakang mata, mual, muntah, elenjar bengkak, nyeri sendi, tulang atau otot dan ruam.

Pada infeksi pertama oleh virus dengue, sebagian besar penderita tidak menunjukkan gejala (asimtomatik), atau hanya menimbulkan demam yang tidak khas. Dapat juga terjadi kumpulan gejala demam dengue (DD) yang klasik antara lain berupa demam tinggi yang terjadi mendadak, sakit kepala, nyeri di belakang bola mata (retro-orbital), rasa sakit pada otot dan tulang, lemah badan, muntah, sakit tenggorokan, ruam kulit makulopapuler. Beratnya nyeri otot dan tulang yang dialami penderita menyebabkan demam dengue dikenal sebagai demam patah tulang (breakbone fever). Sebagian kecil penderita yang sebelumnya telah pernah terinfeksi salah satu serotipe virus dengue, jika mengalami infeksi yang kedua oleh serotipe lainnya dapat mengalami perdarahan dan kerusakan endotel atau vaskulopati. Sindrom ini disebut sebagai Demam Berdarah Dengue (DBD) atau dengue vaskulopati (Soedarto, 2018).

Penderita penyakit demam berdarah dengue pada umumnya disertai tanda-tanda sebagai berikut:

- a. Hari pertama sakit: panas mendadak terus-menerus, badan lemah/lesu. Pada tahap ini sulit dibedakan dengan penyakit lain

- b. Hari kedua atau ketiga: timbul bintik-bintik perdarahan, lebam, atau ruam pada kulit muka, dada, lengan, atau kaki dan nyeri ulu hati. Kadang-kadang mimisan, berak darah atau muntah darah. Bintik perdarahan mirip dengan bekas gigitan nyamuk. Untuk membedakannya kulit diregangkan; bila hilang bukan tanda penyakit demam berdarah dengue.
- c. Antara hari ketiga sampai ketujuh, panas turun secara tiba-tiba. Kemungkinan yang selanjutnya:
 - 1) Penderita sembuh, atau
 - 2) Keadaan memburuk yang ditandai dengan gelisah, ujung tangan dan kaki dingin, banyak mengeluarkan keringat. Bila keadaan berlanjut, terjadi renjatan lemah lunglai, denyut nadi lemah atau tak teraba. Kadang-Kadang kesadarannya menurun (Kemenkes RI, 2011).

2.3 Metode Pemeriksaan Larva

Survei larva dilakukan dengan cara melakukan pengamatan terhadap semua media perairan yang potensial sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes*, baik di dalam maupun di luar rumah. Setiap media perairan potensial dilakukan pengamatan larva selama 3-5 menit menggunakan senter (Kemenkes, 2017).

Survei larva dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- 1) Memeriksa tempat penampungan air dan kontainer yang dapat menjadi habitat perkembangbiakan nyamuk *Aedes sp.* di dalam dan di luar rumah untuk mengetahui ada tidaknya larva.
- 2) Jika pada penglihatan pertama tidak menemukan larva, tunggu kira-kira 1/2 -1 menit untuk memastikan bahwa benar-benar tidak ada larva.
- 3) Gunakan senter untuk memeriksa larva di tempat gelap atau air keruh (Kemenkes, 2011).

Metode survei larva:

- 1) Single larva

Cara ini dilakukan dengan mengambil satu larva di setiap tempat genangan air yang ditemukan larva untuk diidentifikasi lebih lanjut.

2) Visual

Cara ini cukup dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya larva di setiap tempat genangan air tanpa mengambil larvanya. Biasanya dalam program DBD menggunakan cara visual (Kemenkes, 2011).

Ukuran-ukuran yang dipakai untuk mengetahui kepadatan larva *Aedes aegypti* (Kemenkes, 2011).

a. Angka Bebas Larva (ABJ):

$$\frac{\text{Jumlah rumah atau bangunan yang tidak ditemukan larva}}{\text{Jumlah rumah atau bangunan yang diperiksa}} \times 100\%$$

b. Indeks Rumah (HI) : presentase rumah yang ditemukannya larva *Aedes sp*

$$\frac{\text{Jumlah rumah atau bangunan dengan larva}}{\text{Jumlah rumah atau bangunan yang diperiksa}} \times 100\%$$

c. Indeks Container (CI) : presentase container yang positif dengan larva *Aedes sp.* dalam 1 rumah

$$\frac{\text{Jumlah container dengan larva}}{\text{Jumlah container yang diperiksa}} \times 100\%$$

d. Indeks Breteau (BI) : Jumlah container dengan larva dalam 100 rumah atau bangunan

$$\frac{\text{Jumlah container dengan larva}}{100 \text{ rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

2.4 Tempat Penampungan Air (TPA)

Nyamuk *Aedes sp* biasanya meletakkan telurnya di tempat-tempat yang dapat menampung air di dalam, di luar atau sekitar rumah serta tempat-tempat umum. Habitat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Tempat penampungan air untuk keperluan sehari-hari, seperti: drum, tangki reservoir, tempayan, bak mandi/wc, dan ember.
2. Tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari seperti: tempat minum burung, vas bunga, perangkap semut, bak kontrol pembuangan air,

tempat pembuangan air kulkas/dispenser, barang-barang bekas (contoh : ban, kaleng, botol, plastik, dll).

3. Tempat penampungan air alamiah seperti: lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah pisang dan potongan bambu dan tempurung coklat/karet, dll (Kemenkes, 2017).

2.5 Pencegahan dan Pengendalian Vektor

2.5.1 Pencegahan

Sampai saat ini belum ada vaksin yang tersedia untuk mencegah demam dengue. Pencegahan dengue terutama diarahkan pada pemberantasan nyamuk yang menjadi vektor penular dengue, dan membersihkan sarang-sarangnya (breeding places). Tindakan pencegahan harus dilakukan sebelum terjadinya masa penularan, yaitu selama dan sesudah musim hujan dan pada saat terjadi epidemi (Soedarto, 2018).

Untuk mencegah nyamuk penular dengue berkembang biak di genangan air jernih atau air hujan, dapat dilakukan tindakan-tindakan sebagai berikut:

- Buanglah air yang terdapat di dalam alat pendingin, tangki, tong dan wadah berisi air lain jika tidak lagi digunakan;
- Keluarkan dari dalam rumah semua benda yang terisi air, misalnya cawan alas tanaman hias;
- Buanglah dua hari sekali air yang terdapat pada penampung air lemari es;
- Semua wadah penampung air, misalnya gentong atau ember penyimpanan air minum, harus selalu ditutup rapat;
- Buanglah atau ditimbun dengan tanah semua sampah padat yang dapat menampung air hujan, misalnya kaleng, botol plastik, ban bekas dan lain sebagainya, dan tidak berserakan di halaman rumah (Soedarto, 2018).

2.5.2 Pengendalian Vektor

Pengendalian vektor adalah upaya menurunkan faktor risiko penularan oleh vektor dengan cara meminimalkan habitat perkembangbiakan vektor, menurunkan kepadatan dan umur vektor, mengurangi kontak antara vektor dengan manusia serta memutus rantai penularan penyakit. Metode pengendalian vektor DBD bersifat

spesifik lokal, dengan mempertimbangkan faktor–faktor lingkungan fisik (cuaca/iklim, permukiman, tempat perkembangbiakan), lingkungan sosial-budaya (pengetahuan, sikap dan perilaku) dan aspek vektor (perilaku dan status kerentanan vektor). Pengendalian vektor dapat dilakukan secara fisik, biologi, kimia dan terpadu dari metode fisik, biologi dan kimia (Kemenkes, 2017).

1. Pengendalian Secara Fisik/ Mekanik

Pengendalian fisik merupakan pilihan utama pengendalian vektor DBD melalui kegiatan (PSN) pemberantasan sarang nyamuk 3M (menguras, menutup, dan memanfaatkan barang bekas). PSN 3M sebaiknya dilakukan sekurang-kurangnya seminggu sekali sehingga terjadi pemutusan rantai pertumbuhan nyamuk pra dewasa tidak menjadi dewasa (Kemenkes, 2017).

Tujuan dilakukan kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk adalah untuk mengendalikan populasi Nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga penularan DBD dapat dicegah atau dikurangi. Sasaran dalam kegiatan PSN 3M ini adalah semua tempat potensial perkembangbiakan nyamuk Aedes, antara lain tempat penampungan air (TPA) untuk keperluan sehari-hari, tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari (non-TPA) dan tempat penampungan air alamiah (Kemenkes, 2011).

PSN 3M dilakukan dengan cara, antara lain :

1. Menguras dan menyikat tempat-tempat penampungan air, seperti bak mandi/wc, drum, dan lain-lain seminggu sekali (M1)
2. Menutup rapat-rapat tempat penampungan air, seperti gentong air/tempayan, dan lain-lain (M2)
3. Memanfaatkan atau mendaur ulang barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan (M3).

PSN 3M diiringi dengan kegiatan Plus lainnya, antara lain :

- Mengganti air vas bunga, tempat minum burung atau tempat-tempat lainnya yang sejenis seminggu sekali.
- Memperbaiki saluran dan talang air yang tidak lancar/rusak
- Menutup lubang-lubang pada potongan bambu/pohon, dan lain-lain (dengan tanah, dan lain-lain).

- Menaburkan bubuk larvasida, misalnya di tempat-tempat yang sulit dikuras atau di daerah yang sulit air
- Memelihara ikan pemakan Larva di kolam/bak-bak penampungan air
- Memasang kawat kasa
- Menghindari kebiasaan menggantung pakaian dalam kamar
- Mengupayakan pencahayaan dan ventilasi ruang yang memadai
- Menggunakan kelambu
- Memakai obat yang dapat mencegah gigitan nyamuk
- Cara-cara spesifik lainnya di masing-masing daerah (Kemenkes, 2017).

2. Pengendalian Secara Biologi

Untuk mengendalikan nyamuk secara biologi digunakan organisme-organisme yang hidup parasitik pada nyamuk *Aedes aegypti*, antara lain udang-udangan rendah (Mesocyclops), *Bacillus thurengiensis* dan *Photorhabdus* dari nematoda *Heterorhabditis* untuk memberantas larva nyamuk *Aedes*. Dengan menggunakan pengendalian biologi ini tidak terjadi pencemaran lingkungan seperti akibat pada penggunaan insektisida (Soedarto, 2018).

Pengendalian vektor biologi menggunakan agent biologi antara lain:

1) Predator/Pemangsa Larva

Predator/pemangsa larva (hewan, serangga, parasit) sebagai musuh alami stadium pra dewasa nyamuk. Jenis predator yang digunakan adalah ikan pemakan Larva (cupang, tampalo, gabus, guppy, dll), sedangkan larva Capung (nympha), *Toxorhynchites*, *Mesocyclops* juga berperan sebagai predator meskipun bukan sebagai metode yang lazim untuk pengendalian vektor DBD (Kemenkes, 2017).

2) Insektisida Biologi

Penggunaan larvisida sebaiknya hanya dilakukan terhadap wadah yang sulit dibersihkan. Pemakaian larvisida untuk wadah berisi air yang berada di dalam rumah di daerah urban misalnya tandon air minum, vas bunga, dan tempat air minum burung sulit dilakukan secara teratur. Larvisida sulit digunakan pada wadah alami di luar rumah, misalnya sumur yang dalam, atau lubang pohon, dan lipatan daun. Larvisida yang ditujukan terhadap *Aedes aegypti* harus lebih

rendah daya racunnya terhadap spesies lainnya dan tidak menimbulkan perubahan rasa, bau dan warna air, terutama air minum. (Soedarto, 2018).

Inteksida biologi untuk pengendalian DBD, diantaranya: Insect Growth Regulator (IGR) dan *Bacillus Thuringiensis Israelensis*(BTI) yang ditujukan untuk pengendalian stadium pra dewasa yang diaplikasikan kedalam habitat perkembangbiakan vektor (Kemenkes, 2017).

a. Insect Growth Regulator (IGR)

IGR mampu menghalangi pertumbuhan nyamuk di masa pra dewasa dengan cara merintangi/menghambat proses chitin synthesis selama masa larva berganti kulit atau mengacaukan proses perubahan pupa dan nyamuk dewasa (Kemenkes, 2017).

b. *Bacillus Thuringiensis Israelensis* (BTI)

BTI sebagai salah satu pembasmi larva nyamuk/larvasida yang ramah lingkungan. BTI terbukti aman bagi manusia bila digunakan dalam air minum pada dosis normal. Keunggulan BTI adalah menghancurkan larva nyamuk tanpa menyerang predator entomophagus dan spesies lain. Formula BTI cenderung secara cepat mengendap di dasar wadah, karena itu dianjurkan pemakaian yang berulang kali (Kemenkes, 2017).

3. Pengendalian Secara Kimiawi

Pengendalian vektor cara kimiawi adalah dengan menggunakan insektisida. Sasaran insektisida adalah stadium dewasa dan pra-dewasa. Dalam penggunaan insektisida harus mempertimbangkan dampak terhadap lingkungan dan organisme bukan sasaran termasuk mamalia. Selain itu penentuan jenis insektisida, dosis, dan metode aplikasi merupakan syarat yang penting untuk dipahami dalam kebijakan pengendalian vektor. Aplikasi insektisida yang berulang dalam jangka waktu lama di satuan ekosistem akan menimbulkan terjadinya resistensi sehingga insektisida tidak dapat digunakan karena nyamuk resisten/kebal terhadap insektisida.

Golongan insektisida kimiawi untuk pengendalian DBD, antara lain :

- 1) Sasaran dewasa (nyamuk) antara lain : Organophosphat (Malathion, methylphosphos), Pyrethroid (Cypermethrine, Lambda-cyhalothrin, Cyfluthrin, Permethrin, S-Bioallethrin dan lain-lain). Yang ditujukan untuk stadium

dewasa yang diaplikasikan dengan cara pengabutan panas/fogging dan pengabutan dingin/ULV

- 2) Sasaran pra dewasa (Larva)/ larvasida antara lain: Organophospat (temephos), Piriproxifen dan lain-lain.

4. Penanganan Lingkungan

Tujuan menangani lingkungan adalah untuk mengubah lingkungan menjadi tidak sesuai bagi perkembangbiakan nyamuk dan menghambat kontak antara manusia dengan nyamuk dengan cara memusnahkan, membuang atau mendaur ulang wadah yang dapat digunakan oleh nyamuk untuk berkembang biak (Soedarto, 2018).

Menurut Soedarto, 2018 penanganan lingkungan meliputi:

1) Pasokan air

Memperbaiki pasokan air dan sistem penyimpanan air merupakan metoda dasar dalam mengendalikan nyamuk *Aedes aegypti*. Penyaluran air melalui pipa dari sumur dan tempat penyimpanan air harus lancar sehingga tidak diperlukan wadah-wadah penyimpanan air di tong dan gentong atau tembikar, bak mandi dan cadangan air di tandon air, yang dapat menjadi tempat berkembang biaknya nyamuk Aedes.

2) Tandon air pencegah nyamuk.

Membuat kontainer yang tidak dapat digunakan nyamuk untuk berkembang biak dengan cara diberi penutup yang rapat dan diawasi agar tutup tidak robek yang memungkinkan nyamuk dapat memasukinya. Penggunaan bola-bola gabus (polysterene beads) di permukaan air tandon dapat mencegah nyamuk bertelur di permukaan air.

3) Penanganan limbah padat.

Limbah padat adalah limbah rumahan, pemukiman atau limbah industri yang tidak dapat diurai secara alami (nonbiodegradable). Limbah padat yang terbuang harus dikurangi dengan memanfaatkannya atau didaur ulang agar tidak digunakan untuk tempat berkembang biak nyamuk. Daur ulang limbah padat dapat meningkatkan perekonomian namun harus dalam pengawasan agar prosesnya tidak menimbulkan dampak terhadap lingkungan.

4) Pembersihan jalan.

Sistem kebersihan jalan yang teratur mencegah terbuntunya aliran air yang bisa menyebabkan terjadinya tempat berkembang biaknya nyamuk dan sumber penyakit perkotaan lainnya.

5) Struktur bangunan.

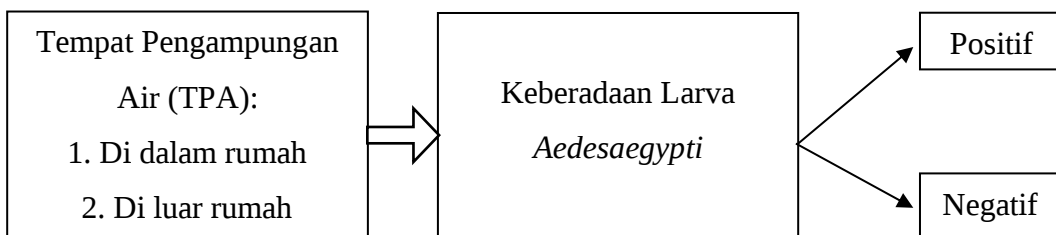
Konstruksi gedung dan infrastruktur lainnya terutama di daerah urban harus dirancang agar tidak menjadi tempat berkembangnya nyamuk yang dapat menjadi vektor penyakit daerah urban, misalnya *Aedes aegypti*, *Culex fatigans* dan *Anopheles stephensi*. Misalnya rumah yang akan dibangun tidak boleh menggunakan talang air karena sulit membersihkannya (Soedarto, 2018).

5. Pengendalian Vektor Terpadu

Pengendalian vektor terpadu/PVT (integrated vector management/IVM) adalah kegiatan pengendalian vektor dengan memadukan berbagai metode baik fisik, biologi dan kimia, yang dilakukan secara bersama-sama, dengan melibatkan berbagai sumber daya lintas program dan lintas sektor (bidang pendidikan dan kebudayaan, bidang agama, bidang pertanian, bidang kebersihan dan tata ruang, bidang perumahan dan permukiman, dan bidang lainnya) yang terkait baik secara langsung maupun tidak langsung (Kemenkes, 2017).

2.6 Kerangka Konsep

Variabel Dependent (Bebas) Variabel Independent (Terikat)



2.7 Definisi Operasional

No	Variabel	Defenisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Pengukuran
1	Keberadaan larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	Ada tidaknya larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> pada tempat penampungan air yang ditemukan di dalam rumah maupun luar rumah Kinansi& Pujiyanti, 2020)	1. Mikrosko 2. Pipet tetes 3. Objek glass 4. Cover glass 5. Botol/cup 6. Label 7. Alat tulis 8. Gayung 9. Tisu 10. Senter	1. Tidak ada (Negatif) 2. Ada (Positif)	Nominal
2	Tempat Penampungan Air (TPA)	Wadah yang dapat menampung air yang berada di dalam maupun luar rumah yang dapat dijadikan sebagai tempat perindukan oleh nyamuk <i>Aedes aegypti</i> (Novrianti& Chandra, 2021). TPA yang dimaksud yaitu bak mandi, ember, drum, tong, ban bekas, dan bak penampungan	Checklist formulir observasi	1. TPA yang ditemukan di luar rumah 2. TPA yang ditemukan di dalam rumah	Nominal