

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Demam Berdarah Dengue**

Faktor yang mempengaruhi peningkatan dan penyebaran kasus DBD sangat kompleks, yaitu:

1. Pertumbuhan penduduk yang tinggi,
2. Urbanisasi yang tak terencana dan terkendali,
3. Peningkatan sarana transportasi,
4. Tidak adanya kontrol vektor nyamuk yang efektif di daerah endemis.

#### **B. Nyamuk *Aedes aegypti***

*Aedes aegypti* merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah. Selain *dengue*, *Aedes aegypti* juga merupakan pembawa virus demam kuning (*yellow fever*), *chikungunya*, dan demam *Zika* yang disebabkan oleh virus *Zika*.

Asia Tenggara Genus *Aedes aegypti* ialah vektor utama penyakit DBD sedangkan *Aedes albopictus* merupakan vektor sekunder yang pula krusial dalam mempertimbangkan eksistensi virus. *Aedes aegypti* beredar luas di semua Indonesia, terutama negara-negera asia tenggara yang beriklim tropis dan subtropis. ditinjau dari aspek perilaku berkembang biak *Aedes aegypti* lebih suka berkembang biak pada daerah pemukiman baik di dalam maupun di luar tempat tinggal. Sedangkan, sikap menggigit pada siang hari serta lebih bersifat

antropofilik, sebagai akibatnya sangat berpotensi menjadi vektor penular penyakit. perilaku istirahat lebih banyak ditemukan di gantungan baju, tempat yang lembab, gelap terlindung asal sinar mentari langsung (Yoserizal ; Asrinadi ; Rusta, 2018).

### 1. Taksonomi *Aedes aegypti*

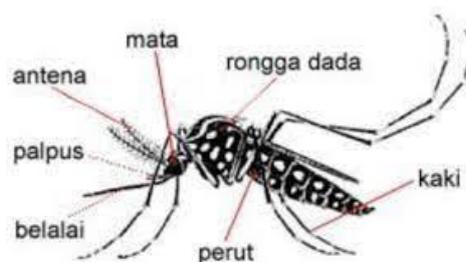
Taksonomi nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Phylum	: <i>Arthropoda</i>
Kelas	: <i>Insekta</i>
Ordo	: <i>Diptera</i>
Subordo	: <i>Nematosera</i>
Familia	: <i>Culicidae</i>
Sub family	: <i>Culicinae</i>
Tribus	: <i>Culicini</i>
Genus	: <i>Aedes</i>
Spesies	: <i>Aedes aegypti</i>

### 2. Morfologi *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti*. (Diptera: *Culicidae*) disebut black-white mosquito, sebab tubuhnya ditandai dengan pita atau garis-garis putih keperakan di atas dasar hitam. Panjang badan nyamuk ini lebih kurang 3-4 mm dengan bintik-bintik putih di *thorax* serta pada abdomen ada *zebra croos* putih hitam, dan di sendi kaki ada gelang-gelang putih. pada bagian dorsal asal toraks terdapat bentuk bercak yang spesial berupa dua garis sejajar pada

bagian tengah dan dua garis lengkung di tepinya. Bentuk abdomen nyamuk betinanya lancip di ujungnya serta mempunyai cerci yang lebih panjang berasal cerci pada nyamuk-nyamuk lainnya. ukuran tubuh nyamuk betinanya lebih besar dibandingkan nyamuk jantan (Yoserizal ; Asrinadi ; Rusta, 2018).

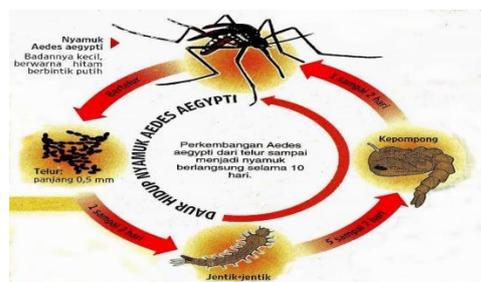


Gambar 2.1 Nyamuk *Aedes aegypti*

Sumber gambar: (Elviani et al., 2019)

### 3. Siklus Hidup *Aedes aegypti*

*Aedes aegypti* merupakan salah satu hewan yang memiliki metamorfosis sempurna, dimana *Aedes aegypti* mengalami perubahan bentuk tubuh dari telur, larva, pupa kemudian menjadi nyamuk dewasa. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai masing-masing tahapan pada siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*.



Gambar 2.2 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes Aegypti*

Sumber: (dinkeskotpadang1, 2009)

a. Telur

Telur *Aedes aegypti* berbentuk lonjong, panjangnya panjang 0,80 mm serta beratnya 0,0113 mg. di saat diletakkan telur berwarna putih, 15 menit lalu telur menjadi abu-abu dan sesudah 40 menit menjadi hitam. pada dindingnya terdapat garis-garis menyerupai dawai kasa atau sarang lebah. Seekor nyamuk betina rata-rata bisa membuat 100 butir telur setiap kali bertelur serta akan menetas sebagai larva dalam waktu 2 hari dalam keadaan telur terendam air. biasanya nyamuk *Aedes aegypti*. akan meletakkan telurnya di suhu lebih kurang 20° hingga 30°C. pada suhu 30°C, telur akan menetas sesudah 1 hingga 3 hari dan di suhu 16°C akan menetas pada saat 7 hari. Telur nyamuk *Aedes aegypti* sangat tahan terhadap kekeringan. pada kondisi normal, telur *Aedes aegypti* yang direndam di dalam air akan menetas sebanyak 80% di hari pertama dan 95% di hari ke 2. berdasarkan jenis kelaminnya, nyamuk jantan akan menetas lebih cepat dibanding nyamuk betina, serta lebih cepat sebagai dewasa. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya tetas telur ialah suhu, pH air perindukkan, cahaya, dan kelembaban di samping fertilitas telur itu sendiri.



Gambar 2.3 Telur *Aedes Aegypti*  
Sumber gambar: (Elviani et al., 2019)

b. Larva

Larva *Aedes Aegypti* melalui 4 stadium larva dari instar I, II, III serta IV. Larva instar I, tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1-2 mm, duri-duri (*spinae*) di dada (*thorax*) belum begitu jelas, serta corong pernapasan (*siphon*) belum menghitam. Larva instar II bertambah besar, berukuran 2,5-3,9 mm, duri dada belum terlihat, serta corong pernapasan telah berwarna hitam. Larva instar III berukuran 4-115 mm, duri-duri dada mulai terlihat serta corong pernafasan berwarna cokelat kehitaman. Larva instar IV sudah lengkap struktur anatominya serta terlihat tubuh dapat dibagi menjadi bagian ketua (*caput*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*).

Bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antena tanpa duri-duri, dan alat mulut tipe mengunyah (*chewing*). Bagian dada tampak paling besar dan terdapat bulu-bulu yang simetris. Perut tersusun atas 8 ruas. Ruas perut ke-8, ada alat untuk bernafas yang disebut corong pernafasan. Corong pernafasan tanpa duri-duri berwarna hitam, dan ada seberkas bulu-bulu (*brush*) di bagian Central dan gigi-gigi sisir (*comb*) yang berjumlah 15-19 gigi yang tersusun dalam 1 baris. Gigi-gigi sisir dengan lekukan yang jelas membentuk gerigi. Larva ini tubuhnya langsing dan bergerak sangat lincah, bersifat fototaksis negatif, dan waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan bidang permukaan air (Soegijanto, 2009). Lamanya perkembangan larva akan bergantung pada suhu, ketersediaan makanan, dan kepadatan larva, pada sarang.



Gambar 2.4 Larva *Aedes Aegypti*  
Sumber: CDC, 2021

c. Pupa

Pupa nyamuk *Aedes aegypti*. bentuk tubuhnya bengkok, dengan bagian kepala dada (*cephalotorax*) lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca “koma”. Pada bagian punggung (*dorsal*) dada terdapat alat bernafas seperti terompet. Pada ruas perut ke-8 terdapat sepasang alat pengayuh yang berguna untuk berenang. Alat pengayuh tersebut berjumbai panjang dan bulu di nomor 7 pada ruas perut ke-8 tidak bercabang. Pupa adalah bentuk tidak makan, tampak gerakannya lebih lincah bila dibandingkan dengan larva. Waktu istirahat, posisi pupa sejajar dengan bidang permukaan air.

Pupa juga membutuhkan lingkungan akuatik (air). Pupa adalah fase inaktif yang tidak membutuhkan makan, namun tetap membutuhkan oksigen untuk bernafas. Untuk keperluan pernafasannya pupa berada di dekat permukaan air. Lama fase pupa tergantung dengan suhu air dan spesies nyamuk yang lamanya dapat berkisar antara satu hari sampai

beberapa Minggu (Haditomo, 2010). Kondisi optimum waktu yang dibutuhkan mulai dari penetasan sampai kemunculan nyamuk dewasa akan berlangsung sedikitnya selama 7 hari, termasuk dua hari untuk masa menjadi pupa. Akan tetapi pada suhu rendah, mungkin akan dibutuhkan beberapa Minggu untuk kemunculan nyamuk dewasa.

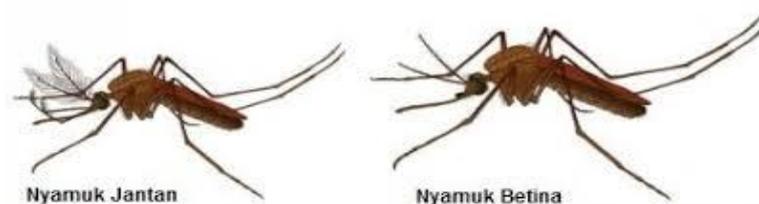


Gambar 2.5 Pupa *Aedes aegypti*  
Sumber: Negara, 2016

#### d. Dewasa

Nyamuk *Aedes aegypti*. dewasa berukuran kecil, berwarna hitam dengan bintik-bintik putih di tubuhnya dan cincin-cincin putih 12 di kakinya. Bagian tubuh terdiri atas kepala, *thorax* dan *abdomen*. Tanda khas *Aedes aegypti* berupa gambaran pada bagian dorsal thorax (mesentum). Sayap berukuran 2,5-3 mm, bersisik hitam, mempunyai vena yang permukaannya ditumbuhi sisik-sisik sayap (*wing scales*) yang letaknya mengikuti vena. Pada pinggir sayap terdapat sederet rambut yang disebut fringe Nyamuk dewasa *Aedes aegypti*. betina mampu bertahan hidup antara 2 minggu sampai 3 bulan (rata-rata 1 bulan), tergantung suhu atau kelembaban udara di sekitarnya. Sementara nyamuk jantan hanya mampu bertahan hidup dalam jangka waktu 6-7 hari, tepatnya nyamuk

kawin dan akan segera mati. Perubahan dari pupa menjadi nyamuk dewasa membutuhkan 7-10 hari. Hanya nyamuk betina yang menggigit dan menghisap darah serta memilih darah manusia untuk mematangkan telurnya. Sedangkan nyamuk jantan tidak bisa menggigit/menghisap darah, melainkan hidup dari sari bunga tumbuh-tumbuhan. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk dan antena yang berbulu. Alat mulut nyamuk betina tipe penusuk-pengisap (*piercing-sucking*) dan termasuk lebih menyukai manusia (*Anthropophagus*), sedangkan nyamuk jantan bagian mulut lebih lemah sehingga tidak mampu menembus kulit manusia, karena itu tergolong lebih menyukai cairan tumbuhan (*phytophagus*). Nyamuk betina mempunyai antena tipe pilose sedangkan nyamuk jantan tipe plumose.



Gambar 2.6 Nyamuk Dewasa *Aedes aegypti*  
Sumber: (KarTa, 2019)

#### 4. Prilaku *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti*. bersifat urban hidup di perkotaan dan lebih sering hidup di dalam dan di sekitar rumah (domestik) serta sangat erat hubungannya dengan manusia. Nyamuk *Aedes aegypti*. hidup di dalam dan di sekitar rumah sehingga makanan yang diperoleh semuanya sudah tersedia

disitu. Dapat dikatakan bahwa nyamuk betina sangat menyukai darah manusia (*anthropophilic*) daripada darah binatang. Kebiasaan menghisap terutama pada pagi hari jam 08.00-12.00 dan sore hari jam 15.00-17.00. Nyamuk betina mempunyai kebiasaan menghisap darah berpindah-pindah berkali-kali (*multi-biters*) dari satu individu ke individu lain sampai lambung penuh berisi darah, dalam satu siklus gonotropik. Hal ini disebabkan karena pada siang hari manusia yang menjadi sumber makanan darah utamanya dalam keadaan aktif bekerja/bergerak sehingga nyamuk tidak dapat menghisap darah dengan tenang sampai kenyang pada satu individu. Keadaan inilah yang menyebabkan penularan DBD menjadi lebih mudah terjadi.

Jarak terbang (*Light Orange*) rata-rata nyamuk *Aedes aegypti* adalah sekitar 100 m tetapi dalam keadaan tertentu nyamuk ini dapat terbang sampai beberapa kilometer dalam usahanya untuk mencari tempat perindukan untuk nyamuk melepaskan telurnya. Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* yaitu tempat dimana nyamuk meletakkan telurnya terdapat di dalam rumah (*indoor*) maupun di luar rumah (*outdoor*).

Tempat perindukan di dalam rumah yang paling utama adalah tempat-tempat penampungan air seperti bak mandi, bak air WC, tandon air minum, tempayan, gentong tanah liat, gentong plastik, ember drum, vas tanaman hias, perangkap semut, dan lain-lain. Sedangkan tempat perindukan yang ada di luar rumah (halaman) seperti drum, kaleng bekas, botol bekas, ban bekas, pot bekas, pot tanaman hias yang terisi oleh air hujan, tandon air minum dan lain-lain. Nyamuk *Aedes aegypti* lebih menyukai tempat perindukan yang berwarna gelap, terlindung dari sinar matahari, permukaan

terbuka lebar, berisi air jernih dan tenang (Soegijanto, 2006) (Elviani et al., 2019).

Setelah menghisap darah *Aedes aegypti*. hinggap (beristirahat) di dalam rumah atau kadang-kadang diluar rumah, berdekatan dengan berkembangbiaknya, Tempat hinggap yang disenangi ialah bendabenda yang bergantung seperti pakaian, kelambu atau tumbuhtumbuhan di dekat tempat perindukannya. Biasanya di tempat yang gelap dan lembab. Di tempat tersebut nyamuk menunggu proses pematangan telurnya. Setelah beristirahat dan proses pematangan telur selesai, nyamuk betina meletakkan telurnya di dinding tempat berkembang biaknya, sedikit di atas permukaan air. Jumlah telur yang dikeluarkan setiap sekali bertelur adalah 100-400 butir. Nyamuk betina menghisap darah ada umumnya 3 hari setelah kawin dan mulai bertelur pada hari ke enam. Telur itu di tempat yang kering dapat bertahan berbulan-bulan pada suhu  $-2^{\circ}\text{C}$  sampai  $42^{\circ}\text{C}$ , dan bila tempat tersebut tergenang air maka telur dapat segera menetas lebih cepat.

Nyamuk *Aedes aegypti*. di alam bebas biasanya sekitar 10 hari. Umur 10 hari tersebut cukup untuk mengembang biakkan virus dengue di dalam tubuh nyamuk tersebut. Di dalam laboratorium dengan suhu ruangan  $28^{\circ}\text{C}$ , kelembaban udara 80% dan nyamuk diberi larutan gula 10% serta darah menit, umur nyamuk dapat mencapai 2 bulan. Umur nyamuk jantan lebih pendek dari nyamuk betina (Dani, 2011) dalam (Elviani et al., 2019).

### C. Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit DBD

Penyakit DBD disebabkan oleh virus dengue yang disebarkan oleh *arthropode-borne* virus atau virus yang disebabkan oleh *artropoda* dan termasuk genus *flavivirus*. Vektor utama penyakit DBD adalah nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk yang menjadi vektor penyakit DBD adalah nyamuk yang menjadi terinfeksi saat menggigit manusia yang sedang sakit dan viremia (terdapat virus dalam darahnya).

Kejadian DBD disebabkan faktor yang saling berinteraksi antara agent (virus dengue), host yang rentan serta lingkungan yang menjadi tumbuh dan berkembang biaknya nyamuk *Aedes aegypti*. Selain hal tersebut faktor kepadatan dan mobilitas penduduk, kualitas permukiman, pendidikan, pekerjaan, pola hidup masyarakat, tingkat umur, suku bangsa daerah, kerentanan terhadap suatu penyakit.



Gambar 2.7 Mekanisme penularan DBD  
Sumber: Lu'lu Nafisah 2012

Kasus Demam Berdarah di Indonesia jumlahnya meningkat dari tahun ke tahun. Angka demam berdarah ini meningkat di berbagai kota di Indonesia, meningkatnya jumlah kasus disebabkan oleh sulitnya penendalian nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit DBD.

## D. Bawang Putih (*Allium sativum*)

### 1. Sejarah Bawang Putih (*Allium sativum*)

Bawang putih atau *garlic* (Inggris) adalah anggota *Allium* yang mungkin paling terkenal. Bawang yang punya nama ilmiah *Allium sativum* ini diduga ialah keturunan bawang liar *Allium longicarpis regel*, yang tumbuh di wilayah Asia Tengah yang beriklim sub tropis. Sesudah dibudidayakan (makanya dianggap *sativum* yang berarti dibudidayakan), bawang putih menyebar ke wilayah-wilayah di laut Tengah serta akhirnya oleh pelaut-pelaut India dan Cina dibawa ke Indonesia. tidak diketahui dengan sempurna kapan bawang ini buat pertama kali mendarat pada Indonesia. Bawang putih tak hanya populer menjadi bumbu penyedap kuliner namun jua menjadi obat yang mujarab. Beberapa varietas unggul yang populer di Indonesia ialah Lumbu Hijau dan Lumbu Kuning (Wibowo, 2007)



Gambar 2.8 Bawang Putih (*Allium sativum*)

Sumber gambar: TribunNews.com

Bawang putih (*Allium sativum*) merupakan tumbuhan herba semusim berumpun yang memiliki ketinggian lebih kurang 60 centimeter. Bawang

putih banyak ditanam pada ladang-ladang di wilayah pegunungan yang relatif menerima sinar matahari. Bawang putih merupakan tumbuhan dari *Allium* sekaligus nama berasal umbi yang dihasilkan. Umbi dari tanaman bawang putih merupakan bahan primer buat bumbu dasar kuliner Indonesia (Rahmawati, 2012)

## 2. Taksonomi Bawang Putih (*Allium sativum*)

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Bangsa	: <i>Liliales</i>
Suku	: <i>Liliaceae</i>
Marga	: <i>Allium</i>
Jenis	: <i>Allium sativum</i>

## 3. Kandungan Kimia Bawang Putih (*Allium sativum*)

Dalam 100 gr bawang putih terkandung 71,0 gr air, 95 kalori, 4,5 gr protein, 0,2 gr lemak, 23,1 gr karbohidrat, 42 mg kalsium, 346 gr kalium, 134 mg fosfor, 1,0 mg besi, 0,22 mg vit B1, dan 15 md vit C. Melalui ekstraksi dan isolasi kimiawi, dapat diketahui beberapa senyawa aktif yang terkandung dalam bawang putih, seperti allicin yang ditemukan oleh Bailey dan Cavallito tahun 1944, allicin yang ditemukan oleh Stoll dan Seebeck tahun 1448, ajoene, Sallycyctein, dan scordinin (Rahmawati, 2012)

Berdasarkan Yuhua & Eddy (2011) kandungan kimia asal umbi bawang putih per 100 gram adalah: Alisin 1,5% merupakan komponen penting menggunakan pengaruh antibiotik, Protein sebanyak 4,5 gr, Lemak 0,20 gr, Hidrat arang 23,10 gr, Vitamin B1 0,22 mg, Vitamin C 15 miligram, Kalori 95 kalori, Posfor 134 miligram, Kalsium 42 miligram, Zat besi 1 miligram, Air 71 gr (Untari, 2010).

Bawang putih mengandung minyak atsiri yang sangat praktis menguap pada udara bebas. Minyak atsiri berasal bawang putih ini diduga memiliki kemampuan menjadi antibakteri serta antiseptic. sementara itu zat yang diduga berperan memberi aroma bawang putih yang special yaitu alisin, sebab alisin mengandung sulfur dengan struktur tidak jenuh serta pada beberapa detik saja terurai menjadi senyawa diadil-disulfida. pada dalam tubuh alisin mengganggu protein kuman penyakit sehingga kuman penyakit tersebut meninggal. ialah zat aktif yang memiliki daya antibiotika relatif ampuh. banyak yang membandingkan si raja antititik, yakni *penisilin*. Bahkan banyak yang menganggap kemampuan aliin 15 kali lebih kuat daripada *penisilin* (Purwaningsih, 2007).

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

Bila menengok ke beberapa abad Sebelumnya, manfaat bawang putih bagi kuliner dan kesehatan ini ternyata telah dipergunakan sejak zaman Yunani serta Romawi kuno, buat dikonsumsi dan pengobatan. Sedangkan pada pada resep kuliner Libanon, bawang putih semenjak dulu digunakan menjadi resep untuk proses mengecilkan tubuh atau yang lebih dikenal

dengan diet. Seiring dengan berjalannya saat, semakin banyak ditemukan khasiat bawang putih bagi kesehatan yang akhirnya diuji melalui serangkaian penelitian baik dalam negeri maupun luar negeri (Untari, 2010).

Manfaat bawang putih diantaranya menjadi pembantu penurun kadar kolesterol. Hal ini disebabkan karena adanya zat ajoene yang terkandung di dalamnya, yaitu suatu senyawa yang bersifat antikolesterol serta membantu mencegah penggumpalan darah. terdapat juga penelitian yang menemukan bahwa mengkonsumsi bawang putih secara teratur kurang lebih 2 – 3 siung setiap hari bisa membantu mencegah serangan jantung. Pasalnya bawang putih ini berguna membantu mengecilkan sumbatan di arteri jantung sehingga meminimalkan terjadinya agresi atau serangan (Untari, 2010).

Bawang putih pula bisa membantu menghindari kanker yang dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan oleh University of Minnesota. Penelitian tersebut membagikan bahwa resiko terkena kanker di usia tua berkurang sebesar 50% Jika mengkonsumsi bawang putih secara rutin (Untari, 2010).

Beberapa senyawa bioaktif flavonoid penting yang ditemukan dalam umbi bawang putih, antara lain: *kaempferol*, *iso-rhamnetin*, *kuersetin* dan *sianidin* (Kim et al., dalam Hernawan dan Setyawan, 2003; Syamsiah dan Tajudin, 2003). Kuersetin merupakan senyawa golongan *flavonoid* jenis *flavonol*, yang berkhasiat diantaranya untuk mengobati kerapuhan pembuluh kapiler (Yuliani dkk, 2003), sehingga khasiat dari bawang putih selain sebagai antimikroba juga sebagai anti inflamasi. Selain *flavonoid*, senyawa terpenoid yang terkandung dalam ekstrak air dan ekstrak etanol umbi bawang

putih juga mendukung aktivitas anti inflamasi dari ekstrak tersebut (Dalimartha, 2008) dalam (Effendi & Widiastuti, 2014)

#### **E. Pencegahan *Aedes aegypti***

Upaya mencegah agar nyamuk vektor tidak meluas penyebarannya merupakan bagian integral dari upaya pencegahan perluasan PBN. Sejak diketahui bahwa filariasis ditularkan oleh nyamuk *Culex fatigans*, malaria ditularkan oleh nyamuk Anopheles, pada dekade terakhir abad XIX, kemudian penyakit *Yellow fever* oleh *Aedes aegypti* pada abad XX, maka upaya penanggulangan penularan PBN itu adalah secara terpadu (integrated factor control/IVC) atau kita sebut pengendalian vektor terpadu (PVT). PVT ini meliputi tindakan-tindakan (C. D. Sucipto, 2011) :

- 1) Proteksi diri agar tidak digigit nyamuk
- 2) Manajemen habitat dan pengurangan sumber nyamuk
- 3) Penggunaan insektisida kimia, larvasida dan imagosida, dan insektisida biologis
- 4) Penggunaan cara pengendalian hayati, terutama ikan pemakan larva nyamuk
- 5) Mengadakan pelatihan dan pendidikan

Dengan demikian kalau IVC dibahas, diperdalam dan direkomendasikan lagi untuk dilaksanakan secara global oleh WHO bukan hal yang baru. Sesuai dengan perkembangan IPTEK definisi dari IVC atau pengendalian vektor terpadu (PVT) dari WHO adalah Pengendalian vektor terpadu (PVT) adalah pemanfaatan semua teknologi dan teknik manajerial yang sesuai untuk menekan vektor secara

efektif dan efisien (WHO, 1999). Semua teknologi itu berarti cara kimia, cara hayati, dan cara pengelolaan lingkungan.

#### **F. Pengendalian *Aedes aegypti***

Pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* dapat dilakukan baik pada stadium telur, jentik, pupa dan dewasa. Upaya pengendalian ini bertujuan agar kontak antara *Aedes aegypti* dan manusia menjadi minimal sehingga resiko untuk timbulnya penyakit menjadi menurun. Adapun pun beberapa penggolongan pengendalian *Aedes Aegypti*, yaitu:

##### 1. Pengendalian kimiawi

Pengendalian kimiawi adalah pengendalian dengan menggunakan bahan-bahan kimia yang memiliki efek insektisida. Penggunaan insektisida dapat digunakan pada semua stadium nyamuk. Insektisida juga dibagi menjadi dua yaitu, sintetik dan nabati (alami). Insektisida nabati atau yang biasa disebut Bioinsektisida ini merupakan pengendalian yang menggunakan bahan-bahan alami seperti jamur dan juga tumbuhan.

##### 2. Pengendalian secara mekanik

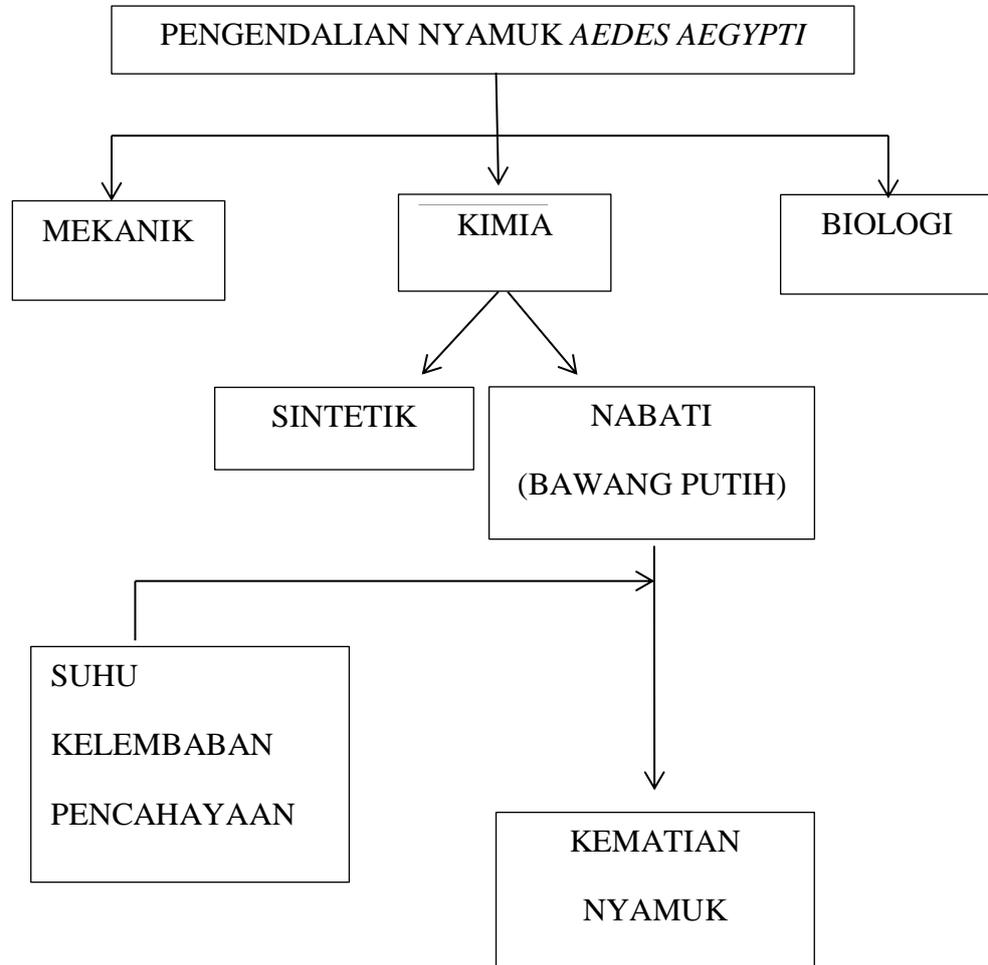
pengendalian secara mekanik yaitu menguras tempat penampungan air, menutup rapat tempat penampungan air, mengubur benda-benda bekas yang berpotensi untuk menampung air, penggunaan kelambu ketika tidur, pemakaian raket nyamuk, memusnahkan wadah-

wadah yang berpotensi sebagai perkembang biakan nyamuk (Soedarto, 2012).

### 3. Pengendalian Biologi

Pengendalian biologi adalah pengendalian yang memanfaatkan organisme-organisme hidup seperti parasit, pemangsa maupun pesaing dari *Aedes aegypti*. Tujuannya adalah untuk mengurangi jumlah dari *Aedes aegypti*. Beberapa organisme yang biasa digunakan antara lain ikan cupang (*Ctenops vittatus*), *Bacillus thurengiensis*, dan *Mesocyclops*. Namun, pengendalian biologi memiliki keterbatasan terutama dalam hal biaya. Mahal dan sulitnya membiakkan organisme menjadi hal yang sebaiknya dipertimbangkan dalam pemilihan pengendalian biologi (Soedarto, 2012)

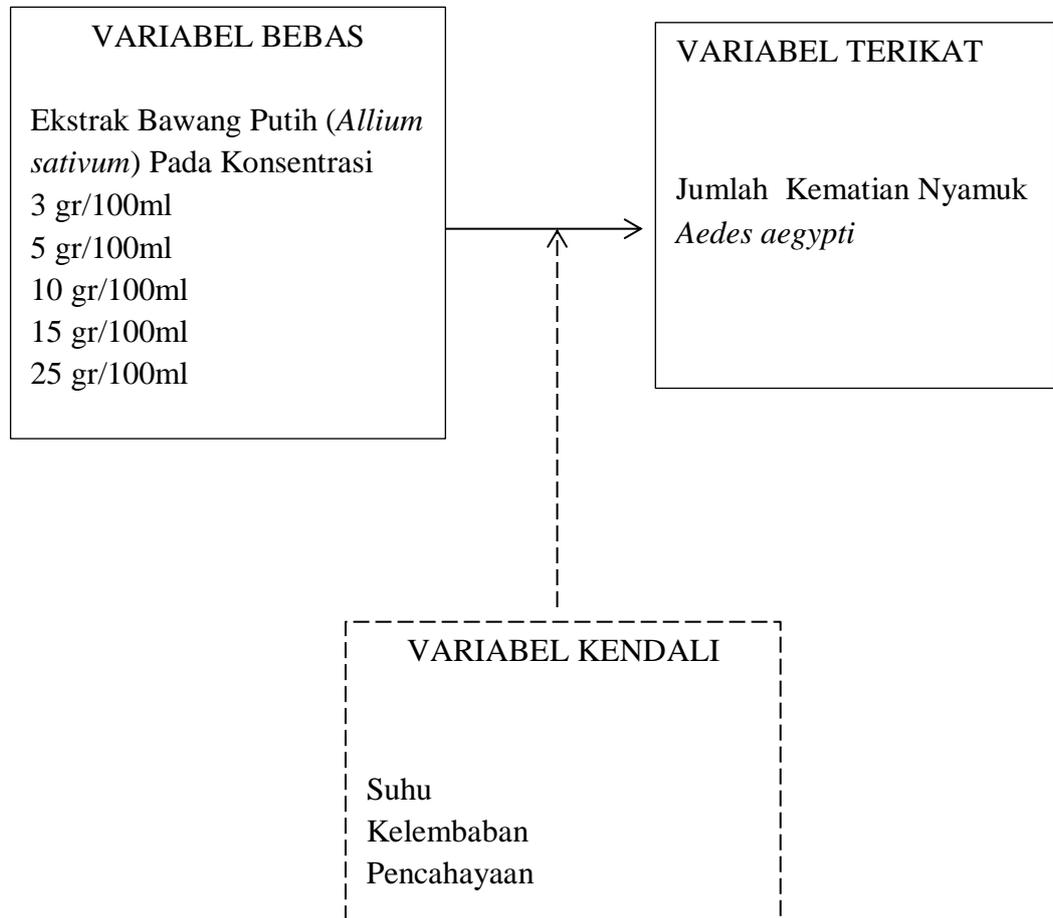
## G. Kerangka Teori



Gambar 2.9 Kerangka Teori

Sumber: (Soedarto, 2012), (Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit, 2016)

## H. Kerangka Konsep



-  = Variabel yang tidak diteliti  
 = Variabel yang diteliti

Gambar 2.10 Kerangka Konsep

## I. Definisi Operasional

Dari penjabaran diatas bisa ditarik kesimpulan mengenai definisi operasional yang akan di jelaskan dalam tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2.1  
Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
<b>Variable bebas</b>						
1	Konsentrasi	Perbandingan antara ekstrak bawang putih dengan pelarut air aquades	Volumetri	Pengukuran	3 gr/100ml 5 gr/100ml 10 gr/100ml 15 gr/100ml 25 gr/100ml	Interval
<b>Variable terikat</b>						
2	Jumlah Kematian nyamuk	Banyaknya nyamuk <i>Aedes aegypti</i> yang mati setelah pemberian perlakuan	Tally Counter	Perhitungan	Jumlah Kematian Nyamuk ..... ekor	Ratio
<b>Variabel Kendali</b>						
3	Suhu	Derajat panas atau dingin pada ruangan yang dikendalikan	Thermometer digital	Pengukuran	Derajat Celcius (°C) .... °C	Ratio
4	Kelembaban	Konsentrasi kandungan uap air di udara yang dikendalikan	Hygrometer digital	pengukuran	Persen... %	Ratio
5	Pencahayaan	Cahaya pada ruangan yang dikendalikan	Lux Meter	Pengukuran	... Lux	Ratio