

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tentang Nyamuk

Nyamuk merupakan vektor atau penular utama dari penyakit. Menurut klasifikasinya nyamuk dibagi dalam dua subfamili yaitu *Culicinae* yang terbagi menjadi 109 genus dan *Anophelinae* yang terbagi menjadi 3 genus. Di seluruh dunia terdapat lebih dari 2500 spesies nyamuk namun sebagian besar dari spesies nyamuk tidak berasosiasi dengan penyakit virus (arbovirus) dan penyakit lainnya. Jenis-jenis nyamuk yang menjadi vektor utama, dari subfamily *Culicinae* adalah *Aedes aegypti*, *Culex*, dan *Mansonia*, sedangkan dari subfamily *Anophelinae* adalah *Anopheles* (Harbach, 2008 dalam Vindi Wiasih).

Nyamuk termasuk dalam kelompok serangga yang mengalami metamorfosa sempurna dengan bentuk siklus hidup berupa telur, larva, pupa dewasa. Tingkah laku dan aktivitas nyamuk pada saat terbang dan menghisap darah berbeda-beda menurut jenisnya. Ada nyamuk yang aktif pada waktu siang hari seperti *Aedes aegypti* dan aktif pada waktu malam hari seperti *Anopheles* dan *Culex* (Sembel, 2009 dalam Dian Nuswantoro).

Semua jenis nyamuk membutuhkan air untuk hidupnya, karena larva nyamuk melanjutkan hidupnya di air dan hanya bentuk dewasa yang hidup di darat (Sunaryo, 2001). Telur nyamuk menetas dalam air dan menjadi larva. Nyamuk betina biasanya memilih jenis air tertentu untuk meletakkan telur seperti pada air bersih, air kotor, air

payau, atau jenis air lainnya. Bahkan ada nyamuk yang meletakkan telurnya pada axil tanaman, lubang kayu (tree holes), tanaman berkantung yang dapat menampung air, atau dalam wadah bekas yang menampung air hujan atau air bersih (Rattanaarithikul dan Harrison, 2005)

2.2 Tinjauan Tentang *Aedes aegypti*

2.2.1 Definisi *Aedes aegypti*

Aedes sp merupakan spesies nyamuk yang terdiri dari *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yang hidup di daerah tropis dan merupakan vektor utama penyakit demam berdarah yang hidup aktif di siang hari dan lebih senang mengisap darah manusia, biasanya ketahanan hidup spesies ini tergantung pada ketinggian permukaan laut dan tidak di temukan di daerah dengan ketinggian lebih dari 1000 m diatas permukaan laut (Djunaedy, 2006).

Nyamuk *Aedes aegypti* biasanya berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan ukuran nyamuk rumah (*Culex quinquefasciatus*). Telur *Aedes aegypti* mempunyai dinding bergaris-garis dan membentuk bangunan menyerupai gambaran kain kasa. Sedangkan larva *Aedes aegypti* Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa memiliki ukuran sedang, dengan tubuh berwarna hitam kecoklatan. Tubuh dan tungkainya ditutupi sisik dengan garis-garis putih keperakan (Gandahusada, dkk, 2000).

Tempat perindukan *Aedes aegypti* yaitu di dalam rumah dan di luar rumah, nyamuk *Aedes aegypti* biasa aktif di dalam rumah biasanya hinggap di baju – baju yang bergantung dan berada di tempat yang gelap seperti di bawah tempat tidur, dan mempunyai ciri pada tubuhnya tampak bercak hitam putih bila di lihat dengan

kaca pembesar di sisi kanan kiri punggungnya tampak dua garis berwarna putih. Kalau diluar rumah biasanya suka bertelur di air yang bersih seperti di tempayan, bak mandi, vas bunga segar yang berisi air dan lain nya dan menetas di dinding bejana air, telur (jentik) nyamuk *Aedes aegypti* bisa bertahan 2-3 bulan. (Kesuma hadi, 2009).

2.2.2 Klasifikasi *Aedes aegypti*

Adapun klasifikasi secara ilmiah, nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut:

Kerajaan : *Animalia*
 Filum : *Arthropoda*
 Kelas : *Insecta*
 Ordo : *Diptera*
 Familia : *Culicidae*
 Sub familia : *Culicinae*
 Genus : *Aedes*
 Species : *Aedes aegypti* (Soegijanto,2006).

2.2.3 Morfologi *Aedes aegypti*

2.2.3.1 Telur



Gambar 2.1 telur *Aedes aegypti* (Anonim, 2014)

Telur Nyamuk *Aedes aegypti* berwarna gelap, berbentuk oval, biasanya telur diletakkan diatas permukaan air satu- persatu dalam keadaan menempel pada dinding tempat perindukannya serta memiliki dinding bergaris-garis dan membentuk bangunan seperti kasa. Seekor nyamuk betina dapat meletakkan rata-rata sebanyak

100 butir telur tiap kali bertelur. Telur nyamuk bisa saja telah diletakkan di dinding tendon bagian dalam, sebelum tendon tergenang air karena telur dapat bertahan hidup dalam waktu yang cukup lama ditempat yang kering tanpa air dapat bertahan berbulan-bulan pada suhu 20°C- 420°C. Namun bila air cukup tersedia, telur-telur itu biasanya menetas 2-3 hari sesudah diletakkan. (Sembel , 2009).

2.2.3.2 Larva



Gambar 2.2 Larva *Aedes aegypti* (Anonim, 2014)

Telur nyamuk menetas dalam air dan menjadi larva. Larva nyamuk hidup dengan memakan organisme kecil, tetapi ada juga yang bersifat sebagai predator seperti larva *Toxorhynchites* yang memangsa jenis larva nyamuk lain yang hidup dalam air. (Sembel, 2009).

Larva ini sering juga disebut jentik dan berlangsung 5-7 hari, perkembangan larva tergantung pada temperatur air, kepadatan larva, dan tersedianya makanan, larva nyamuk hidup dengan memakan organisme-organisme kecil. Larva akan mati pada suhu dibawah 100°C dan diatas suhu 360°C Larva *Aedes aegypti* memiliki kepala yang cukup besar serta torak dan abdomen yang cukup jelas. Untuk mendapatkan oksigen biasanya larva menggantungkan dirinya agak tegak lurus pada permukaan air. Pertumbuhan perkembangan larva dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya

adalah temperatur, cukup tidaknya bahan makanan, ada tidaknya pemangsa dalam air dan lain sebagainya. Kebanyakan larva nyamuk menyaring mikroorganisme dan partikel-partikel lainnya dalam air, biasanya larva melakukan pergantian kulit empat kali (Sembel, 2009).

1. Larva instar I

Tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1-2 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum begitu jelas dan corong pernapasan (*siphon*) belum menghitam.

2. Larva instar II

Ukurannya 2,5-3,9 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernapasan sudah berwarna hitam. Larva instar II mengambil oksigen dari udara, dengan menempatkan corong udara (*siphon*) pada permukaan air seolah-olah badan larva berada pada posisi membentuk sudut dengan suhu permukaan air sekitar 30°C. Larva instar II dalam bergerak tidak terlalu aktif.

3. Larva Instar III

Lebih besar sedikit dari larva instar II dan lebih aktif bergerak. Pada stadium ini telah lengkap struktur anatominya dan jelas. Tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (*cephal*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*).

4. Larva instar IV

Telah lengkap struktur morfologinya dan jelas tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (*cephal*), dada (*thorax*) dan perut (*abdomen*). Larva ini berukuran paling besar 5 mm. Larva ini tubuhnya langsing dan bergerak sangat lincah, bersifat

fototaksis negatif dan waktu. Temperatur optimal untuk perkembangan larva ini adalah 25°C – 30°C (Depkes RI, 2005).

Bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antena tanpa duri-duri, dan alat-alat mulut tipe pengunyah (*chewing*). Bagian dada tampak paling besar dan terdapat bulu-bulu yang simetris. Perut tersusun atas delapan ruas. Ruas perut ke delapan, ada alat untuk bernafas yang disebut corong pernapasan. Corong pernapasan tanpa duri-duri, berwarna hitam, dan ada seberkas bulu-bulu (*tuft*). Ruas ke delapan juga dilengkapi dengan seberkas bulu-bulu sikat (*brush*) di bagian ventral dan gigi-gigi sisir dengan lekukan yang jelas membentuk gerigi. Larva ini tubuhnya langsing dan bergerak sangat lincah, dan waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan bidang permukaan air (Soegijanto, 2006).

Larva mendapat makanan dengan cara membuat pusaran air kecil dalam air dengan menggunakan bagian ujung dari tubuh mereka yang ditumbuhi bulu sehingga mirip kipas. Pusaran air tersebut menyebabkan bakteri dan mikroorganisme lainnya tersedot dan masuk ke dalam mulut larva. Untuk proses pernapasan, jentik bernapas dengan posisi terbalik di bawah permukaan air 18 melalui shipon. Tubuh jentik mengeluarkan cairan yang kental yang mampu mencegah air masuk ke lubang shipon (Agustine, 2009)

2.2.3.3 Pupa



Gambar 2.3 Pupa *Aedes aegypti* (Anonim, 2014)

Pupa merupakan stadium akhir calon nyamuk demam berdarah yang ada didalam air. Bentuk tubuh pupa bengkok dan kepalanya besar. Fase pupa membutuhkan waktu 2-5 hari. Selama fase itu tidak makan apapun alias puasa. Berbentuk seperti koma, gerakan lambat sering berada di permukaan air. Setelah 1-2 hari kepompong menjadi nyamuk baru (Sonoto,2009).

Pada stadium pupa tubuh terdiri dari dua bagian, yaitu cephalothorax yang lebih besar dan abdomen. Bentuk tubuh membengkok. Pupa tidak memerlukan makan dan akan berubah menjadi dewasa dalam 2 hari. Dalam pertumbuhannya terjadi proses pembentukan sayap, kaki dan alat kelamin (Depkes RI, 2007).

Pupa *Aedes aegypti* pada ruas perut ke 8 memiliki sepasang alat pengayuh yang berguna untuk berenang. Alat pengayuh tersebut panjang dan dijumpai pada bulu di nomer 7 tetapi pada ruas ke -8 tidak bercabang. Bila perkembangan pupa sudah sempurna, yaitu sesudah 2 atau 3 hari berkisar 270°C - 320°C umumnya

nyamuk jantan menetas terlebih dahulu dari nyamuk betina, maka kulit pupa pecah dan nyamuk dewasa keluar serta terbang (Sembel, 2009).

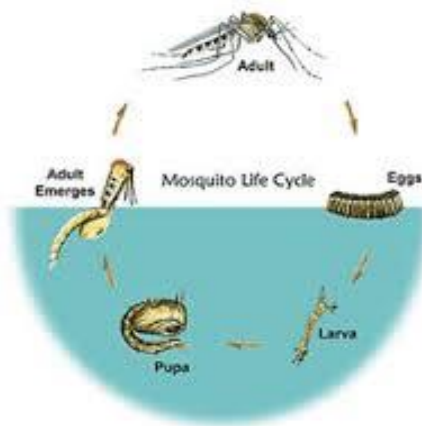
2.2.3.4 Nyamuk Dewasa



Gambar 2.4 Nyamuk Dewasa *Aedes aegypti* (Anonim, 2014)

Pada stadium dewasa nyamuk yang keluar dari pupa menjadi nyamuk jantan dan nyamuk betina dengan perbandingan 1 : 1. Nyamuk dewasa yang baru keluar dari pupa berhenti sejenak diatas permukaan air untuk mengeringkan tubuhnya terutama sayap sayapnya sesudah mampu mengembangkan sayapnya, dan sesudah mampu mengembangkan sayapnya, nyamuk dewasa terbang mencari makan. Dalam keadaan istirahat, bentuk dewasa *Aedes aegypti* hinggap dalam keadaan sejajar. Nyamuk dewasa akan segera kawin dan nyamuk betina yang telah dibuahi akan mencari makan dalam waktu 24-36 jam kemudian. Darah merupakan sumber protein terpenting untuk mematang kan telurnya. Umur nyamuk dewasa dipengaruhi aktifitas produksi dan jumlah makanan. Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa rata-rata dapat hidup selama 10 hari sedangkan di laboratorium mencapai umur 2 bulan, *Aedes aegypti* mampu terbang sejauh 2 kilometer, walaupun umumnya jarak terbangnya pendek yaitu kurang lebih 40 meter dan maksimal 100 meter (Sembel, 2009).

2.2.4 Siklus Hidup *Aedes aegypti*



Gambar 2.5 Siklus hidup *Aedes aegypti* (Anonim, 2014)

Dalam siklus hidupnya nyamuk *Aedes aegypti* mengalami empat stadium yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa, sehingga termasuk metamorphosis sempurna (holometabola). Selama masa telur, seekor nyamuk betina *Aedes aegypti* mampu meletakkan 100-400 butir telur (Kardinan, 2003). Telur nyamuk *Aedes aegypti* di dalam air dengan suhu 20°-40°C akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari. Posisi jentik nyamuk tersebut berada di dalam air. Jentik menjadi sangat aktif, yakni membuat gerakan ke atas dan ke bawah jika air terguncang. Namun jika sedang istirahat, jentik akan diam dan tubuhnya membentuk sudut terhadap permukaan air. Kecepatan pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu temperatur, tempat, keadaan air dan kandungan zat makanan yang terdapat di dalam tempat perindukan. Larva akan mengalami empat kali proses pergantian kulit (instar). Pada kondisi optimum, larva berkembang menjadi pupa dalam waktu 4-9 hari, kemudian pupa menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2-3 hari. Selama fase itu, pupa tidak makan apapun (puasa). Setelah melewati fase itu, pupa akan keluar dari kepompong (eklosi) menjadi nyamuk yang dapat terbang dan keluar dari air (Soegijanto, 2006).

2.2.5 Tempat Pembiakan Nyamuk *Aedes aegypti*

Dalam kehidupannya nyamuk selalu memerlukan tiga macam tempat yaitu:

1. Tempat untuk berkembang biak (*breeding places*)

Stadium telur, larva dan pupa berada di dalam air dan tempat yang mengandung air tersebut dinamakan "*breeding places*". *Aedes aegypti* hanya berada ditempat yang airnya cukup bersih dan tidak langsung beralaskan tanah.

Terdapat tiga macam tempat Perindukan (*breeding places*) yaitu:

a. Tempat Perindukan Sementara

Terdiri dari berbagai macam Tempat Penampungan Air (TPA) misalnya: drum, kaleng bekas, botol bekas, ban mobil bekas, pecahan botol, pecahan gelas, talang air, vas bunga, pot tanaman hias yang terisi oleh air hujan dan tempat-tempat yang dapat menampung genangan air.

b. Tempat Perindukan Permanen

Tempat Penampungan Air (TPA) untuk keperluan rumah tangga seperti: bak penampungan air bersih, bak mandi dan gentong air.

c. Tempat Perindukan Alamiah

Berupa genangan air pada lubang pohon seperti misalnya yang terdapat pada celah-celah atau lubang-lubang pohon: pisang, kelapa, aren, atau juga pada bekas potongan pohon bambu dan lubang bekas batang atau cabang pohon yang tumbang.

2. Tempat untuk mendapatkan umpan atau darah (*fleeding places*)

Aktifitas mencari darah bagi nyamuk berbeda-beda. Berdasarkan aktifitas mencari darah nyamuk dibedakan atas:

- a. Nyamuk yang aktifitas pada waktu siang, misal: *Aedes aegypti*.
- b. Nyamuk yang aktifitas pada waktu malam, misal: *Anopheles dan Culex*

3. Tempat untuk beristirahat (*resting places*)

Kebiasaan istirahat terutama didalam rumah ditempat yang gelap, lembab dan pada benda-benda yang bergantung, dapat juga di luar rumah atau bangunan lain dan di alam luar. Setelah perut nyamuk betina penuh dengan darah, nyamuk tersebut akan pergi beristirahat selama 2-3 hari untuk iklim Indonesia. Kemudian telur masak, nyamuk pergi ke *breeding places* untuk bertelur (Nadesul, 2007).

2.2.6 Perilaku Nyamuk *Aedes aegypti*

Pola perilaku nyamuk *Aedes aegypti* meliputi perilaku mencari darah, perilaku istirahat, dan perilaku berkembangbiak (Hiswani, 2004).

1. Perilaku Mencari Darah

Nyamuk betina untuk dapat melakukan kopulasi harus menghisap darah. Nyamuk betina memerlukan protein untuk pembentukan telur (Hiswani, 2004). Dalam kaitannya dengan kebiasaan makan *Aedes aegypti* termasuk nyamuk *day biter* atau aktif mengisap darah waktu siang hari, terutama nyamuk-nyamuk yang masih muda (umur 1-8 hari). Makin tua umurnya, cenderung adanya perubahan kebiasaan ke *night biter* atau aktif mengisap darah waktu malam hari (Wijana dan Ngurah, 2008).

2. Perilaku Istirahat

Perilaku istirahat untuk nyamuk memiliki dua arti yaitu istirahat yang sebenarnya selama waktu menunggu proses perkembangan telur dan istirahat sementara yaitu pada waktu nyamuk sedang mencari darah. Pada umumnya nyamuk memilih tempat yang teduh, lembab, dan aman untuk beristirahat. Nyamuk *Aedes aegypti* lebih suka hinggap di tempat-tempat yang dekat tanah (Hiswani, 2004).

3. Perilaku Berkembangbiak

Menurut Sukawati (2009), Suharmiati dan Lestari (2007), nyamuk *Aedes aegypti* bertelur dan berkembangbiak di tempat-tempat yang ada air (genangan) jernih seperti di bak mandi, genangan air dalam pot, air dalam botol, drum, baskom, ember, vas bunga, batang atau daun tanaman, dan bekas piring. Telur menetas dalam 1 sampai 2 hari menjadi larva. Sekali bertelur nyamuk dapat mengeluarkan telur sebanyak 50–150 butir telur (Hiswani, 2004).

Menurut Suharmiati dan Lestari (2007) dan Sukawati (2009), lama daur hidup nyamuk *Aedes aegypti* mulai telur sampai dewasa rata-rata 8–14 hari tergantung pada suhu air (30-40oC). Pada nyamuk betina, bagian mulutnya membentuk probosis panjang untuk menembus kulit mamalia untuk menghisap darah. Kebanyakan nyamuk betina perlu menghisap darah untuk mendapatkan protein yang diperlukan. Nyamuk jantan berbeda dengan nyamuk betina, dengan bagian mulut yang tidak sesuai untuk menghisap darah (Sukawati, 2009).

2.2.7 Etiologi dan Penularan DBD

Penyakit DBD disebabkan oleh virus dengue dari kelompok Arbovirus B, yaitu *arthropod-borne* atau virus yang disebarkan oleh artropoda. Virus ini termasuk genus *flavivirus* dari family *flaviviridae*. Nyamuk *Aedes aegypti* betina biasanya terinfeksi virus dengue pada saat menghisap darah dari seseorang yang sedang berada pada tahap demam akut (viraemia). Setelah melalui periode inkubasi ekstrinsik selama 8 sampai 10 hari, kelenjar ludah *Aedes aegypti* akan menjadi terinfeksi dan virusnya akan ditularkan ketika nyamuk menggigit dan mengeluarkan cairan ludahnya kedalam luka gigitan ke tubuh orang lain. Setelah masa inkubasi instrinsik selama 3-14 hari (rata-rata selama 4-6 hari) timbul gejala awal penyakit secara mendadak, yang ditandai dengan demam, pusing, myalgia (nyeri otot), hilangnya nafsu makan dan berbagai tanda atau gejala non spesifik seperti mual-mual, muntah dan rash (ruam pada kulit). Viraemia biasanya muncul pada saat atau persis sebelum gejala awal penyakit tampak dan berlangsung selama kurang lebih 5 hari setelah dimulainya penyakit. Saat-saat tersebut merupakan masa kritis dimana penderita dalam masa sangat infeksiif untuk vektor nyamuk yang berperan dalam siklus penularan (Widoyono, 2008; Sitio, 2008).

Penularan penyakit demam berdarah *dengue* umumnya ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes Aegypti* meskipun dapat juga ditularkan oleh *Aedes Albopictus* yang hidup dikebun. Cara penularan virus *dengue* yaitu virus masuk ketubuh manusia melalui gigitan nyamuk selanjutnya beredar dalam sirkulasi darah selama periode sampai timbul gejala demam. Periode ini dimana virus beredar didalam sirkulasi

darah manusia disebut fase *viremia*. Apabila nyamuk yang belum terinfeksi menghisap darah manusia dalam fase *viremia* maka virus akan masuk kedalam tubuh nyamuk dan berkembang selama periode 8-10 hari sebelum virus siap di transmisikan kepada manusia lain. Rentang waktu yang diperlukan untuk *inkubasi ekstrinsik* tergantung pada kondisi lingkungan terutama temperatur sekitar. Siklus penularan virus dengue dari manusia – nyamuk – manusia dan seterusnya (*ecological of dengue infection*) (Djunaedi, 2006)

2.2.8 Gambaran Klinis DBD

Demam Berdarah Dengue (DBD) ditandai oleh demam mendadak tanpa sebab yang jelas disertai dengan gejala lain seperti lemah, nafsu makan berkurang, muntah, nyeri pada anggota badan, punggung, sendi, kepala dan perut. Gejala-gejala tersebut menyerupai influenza biasa. Pada hari ke-2 dan ke-3 demam muncul bentuk perdarahan yang beraneka ragam dimulai dari yang paling ringan sampai berupa perdarahan dibawah kulit, perdarahan gusi, epistaksis, sampai perdarahan yang hebat sampai muntah darah akibat perdarahan lambung, melena, dan juga hematuria masif. Selain perdarahan juga terjadi syok yang biasanya dijumpai saat demam telah menurun antara hari ke-3 dan ke-7 dengan tanda-tanda makin lemah, ujung ujung jari, telinga, dan hidung teraba dingin dan lembab (Ngastiah, 2005).

Menurut Misnadiarly (2009), tanda atau gejala awal perjalanan penyakit DBD yaitu panas tinggi tanpa sebab jelas yang timbul mendadak dan terus-menerus, badan lemah atau lesu, ujung jari kaki dan tangan teraba dingin atau lembab. Selanjutnya demam yang akut selama 2-7 hari, dengan 2 atau lebih gejala sebagai berikut : nyeri

kepala, nyeri otot, nyeri persendian, bintik-bintik pada kulit sebagai manifestasi perdarahan dan *leukopenia*.

2.2.9 Diagnosis DBD

Penegakkan diagnosis DBD semakin diperkuat dengan ditemukannya Ig Manti dengue yang positif pada pemeriksaan serologis dengue blot. Sehingga diagnosis Demam berdarah dengue dapat ditegakkan karena sesuai dengan kriteria diagnosis WHO baik tahun 1997 maupun 2009. Pasien ini digolongkan ke DBD derajat II karena didapatkan tanda-tanda perdarahan yaitu perdarahan spontan di kulit dan perdarahan pada saluran cerna berupa melena, serta perdarahan di mukosa yaitu perdarahan pada gusi (Behrman KA, 2000 ; WHO, 2005).

Diagnosis pasti didapatkan dari hasil isolasi virus *dengue (cell culture)* ataupun deteksi antigen virus RNA dengue dengan teknik RT-PCR (*Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction*), namun karena teknik yang lebih rumit, saat ini tes serologis yang mendeteksi adanya antibody spesifik terhadap dengue berupa antibody total, IgM maupun IgG. Imuno serologi dilakukan pemeriksaan IgM dan IgG terhadap dengue. IgM, terdeteksi mulai hari ke 3-5, meningkat sampai minggu ke-3, menghilang setelah 60-90 hari. IgG, pada infeksi primer, IgG mulai terdeteksi pada hari ke-14, pada infeksi sekunder IgG mulai terdeteksi hari ke-2. (WHO, 2006)

2.2.10 Pencegahan DBD

- 1 Terhadap nyamuk perantara
 - a. Pemberantasan nyamuak *Aedes Aegypti* telur dan induknya yaitu dengan cara 3 M yaitu menguras, menutup dan mengubur. Kuras bak mandi seminggu sekali (menguras), tutup penyimpanan air rapat rapat (menutup), dan kubur kaleng, ban bekas dan lain-lain (mengubur), dan juga dapat menaburkan bubuk abate. Misnadiarly (2009).
 - b. (*abatisasi*) pada kolam atau tempat penampungan bak air yang sulit dikuras untuk membunuh jentik nyamuk.
 - c. Memberantas nyamuk dewasa, yaitu membersihkan tempat-tempat yang disukai nyamuk untuk beristirahat, antara lain: tidak menggantung baju bekas pakai (nyamuk sangat suka bau manusia), memasang kasa nyamuk pada ventilasi dan jendela rumah, melindungi bayi ketika tidur dipagi dan siang hari dengan kelambu, menyemprot obat nyamuk rumah di pagi dan sore hari (jam 08.00 dan 18.00). Perhatikan kebersihan sekolah, apabila kelas gelap dan lembab semprot dengan obat nyamuk terlebih dahulu sebelum pelajaran dimulai. Pengasapan atau *fogging* dilakukan apabila dijumpai penderita yang dirawat atau meninggal.
- 2 Terhadap diri kita
 - a. Memperkuat daya tahan tubuh dan melindungi dari gigitan nyamuk.
 - b. Menghindari gigitan nyamuk di sepanjang siang hari (pagi sampai sore) karena nyamuk *Aedes Aegypti* aktif di siang hari (bukan di malam hari).

- c. Jika berada lokasi-lokasi yang banyak nyamuk di siang hari, terutama di daerah yang ada penderita DBD. Kenakan pakaian yang lebih tertutup, celana panjang dan kemeja panjang. Gunakan cairan atau cream anti nyamuk (*mosquito reppellant*) pada bagian badan yang tidak tertutup.

3 Terhadap lingkungan

- a. Mengubah perilaku hidup sehat terutama kesehatan lingkungan.
- b. Awasi lingkungan di dalam dan di halaman rumah.
- c. Buang atau timbun benda-benda yang tidak berguna yang dapat menampung air atau simpan sedemikian rupa sehingga tidak menampung air.
- d. Tabur serbuk abate pada bak mandi dan tempat penampungan air lainnya, pada parit atau selokan didalam dan sekitar rumah terutama apabila selokan itu airnya tidak mengalir atau kurang mengalir.
- e. Kolam atau aquarium jangan dibiarkan kosong tanpa ikan, isilah dengan ikan pemakan jentik nyamuk.
- f. Semprot sudut-sudut rumah dan halaman yang merupakan tempat berkeliaran nyamuk dengan obat semprot nyamuk apabila tampak nyamuk berkeliaran dipagi, siang atau sore hari.
- g. Apabila ada salah satu orang penghuni rumah yang positif atau diduga menderita DBD, segera semprot seluruh bagian rumah dan halaman dengan obat semprot nyamuk dipagi, sing, sore hari sekalipun penderita tersebut sudah dirawat di rumah sakit.

2.2.11 Pengobatan DBD

Pengobatan yang *spesifik* DBD belum ada. Dasar pengobatan penderita penyakit DBD *simptomatis* adalah penggantian cairan tubuh yang hilang karena kebocoran plasma (Depkes RI, 2005). Pada tubuh orang yang terkena DBD, darah mengalami kehilangan plasma. Plasma merembes keluar pembuluh plasma. Pada tingkat kekentalan tertentu *sirkulasi* terganggu. Infus cairan mencegah terjadinya kegagalan *sirkulasi*, sehingga *syok* yang dapat dicegah. Obat khusus yang digunakan yaitu dengan menggunakan cairan infus (Nadesul, 2007)

2.3 Tinjauan tentang insektisida

2.3.1 Definisi insektisida

Insektisida adalah bahan yang mengandung persenyawaan kimia yang digunakan untuk membunuh serangga. Khasiat insektisida untuk membunuh serangga sangat bergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam tubuh serangga, macam bahan kimia, konsentrasi dan jumlah (dosis) insektisida (Hoedojo & Zulhasril, 2008)

pengertian secara luas Insektisida yaitu semua bahan atau campuran bahan yang digunakan untuk mencegah, membunuh, menolak atau mengurangi serangga. Insektisida dapat berbentuk padat, larutan dan gas. Insektisida digunakan untuk mengendalikan serangga dengan cara mengganggu atau merusak sistem di dalam tubuh serangga (Sucipto, 2011).

2.3.2 Jenis –jenis insektisida

1. Insektisida Inorganik

Insektisida inorganik adalah insektisida yang dalam struktur kimianya tidak mengandung atom karbon. Umumnya berbentuk kristal putih seperti garam dapur, stabil tidak menguap dan tidak larut dalam air. Belerang adalah bahan inorganik tertua yang digunakan sebagai insektisida pada nenek moyang jaman pra-sejarah (1000 SM).

2. Insektisida Nabati

Insektisida nabati memiliki daya tarik bagi banyak pihak, karena merupakan insektisida alami yaitu insektisida yang didapat dari tanaman, seperti akar, daun, batang atau buah. Insektisida nabati bersifat ramah lingkungan, karena bahan ini mudah terurai di alam sehingga aman bagi manusia dan lingkungan. Beberapa tanaman telah diketahui mengandung bahan kimia yang dapat membunuh, menarik atau menolak serangga.

3. Insektisida Sintetik

Insektisida sintetik adalah insektisida yang terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, fosfor, dan nitrogen. Kelompok ini merupakan hasil buatan pabrik dengan melalui proses sintesis kimiawi. Insektisida modern pada umumnya merupakan insektisida sintetik (Sucipto, 2011).

2.3.3 Cara kerja insektisida

1. Cara kerja insektisida

Untuk membunuh serangga, insektisida masuk dalam tubuh serangga melalui lambung, kontak, dan alat pernapasan (Wudianto,2004), yaitu:

1. Racun Lambung

Racun lambung adalah Insektisida yang dapat meracuni lambung (*stomach poisons*) bila insektisida masuk dalam tubuh bersama bagian tanaman yang dimakannya. Akibatnya alat pencernaan akan terganggu. Insektisida seperti ini sangat efektif untuk mengendalikan serangga yang mulutnya bertipe penggigit dan pengunyah.

2. Racun Kontak

Racun kontak adalah Insektisida kontak (*contact poisons*) yang akan masuk ke dalam tubuh serangga melalui kutikulanya.

3. Racun Pernafasan

Racun pernafasan adalah Insektisida yang masuk ke tubuhnya melalui pernapasan, misalnya fumigasi hama gudang dapat mematikan hama yang mengisap gas beracun dari fumigan.

2.3.4 Perbedaan pemakaian insektisida Sintetik dan Alami

penggunaan insektisida sintesis ini memiliki dampak yang berbahaya bagi lingkungan maupun makhluk hidup lain selain spesies sasaran. Sebagian besar insektisida sintesis memiliki efek yang tidak spesifik terhadap suatu serangga tertentu saja sehingga dalam penggunaannya juga akan mempengaruhi tanaman dan hewan yang sebenarnya bukan menjadi targetnya. Penggunaan insektisida secara berulang

juga akan menghilangkan biodiversitas. Selain itu, sebagian besar insektisida sulit didegradasi sehingga akan terus berada di dalam tanah, terbawa dalam air tanah dan air permukaan sehingga akan menyebabkan kontaminasi lingkungan yang luas. Berdasarkan sifat kimianya, insektisida sintetis juga dapat masuk ke dalam organisme dan akan mengalami bioakumulasi melalui rantai makanan sehingga akan mempengaruhi kesehatan manusia (Deepa dkk., 2011).

Suatu alternatif lain yang dapat menggantikan fungsi insektisida sintetis tetapi tidak memberikan dampak yang buruk bagi lingkungan maupun makhluk hidup lain sangat dibutuhkan. Insektisida alami dapat menjadi terobosan baru karena merupakan suatu produk alami dari hasil koevolusi dalam kurun waktu yang lama sehingga bersifat spesifik dan mudah diterima kembali oleh alam. Sifat dari insektisida alami umumnya tidak berbahaya bagi manusia ataupun lingkungan karena lebih mudah terurai dibandingkan insektisida sintetis (Patty, 2011). Insektisida alami juga memiliki beberapa kelebihan lain diantaranya adalah daya kerja yang selektif yaitu hanya efektif bekerja terhadap suatu serangga tertentu dan serangga lain yang berdekatan kekerabatannya, sehingga serangga-serangga lain yang berguna ataupun predator tidak ikut musnah. Insektisida alami, meskipun menimbulkan residu dalam penggunaannya, akan tetapi residu ini cepat terurai dan tidak beracun. Insektisida alami juga tidak menimbulkan pencemaran air, tanah, udara, dan tanaman (Suwahyono, 2009).

2.4 Tinjauan tentang Bunga Kenanga (*Cananga odorata*)

2.4.1 Definisi Bunga kenanga



Gambar 2.6 Bunga Kenanga (Anonim, 2014)

Kenanga (*Cananga odorata*) adalah tumbuhan berbatang besar sampai diameter 0,1-0,7 meter dengan usia puluhan tahun. Tumbuhan kenanga mempunyai batang yang getas (mudah patah) pada waktu mudanya. Tinggi pohon ini dapat mencapai 5-20 meter. Bunga kenanga akan muncul pada batang pohon atau ranting bagian atas pohon dengan susunan bunga yang spesifik. Sebuah bunga kenanga terdiri dari 6 lembar daun dengan mahkota berwarna kuning serta dilengkapi 3 lembar daun berwarna hijau. Susunan bunga tersebut majemuk dengan garpu-garpu. Bunga kenanga beraroma harum dan khas. Di pedesaan, kenanga sering dipelihara untuk dipetik bunganya. Tumbuhan liar yang kini mulai jarang ini mudah tumbuh di daerah dataran rendah mulai ketinggian 25-1000 meter di atas permukaan laut (Kardinan, 2005 dalam Listya Paranitasari).

Beberapa hal berikut perlu mendapat perhatian agar bisa dihasilkan minyak kenanga yang bermutu baik.

1. Bunga kenanga yang baik dan tepat untuk dipanen adalah bunga yang warnanya sudah mulai kuning atau kuning benar.

2. Pemetikkan bunga kenanga diusahakan pagi-pagi sekali sebelum matahari terbit. Pemetikkan bunga pada suhu rendah (pagi), berarti belum banyak minyak yang menguap (Lutony dan Rahmayati, 2002).

2.4.2 Klasifikasi Bunga Kenanga (*Cananga odorata*)

Adapun klasifikasi secara ilmiah, Bunga kenanga (*Cananga odorata*) adalah sebagai berikut:

Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Sub division	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Anak Kelas	: <i>Dialypetalae</i>
Bangsa	: <i>Ranunculales</i>
Famili	: <i>Annonaceae</i>
Marga	: <i>Cananga</i>
Spesies	: <i>Cananga odorata</i> (Lam.) Hook.f. & Thomson (Depkes RI, 2000)

2.4.3 Kandungan Bunga Kenanga (*Cananga odorata*)

Bunga kenanga mengandung *minyak atsiri*, *saponin*, *flavonoida* dan *poilifenol* (Depkes RI, 2000). Serta terdapat kandungan linalool, geraniol, dan eugenol (Anonim, 2008).

1 .Minyak Atsiri

Pada mulanya istilah “minyak atsiri” adalah istilah yang digunakan untuk minyak yang bersifat mudah menguap, yang terdiri dari campuran zat yang mudah menguap, dengan komposisi dan titik didih yang berbeda-beda. Minyak atsiri yang

mudah menguap terdapat di dalam kelenjar minyak yang harus dibebaskan sebelum disuling yaitu dengan merajang/memotong jaringan tanaman dan membuka kelenjar minyak sebanyak mungkin, sehingga minyak dapat dengan mudah diuapkan (Suryaningrum, 2009). Minyak atsiri banyak digunakan dalam industri sebagai pemberi aroma dan rasa. Nilai jual dari minyak atsiri sangat ditentukan oleh kualitas minyak dan kadar komponen utamanya (Feryanto, 2007).

Minyak atsiri dikenal juga dengan minyak eteris atau minyak terbang (essential oil, volatile oil) dihasilkan oleh beberapa tanaman tertentu mempunyai rasa getir (pungenttase), berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya. suhu perebusan minyak atsiri yaitu pada suhu yang lebih rendah dari 100°C . Khususnya di Indonesia telah dikenal sekitar 40 jenis tanaman penghasil minyak atsiri, namun baru sebagian dari jenis tersebut telah digunakan sebagai sumber minyak atsiri secara komersil. (Reijal, 2008).

Hampir seluruh tanaman penghasil minyak atsiri yang saat ini tumbuh di wilayah Indonesia sudah dikenal oleh sebagian masyarakat. Bahkan beberapa jenis tanaman penghasil minyak atsiri menjadi bahan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Minyak atsiri dihasilkan dari berbagai jaringan tanaman tertentu seperti akar, batang, kulit, daun, bunga, buah, atau biji (Lutony dan Rahmayati, 2002).

Sifat-sifat Minyak Atsiri

Menurut Gunawan dan Mulyani (2004), terdapat beberapa sifat minyak atsiri yang dijelaskan sebagai berikut :

- a. Tersusun oleh bermacam-macam komponen senyawa.

- b. Memiliki bau khas. Umumnya bau ini mewakili bau tanaman asalnya. Bau minyak atsiri satu dengan yang lain berbeda-beda, sangat tergantung dari macam dan intensitas bau dari masing-masing komponen penyusun.
- c. Mempunyai rasa getir, kadang-kadang berasa tajam, menggigit, memberi kesan hangat sampai panas, atau justru dingin ketika sampai di kulit, tergantung dari jenis komponen penyusunnya.
- d. Dalam keadaan murni (belum tercemar oleh senyawa-senyawa lain) mudah menguap pada suhu kamar sehingga bila diteteskan pada selembar kertas akan menguap, tidak meninggalkan bekas noda pada kertas yang ditempel.
- e. Bersifat tidak bisa disabunkan dengan alkali dan tidak bisa berubah menjadi tengik. Ini berbeda dengan minyak lemak yang tersusun oleh asam-asam lemak.
- f. Bersifat tidak stabil terhadap pengaruh lingkungan, baik pengaruh udara, sinar matahari (terutama gelombang ultra violet), dan panas karena terdiri dari berbagai macam komponen penyusun.
- g. Indeks bias umumnya tinggi.
- h. Pada umumnya bersifat optis aktif dan memutar bidang polarisasi dengan rotasi yang spesifik karena banyak komponen penyusun yang memiliki atom C asimetrik.

Mekanisme kerja minyak atsiri dalam mematikan larva *Aedes aegypti* yaitu dengan cara Minyak atsiri yang terkandung dalam bunga kenanga (*Canarium odoratum*) meresap ke pori-pori lalu menguap ke udara .Bau ini akan terdeteksi oleh

reseptor kimia (chemoreceptor) yang terdapat dalam tubuh nyamuk dan menuju ke impuls syaraf, itulah yang kemudian diterjemahkan kedalam otak sehingga nyamuk akan mengekspresikan untuk menghindari tanpa mengisap darah marmot lagi. Semakin banyak kandungan bahan aktif yang terdapat dalam bunga kenanga, maka semakin besar kemampuan untuk menolak nyamuk. (Mulyono, E. dan T. Marwati, 2005)

2. Saponin

Saponin merupakan senyawa berasa pahit menusuk dan dapat menyebabkan bersin dan bersifat racun bagi hewan berdarah dingin, banyak di antaranya digunakan sebagai racun ikan. Saponin memiliki berat molekul tinggi, dan berdasarkan struktur aglikonnya, saponin dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu tipe steroida dan tipe triterpenoida. Kedua senyawa ini memiliki hubungan glikosidik pada atom C-3 dan memiliki asal usul biogenetika yang sama lewat asam mevalonat dan satuan-satuan isoprenoid (Gunawan dan Mulyani, 2004).

3. Geraniol

Geraniol dapat mengakibatkan kematian 65% pada larva ulat kubis diduga geraniol diduga bersifat racun lambung, karena pada hari pertama terjadi kontak belum memperlihatkan gejala keracunan, tetapi setelah larva-larva tersebut makan sehingga mengakibatkan gejala keracunan bagi larva tersebut (Thamrin, 2008).

Geraniol merupakan bahan aktif yang tidak disukai nyamuk sehingga penggunaan bahan-bahan ini sangat bermanfaat sebagai bahan pengusir nyamuk (Yunus, 2008).

2.5 Peranan Bunga Kenanga Dalam mematikan Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Bunga kenanga mengandung minyak atsiri saponin, flavonoida dan polifenol. Serta terdapat kandungan linalool, geraniol, dan eugenol (Anonim, 2008). Minyak atsiri, yang dikenal dengan nama minyak kenanga mempunyai khasiat dan bau yang khas. Minyak atsiri yang terkandung dalam bunga kenanga dapat meresap ke pori-pori lalu menguap ke udara. Bau ini akan terdeteksi oleh reseptor kimia (*chemoreceptor*) yang terdapat pada tubuh nyamuk dan menuju ke impuls saraf. Itulah yang kemudian diterjemahkan ke dalam otak sehingga nyamuk akan mengekspresikan untuk menghindari tanpa mengisap darah lagi (Nugraheni, 2009). Selain itu, kandungan akumulasi senyawa eugenol, linalool, geraniol yang bersifat menguap dapat menyebabkan nyamuk enggan mendekati tanaman kenanga (Kardinan, 2007). kandungan Linalool dalam bunga Kenanga berfungsi racun kontak yang meningkatkan aktivitas saraf sensorik pada serangga, lebih-besar menyebabkan stimulasi saraf motor yang menyebabkan kejang dan kelumpuhan beberapa serangga, seperti kutu dewasa. Zat ini dapat ditemukan juga di minyak cengkeh, minyak jeruk (Nurdjannah, 2004).

Dalam kandungan Geraniol, terdapat senyawa citronnelal. Senyawa citronnelal masuk ke tubuh larva melalui dinding permukaan tubuh, yaitu bagian terluar tubuh larva yang dapat menyerap insektisida dalam jumlah besar karena bagian ini berhubungan langsung dengan insektisida. Senyawa citronnelal bekerja dengan cara menghancurkan atau melisiskan dinding sel pada larva, sehingga senyawa tersebut masuk dan menyebar ke seluruh sel-sel tubuh. Citronnelal akan merusak kerja metabolisme sel-sel yang berdampak pada terbukanya spirakel larva, akibatnya air (H₂O) dalam tubuh larva akan

keluar atau menguap bebas ke udara. Disisi lain larva akan mati dikarenakan kekurangan unsur O₂ dan H₂O yang dapat menyebabkan dehidrasi sehingga serangga kehilangan cairan terus menerus dari dalam tubuh larva. Serangga yang terkena racun ini akan mati karena kekurangan cairan (Abdillah, 2004 dalam Setyaningrum, 2007).

Rebusan adalah pelarut air pada temperatur penangas air (bejana rebus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur teukur 60-90° C selama waktu 15-20 menit (Ditjen POM, 2000; Syamsuni, 2006).

Kelebihan dan kelemahan pemakaian Rebusan

Kelebihan: 1. Unit alat yang dipakai sederhana,

2. Biaya operasionalnya relatif

3. Banyak dipakai oleh Masyarakat dalam kehidupan sehari-hari

Kelemahan: 1. Zat-zat yang tertarik kemungkinan sebagian akan mengendap kembali,apabila kelarutannya sudah mendingin.(lewat jenuh)

2. Hilangnya zat-zat atsiri

3. Adanya zat-zat yang tidak tahan panas dan disamping itu yang mengandung zat-zat albumin tentunya zat ini akan menggumpal dan menyukarkan penarikan zat-zat berkhasiat tersebut

2.6 Hipotesis

Ada pengaruh konsentrasi rebusan Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) terhadap kematian larva Nyamuk *Aedes aegypti*

