

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan 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*) dan chikungunya. Penyebaran jenis ini sangat luas, meliputi hampir semua daerah tropis di seluruh dunia. Sebagai pembawa virus dengue, *Aedes aegypti* merupakan pembawa utama (*Primary vector*) dan bersama *Aedes albopictus* menciptakan siklus persebaran dengue di desa dan kota. Mengingat keganasan penyakit demam berdarah, masyarakat harus mampu mengenali dan mengetahui cara-cara mengendalikan jenis ini untuk membantu mengurangi persebaran penyakit demam berdarah. Klasifikasi nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut (Soegijanto, 2006).



Gambar 2.1 Nyamuk *Aedes aegypti* (Dokumentasi Pribadi, 2017)

2.1.1 Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*

Menurut Soegijanto (2006) klasifikasi nyamuk *Aedes aegypti* sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Antrophoda
Class	: Insecta
Ordo	: Diptera
Family	: Culicidae
Genus	: Aedes
Species	: <i>Aedes Aegypti</i>

2.1.2 Ciri-ciri dan Morfologi

Nyamuk *Aedes aegepty* dikenal juga sebagai *Tiger mosquito* atau *Black White Mosquito* karena tubuhnya mempunyai ciri khas berupa adanya garis-garis dan bercak-bercak putih keperakan diatas dasar warna hitam. Dua garis melengkung berwarna putih keperakan di kedua sisi lateral serta dua buah garis putih sejajar di garis median dari punggungnya yang berwarna dasar hitam (Soegijanto, 2006).

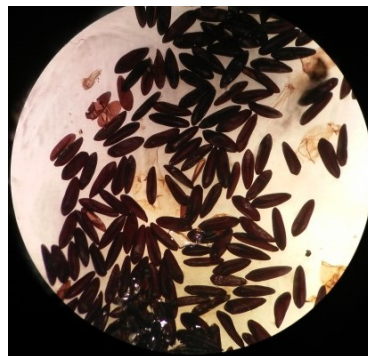
Nyamuk dewasa *Aedes aegepty* memiliki garis thorax yang berupa dua garis lurus ditengah thorax (Soedarto 2008). Mulut nyamuk *Aedes aegepty* termasuk tipe menusuk dan mengisap (rasping – sucking), mempunyai enam stilet yaitu gabungan antara mandibula, maxilla yang bergerak naik turun menusuk jaringan sampai menemukan pembuluh darah kapiler dan mengeluarkan ludah yang berfungsi sebagai cairan racun dan antikoagulan (Sembel DT, 2009).

Pada keadaan istirahat nyamuk dewasa *Aedes aegepty* hinggap dalam keadaan sejajar dengan permukaan. Nyamuk *Aedes aegepty* betina mempunyai abdomen yang berujung lancip dan mempunyai cerci yang panjang. Nyamuk

betina mempunyai kebiasaan mengisap darah, umumnya pada waktu siang hari sampai sore hari. Lazimnya yang betina tidak dapat membuat telur yang dibuahi tanpa makan darah yang diperlukan untuk membentuk hormon gonadotropik yang diperlukan untuk ovulasi. Hormon ini berasal dari corpora allata yaitu pituitary pada otak insecta, dapat dirangsang oleh serotonin dan adrenalin dari darah korbannya. Kegiatan menggigit berbeda menurut umur, waktu dan lingkungan. Demikian pula irama serangan sehari-hari dapat berubah menurut musim dan suhu. Kopulasi didahului oleh pengeriapan nyamuk jantan yang terbang bergerombol mengerumuni nyamuk betina. Nyamuk *Aedes aegypti* memilih tanah teduh yang secara periodik di genangi air. Jumlah telur yang diletakkan satu kali maksimum berjumlah seratus sampai empat ratus butir (Soegjanto, 2006).

2.1.3 Telur

Telur nyamuk *Aedes aegypti* memiliki dinding yang bergaris-garis dan membentuk bangunan seperti kasa. Telur berwarna hitam dan diletakkan satu persatu pada dinding perindukan. Panjang telur 1mm dengan bentuk bulat oval atau memanjang, apabila dilihat dengan mikroskop bentuk seperti cerutu. Gambar telur nyamuk *Aedes aegypti* (Soegijanto, 2006). Dapat dilihat pada gambar berikut ini



Gambar 2.2 Telur Nyamuk *Aedes aegypti* (Dokumentasi Pribadi, 2017)

2.1.4 Larva

Larva atau jentik nyamuk bersifat aquatik dan mempunyai bagian kepala yang jelas, serta mempunyai sifon atau tabung pernafasan. Tubuh larva seringkali tertutup oleh rambut-rambut keras yang panjang (*tufts of bristles*). Larva pada nyamuk *Aedes aegypti*, bentuk sifon gemuk, pendek dan hanya memiliki satu pasang rumpun bulu serta pecten yang tumbuh tidak sempurna. Larva nyamuk tidak berlengan, dadanya lebih lebar dari kepalanya. Kepala berkembang biak dengan sepasang antena dan mata majemuk, serta sikat mulut yang menonjol. Perutnya terdiri atas 9 ruas yang jelas dan ruas terakhir dilengkapi dengan tabung udara (sifon) yang bentuknya silinder (Hastutiek dan Sunarso, 2009).

Larva beristirahat di air membentuk sudut dengan permukaan dan menggantung hampir tegak lurus. Larva akan berenang menuju dasar tempat atau wadah apabila tersentuh dengan gerakan jungkir balik. Larva mengambil oksigen dari udara dengan berenang menuju permukaan dan menempelkan siphonnya diatas permukaan air. Larva *Aedes aegypti* memiliki empat tahapan perkembangan yang disebut instar meliputi : instar I, II, III dan IV dimana setiap pergantian instar ditandai dengan pergantian kulit yang disebut ecdysis. Larva instar IV mempunyai ciri ciphon pendek, sangat gelap dan kontras dengan warna tubuhnya. Gerakan larva instar IV lebih lincah dan sensitif terhadap rangsangan cahaya. Dalam keadaan normal (cukup makan dan suhu air 25-27 °C) perkembangan larva instar ini sekitar 6-8 hari (Soegijanto, 2006).

Gambar larva *Aedes aegypti* dapat dilihat pada Gambar dibawah ini

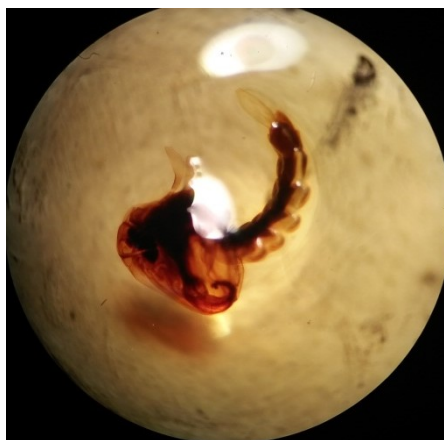


Gambar 2.3 Larva nyamuk *Aedes aegypti* (Dokumentasi Pribadi, 2017)

2.1.5 Pupa

Pupa *Aedes aegypti* berbentuk oval dengan ujung abdomen seperti ekor dan mempunyai sepasang tabung udara yaitu sifon pada thorak untuk bernafas, sehingga menyerupai tanda koma. Pupa nyamuk *Aedes aegypti* bersifat aquatik dan tidak kebanyakan seperti pupa serangga lain yaitu sangat aktif dan sering kali disebut akrobat (Hastutiek dan Sunarso, 2009).

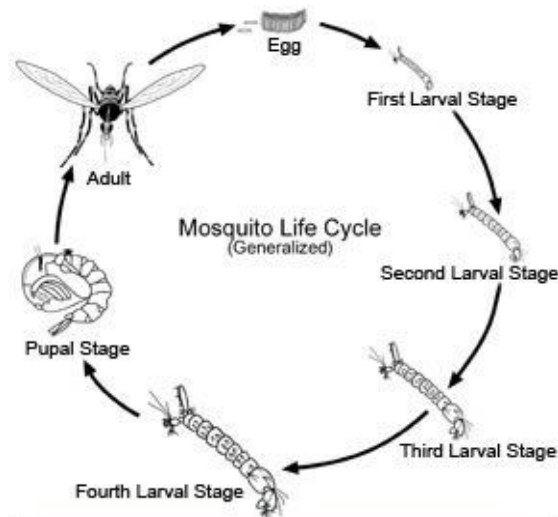
Pupa *Aedes aegypti* tidak makan tetapi masih memerlukan oksigen untuk bernafas melalui sepasang struktur seperti terompet yang kecil pada thorak. Pupa pada tahap akhir membungkus tubuh larva dan mengalami metamorfosis menjadi nyamuk *Aedes aegypti* dewasa. (Herms, 2006).



Gambar 2.4 Pupa nyamuk *Aedes aegypti* (Dokumentasi Pribadi, 2017)

2.1.6 Imago (nyamuk dewasa)

Pupa membutuhkan waktu 1-3 hari sampai beberapa minggu untuk menjadi nyamuk dewasa. Nyamuk dewasa berukuran panjang 3-6 mm, langsing, tungkainya panjang, sayapnya sempit dengan vena dan sisik sayap tersebar meliputi seluruh bagian sayap sampai keujung-ujungnya. Kepala agak membulat hampir seluruhnya diliputi oleh sepasang mata majemuk hampir bersentuhan. Pada betina bagian mulutnya panjang disesuaikan untuk menusuk dan mengisap darah. Bagian mulut terdiri atas labium pada bagian bawah yang mempunyai saluran pada bagian atas terdapat labium-epifaring, hipofarung, sepasang mandibula seperti pisau dan maksila yang bergerigi. Antena panjang (filiform) dan langsing terdiri dari 15 segmen. Antena nyamuk jantan memiliki banyak bulu disebut anten plumose, sedangkan pada yang betina sedikit berbulu disebut anten pilose. Maksilari palpi pada betina langsing dan berbulu, sedangkan pada jantan berhias dengan jumbai-jumbai rambut seperti antena sehingga tampaknya seperti bulu ayam. Nyamuk jantan menetas terlebih dahulu dari pada nyamuk betina. Nyamuk betina setelah dewasa membutuhkan darah untuk dapat mengalami populasi. Dalam meneruskan keturunannya, nyamuk *Aedes aegypti* betina hanya kawin satu kali seumur hidupnya. Biasanya perkawinan terjadi 24-28 hari dari saat nyamuk dewasa. Siklus secara nyamuk *Aedes aegypti* dapat dilihat pada gambar dibawah ini (Hastutiek dan Sunarso, 2009).



Gambar 2.5 Siklus nyamuk *Aedes aegepty* (Herdiana, 2015)

2.1.7 Siklus Hidup dan Perilaku Nyamuk *Aedes aegepty*

Di dalam siklus hidupnya, nyamuk mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) yaitu telur, larva (jentik), pupa dan dewasa. Larva dan pupa memerlukan air untuk kehidupannya, sedangkan telur dapat tahan hidup dalam waktu lama tanpa air, meskipun harus tetap dalam lingkungan yang lembab. Nyamuk merupakan serangga yang sangat sukses memanfaatkan air lingkungan, termasuk air alami dan air sumber buatan yang sifatnya permanen maupun temporer.

Danau, aliran air, kolam, air payau, bendungan, saluran irigasi, air buatan, septik tank, selokan, kaleng bekas dan lain-lain dapat berperan sebagai tempat bertelur dan tempat berkembang larva nyamuk. Nyamuk dewasa bisa tinggal disekitar tempat perindukannya, tapi juga bisa terbang beberapa kilometer, tergantung spesies dan faktor lain.

Nyamuk yang ada disekeliling rumah seperti *Aedes aegepty* tumbuh dan berkembang dalam genangan air disekitar kediaman. Telur yang diletakkan di

dalam genangan air akan menetas dalam waktu satu sampai tiga hari pada suhu 30°C, tetapi membutuhkan 7 hari pada suhu 16°C. Larva mengalami 4 kali pergantian kulit (instar) dan segera berubah menjadi pupa. Mempunyai fase tanpa makan dan sangat sensitif terhadap pergerakan air, sangat aktif jungkir balik di air. Pupa menjadi dewasa di atas permukaan air yang tenang. Stadium ini hanya berlangsung dalam waktu 2 sampai 3 hari, tetapi dapat diperpanjang 10 dalam suhu rendah, dibawah suhu 10°C tidak ada perkembangan. Waktu menetas (ekslosi) kulit pupa tersobek oleh gelembung udara dan oleh kegiatan bentuk dewasa yang akan melepaskan diri. Siklus hidup lengkap dalam waktu satu minggu atau lebih tergantung suhu, makanan, spesies dan faktor lain. Nyamuk dewasa jantan umumnya hanya tahan hidup selama 6 sampai 7 hari, sangat singkat hidupnya dan makanannya adalah cairan tumbuhan atau nektar, sedangkan nyamuk betina dapat mencapai dua minggu lebih di alam dan bisa mengisap darah berbagai jenis hewan atau manusia. Nyamuk betina membutuhkan darah untuk mematangkan telur-telurnya.

Setiap jenis nyamuk mempunyai jarak terbang yang paling efektif antara tempat perindukan dan sumber makanan yang berbeda-beda. Nyamuk *Aedes aegypti* betina mempunyai daya terbang sejauh 50 sampai 100 meter, tetapi dilaporkan juga jenis nyamuk ini mampu terbang dengan mudah dan cepat dalam mencari tempat perindukan. Nyamuk tertarik pada cahaya, pakaian berwarna gelap, manusia serta hewan. Hal ini disebabkan oleh perangsangan bau-bau zat yang dikeluarkan hewan terutama CO₂ dan beberapa asam amino dan lokalisasi yang dekat pada suhu hangat serta kelembaban. Di daerah pemukiman, nyamuk betina sepanjang hidupnya didalam dan sekitar rumah tempat nyamuk tersebut ekslosi

(muncul). Serangga ini paling banyak ditemui karena manusia tinggal dan beraktifitas serta habitat yang sangat nyaman bagi serangga berkembang biak (Sumber : Hastutiek dan Sunarso, 2009).

2.2 Tinjauan Demam Berdarah Dengue (DBD)

2.2.1 Etiologi Demam berdarah dengue (DBD)

Demam berdarah dengue disebabkan oleh virus dengue, yang termasuk dalam genus *Flavivirus*, keluarga *Flaviviridae*. *Flavivirus* merupakan virus dengan diameter 30 nm terdiri dari asam ribonukleat rantai tunggal dengan berat molekul 4×10^6 . Terdapat 4 serotipe virus tipe yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4 yang semuanya dapat menyebabkan demam berdarah dengue. Keempat serotype ditemukan di Indonesia dengan DEN-3 merupakan serotype terbanyak. Penelitian pada antropoda virus dengue dapat bereplikasi pada nyamuk genus *Aedes* dan *Toxorhynchites* (Suhendro, dkk, 2006).

2.2.2. Patogenesis Demam Berdarah Dengue (DBD)

Dua teori yang banyak dianut dalam menjelaskan patogenesis infeksi dengue adalah hipotesis infeksi sekunder (secondary heterologous infection theory) dan hipotesis immune enhancement.

Hipotesis infeksi sekunder Menurut hipotesis infeksi sekunder yang diajukan oleh Suvatte, 1977 (gambar 2), sebagai akibat infeksi sekunder oleh tipe virus dengue yang berbeda, respon antibodi anamnestic pasien akan terpicu, menyebabkan proliferasi dan transformasi limfosit dan menghasilkan titer tinggi IgG antidengue. Karena bertempat di limfosit, proliferasi limfosit juga menyebabkan tingginya angka replikasi virus dengue. Hal ini mengakibatkan terbentuknya kompleks virus-antibodi yang selanjutnya mengaktivasi sistem

komplemen. Pelepasan C3a dan C5a menyebabkan peningkatan permeabilitas dinding pembuluh darah dan merembesnya cairan ke ekstrasvaskular. Hal ini terbukti dengan peningkatan kadar hematokrit, penurunan natrium dan terdapatnya cairan dalam rongga serosa.

Hipotesis immune enhancement menjelaskan menyatakan secara tidak langsung bahwa mereka yang terkena infeksi kedua oleh virus heterolog mempunyai risiko berat yang lebih besar untuk penderita DBD berat. Antibodi herterolog yang telah ada akan mengenali virus lain kemudian membentuk kompleks antigen-antibodi yang berikatan dengan Fc reseptor dari membran leukosit terutama makrofag. Sebagai tanggapan dari proses ini, akan terjadi sekresi mediator vasoaktif yang kemudian menyebabkan peningkatan permeabilitas pembuluh darah, sehingga mengakibatkan keadaan hipovolemia dan syok (Warinner, 2001)

Pada autopsi, semua pasien yang telah mati karena Demam hemoragic fever DHF menunjukan satu tingkatan hemoragi, berdasarkan frekuensi, hemoragi ditemukan pada kulit dan jaringan subkutan, pada mukosa saluran gastrointestinal, dan pada jantung serta hati. Hemoragi gastrointestinal mungkin hebat, tetapi hemoragi sub araknoid atau serebral jarang terjadi. Efusi serosa dengan kandungan protein tinggi (kebanyakan albumin) umumnya terdapat pada rongga pleural dan abdomen, tetapi jarang terjadi pada rongga perikardial.

Kapiler dan venula pada sistem organ manusia yang terinfeksi dapat menunjukkan pendarahan ekstrasvaskular oleh diapedesis dan hemarogi perivaskular, dengan infiltrasi perivaskular oleh limfosit dan sel-sel mononuklear.

Adanya morfologis dari pembentukan bekuan intravaskuler di pembuluh darah kecil telah ditemukan pada pasien dengan pendarahan berat.

Pada kebanyakan kasus fatal, jaringan limfosit menunjukkan peningkatan aktifitas limfosit-B dengan poliferasi aktif sel-sel plasma dan sel-sel limfoblastoid, pusat germinal aktif. Terdapat bukti yang menunjukkan terjadinya poliferasi imunoblas besar dan pergantian limfosit yang sangat besar. Pergantian limfosit ini dimanifestasikan oleh reduksi pulps splenik putih, limfositolisis, dan fagositosis limfositik nyata.

Pada hati, terdapat nekrosis pada sel-sel hepar, terjadi pembekakan, adanya badan *Councilman* dan nekrosis hialin dari sel-sel kupffer. Poliferasi leukosit monoklular, jarang terjadi leukosit polimorfonukleon, terjadi pada sinusoid dan kadang-kadang pada area portal, lesi di hepar secara khas menyerupai 72-96 jam setelah infeksi dengan virus demam kuning, bila sel parenkim yang rusak terbatas. Pada autopsi, antigen virus *dengue* telah ditemukan terutama di hepar, limfa, timus, nodus limfa, dan sel-sel paru. Virus juga telah diisolasi dari sumsum tulang, otak, jantung, ginjal, hati, paru, nodus limfa, dan saluran gastrointestinal.

Pemeriksaan patologis terhadap sumsum tulang, ginjal, dan kulit telah dilakukan pada pasien yang mengalami DHF non-fatal. Pada sumsum tulang, dampak depresi semua sel-sel hematopoietik, yang secara cepat membaik dengan penurunan demam. Studi pada ginjal telah menunjukkan tipe glomerulonefritis kompleks-imun yang ringan, yang akan membaik setelah kira-kira 3 minggu dengan tidak adanya perubahan residual. Biopsi terhadap ruam kulit telah menunjukkan oedema perivaskular dari mikrovaskuler terminal papila derma dan

infiltrasi limfosit dan monosit. Fagosit *mononuclear* pembawa antigen telah ditemukan pada sekitar oedema ini. Deposisi komplemen serum, imunoglobulin dan fibrinogen pada dinding pembuluh darah juga telah ditemukan.

(Sumber : Sitio, 2008)

2.2.3 Diagnosis Demam Berdarah Dengue (DBD)

Diagnosis penyakit DBD dapat dilihat berdasarkan kriteria diagnosa klinis dan laboratoris. Berikut ini tanda dan gejala penyakit DBD yang dapat dilihat dari penderita kasus DBD dengan diagnosa klinis dan laboratoris:

1. Diagnosa Klinis
 - a. Demam tinggi mendadak 2 sampai 7 hari (38°C sampai 40°C).
 - b. Manifestasi pendarahan dengan bentuk: Uji tourniquet positif, Petekie (bintik merah pada kulit) purpura (pendarahan keil di dalam kulit), Ekimosis, Pendarahan konjugativa (Pendarahan pada mata), Epistaksis (pendarahan hidung), Pendarahn gusi, Hematemesis (muntah darah), Melena (BAB darah) dan Hematuri (adanya darah dalam urine).
 - c. Pendarahan pada hidung dan gusi
 - d. Rasa sakit pada otot dan persendian, timbul bintik-bintik merah pada kulit akibat pecahnya pembuluh darah.
 - e. Pembesaran hati (*Hepatomegali*)
 - f. Renjatan (syok), tekanan nadi menurun menjadi 20 mmHg atau kurang, tekanan sistolik sampai 80 mmHg atau lebih rendah.

- g. Gejala klinik lainnya yang sering menyertai yaitu anorksia (hilangnya selera makan), lemah, mual, muntah, sakit perut, diare dan sakit kepala.

2. Diagnosa Laboratoris

- a. Trombositopeni pada hari ke-3 sampai ke-7 ditemukan penurunan trombosit hingga 100.000 /mmHg
- b. Hemokonsentrasi, meningkatnya hematokrit sebanyak 20% atau lebih (Depkes RI, 2005).

2.2.4 Pengobatan Demam Berdarah Dengue (DBD)

Pemberian terapi pengobatan yang optimal pada penderita DBD dapat menurunkan jumlah kasus dan kematian akibat penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) (Chen dkk, 2009). Pengobatan DBD pada dasarnya bersifat suportif dan simptomatik (Soegijanto, 2001). Pengobatan suportif berupa pengobatan dengan pemberian cairan pengganti seperti cairan intavena dengan memahami patogenesis, perjalanan penyakit, gambaran klinis dan pemeriksaan laboratorium, sehingga diharapkan penatalaksanaannya dapat dilakukan secara efektif dan efisien (Chen dkk, 2009). Pengobatan simptomatik yakni berupa pemberian antipiretik misalnya parasetamol bila suhu $>38,5^{\circ}\text{C}$.

Hingga saat ini belum ditemukan terapi utama seperti vaksin untuk menangani penyakit yang disebabkan oleh *virus dengue* ini. Terapi antibiotik dapat diberikan dalam pengobatan DBD jika terdapat infeksi sekunder yang disebabkan oleh adanya translokasi bakteri dari saluran cerna dan hal ini terjadi pada penderita *DSS (Dengue Shock Syndrome)* atau penderita DBD derajat III dan IV (Sumber : Hadinegoro dkk, 2004).

2.2.5 Penularan Demam Berdarah Dengue (DBD)

Penularan Demam Berdarah Dengue (DBD) terjadi dari gigitan nyamuk *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus* betina yang sebelumnya membawa virus dalam tubuhnya dari penderita demam berdarah lainnya. Populasi nyamuk *Aedes aegypti* biasanya meningkat pada waktu musim penghujan, karena sarang-sarang nyamuk akan terisi air hujan. Peningkatan populasi ini akan berarti meningkat kemungkinan bahaya penyakit DBD di daerah endemis. Daerah endemis adalah daerah yang rawan bersarang nyamuk karena penyebaran nyamuk di daerah endemis kemungkinan akan semakin meningkat. Tempat perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* adalah penampungan air di dalam atau disekitar rumah atau tempat-tempat umum, biasanya tidak melebihi jarak 500 meter dari rumah. Tempat perkembangbiakan nyamuk berupa genangan air yang tertampung di suatu tempat atau bejana. Nyamuk ini tidak berkembangbiak di genangan air yang langsung berhubungan dengan tanah. Jenis tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* menurut Departemen Kesehatan RI adalah tempat penampungan air untuk keperluan sehari-hari, seperti bak mandi, drum, tempayan, ember, gentong, dan lain-lain, Tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari, seperti tempat minum burung, vas bunga, kaleng, botol, ban bekas, dan plastik bekas, dan yang terakhir tempat penampungan alamiah, seperti lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, dan pohon bambu (Wati, 2009).

2.2.6 Pengendalian Demam Berdarah Dengue (DBD)

Dalam upaya pencegahan dan pemberantasan Demam Berdarah Dengue Cara yang hingga saat ini masih di anggap paling tepat untuk mengendalikan penyebaran penyakit demam berdarah adalah dengan mengendalikan populasi dan penyebaran vektor. Program yang sering dikampanyekan di Indonesia adalah 3M, yaitu menguras, menutup dan mengubur.

1. Menguras bak mandi, untuk memastikan tidak adanya larva nyamuk yang berkembang di dalam air dan tidak ada telur yang melekat pada dinding bak mandi.
2. Menutup tempat penampungan air sehingga tidak ada nyamuk yang memiliki akses ketempat itu untuk bertelur.
3. Mengubur barang bekas sehingga tidak dapat menampung air hujan dan dijadikan tempat untuk nyamuk bertelur.

Beberapa cara alternatif pernah dicoba untuk mengendalikan vektor Demam Berdarah Dengue ini, antara lain menginduksi musuh alamiahnya yaitu larva nyamuk *Toxorhyncites* sp. Predator larva *Aedes aegypti* ini ternyata kurang efektif dalam mengurangi penyebaran virus dengue. Penggunaan insektisida yang berlebihan tidak dianjurkan, karena sifatnya yang tidak spesifik, sehingga akan membunuh berbagai jenis serangga lain bermanfaat secara ekologis. Penggunaan insektisida memunculkan masalah resistensi serangga, sehingga mempersulit penanganan di kemudian hari.

Menurut Amir (2010), adapun pengendalian vector nyamuk *Aedes aegypti* yang bertujuan untuk memutus mata rantai penularan penyakit DBD. Pengendalian DBD tersebut dengan cara biologis, kimia, dan pengendalian

secara fisik. Pengendalian DBD secara fisik merupakan cara yang sering dilakukan dengan cara 3M yaitu menguras, mengubur, menutup. Untuk menguras harus dilakukan setiap hari atau secara teratur seminggu sekali dan menutup rapat-rapat tempat penampungan air, sedangkan untuk mengubur yaitu menyingkirkan atau memusnakan barang-barang bekas kaleng, ban. Pengendalian Demam Berdarah Dengue secara biologi yaitu pemberantasan jentik dengan cara memelihara ikan pemakan jentik semisal ikan cupang, ikan gupi. Sedangkan pengendalian Demam Berdarah Dengue secara kimia dengan cara memberantas nyamuk *Aedes aegypti* dengan menggunakan insektisida kimia sintetis (Anonim, 2007). Menurut Arwin, (2010) kandungan insektisida sintetis seperti Golongan Karbamat, Organofosfat, Organoklorin bisa membunuh nyamuk *Aedes aegypti*.

Untuk insektisida golongan organoklorin merupakan insektisida yang sangat berbahaya sehingga pemakaiannya sudah banyak dilarang. Sifat insektisida ini yang volatilitas rendah, bahan kimianya yang stabil, larut dalam lemak dan bitransformasi serta biodegradasi lambat menyebabkan insektisida ini sangat efektif untuk membasmi hama, namun sebaliknya juga sangat berbahaya bagi manusia maupun binatang. Sedangkan yang organofosfat yang berfungsi sebagai toksin hewan bertulang belakang. Organofosfat menyerang bagian syaraf binatang tersebut tetapi mempunyai efek toksin terhadap manusia karena dapat menghambat laju syaraf. Insektisida yang terakhir karbamat yang berfungsi sama dengan organofosfat yang menyerang bagian syaraf pada serangga. Sehingga insektisida kimia memiliki dampak yang buruk terhadap kesehatan manusia karena menyebabkan pemicu kanker karena mengandung

senyawa karsinogenik, merusak syaraf, tanaman, maupun tanah. Apabila masuk dalam makanan dapat menyebabkan kanker, mutasi, bayi lahir cacat (Sofia, 2009).

Insektisida nabati merupakan bahan alami, bersifat mudah terurai dalam alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia karena residunya mudah hilang. Senyawa yang terkandung dalam tumbuhan dan berfungsi insektisida di antaranya adalah golongan sianida, saponin, tannin, flavonoid, alkaloid, asteroid dan minyak atsiri (kardinan, 2000). Tanaman asoka mempunyai bunga asoka yang mengandung senyawa saponin, flavonoid dan tanin (kamilah dan Retno, 2009). Menurut Ari, (2009) kandungan senyawa saponin, flavonoida, tanin, polifenol dan minyak atsiri dapat berfungsi sebagai insektisida. Insektisida hayati berfungsi melalui sistem pernafasan, perut.

Mekanisme insektisida hayati melalui perut dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus nyamuk sehingga dinding traktus digestivus menjadi korosif. Sedangkan mekanisme pernafasan melalui sistem pernapasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada sistem pernapasan dan mengakibatkan nyamuk tidak bisa bernapas dan akhirnya mati (Ratih, 2010).

2.3 Tinjauan Bunga Asoka (*Ixora coccinea*)

2.3.1 Klasifikasi Ilmiah Tanaman Bunga Asoka (*Ixora coccinea*)



Gambar 2.6 Bunga Asoka (Dokumentasi pribadi, 2017)

Dalam taksonomi tumbuhan, kedudukan tanaman bunga asoka dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Order	: Gentianales
Family	: Rubiaceae
Subfamily	: Ixoroideae
Tribe	: Ixoreae
Genus	: <i>Ixora</i>
Species	: <i>Coccinea</i> (L).

Tanaman Asoka adalah tanaman hias yang sering kita jumpai berada disekitar kita. Tanaman Asoka ini biasanya ditanam dipekarangan dan halaman depan rumah. Dalam bahasa Inggris tanaman Asoka mempunyai nama *Jungle Geranium*, *Flame Of The Woods*, dan *Jungle Flame*. (Khaerani, 2013: 121)

2.3.2 Morfologi Tanaman Asoka (*Ixora coccinea*)

Tanaman asoka merupakan tanaman yang membutuhkan penyinaran matahari penuh terutama untuk merangsang pembungaan. Batang tanaman asoka ini tegak, berkayu percabangan banyak. Daun tanaman asoka ini berdaun tunggal

dan letaknya saling berhadapan. Daun tanaman asoka berbentuk lonjong dengan pangkal daun meruncing dengan tepi daun yang rata. Pertulangan daun tanaman asoka ini menyirip dengan ukuran panjang daun 3-7 cm, dan lebar 3- cm. Tanaman asoka ini memiliki daun yang berwarna kekuningan ketika muncul, ketika daun tumbuh akan berwarna hijau. Biji tanaman asoka berbentuk pipih lonjong dan berwarna putih. Akar tanaman asoka ini akar tunggang berwarna kecoklatan. Budi daya tanaman asoka ini berkembang biak dengan cara biji dan stek. Habitat tanaman asoka berada pada daerah lembab dengan sinar matahari yang sedang yang mana tanaman ini dapat ditanam pada daerah yang tingginya dibawah 600 m dari permukaan laut.

Bunga tanaman asoka ini majemuk, dan berkelamin dua berwarna merah. Bunga asoka dikenal masyarakat Indonesia sebagai kembang jarum. Tanaman asoka ini memiliki kelopak bunga yang berbentuk corong dengan benang sari yang berjumlah empat, dengan ukuran bunga 0,5 cm. Kepala benang sari ini tanaman asoka melekat pada mahkota. Buah tanaman asoka ini buahnya bulat lonjong berwarna merah. Bunga tanaman asoka ini akan berbunga sepanjang tahun. Bunga yang berasal dari kawasan Asia dengan iklim tropis ini mudah sekali ditanam (Khaerani, 2014: 121).

Jenis-jenis asoka terbagi dalam dua macam yaitu asoka biasa dan asoka hibrida. Yang tergolong asoka biasa diantaranya : *Ixora Coccinea*, *I. Lutea*, *I. Fulgen*, *I. Chinensis*, *I. Granifolia*, *I. Amboinica*. Sedangkan asoka hibrida diantaranya : *I. Macrothyrsa*, *I. American*, *I. Pitsanuloke* dan Asoka bangkok (Syaepudin, 2010).

2.3.3 Penyebaran dan Habitat Tanaman Asoka (*Ixora coccinea*)

Menurut sejarah asal dari tanaman asoka ini berasal dari daerah India Selatan dan Srilangka. Persebaran tanaman asoka ini dari daerah Indonesia, Malaysia, Filipina, Vietnam, Kamboja, Laos, dan Thailand. Tanaman asoka ini memiliki daun yang berukuran agak besar berwarna hijau dan bunga yang bertandan kecil-kecil berwarna merah. Fungsi dan kegunaan tanaman asoka bagi sebagian masyarakat di Indonesia mungkin hanya dianggap sebagai tanaman hias saja karena tanaman ini memiliki bunga yang indah. Namun karena tidak tahu tanaman asoka ini banyak memiliki manfaat dan khasiat untuk pengobatan berbagai macam penyakit yang ada ditubuh. Bunga asoka juga memiliki rasa yang manis dan menyejukkan. Bagian yang biasa dimanfaatkan adalah pada bagian batang, daun, akar dan bunganya (Syaepudin, 2010).

2.3.4 Manfaat Tanaman Asoka (*Ixora coccinea*)

1. Mengatasi menorhagia (haid tidak teratur atau tidak datang haid)

Sediakan bunga asoka sebanyak 20 gr cuci bersih, rebus dengan 3 gelas air hingga tersisa 1 gelas. Dinginkan, dan saring ramuan langsung minum sekaligus 1 hari 1 gelas.

2. Disentri

Sediakan bunga asoka secukupnya lalu tumbuk sampai halus. Beri sedikit air lalu minum bersama bunganya.

3. Luka memar

Sediakan tangkai dan daun bunga asoka secukupnya. Cuci bersih dan tumbuk sampai halus beri sedikit air sampai berupa adonan lalu lulurkan pada luka memar.

4. Kram pada betis

Sediakan bunga asoka, daun sembung dan bunga mawar yang masih segar secukupnya kemudian direbus.

5. Hipertensi

Sediakan bunga asoka sebanyak 20 gr cuci bersih , rebus dengan 3 gelas air hingga tersisa 1 gelas. Dinginkan, dan saring ramuan langsung minum sekaligus.

6. TBC paru disertai batuk berdarah

Sediakan akar bunga asoka sebanyak 50 gr, cuci bersih tambahkan 60 gr daging sapi tanpa lemak potong kecil-kecil masak seperti sup minum kuahnya dan makan dagingnya.

7. Asam urat

Bunga asoka dijemur sampai kering, diseduh dengan air mendidih, dinginkan, tambahkan gula batu dan minum pagi hari.

(Khaerani, 2014: 122).

2.3.5 Kandungan Kimia Bunga Asoka (*Ixora coccinea*) dan peran sebagai kandungan kimia alami

Menurut Khaerani (2014) Bunga Asoka (*Ixora coccinea*) mengandung senyawa kimia sebagai berikut ini:

2.3.5.1 Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman. Berbagai jenis senyawa, kandungan dan aktivitas antioksidan flavonoid sebagai salah satu kelompok antioksidan yang alami yang terdapat pada sereal, sayuran dan buah.

Flavonoid adalah senyawa polifenol yang tersebar luas di alam, sesuai struktur kimianya termasuk flavonoid terdiri dari flavonol, flavon, flavanon, katekin, antisianidin dan kalkon. Golongan flavonoid dapat digambarkan sebagai deretan senyawa C₆-C₃-C₆. Artinya, kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C₆ (cincin benzen tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tiga-karbon. Pengelompokan flavonoid dibedakan berdasarkan cincin heterosiklik-oksigen tambahan dan gugus hidroksil yang tersebar menurut pola yang berlainan pada rantai C₃ (Robinson, 2008).

2.3.5.2 Saponin

Tanaman mempunyai kemampuan dalam menghasilkan senyawa kimia (Phytochemicals) yang bertanggung jawab dalam mekanisme pertahanan tanaman terhadap predator, memberikan zat warna, rasa dan bau tanaman. Salah satu senyawa kimia yang dihasilkan oleh tanaman adalah saponin. Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan spesies dari tanaman yang berbeda. Saponin juga mempunyai efek sebagai anti mikroba, menghambat jamur dan melindungi tanaman dari serangga-serangga. Saponin juga merupakan senyawa yang memegang peranan penting terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Saponin merupakan deterjen alami, sifat khas yang dimiliki saponin adalah apabila dikocok dengan air akan menimbulkan busa dan larut dalam pelarut organik (Anonymous, 2003). Saponin mengandung hormone steroid yang berpengaruh di dalam pertumbuhan larva nyamuk. Kematian larva nyamuk disebabkan adanya kerusakan traktus digestivus, dimana saponin dapat menurunkan tagangan permukaan traktus digestivus larva sehingga dinding traktus digestivus menjadi korosif (Aminah, 1995).

2.3.5.3 Tanin

Tanin (atau tanin nabati, sebagai lawan tanin sintetik) adalah suatu senyawa polifenol yang berasal dari tumbuhan, berasa pahit dan kelat, menggumpalkan protein, atau berbagai senyawa organik lainnya termasuk asam amino dan alkaloid. Tanin merupakan komponen polifenol yang dapat larut di dalam air yang tersebar luas di dalam tanaman. Tanin memiliki pengaruh yang kuat dan beberapa merupakan sesuatu yang mengganggu (Rehman, Almas, Shahzadi, Bhatti, Saleem 2002). Senyawa-senyawa tanin ditemukan pada banyak jenis tumbuhan; berbagai senyawa ini berperan penting untuk melindungi tumbuhan dari pemangsaan oleh herbivora dan hama, serta dalam pengaturan pertumbuhan. Tanin yang terkandung dalam buah muda menimbulkan rasa kelat. Perubahan-perubahan yang terjadi pada senyawa tanin bersama berjalannya waktu berperan penting dalam proses pemasakan buah. Kandungan tanin dari bahan organik (serasah, ranting dan kayu) yang terlarut dalam air hujan (bersama aneka substansi humus), menjadikan air yang tergenang di rawa gambut berwarna coklat kehitaman seperti air teh, yang dikenal sebagai air hitam (*black water*). Kandungan tanin pula yang membuat air semacam ini berasa kesat dan agak pahit (Tjitrosoepomo, 2005).

2.4 Peranan Bunga Asoka (*Ixora coccinea*) sebagai Insektisida

Pada bunga asoka terdapat beberapa senyawa kimia yang memberikan rasa dan bau tanaman sehingga memiliki potensi sebagai racun pernafasan. Racun pernafasan yaitu insektisida yang masuk melalui trachea serangga dalam bentuk partikel mikro yang melayang di udara. Sehingga serangga akan mati bila

menghirup partikel mikro insektisida dalam jumlah yang cukup (Aminah dkk, 2001).

Adapun mekanisme senyawa kimia yang terdapat pada Bunga Asoka adalah sebagai berikut: menurut Aminah dkk (2001) bahwa saponin memiliki aksi sebagai insektisida dan larvasida. bahwa saponin dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva sebagai dinding traktus digestivus menjadi korosif. Hal ini dapat terjadi jika rendaman bunga asoka termakan oleh nyamuk *Aedes aegypti*.

Saponin dapat menghasilkan senyawa kimia yang bertanggung jawab dalam mekanisme pertahanan tanaman terhadap predator memberikan zat warna, rasa dan bau tanaman. Saponin juga mempunyai efek sebagai anti mikroba, menghambat jamur dan melindungi tanaman dari serangga. Saponin juga merupakan senyawa yang memegang peranan penting terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* (Anonimus, 2003).

Flavonoid bersifat menurunkan nafsu makan serangga dan juga bersifat toksis karena Flavonoid bekerja sebagai inhibitor kuat pernafasan atau sebagai racun pernafasan. Senyawa flavonoid mampu membunuh serangga dengan cara kerja masuk ke dalam tubuh nyamuk melalui sistem pernapasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada sistem pernapasan dan mengakibatkan nyamuk tidak bisa bernapas dan akhirnya mati (Dinata, 2009).

Tanin dapat bereaksi dengan protein membentuk polimer yang tidak larut dalam air. Dalam tumbuhan letak tanin terpisah dari protein dan enzim sitoplasma sehingga berasa pahit dan kelat, bila hewan memakannya terjadi reaksi

pencernaan. Reaksi ini menyebabkan protein lebih sukar dicapai oleh pencernaan. Senyawa-senyawa tanin ditemukan banyak pada jenis tumbuhan, berbagai senyawa ini berperan penting untuk melindungi tumbuhan dari pemangsaan oleh herbivora dan hama.

2.5 Hipotesis

Ada manfaat Bunga Asoka (*Ixora coccinea*) Sebagai Spray Anti Nyamuk *Aedes aegypti*.