

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Demam Berdarah Dengue (DBD)

a. Definisi DBD

Demam berdarah dengue adalah penyakit yang menular ditandai dengan panas (demam) dan disertai dengan pendarahan. Demam berdarah dengue yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang hidup di sekitar rumah (Kemenkes RI, 2012).

Penyakit DBD merupakan penyakit infeksi akut menular yang disertai manifestasi perdarahan, penurunan jumlah trombosit ($100.000/\text{mm}^3$ atau kurang), dan peningkatan nilai hematokrit (20% atau lebih dari nilai baseline) (Kemenkes RI, 2012).

b. Sejarah DBD

Dengue menyebar dengan jauh lebih cepat selama dan setelah perang dunia kedua di perkirakan karena perang tersebut mengubah lingkungan dengan cara berbeda. Jenis dengue berbeda juga menyebar kewilayah baru, untuk pertama kali manusia mulai mengalami demam berdarah dengue. Bentuk penyakit yang parah ini pertama kali dilaporkan di Filipina pada tahun 1953 demam berdarah dengue telah menjadi penyebab utama kematian anak-anak.

c. Epidemiologi

Demam berdarah dengue yang mewabah di Asia Tenggara, mula-mula muncul di Filipina pada tahun 1953, yang menyerang anak-anak. Penyakit demam berdarah dengue muncul pada tahun 1958 di Bangkok (Thailand), dan Hanoi (Vietnam Utara), selanjutnya Malaysia juga terjangkit penyakit ini pada tahun 1962 dan 1964 (Frida, 2008).

Penyakit DBD pertama kali ditemukan di Indonesia di Surabaya pada tahun 1968, akan tetapi konfirmasi virologi didapat pada tahun 1972. Tingkat serangan DBD pada 1970 dan 1987 di Asia Tenggara meningkat dari 15 orang per 100.000 menjadi 170 orang per 100.000. Jumlah kasus menunjukkan kecenderungan meningkat dari tahun ke tahun dan jumlah wilayah yang terjangkit secara sporadis selalu terjadi KLB setiap tahun bertambah. Timbulnya penyakit DBD di setiap daerah berbeda, hal ini dikemungkinan karena adanya faktor geografik, selain faktor genetik dari hospesnya (Zulkoni, 2010).

Penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia adalah demam berdarah dengue (DBD). Demam berdarah dengue muncul sebagai kejadian luar biasa (KLB) sehingga mengakibatkan kepanikan di masyarakat karena berisiko menyebabkan kematian serta penyebarannya sangat cepat. Angka kejadian demam berdarah terus meningkat dari 21.092 tahun 2015 menjadi 25.336 orang tahun 2016 (Dinkesprov Jawa Timur, 2017).

Kelembapan yang tinggi dengan suhu berkisar antara 28-32⁰C membantu nyamuk *Aedes aegypti* bertahan hidup untuk jangka waktu

yang lama. Pola penyakit Indonesia sangat berbeda antara satu wilayah dengan wilayah lainnya tingginya angka kejadian DBD dapat terjadi bila kepadatan penduduk meningkat. Semakin banyak manusia maka peluang tergigit oleh nyamuk *Aedes aegypti* juga akan lebih tinggi (Pongsilurang et al. 2015).

d. Agen Penyebab DBD

Demam dengue dan *dengue hemorrhagic fever* (DHF) atau dikenal sebagai demam berdarah dengue di sebabkan oleh salah satu dari empat virus / antigen yang berbeda, tetapi sangat dekat satu dengan yang lain, yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. Virus ini termasuk genus flavivirus (Kemenkes RI, 2013).

Infeksi salah satu serotipe akan menimbulkan antibodi terhadap serotipe yang bersangkutan, sedangkan antibodi yang terbentuk tidak efektif terhadap serotipe lain. Serotipe DEN-3 merupakan serotipe yang dominan dan diasumsikan banyak yang menunjukkan manifestasi klinik yang berat (Hadinegoro, 2001)

Virus Dengue berbagai serotipe sekarang menjadi endemis di banyak negara tropis (Chin, 2000). Akan tetapi pada setiap wilayah memiliki karakteristik serotipe DBD yang berbeda dengan wilayah lain seperti di Indonesia. Berdasarkan penelitian epidemiologi yang dilakukan (Prasetyowati dan Astuti, 2010) Menemukan bahwa virus DEN-2 adalah serotipe yang domina di Jawa Barat. Bahwa pada penderita Demam Dengue dan DBD justru ditemukan virus DEN-1 genotip IV yang menunjukkan manifestasi klinik yang berat (Yamanaka *et al*, 2011).

2. Vektor Penularan Penyakit DBD

Vektor DBD di Indonesia belum diselidiki secara luas, tetapi *Aedes aegypti* diperkirakan sebagai vektor terpenting di daerah perkotaan. *Aedes albopictus* diduga merupakan vektor utama wabah DBD di Bantul Yogyakarta pada bulan-bulan akhir tahun 1976 dan permulaan tahun 1997. Kedua jenis nyamuk ini mempunyai daerah distribusi geografis sendiri yang terbatas. *Aedes albopictus* merupakan vektor epidemis yang kurang efisien dibanding *Aedes aegypti* meskipun *Aedes albopictus* merupakan vektor yang sangat baik untuk dengue (Zulkoni, 2010).

Vektor penyakit DBD adalah nyamuk jenis *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* terutama bagi Negara Asia, Philippines dan Jepang, sedangkan nyamuk jenis *Aedes polynesiensis* merupakan vektor di Negara-negara kepulauan pasifik dan New Guinea. Vektor DBD di Indonesia adalah nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* (Djunaedi, 2006).

a. *Aedes aegypti*.

i. Klasifikasi *Aedes aegypti*.

Klasifikasi *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut.

Phylum : Arthropoda

Kelas : Hexapoda

Ordo : Diptera

Suborde : Nematocera

Famili : Culicidae

Subfamili : Culicinae

Tribus : Culicini

Genus : *Aedes*

Spesies : *Aedes aegypti* (Sembel, 2009).

ii. Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*.

1) Telur

Telur *Aedes aegypti* mempunyai dinding yang bergaris-garis dan menyerupai kain kasa. Telur itu berbentuk oval berwarna abu-abu atau hitam dengan ukuran $\pm 0,80$ mm yang di letakan satu per satu seperti sarang lebah. Telur itu biasanya berada di bawah permukaan air dalam jarak 2,5 cm dari dinding tempat perindukan (Sembel, 2009).



Gambar 1. Telur *Aedes aegypti* (Sumber : CDC, 2011)

2) Larva

Ciri - ciri larva *Aedes aegypti* menurut Iskandar (1985) adalah sebagai berikut :

- a. Adanya corong udara pada segmen terakhir.
- b. Pada segmen-segmen abdomen tidak dijumpai adanya rambut-rambut berbentuk kipas (*Palmate hairs*).
- c. Pada corong udara terdapat pecten.
- d. Ada sepasang rambut serta jumbai pada corong udara (siphon).
- e. Pada setiap sisi abdomen segmen kedelapan ada *comb scale* sebanyak 8-21 atau berjejer 1 – 3.
- f. Bentuk individu dari *comb scale* seperti duri.
- g. Pada sisi thorax terdapat duri yang panjang dengan bentuk kurva dan adanya sepasang rambut di kepala.



Gambar 2. Larva *Aedes aegypti*
(Sumber : CDC, 2011)

Ciri khas untuk menentukan larva *Ae. aegypti* yaitu adanya *comb scale* berduri lateral



Gambar 3. Larva *Aedes aegypti* Dengan *Comb Scale* Berduri Lateral
(Sumber : Cutwa dan O' Meara, 2006)

3) Pupa

Bentuk pupa ini tidak membutuhkan makanan jasad renik atau mikroorganisme lagi. Kulit pupa akan menghitam sendiri dengan perkembangan nyamuk baru di dalamnya. Kulit pupa akan membelah Setelah 10-14 hari, dan perlahan-lahan akan muncul nyamuk generasi baru (Frida, 2008).



Gambar 4. Pupa *Aedes aegypti* Dengan *Comb Scale* Berduri Lateral
(Sumber : Cutwa dan O' Meara, 2006)

4) Nyamuk Dewasa

Tubuh nyamuk *Aedes aegypti* Terdiri dari tiga bagian, yaitu: Kepala, dada dan perut.

a) Kepala

Kepala mempunyai *probosis* yang pada nyamuk betina berfungsi untuk menghisap darah, sementara pada nyamuk jantan berfungsi untuk menghisap bunga. *Palpus maksilaris* mempunyai dari 4 ruas yang berujung hitam dengan sisik berwarna putih keperakan. *Palpus maksilaris Aedes aegypti* tidak mempunyai tanda-tanda pembesaran, ukuran *Palpus maksilaris* ini lebih pendek dibandingkan dengan *probosis*. Antena dilengkapi sepasang bola mata, yang pada nyamuk jantan berbulu lebat (*plumose*) dan pada nyamuk betina berbulu jarang (*pilose*) (Gubler, 2014).

b) Dada

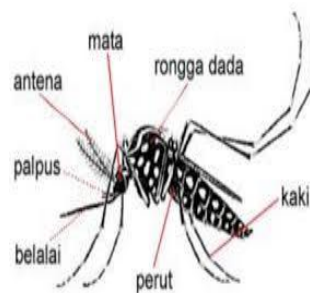
Bagian dada nyamuk *Aedes aegypti* agak membongkok dan terdapat *scutelum* yang berbentuk tiga lobus. Bagian dada

ini kaku, ditutupi oleh scutum pada punggung (dorsal), berwarna gelap keabu-abuan yang ditandai dengan bentukan menyerupai huruf “Y” yang ditengahnya terdapat sepasang garis membujur berwarna putih keperakan. Dada ini dilengkapi dua macam sayap, sepasang sayap kuat pada bagian *mesothorax* dan sepasang sayap pengimbang (*halter*) pada *metathorax*. Sayap mempunyai saluran *trachea longitudinal* yang terdiri dari *chitin* yang disebut *venasi*. *Venasi* pada *Aedes aegypti* terdiri dari *vena costa*, *vena subcosta*, dan *vena longitudinal*, masing-masing terdapat tiga kaki pasang yang masing-masing terdiri dari *coxae*, *trochanter*, *femur*, *tibia* dan lima *tarsus* yang berakhir sebagai cakar. Pada pembatas antara *prothorax* dan *mesothorax*, diantara *mesothorax* dengan *metathorax* terdapat *stigma* yang merupakan alat pernafasan (Gubler, 2014).

c) Perut

Bagian perut nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk panjang ramping, tetapi pada nyamuk *gravid* (kenyang) perut mengembang. Perut terdiri dari sepuluh ruas, dengan ruas terakhir menjadi alat kelamin. Nyamuk betina mempunyai alat kelamin disebut *cerci* sedang pada nyamuk jantan alat kelamin disebut *hypopigidium*. Bagian dorsal perut *Aedes aegypti* berwarna hitam bergaris-garis putih, sedang pada

bagian ventral serta lateral berwarna hitam dengan bintik-bintik putih keperakan (Borror *et al*, 1996). *Aedes aegypti* dewasa berukuran kecil dengan warna dasar hitam. Bagian dada, perut, dan kaki terdapat bercak-bercak putih yang dapat dilihat dengan mata telanjang (Widya, 2005).



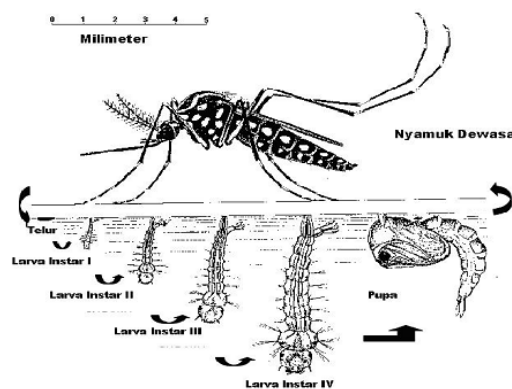
Gambar 5. Nyamuk *Aedes aegypti* Dewasa
(Sumber : CDC, 2011)

Pupa keluar setelah dari selongsong, nyamuk dewasa yang baru keluar dari pupa akan beristirahat dalam waktu singkat untuk mengeringkan sayap dan badan sebelum terbang. Nyamuk jantan akan muncul sekitar satu hari sebelum kemunculan nyamuk betina. Nyamuk jantan akan menetap di dekat tempat perindukan. Nyamuk betina dewasa menghisap darah sebagai makanannya, sedangkan nyamuk jantan hanya makan cairan buah-buahan dan bunga. Nyamuk betina menghisap darah, setelah berkopulasi dan tiga hari kemudian akan bertelur sebanyak kurang lebih 100 butir. Nyamuk akan menghisap darah lagi. Nyamuk dapat hidup dengan baik pada suhu 24°C – 39°C dan akan mati bila berada pada suhu 6°C dalam 24 jam. Nyamuk betina

Aedes aegypti rata-rata hidup selama 10 hari (Poorwosudarmo, 1993).

iii. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Siklus hidup Nyamuk *Aedes aegypti* terdiri atas telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa. Nyamuk *Aedes aegypti* dapat mengeluarkan telur sebanyak 100 butir setiap kali bertelur. Telur nyamuk *Aedes aegypti* biasa dijumpai di air jernih dan terlindung dari cahaya. Telur itu berbentuk oval berwarna abu-abu atau hitam dengan ukuran $\pm 0,80$ mm yang di letakan satu per satu seperti sarang lebah. Telur itu biasanya berada dibawah permukaan air dalam jarak 2,5 cm dari dinding tempat perindukan. Tempat air yang tertutup lebih disukai oleh nyamuk betina untuk bertelur dari pada tempat tempat air yang terbuka (Frida, 2008).



Gambar 6. Siklus Hidup *Aedes aegypti*
(Sumber : CDC, 2011)

Telur nyamuk *Aedes aegypti* dapat bertahan berbulan-bulan pada suhu 2°C sampai 42°C . Telur dapat menetas dalam waktu 2-4 hari menjadi jentik-jentik. Telur dapat terus bertahan hingga 6 bulan

Embrio dalam telur tersebut berada dalam keadaan tidur jika berada di tempat yang kering. Jika telur tersebut terendam air, akan menetas menjadi jentik (larva) (Frida, 2008).

Larva yang berada di dalam air dapat berusia 4-10 hari tergantung pada temperatur dan persediaan jasad renik sebagai makanannya. Perkembangan larva terdiri atas empat tahapan yang disebut instar. Perkembangan instar ke-1 hingga instar ke-4 membutuhkan waktu sekitar 6 hari. Larva mempertahankan hidupnya dan berkembang hingga menjadi pupa (Frida, 2008).

iv. Tempat Perindukan Nyamuk *Aedes aegypti*

Tempat perindukan nyamuk merupakan habitat penting bagi nyamuk yang merupakan vektor utama penyebab penyakit bagi manusia untuk berkembang biak. Tempat perindukan nyamuk bervariasi untuk tiap jenis nyamuk. *Aedes aegypti* membutuhkan kondisi air yang bersih. Famili Culicidae marga *Aedes* biasanya hidup di dalam rumah dan di luar rumah sedangkan marga *Culex* berada di luar rumah. Tempat perindukan nyamuk famili Anophelidae berada di luar rumah pada bekas genangan air yang kotor misalnya pada kolam-kolam yang di lewati mobil saluran air, daerah rawa, tempat bekas penebangan pohon sagu dan hutan mangrove (Pagaya *et al*, 2005).

v. Perilaku Nyamuk *Aedes aegypti*

Umur nyamuk tidak sama, pada umumnya nyamuk betina hidup lebih lama dari pada nyamuk jantan. Umur nyamuk kira-kira 2 minggu, ada yang dapat hidup sampai 2-3 bulan (WHO, 2005).

Aktivitas mengigit nyamuk berlainan. Ada yang menghisap darah pada waktu malam hari, ada pula yang menghisap darah pada waktu siang hari. Ada yang menggigit di dalam rumah (*endofagik*) dan ada juga yang menggigit di luar rumah (*eksofagik*).

Jarak terbang Nyamuk betina lebih jauh dari pada nyamuk jantan. Daya terbang ini berbeda-beda menurut spesies. *Aedes aegypti* jarak terbangnya sampai ± 100 meter. Kebanyakan nyamuk Anopheles dapat terbang sampai 1,6 km, sedangkan jarak terbang nyamuk *Aedes vexans* dapat mencapai 30 km (WHO, 2005).

b. *Aedes albopictus*

i) Klasifikasi Aedes albopictus

Menurut (Soedarto, 1990) dan (Brown, 1983) sistematika nyamuk *Aedes albopictus* sebagai berikut :

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Anak kelas	: Pterygota
Divisi	: Endopterygota
Bangsa	: Diptera
Anak bangsa	: Nematocera
Suku	: Culicidae
Marga	: <i>Aedes</i>
Jenis	: <i>Aedes albopictus</i>

ii) Morfologi nyamuk *Aedes albopictus*

1) Telur

Telur *Aedes* berbentuk elips dan mempunyai permukaan yang poligonal. Telur berbagai spesies yang berlainan berbeda dalam resistensinya terhadap pengeringan dan terhadap suhu tinggi dan rendah. Jumlah telur yang diletakkan satu kali ialah maksimal 100 sampai 400 butir (Brown, 1983).



Gambar 7. Telur *Aedes albopictus* (Sumber : Boesri, 2011)

2) Larva

Larva panjang tanpa kaki dengan jumlah rambut sederhana atau bercabang lateral yang tersusun secara simetrik sepanjang tubuhnya, mengalami 4 stadium perkembangan larva untuk mencapai kira-kira 10 mm. Kepala mempunyai mata majemuk, antena berbulu, dan bagian mulut dipergunakan untuk menggigit. Larva makan algae, bakteri dan bahan-bahan kecil sebesar 20-100 mikron. Larva berenang dengan gerakan terhenti-henti, timbul ke permukaan untuk bernafas. Siklus

larva dapat berkisar antara 2 samapai 6 bulan, bergantung kepala persediaan makanan dan suhu (Brown, 1983).



Gambar 8. Larva *Aedes albopictus* (Sumber : Boesri, 2011)

3) Pupa

Larva stadium ke-4 menjadi pupa yang bengkok dengan kepala besar yang berbentuk tanda tanya pupa mempunyai trompet untuk bernafas pada thorak, suatu kantong udara yang terletak di antara bakal sayap pada bentuk dewasa, dan sepasang pengayuh yang saling menutupi dengan rambut-rambut ujung pada abdomen terakhir. Pengayuh ini memungkinkan pupa untuk menyelam cepat, dengan mengadakan serangkaian jungkiran sebagai reaksi terhadap rangsangan. Waktu menetas, kulit pupa tersobek oleh gelembung udara dan insekta bentuk dewasa yang melepaskan diri (Brown, 1983).



Gambar 9. Pupa *Aedes albopictus* (Sumber : Boesri, 2011)

4) Nyamuk Dewasa

Tubuh nyamuk dewasa dibagi menjadi 3 bagian yaitu kepala, thoraks, dan abdomen. Kepala mempunyai sepasang mata yang besar, antena yang panjang, dan bagian-bagian mulut yang terdiri atas *palpus maxilaris* dan probosis yang panjang. Antena berupa segmen-segmen dan pada tiap segmen terdapat lingkaran rambut-rambut. *Palpus maxilaris* dapat digunakan untuk membedakan jenis kelamin. *Palpus Aedes albopictus* betina lebih pendek dari probosis, sedangkan *palpus Aedes albopictus* lebih panjang dari probosis. *Palpus* mempunyai segmen-segmen yang meruncing pada ujungnya (Boesri, 2011).



Gambar 10. Nyamuk *Aedes albopictus* (Sumber : Boesri, 2011)

3. Pengendalian dengan Insektisida

Upaya pengendalian ini menggunakan bahan kimia yang berkhasiat membunuh serangga (insektisida) atau hanya untuk menghalau serangga saja (*repellent*). Cara pengendalian ini dapat dilakukan pada daerah yang luas sehingga dapat menekan populasi serangga dalam waktu yang singkat. Keburukannya karena cara pengendalian hanya bersifat sementara, dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, kemungkinan timbulnya resistensi serangga terhadap insektisida dan mengakibatkan matinya beberapa pemangsa. Banyak penduduk menolak rumah mereka disemprot, karena khawatir terjadinya kematian binatang-binatang yang dipelihara.

Upaya yang dapat dilakukan dalam mengendalikan pertumbuhan dan mengurangi populasi larva *Aedes aegypti* yaitu dengan menggunakan insektisida. Penggunaan insektisida dapat dilakukan sebagai upaya dalam pengendalian vektor termasuk dalam upaya pencegahan penularan

penyakit. Insektisida yang digunakan adalah insektisida yang ramah lingkungan seperti menggunakan insektisida biorasional yang mana termasuk dalam insektisida botani. Insektisida botani adalah semua jenis tanaman yang di ekstrak dan mempunyai kandungan kimia yang dapat bersifat racun (Nurhayati dan Sukei, 2018).

4. Pengendalian dengan Larvasida

Larvasida alami merupakan pembasmi larva yang dibuat dari bahan alami. Bahan tersebut diambil langsung dari tanaman atau dari hasil tanaman. Bahan yang dipakai adalah bahan alami yang bisa meracuni atau membunuh larva. Larvasida alami mempunyai kelebihan yaitu relatif aman tidak mencemari lingkungan (Untung, 2006).

a. Larvasida kimiawi

Pengendalian yang paling sering dilakukan adalah dengan cara memberikan senyawa kimia temephos (abate), meskipun aman bagi manusia temephos yang digunakan untuk mengendalikan larva *Aedes aegypti* nyatanya memberikan efek samping terhadap lingkungan, organisme yang tidak ditargetkan pun dapat terkena efek samping dari temephos ini. (Tennyson *et al*, 2013)

b. Larvasida alami

Beberapa tanaman dapat dijadikan sebagai larvasida yang berasal dari tanaman memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan larvasida buatan antara lain dapat terurai dengan cepat oleh sinar matahari, udara, kelembapan, dan faktor alami lainnya. Membuat

larvasida alami memiliki resiko sangat rendah terhadap pencemaran tanah, air, dan udara. Selain itu karena berbahan dasar alami, larvasida alami memiliki tingkat toksisitas yang rendah bagi manusia, sehingga dapat aman digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Pratiwi, 2014).

5. Jambu Biji (*Psidium guajava*, L)

a. Klasifikasi Tanaman Jambu Biji Putih

Klasifikasi tanaman jambu biji putih (*Psidium guajava*, L) adalah sebagai berikut .

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Bangsa	: Myrtales
Famili	: myrtaceae
Marga	: <i>Psidium</i>
Jenis	: <i>Psidium guajava</i> L.

(Kementerian kesehatan RI, 2011)

b. Nama Daerah

Glima Breueh (aceh), Glimeu Beru (gayo), Galiman (batak), Masiambu (Nias), Jambu biji (Melayu), jambu klutuk (Sunda), Jambu klutuk (Jawa Tengah), jambu biji (Madura), sotong (Bali), Lidu (Dayak), Gayomas (manado) Dambu (Gorontalo), Hiabuto (Buol), Jambu (Bare), Jambu paratugala (Makasar), Jambu paratukala (Bugis),

Guawa (ende), Gothawas (Sika), Kejawas (Timor), Kejabas (Seram), Lutu hatu (Ambon), Gewayas (Halmahera), Guwayas (ternate).

c. Morfologi *Psidium guajava*, L

Tanaman berupa perdu setinggi 5-10 m. Batang berkayu berbentuk bulat. Kulit batang licin dan mengelupas. Batang bercabang dan berwarna coklat kehijauan. Bagian daun ini adalah suatu bagian yang penting yaitu berfungsi sebagai alat pengambilan zat-zat makanan, respirasi dan asimilasi transpirasi. Daun jambu biji tergolongkan tidak lengkap, karena hanya terdiri dari tangkai dan helaian saja disebut daun tangkai. Kelopak bunga berbentuk corong dengan panjang 7-10 mm. Mahkota berbentuk bulat telur dengan panjang 1,5 cm. benang sari berbentuk pipih dan berwarna putih. Putik berbentuk bulat kecil, berwarna putih atau putih kekuningan, buahnya Termasuk buni, berbentuk bulat telur, berwarna putih kekuning, Bijinya keras, kecil, berwarna kuning kecoklatan (Haryanto, 2012).

d. Kandungan Kimia

Berdasarkan penelitian Indriyani (2006), kandungan metabolit tanaman jambu biji putih yaitu sebagai berikut : flavonoid, saponin, tanin, minyak atsiri, alkaloid dan vitamin C.

1) Flavonoid

Senyawa flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol yang tersebar dialam. Senyawa-senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu dan biru, serta sebagai zat warna kuning yang ditemukan dalam

tumbuh-tumbuhan. Flavonoid merupakan pigmen tumbuhan dengan warna kuning, kuning jeruk dan merah dapat ditemukan pada biji, batang, bunga, buah, sayuran, herbal, rempah-rempah serta produk pangan seperti minyak zaitun, anggur, coklat, dan obat herbal (Ritonga, 2013). Flavonoid berperan sebagai senyawa pertahanan tumbuhan dengan menghambat makan serangga dan juga bersifat toksik (Indriyani, 2006). Menurut Herbie (2015), flavonoid berperan sebagai racun pernapasan sehingga menyebabkan kematian larva.

2) Saponin

Saponin merupakan jenis senyawa glikosida yang sering ditemukan pada tumbuhan. Saponin memiliki ciri khas yaitu berbentuk buih jika direaksikan dengan air kemudian dikocok, dapat membentuk buih air yang dapat bertahan lama. Saponin memiliki sifat mudah larut dalam air dan sulit larut dalam eter, saponin memiliki sifat racun bagi hewan berdarah dingin dan sering digunakan sebagai racun ikan. Rasa saponin dari sangat pahit hingga sangat manis. Saponin biasa dikenal sebagai senyawa sangat larut dalam air (dingin maupun panas) dan alkohol, namun membentuk busa koloidal dalam air dan memiliki sifat detergen yang baik. Saponin memiliki insektisida dengan spektrum yang luas dan efek fisiologis yang sangat besar. Saponin memiliki pengaruh terhadap pencernaan serangga, menyebabkan kerusakan pada struktur dan permeabilitas membran sel serangga, sehingga menyebabkan kerusakan kematian pada

serangga (Ixoura, 2015). Saponin juga berperan dalam menurunkan *intake* makanan pada serangga, menghambat perkembangan, mengganggu pertumbuhan dan menghambat reproduksi serangga (Indriyani, 2006).

3) Tanin

Tanin adalah golongan senyawa polifenol yang juga banyak dijumpai pada tanaman. Tanin dapat didefinisikan sebagai senyawa polifenol dengan berat molekul yang sangat besar yaitu lebih dari 1000 g/mol serta dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein struktur senyawa tanin terdiri dari cincin benzen, (C6) yang berikatan dengan gugus hidroksil (-OH). Kandungan tanin pada daun jambu biji putih adalah sebanyak 7,82%. Tanin menghalangi serangga dalam mencerna makanan dan juga menyebabkan gangguan penyerapan air pada organisme, sehingga dapat mematikan organisme. (Shafa, 2006; Indriyani, 2006).

4) Minyak atsiri

Minyak atsiri dikenal dengan minyak tarbang, minyak eteris (essential oil atau volatil) atau minyak mudah menguap. Minyak atsiri dapat dihasilkan dari berbagai bagian tanaman, seperti batang, akar, ranting, daun, bunga, atau buah. Minyak atsiri merupakan campuran dari senyawa-senyawa volatil yang dapat diperoleh dengan distilasi, pengepresan atau pun ekstraksi. Penghasil minyak atsiri berasal dari berbagai spesies tanaman yang sangat luas dan digunakan karena

bernilai sebagai cita rasa dalam makan dan minuman serta parfum dalam produk industri, obat-obatan dan kosmetik. Minyak atsiri tanaman diperoleh dari tanaman beraroma yang tersebar diseluruh dunia (Nurhaen, 2016.)

5) Alkaloid

Alkaloid memiliki aktivitas sebagai juvenil hormon, aktivitasnya yaitu dengan mengganggu sistem kerja syaraf pusat dan mendegradasi membran sel telur pada hewan untuk memasuki sel dan merusak sel hewan (Agustina, 2017). Menurut Indrayani (2006), alkaloid berperan sebagai senyawa pertahanan tumbuhan dengan menghambat makan serangga dan juga bersifat toksik. Menurut Herbie (2015), alkaloid memiliki kemampuan sebagai racun perut dan menghambat kerja enzim kolinestrerase pada larva

6) Vitamin C

Vitamin C adalah nutrien yang larut dalam air merupakan senyawa organik yang harus ada pada diet dalam jumlah tertentu untuk mempertahankan integritas dan metabolisme tubuh yang normal. Nama kimia vitamin C dari bentuk utamanya yaitu asam askorbat. Vitamin C disintesis dari D-glukosa dan D-galaktosa dalam tumbuh-tumbuhan dan sebagai hewan. Vitamin ini mudah larut dalam keadaan panas, oleh karena sangat mudahnya teroksidasi oleh panas, cahaya dan logam ini maka vitamin C masuk kedalam golongan antioksidan (Pakaya, 2014).

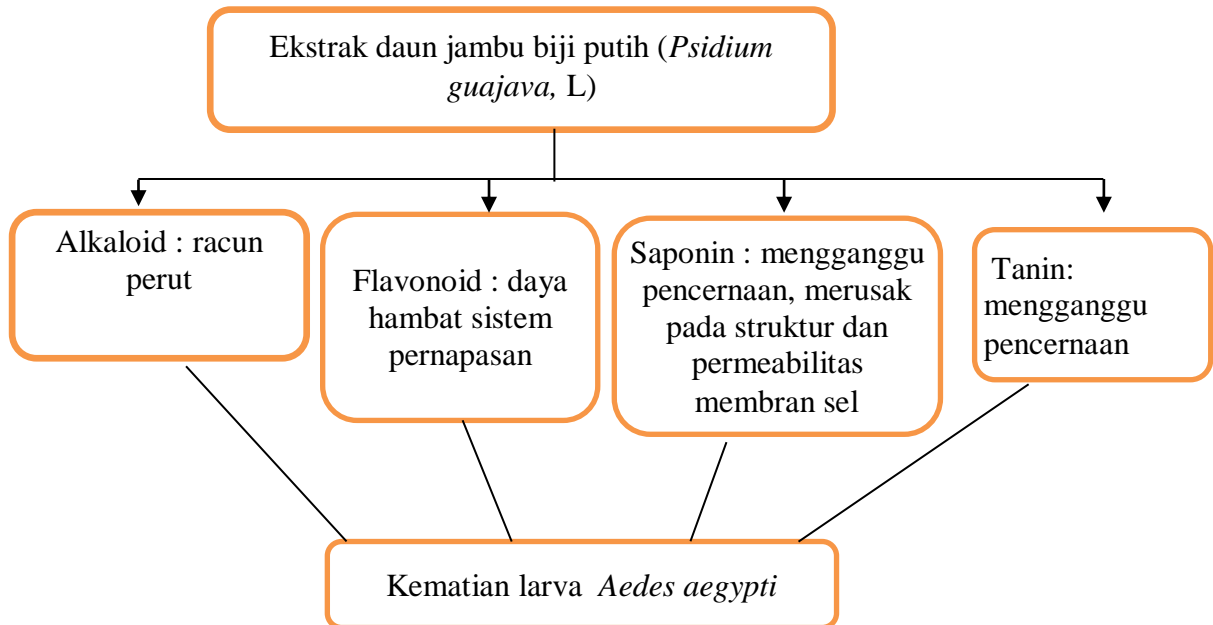
B. Landasan Teori

Upaya pengendalian terhadap vektor DBD telah banyak dilakukan dengan berbagai model dan jenis insektisida, namun angka kematian masih cukup tinggi. Larvasida kimia banyak menyebabkan resistensi pada nyamuk *Aedes aegypti* sehingga banyak dilakukan penelitian larvasida alami.

Daun jambu biji putih (*Psidium guajava*, L), mempunyai kandungan senyawa kimia yaitu antara lain flavonoid, saponin, tanin, minyak atsiri, dan alkaloid (Herbie, 2015). Kandungan senyawa ini dapat dimanfaatkan sebagai larvasida alami. Saponin memiliki pengaruh terhadap pencernaan serangga, menyebabkan kerusakan pada struktur dan permeabilitas membran sel serangga, sehingga menyebabkan kerusakan kematian pada serangga (Ixoura, 2015). Saponin juga berperan dalam menurunkan *intake* makanan pada serangga, menghambat perkembangan, mengganggu pertumbuhan dan menghambat reproduksi serangga.

Flavonoid dan alkaloid berperan sebagai senyawa pertahanan tumbuhan dengan menghambat makan serangga dan juga bersifat toksik (Indriyani, 2006). Alkaloid memiliki kemampuan sebagai racun perut dan menghambat kerja enzim kolinestrase pada larva. Flavonoid berperan sebagai racun pernapasan sehingga menyebabkan kematian larva (Herbie, 2015). Tanin menghalangi serangga dalam mencerna makanan dan juga menyebabkan gangguan penyerapan air pada organisme, sehingga dapat mematikan organisme (Indriyani, 2006 ; Shafa, 2006).

C. Kerangka penelitian



Gambar 11. Kerangka Penelitian

D. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah :

1. Ekstrak daun jambu biji putih (*Psidium guajava*, L) berpotensi sebagai larvasida *Aedes aegypti* .
2. Konsentrasi ekstrak daun jambu biji putih (*Psidium guajava*, L) yang paling efektif untuk larvasida *Aedes aegypti* adalah 8%.