

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Nyamuk *Aedes Aegypti*

A.1 Defenisi Nyamuk *Aedes Aegypti*

Aedes aegypti adalah jenis nyamuk yang dapat membawa virus *Dengue* yang menyebabkan penyakit demam berdarah yang ditularkan melalui gigitan nyamuk genus *aedes*. Nyamuk *aedes aegypti* saat ini masih menjadi vektor atau pembawa penyakit demam berdarah yang utama. Selain demam berdarah, *aedes aegypti* juga merupakan pembawa virus demam kuning (yellow fever) dan chikungunya. Penyebaran jenis ini sangat luas, mencakup hampir semua daerah tropis di seluruh dunia (Indira dkk, 2017; Ekel, dkk. 2018).

Aedes aegypti mempunyai kebiasaan menggigit berulang sampai lambung penuh berisi darah, dalam satu siklus 18 gonotropik. Dengan demikian nyamuk *Aedes aegypti* sangat efektif sebagai penular penyakit (Depkes RI, 2010) Setelah menghisap darah, nyamuk ini hinggap (beristirahat) di dalam atau kadang-kadang di luar rumah berdekatan dengan tempat perkembangbiakannya. Biasanya di tempat yang agak gelap dan lembab. Di tempat-tempat ini nyamuk menunggu proses pematangan telurnya (Depkes RI, 2010).

A.2 Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*

Klasifikasi nyamuk *Aedes aegypti* menurut Milatti (2010) dalam Marlik (2017):

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Philum	: <i>Arthropoda</i>
Sub Philum	: <i>Uniramia</i>
Kelas	: <i>Insekta</i>
Ordo	: <i>Diptera</i>
Subordo	: <i>Nematocera</i>
Familia	: <i>Culicidae</i>

Sub Family : *Culicinae*
Tribus : *Culicini*
Genus : *Aedes*
Spesies : *Aedes aegypti*

A.3 Ciri Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

Morfologi nyamuk *Aedes aegypti* yaitu: tubuhnya berwarna hitam dan memiliki corak belang-belang berwarna putih (loreng) di seluruh tubuhnya, suka tinggal dan berkembang biak di dalam dan di sekitar rumah (bahkan bisa juga di tempat umum yang padat akan penduduk), kemampuan terbang hingga jarak 100 meter, nyamuk betina aktif menghisap darah manusia pada pagi hari sampai sore hari sedangkan nyamuk berjenis kelamin jantan biasanya menghisap sari bunga/tumbuhan yang mengandung gula, dan umur nyamuk *Aedes aegypti* rata-rata 2 minggu, tetapi sebagian diantaranya dapat hidup hingga 2- 3 bulan (Ichsan, 2022).

A.4 Siklus Hidup dan Perilaku Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai siklus hidup sempurna yaitu mengalami metamorphosis sempurna (*holometabola*) yang terdiri dari 4 (empat) stadium yaitu telur, larva, pupa, nyamuk dewasa. Nyamuk betina meletakkan telurnya diatas permukaan air dalam keadaan menempel pada dinding tempat perindukannya. Stadium telur, larva dan pupa hidup di air. Pada umumnya, telur akan menetas menjadi larva dalam waktu ± 2 hari setelah telur terendam air. Stadium larva biasanya berlangsung antara 2-4 hari. Pertumbuhan dari telur menjadi nyamuk dewasa mencapai 9-10 hari. Suatu penelitian menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang diperlukan dalam 17 stadium larva pada suhu 27°C adalah 6,4 hari dan pada suhu 23-26°C adalah 7 hari. Stadium pupa yang berlangsung 2 hari pada suhu 25-27°C, kemudian menjadi nyamuk dewasa. Dalam suasana yang optimal perkembangan dari telur menjadi dewasa memerlukan waktu sedikitnya

9 hari. Umur nyamuk betina diperkirakan mencapai 2-3 bulan (Pahlevi, 2017 dan Kesetyaningsih. 2019).

Siklus hidup nyamuk penular DBD *Aedes aegypti*

a) Telur

Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai telur warna hitam dengan ukuran $\pm 0,80$ mm, berbentuk oval yang mengapung satu per satu pada permukaan air yang jernih atau menempel pada dinding tempat penampungan air. Telur dapat bertahan sampai ± 6 bulan ditempat kering (Kemenkes RI, 2017).



Gambar 2. 7 Telur Larva *Aedes aegypti*

b) Jentik

Menurut (Kemenkes RI, 2017) ada empat tingkat (instar) jentik/larva sesuai dengan perkembangan larva tersebut, yaitu:

- (1) Instar I : Berukuran paling kecil, yaitu 1-2 mm
- (2) Instar II : 2,5-3,8 mm
- (3) Instar III : Lebih besar sedikit dari larva instar II
- (4) Instar IV : Berukuran paling besar 5 mm



Gambar 2. 8 Jentik Nyamuk *Aedes aegypti*

c) Pupa

Berbentuk seperti “koma”. Bentuknya lebih besar namun lebih raping dari pada larva (jentik). Pupa *Aedes aegypti* berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata pupa nyamuk lain (Kemenkes RI, 2017).



Gambar 2. 9 Pupa Nyamuk *Aedes aegypti*

d) Nyamuk Dewasa

Berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata nyamuk lain dan mempunyai warna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badan dan kaki (kemenkes RI, 2017), Nyamuk *Aedes aegypti* menggigit pada siang hari dan bersifat antropofilik, sehingga sangat berpotensi sebagai vektor penular penyakit. Nyamuk ini biasanya ditemukan beristirahat pada gantungan baju, tempat yang lembab, gelap terlindung dari sinar matahari langsung (Ngadino *et al.*, 2021).

A.5 Tempat Perkembangbiakkan Nyamuk *Aedes aegypti*

Menurut Kemenkes RI (2021), lokasi berkembangbiaknya Larva *Aedes aegypti* dibedakan menjadi beberapa kategori berikut:

1. Tempat perkembangbiakan buatan adalah area penampungan air buatan yang digunakan oleh Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai lokasi untuk bertelur. Contoh lokasi pemeliharaan larva buatan

meliputi bak mandi, ember, penampung air dispenser, lemari es, ban lama, pot/vas bunga, kaleng, plastik, dan lainnya.

2. Tempat perkembangbiakan yang alami merupakan lokasi perindukan *Aedes aegypti* yang digunakan sebagai tempat perindukan alaminya. Contoh lokasi, berupa tempat perindukan nyamuk di lingkungan alami adalah seperti tanaman yang bisa menampung air, tempurung kelapa, lubang bambu, atau pelepah daun dan tanaman termasuk dalam kelompok *phitotelmata* (tumbuhan yang dapat menampung air di bagian tubuhnya). Lokasi reproduksi setiap jenis nyamuk bervariasi tergantung pada tingkah laku masing-masing spesies. Variasi adaptasi pada setiap jenis mempengaruhi banyaknya lokasi yang bisa digunakan sebagai tempat berkembangbiaknya. Jenis nyamuk yang memiliki adaptasi luas akan memiliki variasi lokasi untuk berkembangbiak, sehingga tingkat kelangsungan hidupnya lebih tinggi dibandingkan dengan jenis nyamuk yang mempunyai adaptasi sempit (Arisanti dan Suryanigtyas, 2021; Ismah, dkk. 2021).

B. Tanaman Pepaya (*Carica papaya*)

B.1 Taksonomi Daun Pepaya (*Carica papaya*)

Taksonomi Daun Pepaya menurut (Millind dan Gurdita dalam Tagari, 2016)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Superdivisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Subkelas	: <i>Dilleniidae</i>
Ordo	: <i>Brassicales</i>
Famili	: <i>Cariceae</i>
Genus	: <i>Carica</i>

Spesies : *Carica papaya*

B.2 Morfologi Daun Pepaya

Daun pepaya merupakan daun tunggal berukuran besar, menjari (*palmatifidus*), bergigi, memiliki tangkai daun (*petioles*) dan helaian daun (*lamina*). Daun pepaya memiliki ujung yang runcing dan tangkai daun yang panjang dan berongga. Permukaan daun pepaya licin (*laevis*), agak mengkilap (*nitidus*), berdaging seperti kertas perkamen (*parchimentas*), dengan 16 urat daun (*palminervis*), daun termuda terbentuk di bagian tengah tanaman (Sudarwati & Fernanda, 2019).



Gambar 2. 10 Daun Pepaya

B.3 Kandungan Daun Pepaya

Berdasarkan hasil dari analisis data, diketahui bahwa ekstrak daun pepaya secara signifikan memberikan pengaruh pada kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dimana dapat dilihat dari hasil pengamatan, larva yang mati memiliki ciri-ciri tidak bergerak saat disentuh menggunakan pipet, tubuh larva berwarna putih atau kuning pucat, dan bentuk tubuhnya memanjang (B *et al.*, 2013).

Dapat diketahui melalui hasil uji fitokimia yang dilakukan bahwa ekstrak daun pepaya mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin dan tannin (Dhenge *et al.*, 2021).

Alkaloid bertindak sebagai racun perut dan racun kontak. Alkaloid berbentuk garam, sehingga dapat merusak membran sel untuk masuk ke dalam serta dapat mengganggu sistem kerja saraf larva dengan menghambat aktivitas enzim asetilkolinesterase. Enzim ini tidak dapat bekerja sehingga terjadi hipereksitasi, dalam bentuk gerakan yang tidak dapat dikendalikan. Terjadinya perubahan warna

pada larva menjadi lebih transparan dan gerakan tubuh yang melambat saat diberi rangsangan sentuhan dapat disebabkan oleh senyawa alkaloid (B *et al.*, 2013).

Flavonoid berfungsi sebagai penghambat kuat pernapasan atau sebagai zat beracun untuk pernapasan. Flavonoid mempunyai cara kerja dengan masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan yang kemudian akan menyebabkan kelemahan pada saraf serta kerusakan pada sistem pernapasan sehingga larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati. Perubahan posisi tubuh larva yang tidak normal bisa disebabkan oleh senyawa flavonoid yang masuk melalui siphon, mengakibatkan kerusakan sehingga larva harus menyesuaikan posisinya dengan permukaan air agar lebih mudah mengambil oksigen (B *et al.*, 2013).

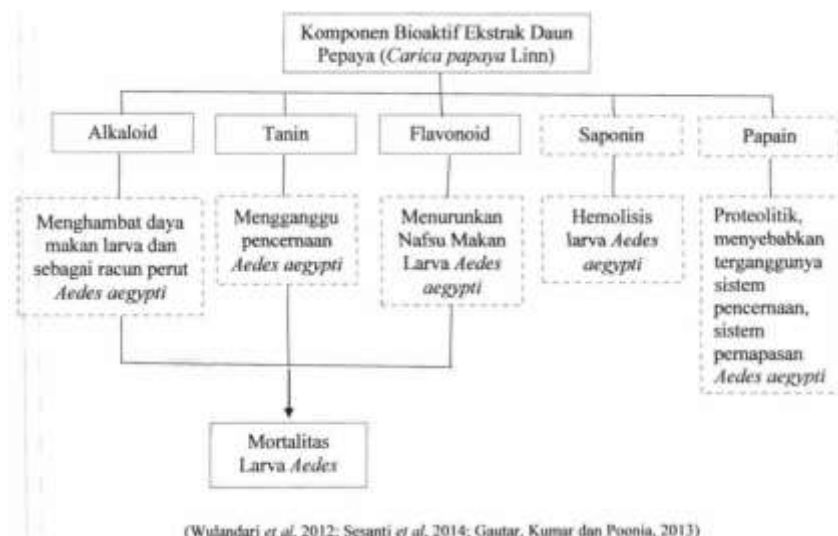
Saponin berdasarkan hasil uji fitokimia terdapat dalam ekstrak daun pepaya. Cara kerja saponin adalah dengan mengurangi tegangan permukaan selaput mukosa pada saluran pencernaan larva sehingga dinding salurannya menjadi rusak. Saponin dapat menghalangi fungsi enzim yang menyebabkan penurunan kerja organ pencernaan dan pemanfaatan protein. Karakteristik saponin yang berbusa dalam air memiliki sifat detergen yang efektif dan memiliki aktivitas hemolysis (Dhenge *et al.*, 2021).

Tanin berfungsi sebagai racun dalam sistem pencernaan. Senyawa tanin diduga dapat mengganggu serangga saat mencerna makanan karena tanin mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan larva untuk pertumbuhan, sehingga penyerapan protein dalam sistem pencernaan menjadi terhambat. Selain itu, senyawa tanin dapat mengurangi aktivitas enzim protease dalam mengubah asam amino. Senyawa tanin mampu mengikat enzim protease. Proses pengikatan enzim yang terikat oleh tanin mengakibatkan kinerja enzim tersebut terhambat, sehingga metabolisme sel bisa terganggu dan larva akan mengalami

kekurangan nutrisi. Akibatnya, hal ini akan menghalangi pertumbuhan larva dan jika proses ini berlangsung secara terus menerus, maka akan berdampak pada kematian larva (Dhenge *et al.*, 2021).

Kandungan daun pepaya terdapat senyawa papain merupakan racun kontak yang dapat masuk ke dalam tubuh serangga melalui lubang-lubang alami dari tubuh serangga. Selain itu, senyawa papain bekerja sebagai racun perut. yang masuk melalui alat mulut serangga. Cairan yang masuk lewat kerongkongan serangga kemudian masuk ke saluran pencernaan akan menyerang sistem syarat sehingga dapat mengganggu aktivitas hama seperti terganggunya aktivitas makan. (Untung, 2007).

C. Kerangka Teori



Gambar 2. 11 Kerangka Teori

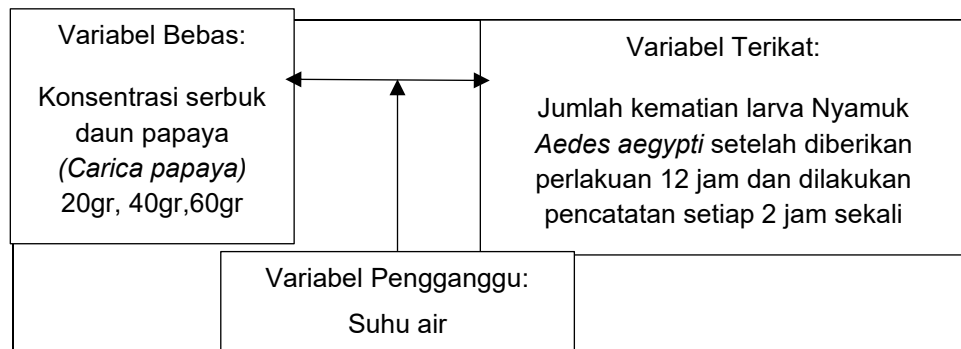
Keterangan:

Kerangka teori di atas menjelaskan bagaimana komponen bioaktif dalam serbuk daun pepaya (*Carica papaya Linn*) berperan sebagai larvasida alami terhadap larva *Aedes aegypti*. Struktur diagram menunjukkan bahwa lima kelompok senyawa bioaktif dalam serbuk daun pepaya alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, dan papain

memiliki mekanisme kerja yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kematian larva nyamuk.

Gabungan efektivitas dari lima senyawa bioaktif ini menyebabkan mortalitas (kematian) larva *Aedes aegypti*. Oleh karena itu, serbuk daun pepaya dapat digunakan sebagai alternatif alami dalam pengendalian nyamuk penyebab demam berdarah *dengue*.

D. Kerangka Konsep



Gambar 2. 12 Kerangka Konsep

Keterangan:

Variabel dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang dapat dilihat pengaruhnya terhadap variabel lain, yang dimaksud dengan variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi serbuk daun pepaya 20gr, 40gr, 60gr dalam 500ml air

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Jumlah kematian larva *Aedes aegypti* yang mati setelah diberikan perlakuan dalam waktu kontak 12 jam dan dilakukan pencatatan setiap 2 jam.

3. Variabel Pengganggu

Variabel pengganggu adalah variabel yang dapat mempengaruhi gejala dan situasi yang diteliti yaitu Suhu air.

E. Defenisi Operasional

Tabel 2. 2

Definisi Operasional Efektivitas Serbuk Daun Pepaya (*Carica papaya*) Pada Kematian Larva *Aedes aegypti*

NO	VARIABEL	DEFENISI OPERASIONAL	ALAT UKUR	SKALA UKUR
1.	Serbuk Daun Pepaya	Serbuk terbuat dari daun pepaya yang sudah dikeringkan dan dihaluskan dengan menggunakan mortar/blender	Timbangan	Rasio
2.	Konsentrasi	Berat serbuk daun pepaya 20gr/500ml, 40gr/500ml, 60gr/500ml yang mampu membunuh larva <i>Aedes aegypti</i>	Timbangan	Rasio
3.	Jumlah Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i>	Jumlah larva yang mati setelah diberi perlakuan bubuk daun pepaya 20gr, 40gr, 60gr dalam 500ml air selama 12 jam dan dilakukan pencatatan setiap 2 jam sekali.	Observasi	Nominal
4.	Suhu Air	Temperatur pada air saat dilakukan percobaan	Termometer air	Interval

F. Hipotesa

- H_0 : Tidak ada perbedaan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* pada konsentrasi 20gr, 40gr, 60gr serbuk daun pepaya dalam 500ml air
- H_a : Ada perbedaan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* pada konsentrasi 20gr, 40gr, 60gr serbuk daun pepaya dalam 500ml air
- Apabila:
 $F_{hitung} > F_{tabel}$, H_0 ditolak dengan $\alpha = 0,05$
 $F_{hitung} < F_{tabel}$, H_a diterima dengan $\alpha = 0,05$