

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Teori dan Konsep

1. Nyamuk *Culex quinquefasciatus*

a. Klasifikasi Nyamuk *Culex quinquefasciatus*

Klasifikasi Nyamuk *Culex quinquefasciatus* menurut Clements

(2000), adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Classis : Insecta

Subclassis : Pterygota

Ordo : Diptera

Subordo : Nematocera

Familia : Culicidae

Subfamilia : Culicinae

Genus : *Culex*

Species : *Culex quinquefasciatus*

b. Siklus Hidup Nyamuk *Culex quinquefasciatus*

Nyamuk mengalami metamorphosis sempurna, yaitu telur, larva,

pupa, dan imago. Stadium telur, larva, dan pupa hidup di dalam air

sedangkan stadium dewasa hidup di darat/udara (Sutanto, 2008).

Adapun daur hidup dari nyamuk *C. quinquefasciatus* dijelaskan sebagai

berikut:

1) Telur

Seekor nyamuk betina mampu meletakkan 100-400 butir telur. Nyamuk *C. quinquefasciatus* meletakkan telurnya diatas permukaan air secara berkelompok membentuk rakit (*raft*) sehingga mampu untuk mengapung. Bentuknya menyerupai peluru senapan, panjang telur sekitar $\frac{1}{4}$ inch dan lebar $\frac{1}{8}$ inch (Sutanto, 2008). Dikatakan oleh Bate (dikutip Connelly dkk., 2009) bahwa telur *C. quinquefasciatus* menetas 24 hingga 30 jam setelah diletakkan. Biasanya ia meletakkan telur pada malam hari di air yang menggenang daripada air yang mengalir. Telur yang baru diletakkan dipermukaan air masih berwarna putih, beberapa jam setelah berkontak dengan air berubah menjadi coklat kehitaman. Dalam siklusnya, nyamuk betina dapat bertelur setiap 3 hari sekali (Harrold, 2013).



Gambar 1. Telur Nyamuk *Culex quinquefasciatus*
(Sumber: Harrold, 2013)

2) Larva

Larva dikenal juga dengan nama jentik-jentik. Larva memakan mikroorganisme dalam air yang dibawa masuk ke mulut oleh aliran air yang dihasilkan oleh rambut oral (untaian rambut panjang yang terdapat pada maksila) dan menyaring air tersebut pada waktu keluar. Larva memperoleh udara melalui saluran posterior

atau sifon yang dipergunakan untuk menggantungkan diri pada permukaan air. Larva tersebut juga mempunyai insang anal. Tubuh larva *C. quinquefasciatus* terdiri atas kepala, dada (*thoraks*) dan perut (*abdomen*). Kepala larva pendek dan gemuk, serta pada bagian bawah kepala terdapat rambut dengan lima cabang atau lebih. Sikat mulut memiliki filamen panjang berwarna kuning yang digunakan untuk menyaring bahan organik. Pada bagian perut (*abdomen*) nya, terdiri dari 8 segmen, serta memiliki pita berbentuk M yang luas di perut paling menonjol pada segmen IV dan V (Cutwa & George, 2008).

Larva yang baru menetas masih kecil dengan ukuran panjang lebih kurang 1,5 mm. Selama pertumbuhannya larva mengalami empat kali pelepasan kulit. Tingkat pelepasan kulit disebut dengan instar. Larva *C. quinquefasciatus* mengalami 4 instar, yaitu sebagai berikut:

- a) Larva instar I yaitu pada hari ke 1-2 setelah telur menetas dengan ukuran 1-2 mm. Duri-duri (*spinae*) pada dada belum jelas dan corong pernafasan pada *siphon* belum jelas.
- b) Larva instar II yaitu pada hari ke 2-3 setelah telur menetas dengan ukuran 2,5 - 3,5 mm. Duri-duri belum jelas, corong kepala mulai menghitam.
- c) Larva instar III yaitu pada hari ke 3-4 setelah telur menetas dengan ukuran 4-5 mm. Duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman.

- d) Larva instar IV yaitu pada hari ke 4-6 setelah telur menetas dengan ukuran 5-6 mm. Dengan warna kepala agak gelap.



Gambar 2. Larva Nyamuk *Culex quinquefasciatus*
(Sumber: Cutwa & George, 2008)

3) Pupa

Pupa merupakan stadium akhir calon nyamuk yang ada di dalam air. Bentuk tubuh pupa *C. quinquefasciatus* bengkok dan kepalanya besar seperti tanda koma dengan kepala dan dada menyatu (*cephalothorax* dan abdomen). Warna *cephalothorax* bervariasi dengan habitat dan gelap di sisi posterior. Terompet, yang digunakan untuk bernapas, adalah tabung yang melebar dengan warna yang menjadi lebih cerah karena meluas dari badan. Perut memiliki delapan segmen. Empat segmen pertama yang paling gelap, dan warna semakin cerah menuju posterior. Pelana, pada puncak perut, tembus dan kuat dengan dua setae kecil di ujung posterior.



Gambar 3. Pupa Nyamuk *Culex quinquefasciatus*
(Sumber: Cutwa & George, 2008)

4) Nyamuk Dewasa

Culex quinquefasciatus adalah nyamuk berukuran kecil (4-13 mm) dan rapuh. Tubuh nyamuk *C. quinquefasciatus* dewasa terdiri dari 3 bagian yaitu kepala, dada (toraks), dan perut (abdomen). Kepala nyamuk jantan mempunyai proboscis halus dan panjang yang melebihi panjang kepala. Pada nyamuk betina proboscis dipakai sebagai alat untuk menghisap darah, sedangkan pada nyamuk jantan digunakan untuk menghisap bahan-bahan cair, seperti cairan tumbuh-tumbuhan, buah-buahan, dan juga keringat. Di kiri dan kanan proboscis terdapat palpus yang terdiri atas 15 ruas (Taylor, 2007).

Nyamuk jantan memiliki rambut-rambut antenna yang lebih banyak dibandingkan dengan nyamuk betina, palpus maksila betina relatif lebih pendek dibandingkan dengan nyamuk jantan, dan proboscis betina lebih panjang daripada palpus maksilanya. Antena pada nyamuk jantan berambut lebat (*plumose*) dan pada nyamuk betina jarang (*pilose*). Sebagian besar toraks yang tampak (*mesonotum*), diliputi bulu halus. Bulu tersebut berwarna putih/kuning dan membentuk gambaran yang khas untuk masing-masing spesies. Posterior dari mesonotum terdapat skutelum. Sayap nyamuk panjang dan langsing, mempunyai vena yang permukaannya ditumbuhi sisik-sisik sayap (*wing scales*) yang letaknya mengikuti vena. Pada pinggir sayap terdapat sederetan rambut yang disebut umbai (*fringe*). Abdomen berbentuk silinder dan terdiri atas 10 ruas.

Ruas terakhir abdomen berubah menjadi alat kelamin (Sutanto dkk., 2008: 250).



Gambar 4. Nyamuk *Culex quinquefasciatus*
(Sumber: Cutwa & O'meara, 2008)

d. Habitat dan Perilaku *Culex quinquefasciatus*

Nyamuk ini hidup dan berkembangbiak di air yang keruh atau kotor seperti di got, selokan, comberan, sungai yang dipenuhi sampah dan tempat-tempat lainnya yang tinggi pencemarannya. Begitu pula dengan larva, lebih menyukai tempat-tempat yang tertutupi rumput maupun tanaman air. Hal ini bertujuan agar larva terlindungi dari ikan dan predator air lainnya. Nyamuk tersebut merupakan nyamuk yang menghisap darah sebagai sumber makanannya (*hematofagik*), baik menghisap darah manusia (*antropofilik*) maupun binatang (*zoofilik*) terutama mamalia dan burung. Nyamuk ini biasanya istirahat saat siang hari dan menghisap darah manusia pada malam hari setelah matahari terbenam. Oleh karena itu, *C. quinquefasciatus* dikenal sebagai *nocturnal mosquito* yang sering masuk ke dalam rumah-rumah terutama tengah malam dan nyamuk ini bersifat *endofagik* (hidup berada di dalam rumah) juga *eksofagik* (Prianto, 2000).

Nyamuk *Culex quinquefasciatus* merupakan jenis nyamuk paling dominan yang ditemukan di rumah-rumah penduduk, dan lebih dari 98% nyamuk ini tertangkap di pemukiman penduduk pada malam hari. Selama tidak aktif makan, nyamuk spesies ini biasanya istirahat di tempat-tempat yang gelap dan sejuk, yaitu pada berbagai macam bahan yang ditemukan di dalam kamar, seperti pada pakaian yang digantung, dinding rumah, tirai, lemari, dan kolong tempat tidur. Nyamuk dewasa sebelum dan sesudah menggigit akan hinggap dan istirahat di tempat tersebut diantara ketinggian 30 cm sampai 2 meter dari permukaan lantai (Maharani dkk., 2005).

2. Putri Malu (*Mimosa pudica* L)

a. Klasifikasi Putri malu

Klasifikasi tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L) menurut (Dalimartha, 2008):

Kingdom	:Plantae
Subkingdom	:Tracheobionta
Division	: Magnoliophyta
Classs	: Magnoliopsida
Subclass	: Rosidae
Ordo	:Fabales
Family	:Fabaceae
Subfamily	:Mimosoideae
Genus	: <i>Mimosa</i>
Spesies	: <i>Mimosa pudica</i> L



**Gambar 5. Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)
(Sumber: Dalimartha, 2008)**

b. Morfologi Putri malu

1) Akar

Tumbuhan putri malu memiliki akar tunggang berwarna putih kekuningan. Diameter akar tidak lebih dari 5 mm. Akar putri malu memiliki bau menyerupai buah jengkol (Dalimartha, 2008).

2) Batang

Batangnya berbentuk bulat, berbulu, dan berduri. Bulu-bulu halus yang melekat di sepanjang batang berwarna putih dengan panjang sekitar 2 mm. Batang muda berwarna hijau dan batang tua berwarna merah (Dalimartha, 2008).

3) Daun

Daun menyirip dan bertepi rata. Daunnya kecil-kecil tersusun secara majemuk, berbentuk lonjong dengan ujung lancip. Letak daunnya berhadapan. Warnanya hijau tapi ada juga yang kemerah-merahan. Warna daun bagian bawah tanaman putri malu berwarna lebih pucat. Pada tangkai daun terdapat duri-duri kecil (Dalimartha, 2008).

4) Bunga

Bunganya berbentuk bulat seperti bola. Warnanya merah muda dan bertangkai. Bunganya berambut dan polennya berada di ujung rambut. Putik berwarna kuning. Tangkai bunga berbulu halus. Pada saat matahari tenggelam, bunga akan menutup seakan telah layu, tapi jika matahari terbit keesokan paginya, bunga itu akan kembali mekar (Dalimartha, 2008).

5) Buah

Buah dari tanaman putri malu menyerupai buah kedelai dalam bentuk mini. Bedanya, pada buah kedelai terdapat bulu-bulu halus di seluruh bagian kulit buah, sedang pada buah putri malu, bulu-bulu halus berwarna merah hanya terdapat pada bagian tertentu. Tangkai buah berbulu berwarna merah (serupa bulu halus pada buah). Panjang tangkai buah sekitar 3-4 cm dengan diameter 1-2 mm. Pada satu tangkai buah, terdapat 10-20 buah dengan pangkal melekat pada ujung tangkai. Setiap buah terdapat 3 biji, dan ketika buah telah masak, buah putri malu akan meletup sehingga bijinya akan melompat ke segala arah dan bersiap untuk menjadi tunas baru. Buah yang masak maupun yang mentah berwarna hijau dengan ukuran 2 cm x 6 mm x 1 mm (Dalimartha, 2008).

c. **Komposisi Kimia Putri malu**

Putri malu (*Mimosa pudica* L) kaya akan kandungan kimia. Bagian-bagian putri malu memiliki komposisi yang berbeda. Komposisi putri malu menurut Azmi (2011) antara lain:

1. Flavonoid

Flavonoid merupakan golongan senyawa bahan alam dari senyawa fenolik. Fungsi flavonoid sebagai antioksidan. Antioksidan melindungi jaringan terhadap kerusakan oksidatif akibat radikal bebas, yang berasal dari proses-proses dalam tubuh atau dari luar. Flavonoid utama dalam putri malu adalah quercetin.

2. Tanin

Tanin dapat menghambat penyerapan glukosa dalam saluran pencernaan dengan cara menghambat α -glukosidase. Tanin terdapat pada bagian akar putri malu.

3. Alkaloid

Daun, batang dan akarnya mengandung alkaloid tetapi dalam jumlah sedikit. Alkaloid putri malu dikenal dengan nama mimosin.

Berdasarkan analisis fitokimia, bagian daun, batang dan akar dari tumbuhan putri malu positif mengandung berbagai senyawa polifenol seperti alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Senyawa aktif tersebut merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan sebagai mekanisme pertahanan terhadap mikroorganisme lain, seperti insektisida dan herbivora (Sari, 2012).

d. Kegunaan Putri malu

Putri malu sering digunakan sebagai pengobatan tradisional untuk berbagai penyakit. Salah satu kegunaan putri malu secara biologi adalah sebagai larvasida alami. Larvasida alami merupakan larvasida yang dibuat dari tanaman yang mempunyai kandungan beracun terhadap serangga pada stadium larva. Larvasida alami yang

berasal dari tumbuh-tumbuhan merupakan bahan yang baik untuk dikembangkan karena mempunyai potensi sebagai pengendali vektor penyakit. Larvasida alami relatif aman dan lebih menguntungkan dalam penggunaannya, hal ini karena residunya mudah terdegradasi dan relatif tidak mudah mencemari lingkungan. Penggunaan larvasida alami ini tidak mempunyai efek samping terhadap lingkungan, manusia dan tidak menimbulkan resistensi bagi serangga (Kusnatin, 2012).

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

a. Pengertian LKPD

LKPD merupakan kumpulan dari lembaran yang berisikan kegiatan peserta didik yang memungkinkan peserta didik melakukan aktivitas nyata dengan objek dan persoalan yang dipelajari (Rahayu, 2018). LKPD juga dapat didefinisikan sebagai bahan ajar cetak berupalembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjukpelaksanaan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang dicapai. Tugas-tugas yang diberikan kepada peserta didik dapat berupa teori dan atau praktik (Prastowo, 2015).

b. Manfaat LKPD

LKPD berfungsi sebagai panduan belajar peserta didik dan juga memudahkan peserta didik dan guru melakukan kegiatan belajar mengajar (Rahayu, 2018). Adapun manfaat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah sebagai berikut (Umbaryati, 2013):

- 1) Mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran.
- 2) Membantu peserta didik dalam mengembangkan konsep.
- 3) Melatih peserta didik dalam menemukan dan mengembangkan keterampilan proses.
- 4) Sebagai pedoman pendidik dan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran.
- 5) Membantu peserta didik memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan belajar. Membantu peserta didik untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

c. Karakteristik LKPD

Menurut Rahayu (2018), LKPD memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) Lembar kegiatan peserta didik (LKPD) yang dikembangkan disesuaikan dengan RPP dan metode pembelajaran yang digunakan.
- 2) LKPD yang dikembangkan memuat tentang indikator-indikator yang dilatihkan pada peserta didik.

- 3) LKPD berpusat pada peserta didik dan mengarahkan peserta didik untuk berpikir. LKPD memenuhi kriteria kevalidan dan dinyatakan reliabel.

2. Plantae

Plantae meliputi organisme multiseluler yang sel-selnya telah terdiferensiasi, bersifat *eukariotik* dan memiliki dinding sel selulosa hampir seluruh anggota tumbuhan memiliki klorofil dalam selnya sehingga bersifat *autotrof* (dapat membuat makanan sendiri). Tumbuhan dibedakan menjadi 2 yaitu tumbuhan berspora dan tumbuhan berbiji. Organisme yang termasuk tumbuhan berspora yaitu tumbuhan lumut dan tumbuhan paku. Adapun peranan plantae bagi kehidupan, yaitu sebagai berikut:

1. Bryophyta (Tumbuhan Lumut)
 - a. Lumut hati (*Marchantia polymorpha*) digunakan sebagai obat hepatitis.
 - b. Lumut daun (*Sphagnum* sp.) digunakan sebagai makanan rusa kutub.
2. Pteridophyta (Tumbuhan Paku)
 - a. Sebagai tanaman hiasan, contohnya: paku tanduk rusa (*Platyserium nidus*), dan *Asplenium nidus* (paku sarang burung).
 - b. Sebagai bahan penghasil obat-obatan, contohnya: *Aspidium filix-mas* dan *Lycopodium clavatum*.
 - c. Sebagai sayuran, contohnya: semanggi (*Marsilea crenata*) dan paku sampan (*Salvinianatans*).
3. Spermatophyta (Tumbuhan Berbiji)
 - a. Sebagai larvasida alami, contoh: putri malu (*Mimosa pudica* L.).

b. Sebagai pupuk hijau, contoh: orok-orok (*Crotalia*).

B. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

1. Berdasarkan penelitian Fitria (2015) yang berjudul “LC₅₀ Dari Ekstrak Daun Putri Malu (*Mimosa Pudica* L.) Terhadap Larva Nyamuk Demam Berdarah (*Aedes Aegypti* L.) Dan Larva Nyamuk Malaria (*Anopheles* Sp.)” menunjukkan bahwa berdasarkan hasil analisis data adanya pengaruh pemberian ekstrak daun putri malu dan konsentrasi yang memenuhi kriteria dalam kemampuan membunuh larva adalah mulai pada konsentrasi 0 g/l; 1,0 g/l; 2,0 g/l; 3,0 g/l; dan 4,0 g/l. Konsentrasi dari ekstrak daun putri malu mampu membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* L. yaitu konsentrasi 4,0 g/l dengan rata-rata kematian larva sebanyak 19 ekor larva. Sedangkan pada larva nyamuk *Anopheles* sp. yang mampu membunuh larva lebih efektif adalah 4,0 g/l dengan rata-rata kematian larva sebanyak 23 ekor larva. Hasil uji t menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$) ekstrak daun putri malu terhadap tingkat kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dan *Anopheles* sp. Dapat di simpulkan bahwa ekstrak daun putri malu berpengaruh terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dan *Anopheles* sp. Konsentrasi letal 50 ekstrak daun putri malu dapat mematikan larva *Aedes aegypti* L. dan larva *Anopheles* sp. masing-masing 3,25 dan 1,88 g/l dalam air.
2. Berdasarkan penelitian Sidik (2015) yang berjudul “Pengaruh Variasi Dosis Larutan Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Culex* Sp. Sebagai Sumber Belajar Biologi Pada Materi Insekta” menunjukkan bahwa Larutan Buah Belimbing Wuluh

(*Averrhoa bilimbi* L.) pada perlakuan 1, 2, 3, dan 4 dapat membunuh larva nyamuk karena di dalamnya terdapat larutan buah belimbing wuluh yang memiliki zat alkaloid, saponin dan flavanoid. Alkaloid dalam daun atau buah segar berasa pahit di lidah, alkaloid berupa garam sehingga bisa mendegradasi dinding sel masuk ke dalam dan merusak sel. Saponin merupakan golongan senyawa triterpenoid yang dapat juga digunakan sebagai insektisida. Saponin terdapat pada tanaman yang kemudian dikonsumsi serangga, mempunyai mekanisme kerja dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan, sehingga saponin bersifat sebagai racun perut. Flavanoid merupakan senyawa fenol sebagai anti mikroba, anti virus, antijamur, dan kerja terhadap serangga.

3. Berdasarkan penelitian Norshirma (2016) yang berjudul “Larvasida Hayati yang Digunakan dalam Upaya Pengendalian Vektor Penyakit Demam Berdarah di Indonesia” menunjukkan bahwa tanaman di Indonesia memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai alternatif larvasida nabati dengan minyak esensial yang dihasilkannya. Dua puluh lima spesies tanaman yang disajikan pada penelitian ini, sebanyak 68% memiliki efektifitas yang tinggi sebagai larvasida nabati dengan minyak esensial yang dihasilkannya. Spesies tanaman yang mengandung senyawa polifenol seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, tanin, dan saponin serta yang mengandung minyak atsiri dan evodiamin. Senyawa-senyawa tersebut memiliki efektifitas yang paling tinggi dibandingkan dengan senyawa yang lainnya dengan nilai LC_{50} yaitu 0,999-1,94 ppm.

C. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. H_0 : Putri malu (*Mimosa pudica* L) tidak berpotensi sebagai larvasida nyamuk *Culex quinquefasciatus*
2. H_1 : Putri malu (*Mimosa pudica* L) berpotensi sebagai larvasida nyamuk *Culex quinquefasciatus*.