

BAB II KERANGKA DASAR TEORI

A. Tinjauan Umum Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*L.)

1. Klasifikasi dan Deskripsi Daun Jambu Biji (*P. guajava*)

Klasifikasi daun jambu biji adalah sebagai berikut: Divisio Spermatophyta; Classis Dicotyledonae ; Ordo Myrtales; Familia Myrtaceae; Genus *Psidium*; Species *Psidium guajava* L. (Rochmasari, 2011).



Gambar 2.1 Daun Jambu Biji (Nurazizah, 2008)

Jambu biji berasal dari Amerika tropik, tumbuh pada tanah yang gembur maupun liat, pada tempat terbuka, dan mengandung air yang cukup banyak. Jambu biji (*P. guajava* L.) tersebar meluas sampai ke Asia Tenggara termasuk Indonesia, sampai Asia Selatan, India dan Sri Lanka. Jumlah dan jenis tanaman ini cukup banyak, diperkirakan kini ada sekitar 150 spesies di dunia. Tanaman ini (*P. guajava* L.) mudah dijumpai di seluruh daerah tropis dan subtropis. Seringkali ditanam di pekarangan rumah. Tanaman ini sangat adaptif dan dapat tumbuh tanpa pemeliharaan. Di Jawa sering ditanam sebagai tanaman buah, sangat sering hidup alamiah di tepi hutan dan padang rumput (Nurazizah, 2008).

Tanaman jambu biji (*P. guajava L.*) ditemukan pada ketinggian 1 m sampai 1.200 m dari permukaan laut. Jambu biji berbunga sepanjang tahun. Bunga daun jambu biji termasuk bunga sempurna. Perdu atau pohon kecil, tinggi 2 m sampai 10 m, percabangan banyak. Batangnya berkayu, keras, kulit batang licin, berwarna coklatkehijauan dan mudah mengelupas. Daun jambu biji tergolong daun tidak lengkap karena hanya terdiri dari tangkai (Petiolus) dan helaian (Lamina) saja yang disebut daun bertangkai. Dilihat dari letak bagian terlebarnya pada daunnya bagian terlebar daun jambu biji (*P. guajava L.*) berada ditengah-tengah dan memiliki bagian jorong Karen*a perbandingan panjang : lebarnya adalah 1,5 - 2 : 1 (13 - 15 : 5,6 - 6 cm). Daun jambu biji (*P. guajava L.*) memiliki tulang daun yang menyirip yang mana daun ini memiliki 1 ibu tulang yang berjalan dari pangkal ke ujung dan merupakan terusan tangkai daun dari ibu tulang ke samping, keluar tulang-tulang cabang, sehingga susunannya mengingatkan kita pada susunan sirip ikan. Jambu biji memiliki ujung daun yang tumpul, pada umumnya warna daun bagian atas tampak lebih hijau jika dibandingkan sisi bawah daun. Tangkai daun berbentuk selindris dan tidak menebal pada bagian tangkainya. Perbanyak dengan biji, cangkok dan stek (Ayuni, 2012).

2. Kegunaan Daun Jambu Biji (*P. guajava*)

Daun jambu biji ternyata memiliki khasiat tersendiri bagi tubuh, baik untuk kesehatan ataupun untuk obat penyakit tertentu. Dalam penelitian yang telah dilakukan ternyata daun jambu biji memiliki kandungan yang banyak bermanfaat bagi tubuh kita. Diantaranya, anti inflamasi, anti mutagenik, anti mikroba dan analgesic (Dalimartha, 2000).

Pada umumnya daun jambu biji (*P. guajava* L.) digunakan untuk pengobatan seperti diare akut dan kronis, perut kembung pada bayi dan anak, kadar kolesterol darah meninggi, sering buang air kecil, luka, sariawan, larutan kumur atau sakit gigi dan demam berdarah (Aria, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian, telah berhasil diisolasikan suatu zat *flavonoid* dari daun jambu biji yang dapat memperlambat penggandaan (replika) *Human Immunodeficiency Virus (HIV)* penyebab penyakit *AIDS*. Zat ini bekerja dengan cara menghambat pengeluaran enzim reserved transriptase yang dapat mengubah RNA virus menjadi DNA di dalam tubuh manusia (Anggraini, 2010).

3. Kandungan Kimia Daun Jambu Biji (*P. guajava*)

Daun jambu biji memiliki kandungan *flavonoid* yang sangat tinggi. Senyawa tersebut bermanfaat sebagai antibakteri, kandungan pada daun Jambu biji lainnya seperti *saponin*, *minyak atsiri*, *tanin*, *anti mutagenic*, *flavonoid*, dan *alkaloid* (Indriani, 2006).

Flavonoid adalah senyawa yang terdiri dari dari 15 atom karbon yang umumnya tersebar di dunia tumbuhan. *Quercetin* adalah zat sejenis *flavonoid* yang ditemukan dalam buah-buahan, sayuran, daun dan biji-bijian. Hal ini juga dapat digunakan sebagai bahan dalam suplemen, minuman atau makanan. *Saponin* adalah jenis glikosida yang banyak ditemukan dalam tumbuhan. *Saponin* memiliki karakteristik berupa buih. Sehingga ketika direaksikan dengan air dan dikocok maka akan terbentuk buih yang dapat bertahan lama. Minyak atsiri adalah kelompok besar minyak nabati yang berwujud cairan kental pada suhu ruang namun

mudah menguap sehingga memberikan aroma yang khas. Minyak atsiri merupakan bahan dasar dari wangi-wangian atau minyak gosok (untuk pengobatan) alami. *Tanin* merupakan substansi yang tersebar luas dalam tanaman dan digunakan sebagai energi dalam proses metabolisme dalam bentuk oksidasi, *Tanin* juga sebagai sumber asam pada buah. *Alkaloid* adalah sebuah golongan senyawa basa bernitrogen yang kebanyakan heterosiklik dan terdapat didunia tumbuhan (tetapi ini tidak mengecualikan senyawa yang berasal dari hewan) (Ahdiyah dan Indah, 2015).

B. Tinjauan Umum Nyamuk *Culex quinquefasciatus* L.

1. Klasifikasi dan Daur Hidup Nyamuk *Culex quinquefasciatus* L.

Dikatakan oleh Borror dkk., (1992: 670) nyamuk mempunyai beberapa ciri yaitu tubuhnya dibedakan atas kaput, toraks, abdomen dan mempunyai 3 pasang kaki dan sepasang antena. Satu pasang sayap dan halter menempatkan nyamuk dalam ordo Diptera. Sisik pada sayap dan adanya alat mulut yang panjang seperti jarum menempatkan nyamuk ke dalam familia Culicidae.

Bagian toraks nyamuk terdiri atas 3 bagian yaitu protoraks, mesotoraks dan metatoraks. Bagian metatoraks mengecil dan terdapat sepasang sayap yang mengalami modifikasi menjadi halter. Abdomen terdiri atas 8 segmen tanpa bintik putih di tiap segmen. Ciri lain dari nyamuk *Culex* adalah posisi yang sejajar dengan bidang permukaan yang dihinggapi saat istirahat atau saat menusuk dengan kaki belakang yang sedikit terangkat (Setiawati, 2000).

Dikatakan oleh Romoser & Stoffolano (1998:125), bahwa klasifikasi nyamuk *C. quinquefasciatus* adalah sebagai berikut: Filum Arthropoda; Classis Insekta; Ordo Diptera; Familia Culicidae; Genus Culex; Species *Culex quinquefasciatus* Say.

Dikatakan oleh Sutanto dkk., (2008: 252) 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). Adapun daur hidup dari nyamuk *C. quinquefasciatus* dijelaskan sebagai berikut:

a) **Telur**

Nyamuk *Culex* meletakkan telur di atas permukaan air secara bergerombol dan bersatu membentuk rakit sehingga mampu untuk mengapung. Sekali bertelur menghasilkan 100-400 butir telur dan biasanya dapat bertahan selama 6 bulan. Telur akan menjadi jentik setelah sekitar 2 hari (Sutanto dkk., 2008: 260). Dikatakan oleh Bate (dikutip Connelly dkk., 2009) bahwa telur *C. quinquefasciatus* menetas 24 hingga 30 jam setelah diletakkan.

b) **Larva**

C. quinquefasciatus dalam waktu 1 – 3 hari telur menetas menjadi larva yang disebut larva instar 1, selanjutnya berkembang menjadi larva instar 2, 3, dan 4. Setiap akhir instar, larva melakukan pergantian kulit atau ecdysis (*moulting*). Larva *Culex* terdiri atas kepala, thorax, dan abdomen (Borror *et al*, 1992). Larva nyamuk bergerak sangat lincah dan aktif (*mobil*), dengan memperlihatkan gerakan naik ke permukaan dan turun ke dasar

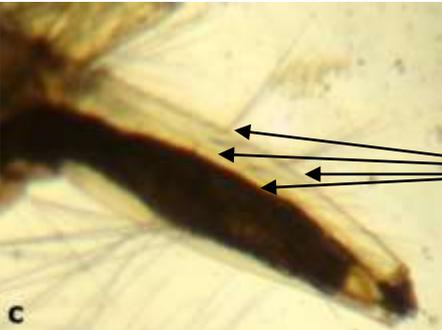
tempat perindukan. Rambut pada kepala bagian bawah dengan lima cabang atau lebih (Gambar 2.3 a). Sikat mulut memiliki filamen panjang berwarna kuning yang digunakan untuk menyaring bahan organik. Abdomen terdiri dari delapan segmen, sifon (*siphon*), dan pelana (*saddle*). Setiap segmen memiliki pola *setae* yang unik. Pada larva instar I, *caudal setae* tidak terpisah secara menyeluruh (Gambar 2.3 b). Siphon terdapat pada sisi dorsal abdomen dan memiliki dua pasang kelompok helai rambut sifon (dengan lima cabang atau lebih) (Gambar 2.3 c). Pelana berbentuk barel dan terletak di sisi ventral abdomen dengan empat papila anal yang panjang dan menonjol dari ujung posterior (Sirivanakarn dan White, 1978). Pada pelana juga terdapat helai rambut yang memanjang (Gambar 2.3 b). Nyamuk *C. quinquefasciatus* mempunyai pelana tertutup (Sutanto dkk., 2008: 262).

Sebagian besar larva nyamuk adalah “*filter feeder*” atau memakan mikroorganisme lainnya dalam air, algae dan kotoran organik. 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 (Levine, 1990: 361).

Larva yang baru menetas masih kecil dengan ukuran panjang lebih kurang 1,5 mm. Salah satu ciri dari larva nyamuk *Culex* adalah memiliki siphon. Siphon dengan beberapa kumpulan rambut membentuk sudut dengan permukaan air. Nyamuk *Culex* mempunyai 4 tingkatan atau instar sesuai dengan pertumbuhan larva tersebut, yaitu :

- 1) Larva instar I, berukuran paling kecil yaitu 1 – 2 mm atau 1 – 2 hari setelah menetas. Duri-duri (spinae) pada dada belum jelas dan corong pernafasan pada siphon belum jelas.
- 2) Larva instar II, berukuran 2,5 – 3,5 mm atau 2 – 3 hari setelah telur menetas. Duri-duri belum jelas, corong kepala mulai menghitam.
- 3) Larva instar III, berukuran 4 – 5 mm atau 3 – 4 hari setelah telur menetas. Duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman.
- 4) Larva IV, berukuran paling besar yaitu 5 – 6 mm atau 4 – 6 hari setelah telur menetas, dengan warna kepala. Selama pertumbuhannya larva mengalami empat kali pelepasan kulit. Tingkat pelepasan kulit disebut dengan instar (instar I, II, III, IV).

Gambar 2.3	Keterangan
 <p data-bbox="359 1825 383 1859">a</p> <p data-bbox="470 1904 662 1937">a. Kepala larva</p> <p data-bbox="335 1960 558 1993">(Perbesaran: 100 X)</p>	<p data-bbox="925 1657 1388 1747">Rambut pada bagian kepala dengan lima cabang atau lebih</p>

 <p data-bbox="357 595 373 618">b</p> <p data-bbox="475 663 671 685">b. Larva instar I</p> <p data-bbox="341 719 564 741">(Perbesaran: 115 X)</p>	<p data-bbox="927 293 1374 315">Helai rambut yang memanjang dari <i>sadle</i></p> <p data-bbox="927 416 1390 506"><i>Caudal setae</i> tidak terpisah secara menyeluruh</p> <p data-bbox="927 539 1126 562">Pada larva instar I</p>
 <p data-bbox="357 1104 373 1126">c</p> <p data-bbox="475 1211 603 1234">c. Siphon</p> <p data-bbox="341 1267 564 1290">(Perbesaran: 227 X)</p>	<p data-bbox="906 1025 1390 1115">Dua pasang kelompok helai rambut pada siphon (dengan lima cabang atau lebih)</p>

Gambar 2.2 Larva *Culex quinquefasciatus* (Cutwa, 2008)

a. Pupa

Tubuh pupa berbentuk bengkak dan kepalanya besar. Pupa membutuhkan waktu 2-5 hari. Pupa tidak makan apapun. Sebagian kecil tubuh pupa kontak dengan permukaan air, berbentuk terompet panjang dan ramping, setelah 1 – 2 hari akan menjadi nyamuk *Culex* (Kardinan, 2003).

Pupa merupakan stadium akhir calon nyamuk yang ada di dalam air. Bentuk tubuh pupa *C. Quinquefasciatus* bengkak 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 (Sirivanakarn dan White, 1978).

Pupa *C. quinquefasciatus* Say. bergerak sangat aktif dan seringkali disebut akrobat (*tumblers*), yang bernapas pada permukaan air melalui perantaraan corong pernapasan yang berpasangan berbentuk seperti terompet kecil pada toraks (Borror dkk., 1992).

Pupa berbentuk seperti koma. Pada bagian distal abdomen terdapat sepasang pengayuh yang lurus dan runcing. Jika terkena gangguan oleh gerakan atau tempat perindukannya tersentuh, pupa akan bergerak cepat masuk ke dalam air selama beberapa detik kemudian muncul kembali ke permukaan air (Christopers, 1960).

b. Dewasa

Setelah 2-3 hari, dari pupa akan muncul nyamuk dewasa melalui proses robeknya kulit pada bagian thorax. Nyamuk jantan muncul lebih dahulu daripada nyamuk betina. Tubuh nyamuk *Culex* dewasa terdiri dari bagian kepala, thoraks, dan abdomen. Nyamuk berwarna hitam coklat baik tubuh maupun kakinya (Borror dkk., 1992). Nyamuk dewasa betina dapat tahan hidup selama 4-5 bulan, terutama pada periode hibernasi (musim dingin). Pada musim panas (kemarau) merupakan masa aktif dan nyamuk betina hanya hidup selama 2 minggu. Nyamuk jantan hanya

hidup sekitar 1 minggu, tetapi pada kondisi optimal (cukup makan dan kelembaban), dapat hidup lebih dari 1 bulan.

Nyamuk berukuran kecil (4-13 mm) dan rapuh. Tubuh nyamuk dewasa terdiri dari kepala, toraks, dan abdomen. Kepala nyamuk jantan mempunyai proboscis halus dan panjang yang melebihi panjang kepala. Nyamuk yang keluar beberapa saat dari pupa, beristirahat dalam kulit pupa untuk memasuki stadium nonakuatik. Nyamuk jantan biasanya tidak pergi jauh dari tempat perindukan, menunggu nyamuk betina untuk berkopulasi (Gandahusada dkk., 2000: 222). Nyamuk *C. Quinquefasciatus* dewasa berukuran 3,96-4,25 mm (Lima dkk., 2003). Dikatakan oleh Borror dkk., (1992: 672) bahwa 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.

C. Efek Senyawa Metabolit Sekunder Sebagai Larvasida

Metabolit sekunder merupakan senyawa metabolit yang tidak esensial bagi pertumbuhan organisme dan ditemukan dalam bentuk yang unik atau berbeda-beda antara spesies yang satu dan lainnya. Metabolit sekunder adalah berbagai macam reaksi yang produknya tidak secara langsung terlibat dalam pertumbuhan normal. Dalam hal ini metabolit sekunder berbeda dengan bahan metabolit intermediet yang memang merupakan produk dari metabolisme normal. Senyawa ini selalu dihasilkan tetapi pada saat dibutuhkan atau pada fase-fase tertentu. Fungsi metabolisme sekunder adalah untuk mempertahankan diri dari kondisi lingkungan yang kurang

menguntungkan misalnya mengatasi dari hama dan penyakit. Sebagai larvasida, senyawa saponin dapat menghambat kerja enzim yang menyebabkan penurunan kerja alat pencernaan dan penggunaan protein (Wilda.,dkk, 2016).

Selain itu saponin mempunyai kemampuan merusak membran. Flavonoid bekerja sebagai inhibitor pernapasan. Flavonoid diduga mengganggu metabolisme energi di dalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan elektron. Tannin merupakan senyawa polifenol yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein. Tannin tidak dapat dicerna lambung dan mempunyai daya ikat dengan protein, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Tannin dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan karna tannin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang di perlukan serangga untuk pertumbuhan sehingga diperkirakan proses pencernaan larva (*Culex* sp.) menjadi terganggu akibat zat tannin. Alkaloid bertindak sebagai racun perut dan racun kontak. Alkaloid dapat merusak sel dan dapat mengganggu sistem kerja saraf larva dengan menghambat kerja enzim (Ahdiyah dan Indah, 2015).

Metabolit sekunder juga dapat masuk ke dalam tubuh larva melalui mulut larva (melalui makanan yang dimakan). Larva mati karena racun yang masuk melalui makanan tadi kemudian dalam sel tubuh larva akan menghambat metabolisme sel yaitu menghambat transport elektron dalam mitokondria sehingga pembentukan energi dari makanan sebagai sumber energi dalam sel tidak terjadi dan sel tidak dapat beraktivitas, hal ini dapat menyebabkan larva mati (Ni'mah dkk, 2015).