

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Nyamuk *Culex* sp.

##### 2.1.1. Nyamuk *Culex* sp.

Nyamuk merupakan salah satu ektoparasit yang dapat membahayakan kesehatan manusia, terutama karena kemampuannya sebagai vektor penyakit infeksi. Salah satu contoh nyamuk yang berperan sebagai vektor parasit adalah nyamuk *Culex* sp., yang merupakan pembawa penyakit filariasis atau kaki gajah. Penyakit ini sering kali tidak terdeteksi pada tahap awal karena gejalanya tidak segera muncul. Gejala kaki gajah biasanya baru terlihat setelah beberapa kali gigitan nyamuk yang membawa cacing filaria, sehingga jumlah cacing filaria dalam tubuh meningkat dan menyebabkan penanganan yang terlambat (Pusarawati *et al.*, 2013).

Nyamuk *Culex* merupakan salah satu spesies nyamuk yang paling umum di seluruh dunia. Mereka sering disebut sebagai “nyamuk rumah” karena kecenderungan mereka berada di dekat permukiman manusia. Secara umum, nyamuk *Culex* jantan mengonsumsi nektar bunga, sementara nyamuk *Culex* betina merupakan penghisap darah yang memilih mamalia sebagai sumber makanannya. Nyamuk *Culex* berpotensi menjadi vektor penyakit yang berbahaya bagi manusia karena mereka dapat menularkan berbagai patogen melalui gigitannya (Hariyanto, 2023).

##### 2.1.2. Klasifikasi

Nyamuk *Culex* sp. secara umum mempunyai urutan klasifikasi sebagai berikut:

- Kingdom : Animalia
- Phylum : Arthropoda
- Classis : Insecta
- Ordo : Diptera
- Sub ordo : Nematocera
- Famili : Culicidae
- Subfamily : Culicinae
- Genus : *Culex* (Maharani, 2019)

### 2.1.3. Morfologi

Nyamuk *Culex sp.* memiliki karakteristik morfologi yang khas, termasuk tubuh berwarna coklat keabu-abuan dengan garis-garis melintang pada abdomen. Studi ini juga menekankan pentingnya identifikasi morfologi untuk membedakan spesies *Culex sp.* dari genus nyamuk lainnya, terutama dalam konteks pengendalian vektor penyakit (Ferede *et al.*, 2020).

Larva *Culex sp.* memiliki siphon pernapasan yang panjang, yang memungkinkan mereka bertahan di permukaan air. Karakteristik ini menjadikan larva *Culex sp.* Rentan terhadap senyawa bioaktif yang dapat mengganggu sistem pernapasan atau sistem saraf mereka (Benelli *et al.*, 2019).

### 2.1.4. Siklus Hidup

Menurut Herdiana (2015), siklus hidup nyamuk *Culex sp* secara sempurna meliputi 4 tahap, yaitu:

#### A. Stadium telur

Stadium telur nyamuk *Culex sp* dimulai ketika telur diletakkan di atas permukaan air, membentuk struktur yang menyerupai rakit seperti pada gambar 2.2. Telur yang baru diletakkan memiliki warna putih, namun dalam waktu 1-2 jam akan berubah menjadi coklat. Morfologi telur nyamuk *Culex sp* menyerupai peluru senapan, dengan bentuk yang khas dan mudah dikenali.



**Gambar 2. 1** Telur *Culex sp.*

(Sumber: Prianto L.A., *et al* 1995 dikutip Arti, Nita .P 2018)

#### B. Siklus Larva

Setelah kontak dengan air, telur nyamuk *Culex sp* akan menetas dalam waktu 2-3 hari. Pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh suhu optimum yang berkisar antara 20°C-28°C. Selain itu, larva nyamuk *Culex sp* dapat

hidup di tingkat keasaman pH 6-8. Stadium larva nyamuk *Culex sp* terbagi menjadi empat tingkatan perkembangan atau instar yang terjadi selama 6-8 hari. Menurut Suparyati (2016), keempat instar tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Instar I (usia 1-2 hari): Larva memiliki ukuran tubuh 1-2 mm, dengan duri pada thorax yang belum nampak jelas dan rongga alat pernapasan yang belum terbentuk.
- b. Instar II (usia 2-3 hari): Larva memiliki ukuran tubuh 2,5-3,5 mm, dengan duri pada thorax yang mulai nampak jelas dan corong alat pernapasan yang mulai berwarna coklat kehitaman.
- c. Instar III (usia 3-4 hari): Larva memiliki ukuran tubuh 4-5 mm, dengan duri pada thorax yang nampak jelas dan corong alat pernapasan yang berwarna coklat kehitaman.
- d. Instar IV (usia 4-6 hari): Larva memiliki ukuran tubuh 5-6 mm, dengan kepala yang berwarna gelap.

Larva nyamuk *Culex sp* membutuhkan waktu 6-8 hari untuk menjadi pupa, dan selama itu mereka mencari makanan di tempat perindukannya.



**Gambar 2. 2** Larva *Culex sp.*

(Sumber : Yasmin, 2010)

Larva *Culex sp.* adalah tahap perkembangan setelah menetas dari telur dan merupakan fase krusial dalam siklus hidup nyamuk. Dalam gambar 2.3, larva terlihat memiliki tubuh memanjang dengan kepala yang lebih besar dibandingkan bagian belakangnya. Warna tubuhnya bervariasi dari transparan hingga kecoklatan, tergantung pada faktor lingkungan dan usianya. Bagian abdomen larva dilengkapi dengan sifon pernapasan yang memungkinkan mereka menggantung di permukaan air untuk mengambil oksigen langsung dari udara.

### C. Stadium Pupa

Stadium pupa merupakan tahap akhir perkembangan larva *Culex* di dalam air. Pada tahap ini, larva tidak memerlukan makanan dan mengalami proses pembentukan sayap yang akan memungkinkan mereka terbang. Stadium pupa berlangsung selama 1-2 hari, dan setelah itu, pupa akan berevolusi menjadi nyamuk dewasa yang dapat terbang dan keluar dari air untuk mencari makanan. Menurut Gandahusada (2000), proses transformasi ini membutuhkan waktu 2-5 hari, dan selama itu, pupa tidak akan mengonsumsi makanan apapun.



**Gambar 2. 3** Pupa *Culex* sp.

(Sumber : Soedarto, 2011)

Gambar 2.4 menampilkan fase pupa dalam siklus hidup nyamuk *Culex* sp. Pada tahap ini, pupa memiliki bentuk yang lebih membulat dibandingkan larva, dengan bagian kepala dan dada menyatu dalam struktur yang lebih besar, sementara perutnya melengkung ke bawah. Warna tubuhnya cenderung transparan hingga kecoklatan, tergantung pada usia dan tingkat perkembangannya. Berbeda dari larva yang aktif bergerak dan mencari makan, pupa lebih banyak mengapung di permukaan air, hanya bergerak jika terganggu. Struktur pernapasan masih tampak di bagian atas tubuhnya, memungkinkan pupa untuk tetap bertahan di lingkungan perairan. Fase ini merupakan tahap krusial sebelum nyamuk berubah menjadi bentuk dewasa dan mulai berperan sebagai vektor penyakit.

### D. Stadium Nyamuk Dewasa

Nyamuk jantan biasanya tidak meninggalkan tempat perkembangbiakan mereka untuk mencari pasangan, melainkan menunggu nyamuk betina yang siap kawin. Sementara itu, nyamuk betina mencari darah untuk mematangkan telur-

telurnya. Perbedaan morfologi antara nyamuk betina dan jantan dapat dilihat dari panjang palpus dan probosisnya. Pada nyamuk betina, palpusnya lebih pendek daripada probosisnya, sedangkan pada nyamuk jantan, probosisnya lebih pendek daripada palpusnya. Nyamuk *Culex sp* biasanya aktif mencari darah pada malam hari.



**Gambar 2. 4** Nyamuk dewasa *Culex sp*.

(Sumber : Anthika, 2018)

Pada gambar 2.5, nyamuk *Culex sp* sudah berada dalam tahap dewasa setelah melewati proses metamorfosis dari pupa. Tubuhnya ramping dengan warna coklat keabu-abuan dan memiliki kaki yang panjang serta sayap transparan yang memungkinkan mereka terbang dengan mudah. Kepala nyamuk dilengkapi dengan sepasang antena yang berfungsi sebagai alat sensor untuk mendeteksi bau dan gerakan di sekitarnya.

## **2.2. Bunga Mawar Merah (*Rosa damascena*)**

### **2.2.1. Mawar Merah (*Rosa damascena*)**

*Rosa damascena*, yang lebih dikenal sebagai mawar Damask, juga dikenal dengan nama lain seperti mawar Bulgaria, mawar Turki, mawar Taif, mawar Arab, dan mawar Castile. Mawar ini merupakan hasil hibridisasi antara *Rosa gallica* dan *Rosa moschata*, sehingga merupakan tanaman budidaya dan tidak ditemukan secara alami di alam liar. Mawar Damask terkenal karena wanginya yang harum dan dipanen secara komersial untuk diambil minyaknya yang digunakan dalam industri wewangian, serta untuk membuat air mawar dan “beton mawar”. Selain itu, kelopak bunganya juga dapat dimakan dan digunakan sebagai bumbu makanan, hiasan, the herbal, dan diawetkan dalam gula sebagai Gulkand India (Raghavan, 2023).



**Gambar 2. 5** Bunga mawar merah (*Rosa damascena*)

(Sumber: iStockphoto n.d., 2024)

Gambar 2.1 menampilkan bentuk fisik bunga mawar merah yang menjadi objek utama dalam penelitian ini. Tanaman ini memiliki batang yang berkayu dan berduri, daun majemuk dengan pertulangan menyirip, bunga majemuk dengan kelopak berbentuk lonceng, serta akar tunggang. Biji mawar berbentuk bulat dan berwarna cokelat, sedangkan buahnya berbentuk lonjong. Bunga mawar telah lama dikenal memiliki banyak manfaat, dimana minyak dan ekstraknya digunakan dalam produk seperti sabun mandi, parfum, lotion kulit, dan obat-obatan (Sudiarti & Hidayah, 2016).

*Rosa damascena* telah dilaporkan memiliki spektrum aktivitas farmakologis yang luas, yang dapat dikaitkan dengan keberadaan berbagai fitokonstituen aktif. Fitokonstituen ini merupakan zat aktif biologis yang bertanggung jawab atas efek farmakologis dan khasiat obat dari tanaman tersebut (Akram et.al, 2020). Secara farmakologis, minyak atsiri dari bunga mawar memiliki berbagai manfaat, termasuk sebagai antiseptik dan antioksidan. Antioksidan berperan dalam menetralsir radikal bebas serta mencegah proses oksidasi, yang dapat melindungi tubuh dari penyakit degeneratif dan kanker. Beberapa contoh antioksidan alami adalah vitamin C dan vitamin E (Agustina, 2020; Sari, 2016). Sementara itu, antiseptik merupakan senyawa kimia yang berfungsi membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada jaringan hidup, seperti kulit dan membran mukosa. Penggunaan antiseptik bertujuan untuk mengurangi risiko infeksi, sepsis, atau pembusukan (Kurniawati *et al.*, 2020; Nurhajanah *et al.*, 2020).

### 2.2.2. Klasifikasi

Klasifikasi bunga mawar merah (*Rosa damascena*), yaitu:

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Magnoliophyta
- Kelas : Magnoliopsida
- Ordo : Rosales
- Famili : Rosaceae
- Genus : Rosa
- Species : Rosa damascena (Imran, 2023)

### 2.2.3. Morfologi

*Rosa damascena* dikenal sebagai salah satu jenis bunga yang kaya akan manfaat. Bagian dari keluarga Rosaceae ini, sudah lama dimanfaatkan sebagai obat tradisional. *Rosa damascena* atau dikenal juga dengan nama damask rose, merupakan tanaman semak yang tingginya bisa mencapai 1 hingga 2 meter (Armitha, 2022).

Secara morfologi, tanaman ini memiliki ciri-ciri sebagai berikut: tinggi 1-2 meter, batang berkayu dan berduri, daun majemuk dengan 5-7 lembar, berbentuk bulat telur dengan tepi bergerigi, dan permukaan daun yang ditutupi rambut halus. Tanaman ini juga memiliki bunga yang cukup banyak dalam satu periode pertumbuhan, dengan ciri-ciri bunga yang berwarna merah, pink keunguan, diameter 7 cm, dan terdiri dari 22-35 kelopak. Selain itu, tanaman ini juga memiliki ciri-ciri spesifik sebagai tanaman hias, seperti habitus semak, batang berkayu dan berduri, daun majemuk dengan pertulangan menyirip, bunga majemuk dengan kelopak berbentuk lonceng, dan akar tunggang (Imran, 2023).

### 2.2.4. Manfaat dan Kandungan Kimia Mahkota Bunga Mawar Merah (*Rosa damascena*)

*Rosa damascena* adalah tanaman yang kaya akan khasiat obat, meliputi sifat antioksidan, antiseptik, antibakteri, antifungi, dan antosianin. Tanaman ini juga memiliki kemampuan untuk mempercepat penyembuhan luka dan luka bakar pada kulit, mengurangi inflamasi dan kemerahan akibat dilatasi pembuluh darah dan kapiler. Selain itu, *Rosa damascena* dapat menyejukkan kulit yang terluka, membersihkan dan mensterilkan luka ringan, mengurangi pembengkakan dan rasa

sakit, serta menyembuhkan stomatitis dan menghilangkan bau mulut. Tanaman ini juga efektif dalam mengatasi sakit kepala, migrain, insomnia, ketegangan saraf, stres, dan mengelola nyeri. Selain itu, *Rosa damascena* dapat meningkatkan daya ingat dan dimanfaatkan sebagai tabir surya alamia (Imran, 2023).

Sejak zaman kuno, air dan minyak yang diekstrak dari *Rosa damascena* telah digunakan dalam ritual keagamaan. Efek relaksasi dan aroma yang dihasilkan oleh ekstrak tanaman ini membuatnya sangat cocok untuk digunakan dalam berbagai acara keagamaan. Selain kelopak bunganya, akar tanaman ini juga dimanfaatkan untuk mengobati berbagai penyakit. *Rosa damascena* telah menjadi subjek penelitian yang intensif karena memiliki berbagai fungsi farmakologis. (Armitha, 2022).

Bunga mawar merah (*Rosa damascena*) memiliki potensi besar sebagai sumber antioksidan alami karena mengandung berbagai senyawa kimia yang bermanfaat. Senyawa-senyawa kimia yang terkandung dalam bunga mawar antara lain tannin, geraniol, nerol, citronellol, asam geranik, terpen, flavonoid, pektin, polifenol, vanillin, karotenoid, stearopten, farnesol, eugenol, feniletil alkohol, serta vitamin B, C, E, dan K. Kelopak mawar merah (*Rosa damascena*) khususnya mengandung zat aktif dalam ekstraknya yang berfungsi sebagai antiseptik dan antifungi, seperti tannin dan citronellol. Tannin merupakan senyawa kompleks yang terdiri dari campuran polifenol, yang memiliki aksi adstrigensia, antiseptik, antifungi, dan memberikan warna pada bunga mawar (Imran, 2023).

### **2.3. Filariasis**

#### **2.3.1. Defenisi Filariasis**

Filariasis, atau filariasis limfatik, merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh cacing nematoda dari superfamili *Filarioidea* yang menginfeksi pembuluh limfatik, otot, dan jaringan ikat. Penyakit ini dapat berlangsung tanpa gejala, bersifat akut, maupun berkembang menjadi kondisi kronis. Di Indonesia, terdapat tiga spesies cacing filaria yang menjadi penyebab utama, yaitu *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, dan *Brugia timori*. Penularan terjadi melalui gigitan nyamuk vektor yang membawa mikrofilaria (penyakit berbasis vektor). Hingga kini, telah diidentifikasi 23 spesies nyamuk dari lima genus salah satunya yaitu *Culex sp.* yang berperan sebagai vektor penular (Ghofur *et al.*, 2024 & Kurniawati *et al.*, 2023)

Infeksi filariasis pada manusia terjadi ketika seseorang mengalami paparan larva infeksi secara berulang dan dalam jangka waktu yang panjang. Setelah terpapar, diperlukan waktu bertahun-tahun sebelum munculnya perubahan patologis yang nyata. Cacing dewasa hidup di dalam cairan dan saluran getah bening, serta dapat berpindah-pindah melalui jaringan ikat di bawah kulit dan rongga tubuh. Cacing betina akan melepaskan mikrofilaria yang kemudian masuk ke dalam pembuluh darah atau limfe, lalu menyebar ke sirkulasi darah perifer dan diisap oleh nyamuk saat menghisap darah manusia. Mikrofilaria kemudian masuk ke tubuh nyamuk melalui bagian mulut (proboscis), bergerak ke lambung, lalu berubah menjadi larva. Larva tersebut menembus dinding lambung nyamuk dan masuk ke sistem peredaran darah nyamuk hingga mencapai bagian toraks. Di sanalah larva berkembang menjadi bentuk infeksi dan sebagian akan berpindah ke proboscis nyamuk, siap ditularkan kembali ke manusia saat nyamuk betina menggigit (Valiant et al., 2010).

Filariasis merupakan penyakit kronis, di mana gejalanya muncul akibat keberadaan cacing dewasa di dalam saluran getah bening. Keberadaan ini dapat mengakibatkan penyumbatan serta peradangan lokal berupa pembengkakan jaringan, terutama pada organ genital dan ekstremitas bawah. Peradangan yang terjadi secara berulang dapat memicu pembesaran permanen pada bagian tubuh seperti kaki, lengan, skrotum, payudara, dan alat kelamin wanita. Kondisi ini sering disertai dengan penebalan dan pengerasan kulit yang dikenal sebagai elephantiasis (Valiant et al., 2010).

### **2.3.2. Siklus Penularan Filariasis**

Penularan filariasis hanya dapat terjadi jika terdapat tiga komponen utama, yaitu: sumber penular berupa manusia atau hewan reservoir yang mengandung mikrofilaria dalam darahnya, keberadaan nyamuk sebagai vektor penular, serta individu yang rentan terhadap infeksi. Seseorang bisa terinfeksi apabila digigit oleh nyamuk yang membawa larva infeksi stadium tiga (L3). Saat nyamuk menusukkan probosisnya dan menariknya kembali, larva L3 masuk melalui bekas gigitan lalu bermigrasi ke sistem limfatik (Anshari, 2004).

Penularan filariasis dari satu orang ke orang lain tidak terjadi dengan mudah. Bahkan, seseorang yang terinfeksi biasanya telah menerima ribuan gigitan

nyamuk yang membawa larva filaria. Setelah memasuki tubuh manusia, larva L3 dari *Brugia malayi* dan *Brugia timori* memerlukan waktu lebih dari 3,5 bulan untuk berkembang menjadi cacing dewasa, sedangkan *Wuchereria bancrofti* membutuhkan sekitar 9 bulan (Anshari, 2004).

Setelah nyamuk menggigit penderita dan menyerap mikrofilaria berselubung, mikrofilaria akan melepaskan selubung tersebut dan menembus dinding perut tengah nyamuk, lalu bermigrasi ke otot dada. Di sana, mikrofilaria berubah menjadi larva stadium satu (L1) dan terus berkembang menjadi larva L3 selama 12–14 hari. Larva L3 kemudian bergerak ke probosis nyamuk dan akan masuk ke tubuh manusia saat nyamuk menggigit (Sari, 2018).

Begitu berada dalam tubuh manusia, larva L3 menuju pembuluh getah bening, tumbuh menjadi cacing dewasa, lalu bereproduksi menghasilkan mikrofilaria baru. Akumulasi cacing dewasa di saluran limfatik menyebabkan penyumbatan aliran getah bening, sehingga terjadi penumpukan cairan limfe di suatu area. Akibatnya, terjadi pembengkakan—terutama di kaki, lengan, atau alat kelamin—yang sering kali disertai infeksi sekunder oleh bakteri atau jamur, terutama karena kurangnya kebersihan di lipatan kulit yang membengkak (Sari, 2018).

#### **2.4. Ekstraksi**

Ekstraksi adalah suatu proses pengambilan atau pemisahan zat atau komponen tertentu dari suatu campuran atau bahan mentah. Proses ini sering dilakukan untuk memperoleh zat atau komponen tertentu dengan konsentrasi yang tinggi atau murni, sehingga dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti pengembangan produk farmasi, kosmetik, dan makanan. Proses ekstraksi dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut, seperti air atau pelarut organik lainnya, atau dengan menggunakan bahan padat sebagai media ekstraksi. Pemilihan pelarut yang tepat sangat penting untuk memastikan bahwa pelarut tersebut tidak bereaksi dengan komponen lain dalam campuran, serta mampu melarutkan atau mengeluarkan komponen yang diinginkan (Estefina, 2023).

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik atau memisahkan senyawa dari campurannya atau simplisia. Pemilihan metode ekstraksi dilakukan dengan memperhatikan beberapa faktor, antara lain sifat senyawa, pelarut yang digunakan, dan alat yang tersedia. Selain itu, struktur senyawa, suhu, dan tekanan juga

merupakan faktor yang perlu diperhatikan dalam melakukan ekstraksi. Alkohol merupakan salah satu pelarut yang paling banyak digunakan untuk menyari secara total, karena dapat melarutkan berbagai jenis senyawa. Namun, pemilihan pelarut yang tepat harus disesuaikan dengan sifat senyawa yang akan diekstraksi (Hujjatusnaini et., al, 2021).

Metode ekstraksi didasarkan ada atau tidaknya proses pemanasan dibagi menjadi dua macam yaitu ekstraksi cara dingin dan cara panas (Safitri *et al.*, 2018). Dalam penelitian jenis ekstraksi yang digunakan adalah ekstraksi cara dingin. Metoda ini artinya tidak ada proses pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, tujuannya untuk menghindari rusaknya senyawa yang dimaksud rusak karena pemanasan. Salah satu jenis ekstraksi dingin yaitu maserasi (Sudarwati & Fernanda, 2019).

Maserasi adalah metode ekstraksi yang relatif sederhana dan melibatkan perendaman serbuk simplisia dalam cairan pelarut pada suhu kamar selama beberapa hari. Metode ini cocok digunakan untuk menyari simplisia yang mengandung komponen kimia yang larut dalam cairan pelarut dan tidak mengandung bahan-bahan keras seperti benzoin, tiraks, dan lilin. Kelebihan metode maserasi adalah peralatannya yang sederhana dan mudah digunakan. Namun, metode ini juga memiliki beberapa kelemahan, seperti waktu perendaman yang lama, penggunaan cairan pelarut yang banyak, dan ketidaksesuaian dengan bahan-bahan keras (Yulianto, 2023).

Proses maserasi umumnya dilakukan dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Pelarut yang dialirkan secara kontinu dari atas akan mengalir turun secara perlahan melalui serbuk simplisia, memungkinkan terjadinya proses ekstraksi bertahap. Sementara itu, proses penyarian melalui perkolasi melibatkan beberapa tahap, yaitu tahap pelembapan bahan, tahap perendaman antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan atau penampungan ekstrak) yang berlangsung secara kontinu hingga diperoleh perkolat (Najib, 2018).