

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Sirsak (*Annona muricata* L.)

1. Deskripsi Umum Tanaman Sirsak



Gambar 1 Daun sirsak (Dokumentasi peneliti, 2026)

Tanaman sirsak merupakan tanaman tropis dari famili *Annonaceae*, penamaan tanaman ini merujuk pada kata *Zuurzak* dalam bahasa Belanda yang bermakna kantong asam. Karakteristik tanaman ini memiliki buah dengan ukuran relatif besar, yakni berkisar antara 20-30 kg per buah. Meskipun awalnya berasal dari daerah Amerika Tengah serta Selatan, sirsak kini telah tersebar luas di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman sirsak kerap dijumpai di lahan perkarangan dan sudah sejak lama diolah secara tradisional sebagai alternatif untuk beragam jenis penyakit. Daun sirsak diketahui mengandung sejumlah senyawa bioaktif yang berpotensi memberikan aktivitas biologis sebagai antioksidan, antibakteri, dan antidiabetes (Asfahani *et al.*, 2023).

2. Taksonomi Tanaman Sirsak (*Annona muricata* L.)

Berdasarkan klasifikasi, taksonomi tanaman sirsak adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Trecheobonta – vascular plants</i>
Divisi	: <i>Mangoliophyta – flowering plants</i>
Super Divisi	: <i>Spermatophyte – seed bearing plant</i>
Kelas	: <i>Mangoliopsida</i>

Subkelas	: <i>Mangoliidae</i>
Ordo	: <i>Mangoliales</i>
Famili	: <i>Annonaceae</i>
Genus	: <i>Annona</i>
Spesies	: <i>Muricata</i> (Kishore <i>et al.</i> , 2023).

3. Morfologi Tanaman Sirsak (*Annona muricata* L.)

Secara morfologi, tanaman sirsak mempunyai ciri khas akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji sebagai berikut:

a. Akar

Akar tanaman sirsak mampu tumbuh menembus tanah hingga kedalaman dua meter, dalam jumlah yang banyak dan cukup kuat, sehingga efektif mencegah erosi pada lahan miring.

b. Batang

Batang tanaman sirsak mulai bercabang dari bagian pangkal dengan arah percabangan yang tidak beraturan. Kayunya cukup keras, kecil dan mudah patah. Pertumbuhan tanaman ini berlangsung sepanjang tahun.

c. Daun

Daun tanaman sirsak berbentuk bulat panjang atau lonjong, permukaan atasnya halus dan mengkilap berwarna hijau tua, sedangkan bagian bawah berwarna hijau muda. Panjang daun berkisar 8-16 cm dengan ujung runcing dan tangkai sepanjang 3-7 mm.

d. Bunga

Bunga tanaman sirsak tumbuh di pangkal daun, cabang, ranting, maupun ujung cabang. Bunganya berwarna kuning kehijauan, biasanya terdiri atas 1-2 kuntum dengan tangkai bunga sekitar 2,5 cm, memiliki 3 kelopak berbentuk segitiga berukuran sekitar 4mm, benang sari dan bakal buahnya berjumlah banyak serta ditutupi bulu halus.

e. Buah

Buah sirsak termasuk buah semu karena terbentuk dari gabungan beberapa buah tunggal yang tersusun menyatu sehingga batas antar bagiannya tidak tampak jelas. Daging buahnya berwarna putih dengan tekstur lembut dan beserat, serta mempunyai biji pipih warna hitam.

Kulit buah berduri berwarna hijau kekuningan, beraroma khas dan memiliki rasa manis hingga asam.

f. Biji

Biji sirsak berwarna coklat kehitaman dengan permukaan mengilap. Bentuk bijinya pipih menyerupai bulat telur, berukuran sekitar 2x1 cm (Hidayat, 2023).

4. Kandungan dan Mekanisme Kerja Senyawa Fitokimia Daun

Sirsak Sebagai Larvasida

Daun sirsak mengandung berbagai senyawa fitokimia yang memiliki aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk *Culex sp.*. Setiap senyawa memiliki mekanisme kerja yang berbeda, mulai dari mengganggu metabolisme, merusak membran sel, hingga menghambat pertumbuhan dan perkembangan larva. Berikut dijelaskan senyawa-senyawa beserta mekanisme kerjanya;

a. Saponin

Saponin bekerja dengan merusak sel dan lapisan pelindung tubuh larva, sehingga terjadi gangguan metabolisme dan kehilangan cairan tubuh yang berlebihan.

b. Tanin

Tanin berperan mengganggu penyerapan nutrisi larva dengan menghambat aktivitas enzim pencernaan, sehingga proses pertumbuhan dan metabolisme larva terganggu.

c. Terpenoid

Terpenoid bertindak sebagai pengganggu membran sel dan jaringan larva, yang menyebabkan kerusakan struktural dan menurunnya fungsi fisiologis larva.

d. Steroid

Steroid berperan sebagai hormon pertumbuhan alami yang menghambat pergantian kulit (*ecdysis*) pada larva, sehingga pertumbuhan larva terhenti.

e. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang terdapat hampir di semua bagian tumbuhan sirsak, termasuk daun. Flavonoid mampu mendenaturasi protein pada membran sel. Mekanisme ini dapat menghambat pertumbuhan sel hingga memicu kematian (Asyifa & Yasril, 2024). Penelitian lain menyebutkan flavonoid adalah senyawa yang bersifat selektif terhadap hama dan mudah terurai di lingkungan. Senyawa ini bekerja dengan cara mengganggu sistem pernapasan dan metabolisme serangga sehingga dapat menimbulkan kematian dalam waktu singkat. Selain itu, flavonoid juga dapat menghambat saluran pencernaan serangga dan mengganggu reseptor perasa di mulut larva, sehingga larva tidak dapat mengenali makanan dan akhirnya mati (Damayanti & Setyaningsih, 2021).

f. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa organik yang mengandung nitrogen, bersifat basa dan umumnya memiliki rasa pahit. Alkaloid berperan sebagai toksik yang masuk ke saluran cerna larva dapat mengganggu fungsi sistem pencernaan serta mempengaruhi sistem saraf, sehingga menyebabkan gangguan neuromuskular hingga kelumpuhan pada larva (Damayanti & Setyaningsih, 2021).

B. Nyamuk *Culex sp.*

1. Deskripsi Umum Nyamuk *Culex sp.*



Gambar 2 Nyamuk *Culex sp.* (CDC, 2022)

Nyamuk *Culex sp.* banyak ditemukan di berbagai wilayah dunia, baik di daerah tropis maupun subtropis. *Culex sp.* hidup dekat dengan

manusia dan sering dijumpai di dalam maupun sekitar rumah. Keberadaan nyamuk ini berdampak buruk pada sektor kesehatan karena bertindak sebagai vektor pembawa penyakit menular, salah satu yang disebarkan oleh nyamuk *Culex sp.* adalah filariasis. Di Indonesia, penularan filariasis banyak diperantarai oleh beberapa spesies *Culex*, seperti *Culex quinquefasciatus*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. bitaeniorhynchus*, *Cx. gelidus*, *Cx. sitiens* serta spesies lainnya (Onesiforus *et al.*, 2023)

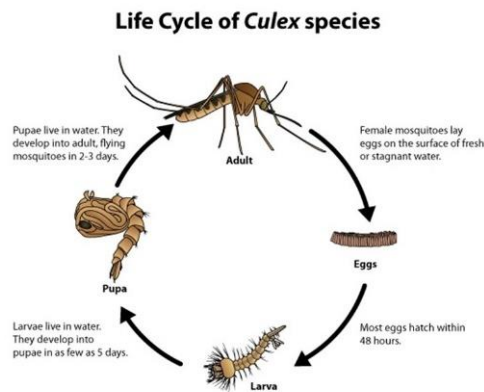
Nyamuk ini bersifat antropofilik dan zoofilik yang aktif pada malam hari dengan puncak aktivitas menggigit terjadi pada pukul 23:00 WIB hingga 02:00 WIB. Lingkungan yang lembap dapat mendukung kelangsungan hidup nyamuk *Culex sp.*, sehingga berkontribusi terhadap meningkatnya risiko terjadinya filariasis. Faktor lingkungan yang berperan meliputi genangan air, aliran air yang tidak lancar, persawahan, rawa-rawa, vegetasi air, semak belukar, serta keberadaan kandang ternak. Pengaruh dari aspek lingkungan eksternal juga menjadi faktor yang memengaruhi distribusi larva nyamuk *Culex sp.* seperti suhu, kelembapan, dan jenis habitat. (Oktafian *et al.*, 2021).

2. Taksonomi Nyamuk *Culex sp.*

Secara taksonomi, nyamuk *Culex sp.* termasuk dalam filum *Anthropoda* dan ordo *Diptera* dengan rincian sebagai berikut:

Domain	: <i>Eukaryota</i>
Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Arthropoda</i>
Kelas	: <i>Insecta</i>
Ordo	: <i>Diptera</i>
Subordo	: <i>Nemetocera</i>
Famili	: <i>Culicidae</i>
Genus	: <i>Culex</i> (Sule <i>et al.</i> , 2022).

3. Siklus Hidup Nyamuk *Culex sp.*



Gambar 3 Siklus hidup nyamuk *Culex sp.* (CDC, 2022)

Siklus hidup nyamuk *Culex sp.* memiliki tahap perkembangan metamorfosis sempurna yang seluruhnya bergantung pada air. Proses perkembangan ini mencakup empat tahapan, yaitu telur, jentik (larva), pupa dan nyamuk dewasa.

a. Telur



Gambar 4 Telur nyamuk *Culex sp.* (CDC, 2022)

Setelah pembuahan, nyamuk betina betelur di permukaan air dalam kelompok menyerupai rakit. Satu siklus menghasilkan sekitar 100-200 butir telur berukuran 0,5-1 mm yang warnanya berubah dari putih pucat menjadi coklat kehitaman. Jumlah ini dipengaruhi oleh faktor umur induk, nutrisi, serta kualitas dan kuantitas darah yang dihisap. Keberhasilan penetasan menjadi larva, yang menentukan populasi nyamuk, biasanya berlangsung dalam 1-3 hari pada kondisi lingkungan optimal dengan suhu 28-30°C.

b. Larva (Jentik)



Gambar 5 Larva nyamuk *Culex sp.* (CDC, 2022)

Larva *Culex sp.* berwarna bening hingga kecokelatan, hidup sepenuhnya di air, memiliki tubuh terdiri dari kepala, toraks, dan abdomen, dengan posisi menggantung miring di permukaan air serta memiliki sifon yang berbentuk panjang dan ramping dengan jumlah *comb scale* yang banyak. Keseluruhan perkembangan dari larva hingga pupa berlangsung selama 5-14 hari, bergantung pada kondisi lingkungan, seperti:

1. Suhu air: jika suhu air $<20^{\circ}\text{C}$ fase larva bisa memanjang hingga 10-14 hari atau bahkan lebih, sebaliknya pada suhu yang sangat ideal sekitar 28°C , proses ini bisa lebih cepat sekitar 5 hari.
2. Ketersediaan makanan: larva culex sering ditemukan di air yang kaya bahan organik seperti selokan atau genangan yang kotor.
3. Kepadatan populasi: jika dalam satu genangan terlalu banyak jentik, persaingan makanan membuat pertumbuhan larva nyamuk *Culex sp.* melambat.

Selama tahap ini, larva mengalami ekdisis (pergantian kulit) secara berulang kali sebelum akhirnya bertransformasi ke fase selanjutnya, yang terbagi menjadi empat instar, yaitu:

1. Larva instar I, berukuran sekitar 1-2 mm dan muncul 1-2 hari setelah menetas. Pada tahap ini, tubuh larva tampak transparan atau sangat pucat, serta siphon (corong pernapasan) belum terlihat jelas.
2. Larva instar II, berukuran sekitar 2,5-3,5 mm dan berumur 2-3 hari setelah menetas. Duri-duri pada tubuh masih belum tampak jelas, kepala mulai menghitam, dan siphon mulai terlihat lebih panjang.

3. Larva instar III, berukuran sekitar 4-5 mm dengan kepala yang semakin menghitam, biasanya ditemukan pada umur 3-4 hari setelah menetas. Siphon tampak lebih panjang dan sudah terlihat jelas.
4. Larva instar IV, merupakan tahap akhir dengan ukuran 5-6 mm, muncul pada umur 4-5 hari setelah menetas. Kepala tampak gelap, dan siphon terlihat jelas serta lebih panjang dibandingkan dengan instar sebelumnya.

c. Pupa



Gambar 6 Pupa nyamuk *Culex sp.* (CDC, 2022)

Pupa berbentuk menyerupai koma dengan abdomen melengkung dan bernapas melalui sepasang *trumpet* (corong) di bagian dorsal thoraks. Pada fase istirahat ini, pupa tidak melakukan aktivitas makan karena belum memiliki mulut eksternal yang berfungsi. Fase pupa umumnya berlangsung 1-2 hari hingga nyamuk berkembang sempurna, kemudian keluar dari permukaan air dan mulai menjalani siklus hidup yang baru.

d. Nyamuk dewasa

Nyamuk dewasa *Culex* umumnya berukuran 4-10 mm dengan warna tubuh coklat kusam hingga abu-abu serta sayap yang ditutupi sisik halus. Spesies ini cenderung aktif pada waktu senja hingga malam hari. nyamuk betina memerlukan darah dari manusia maupun hewan sebagai sumber nutrisi untuk proses *oogenesis*. Setelah menghisap darah, nyamuk biasanya beristirahat selama beberapa hari sebelum meletakkan telur pada habitat berair. Kelangsungan hidupnya dipengaruhi oleh kemampuan adaptasi terhadap suhu lingkungan. Secara keseluruhan, proses metamorfosis nyamuk berlangsung sekitar dua minggu hingga mencapai fase dewasa sempurna (Ramadhani *et al.*, 2019; CDC, 2025)

C. Filariasis

1. Penyakit Filariasis

Filariasis merupakan penyakit infeksi yang tergolong sebagai penyakit tropis terabaikan dan dikenal masyarakat sebagai penyakit kaki gajah. Penyakit ini menyerang sistem limfatik manusia yang dipicu oleh keberadaan cacing filaria dari golongan nematoda, yaitu *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, dan *Brugia timori*. Filariasis dapat menyebabkan kecacatan permanen berupa pembengkakan pada lengan, kaki, payudara hingga organ kelamin. Dampaknya tidak hanya terbatas kondisi fisik, tetapi juga memengaruhi aspek psikologis, sosial dan ekonomi penderitanya. Berdasarkan hal tersebut, pengendalian vektor nyamuk menjadi langkah penting dalam upaya pencegahan filariasis. Pengendalian tersebut dapat dilakukan melalui metode, seperti pengelolaan lingkungan untuk mengurangi tempat perkembangbiakan nyamuk, penggunaan larvasida, pemasangan kelambu, serta pemberantasan sarang nyamuk (Triani *et al.*, 2025).

2. Epidemiologi

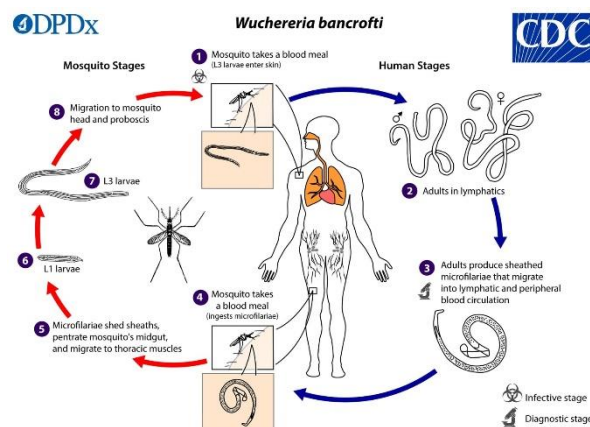
Filariasis masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat. Diperkirakan lebih dari 120 juta penduduk di 73 negara telah terinfeksi, sementara sekitar 1,4 miliar orang berisiko tertular penyakit ini, terutama di wilayah tropis dan subtropis seperti Asia, Afrika, Pasifik Barat, Amerika Selatan, dan Karibia. Di Indonesia, kasus filariasis masih ditemukan hampir di seluruh provinsi, dengan prevalensi tertinggi berada di kawasan Indonesia timur. Untuk menekan angka penularan, pemerintah menjalankan program eliminasi filariasis melalui Pemberian Obat Pencegahan Massal (POPM), serta penatalaksanaan kasus kronis. Program ini bertujuan menurunkan angka mikrofilaria hingga kurang dari 1% pada daerah endemis (Triani *et al.*, 2025).

3. Etiologi

Filariasis merupakan penyakit menular kronis yang dipicu oleh infeksi cacing nematoda dari famili *Filarioidea*. Pada manusia terdapat tiga spesies utama cacing filaria yang berperan sebagai penyebab penyakit, yaitu:

- Wuchereria bancrofti*, spesies penyebab sekitar 90% kasus filaria di dunia, dengan *Culex quinquefasciatus* sebagai vektor utama penular utama.
- Brugia malayi*, spesies yang banyak ditemukan di kawasan Asia dan tersebar luas di berbagai wilayah Indonesia.
- Brugia timori*, spesies yang bersifat endemis dan umumnya ditemukan di wilayah Indonesia bagian Timur (Widiastara *et al.*, 2024).

4. Patogenesis

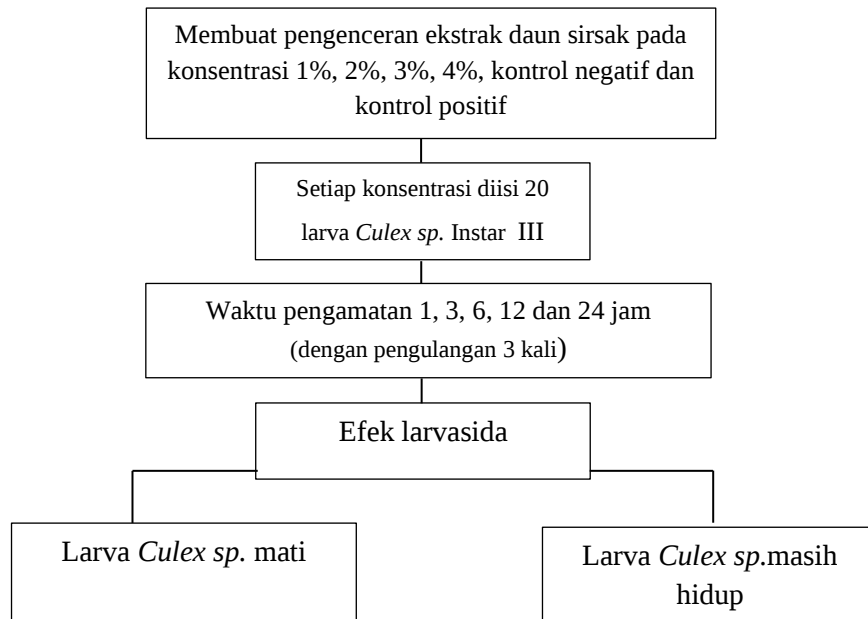


Gambar 7 Siklus hidup *Wuchereria bancrofti* (Nopratilova *et al.*, 2023)

Siklus hidup *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* dan *Brugia timori*, pada dasarnya memiliki pola yang sama. Filariasis ditularkan melalui gigitan nyamuk infeksius yang membawa larva filaria stadium III, sedangkan manusia yang mengandung mikrofilaria dalam darah berperan sebagai sumber penularan. Risiko infeksi meningkat pada masyarakat yang tinggal di daerah endemis dengan sanitasi kurang baik, kepadatan nyamuk tinggi, serta paparan gigitan nyamuk yang terjadi berulang dalam jangka waktu lama, terutama di wilayah tropis dan subtropis.

Setelah masuk ke dalam tubuh manusia, larva stadium III berkembang menjadi cacing dewasa yang hidup di pembuluh limfatik. Keberadaan cacing ini memicu respon imun berupa peradangan reaksi inflamasi juga dapat muncul saat cacing mati secara berkala hingga menimbulkan demam berulang. Manifestasi klinis berupa edema tidak selalu terjadi pada seluruh penderita, karena kondisi tersebut umumnya disebabkan oleh kerusakan sistem limfatik yang bersifat permanen, bukan hanya akibat sumbatan pembuluh limfe. Selain itu, bakteri *Wolbachia* yang hidup bersimbiosis di dalam tubuh cacing filaria turut memperberat proses inflamasi lokal meskipun cacing filaria sudah tidak berada di dalam tubuh penderita (Nopratilova *et al.*, 2023). Selanjutnya, larva infeksi bermigrasi ke probosis nyamuk dan dapat ditularkan kembali kepada manusia. Mikrofilaria kemudian muncul di peredaran darah setelah enam bulan dan mampu bertahan hidup selama 5-10 tahun (Widiastara *et al.*, 2024)

D. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 8 Kerangka konsep penelitian