

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Nyamuk *Culex sp.*

Nyamuk *Culex sp.* merupakan jenis nyamuk rumah yang umum dijumpai di lingkungan permukiman. Nyamuk ini berkembang biak dengan menempelkan telur di permukaan air, dimana telur telurnya tersusun rapat membentuk kelompok yang menyerupai rakit kecil. Susunan seperti ini membantu telur tetap mengapung dan terlindungi hingga menetas menjadi larva.

Nyamuk *Culex sp.* cenderung memilih genangan air yang kotor, keruh, atau mengandung polutan tinggi sebagai tempat bertelur, misalnya selokan yang tidak mengalir, bak penampungan air yang jarang dibersihkan, atau wadah air hujan yang dibiarkan lama. Genangan air yang sudah lama terbentuk lebih disukai karena memberikan kondisi yang lebih stabil bagi pertumbuhan larva dibanding air yang baru terbentuk.

Nyamuk *Culex sp.* termasuk aktif pada malam hari (*nocturnal*), sehingga peluang gigitan terhadap manusia meningkat pada malam hingga dini hari. Selain menimbulkan rasa gatal, nyamuk ini juga dapat berperan sebagai vektor penyakit, salah satunya filariasis, yaitu penyakit yang disebabkan oleh cacing filaria yang menyerang sistem limfatik dan dapat menimbulkan pembengkakan kronis pada bagian tubuh tertentu, serta menimbulkan dampak kesehatan jangka panjang (Susi, 2022).

1. Taksonomi Nyamuk *Culex sp.*

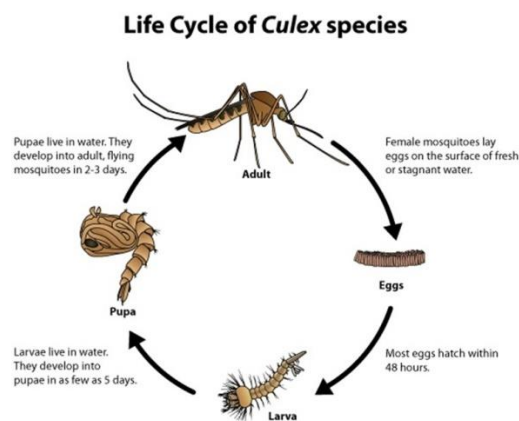
Dalam klasifikasi taksonomi, nyamuk *Culex sp.* tergolong dalam filum *Arthropoda* dan ordo *Diptera*, dengan rincian sebagai berikut:

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

2. Morfologi Nyamuk *Culex sp.*

Nyamuk *Culex sp.* memiliki morfologi tubuh berwarna kecokelatan, dengan proboscis gelap yang dihiasi sisik berwarna pucat. Scutum berwarna coklat dan ditutupi sisik berkilau keemasan atau keperakan. Sayapnya berwarna gelap, sedangkan kaki belakang memiliki femur yang pucat, dan seluruh permukaan kaki umumnya gelap kecuali pada bagian persendian. Terdapat perbedaan antara nyamuk jantan dan betina yaitu pada bagian palpus dan proboscis, pada nyamuk betina palpus lebih pendek dibandingkan proboscis, sedangkan nyamuk jantan panjang palpus dan proboscis hampir sama. Telur *Culex sp.* berwarna coklat, berbentuk silinder, dan ditempatkan tegak di permukaan air. Setiap susunan biasanya terdiri dari sekitar 300 telur dengan panjang 3-4 mm dan lebar 2-3 mm. Telur tersusun rapi membentuk deretan yang menyerupai kait, tanpa pelampung seperti bentuk peluru senapan. Permukaan telur memiliki tekstur halus dengan pola garis-garis halus memanjang, sedangkan ujungnya agak meruncing untuk menembus air dan menempel pada permukaan (Benaya Yamin Onesiforus *et al.*, 2023).

3. Siklus Hidup Nyamuk *Culex sp.*



Gambar 1 Siklus hidup nyamuk *Culex sp.*

Nyamuk *Culex sp* memiliki siklus hidup lengkap yang terdiri atas empat tahap perkembangan, yaitu telur, jentik (larva), pupa, dan nyamuk dewasa.

a. Telur

Nyamuk *Culex* betina dewasa biasanya bertelur di air yang tergenang baik permanen, seperti kolam, rawa, dan saluran limbah, maupun sementara seperti genangan akibat banjir atau wadah disekitar rumah. Telur diletakkan satu per satu dan menempel membentuk rakit 100-300 telur yang mengapung, kemudian dalam 7-10 hari berkembang menjadi nyamuk dewasa.

b. Larva

Larva *Culex* menetas dari telur dan hidup di dalam air, dimana mereka mudah terlihat karena sangat aktif, sehingga sering disebut wigglers. Larva memakan berbagai bahan yang ada di air dan selama tahap pertumbuhannya mereka berganti kulit beberapa kali. Larva nyamuk *Culex sp.* memiliki tubuh panjang dan silindris, dengan warna tubuh yang bervariasi dari keputihan hingga agak kehijauan. Kepala larva relatif kecil dan keras, jelas terpisah dari dada, serta dilengkapi alat mulut berupa sikat atau rambut halus yang berfungsi menyaring partikel makanan di air. Dada lebih besar dari kepala dan memiliki segmen lentur, memungkinkan larva bergerak dengan cara menggeliat di air, sementara perut terdiri dari beberapa segmen lunak dengan rambut halus disisinya. Larva *Culex* memiliki 4 tahap pertumbuhan yang dikenal sebagai instar, dengan panjang tubuh yang berbeda setiap tahap: instar I sekitar 1-1,5 mm, instar II 1,5-3 mm, instar III 3-5 mm dan instar IV 3,5-7 mm (Larva *et al.*, 2024).

c. Pupa

Pupa *Culex* hidup di dalam air dan tidak memiliki mulut eksternal, sehingga tidak makan selama tahap ini. Setelah berkembang sempurna, nyamuk dewasa keluar dari pupa dan mulai terbang menjauh.

d. Nyamuk Dewasa

Nyamuk *Culex* dewasa paling aktif dari senja hingga fajar. Nyamuk betina menggigit manusia untuk memperoleh darah yang dibutuhkan dalam proses produksi telur, kemudian beberapa hari setelah makan

darah, mereka mencari tempat bertelur di air. Meskipun tidak terbang jauh, nyamuk ini diketahui mampu menempuh jarak hingga sekitar 3 km. Saat tidak aktif, mereka biasanya beristirahat di rumput, semak, atau vegetasi lebat yang sejuk, gelap, dan lembab (CDC, 2025)

B. Daun Jeruk Purut (*Citrus hytrix*)



Gambar 2 Daun jeruk purut (Dokumentasi peneliti, 2026)

Daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) adalah bagian dari tanaman jeruk purut yang termasuk dalam famili *Rutaceae*. Bentuk daunnya sangat khas karena tersusun dari dua helai daun yang saling menyatu sehingga terlihat seperti memiliki lekukan atau leher di bagian tengah. Daunnya berwarna hijau tua dengan permukaan mengkilap serta mengeluarkan aroma. Tanaman ini tumbuh subur di wilayah tropis, khususnya Asia Tenggara termasuk Indonesia, dan banyak digunakan sebagai bumbu masakan, bahan pengobatan tradisional, serta sumber minyak atsiri. Selain itu, daun jeruk purut diketahui mempunyai aktivitas antibakteri, antioksidan, serta antiinflamasi sehingga sering menjadi objek penelitian di bidang fitokimia dan kesehatan (Wahyuni *et al.*, 2023).

1. Taksonomi dan Morfologi Daun Jeruk Purut (*Citrus hytrix*)

Morfologi daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) memiliki ciri khas yang mudah dikenali. Daunnya berwarna hijau tua dengan bentuk lonjong dan terdapat lekukan pada bagian tengah daun. Pangkal dan ujung daun meruncing, sementara bagian tepinya menunjukkan gerigi-gerigi kecil. Daun jeruk purut memiliki sayap daun yang lebar, menjadi salah satu karakter

pembeda dari spesies jeruk lainnya. Permukaan bagian atas daun tampak licin dan mengilap, sedangkan permukaan bawahnya terasa lebih kasar. Ukuran daun umumnya memiliki panjang sekitar $\pm 10,2$ cm dan lebar $\pm 4,2$ cm, dengan panjang pangkal daun kurang lebih $\pm 0,2$ cm. Karakteristik ini menjadikan daun jeruk purut memiliki identitas morfologis yang khas dan mudah diidentifikasi (Adlini, 2020).

Berdasarkan klasifikasi, taksonomi daun jeruk purut sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisio	: Spermatophyta
Divisio	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Sapindales
Famili	: Rutaceae
Genus	: <i>Citrus</i>
Spesies	: <i>Citrus hystrix</i> (Ami & Candra, 2019).

2. Kandungan dan Mekanisme Kerja Senyawa Fitokimia Daun Jeruk Purut (*Citrus hytrix*) Sebagai Larvasida

Daun jeruk purut (*Citrus hytrix*) mengandung berbagai senyawa kimia alami yang berpotensi digunakan sebagai larvasida terhadap nyamuk *Culex sp.*. Senyawa ini memiliki kemampuan untuk mengganggu sistem fisiologis larva nyamuk *Culex sp.* baik melalui mekanisme racun kontak maupun racun perut, sehingga mampu menyebabkan kematian pada larva nyamuk *Culex sp.*. Berikut ini penjelasan mengenai jenis-jenis senyawa kimia alami yang terkandung di dalam nya:

a. Flavonoid

Flavonoid dapat menembus lapisan kutikula pada larva nyamuk yang akan mengganggu integritas membran sel sehingga dapat menyebabkan kerusakan struktur seluler. kerusakan tersebut dapat mengganggu proses respirasi dan metabolisme yang dapat menyebabkan kematian pada larva.

b. Saponin

Saponin dalam ekstrak dapat mengiritasi mukosa saluran cerna larva dan merusak membran selnya ketika masuk atau tertelan, sehingga mengganggu fungsi sel dan dapat menyebabkan kematian larva.

c. Tanin

Tanin berfungsi sebagai pengganggu metabolisme larva dimana zat tersebut dapat membuat larva menjadi berhenti makan sehingga larva tidak mendapatkan energi dan nutrisi yang dapat menyebabkan kematian pada larva.

d. Alkaloid

Alkaloid bersifat toksik pada sistem saraf larva dengan mengganggu transmisi sinyal saraf, sehingga menyebabkan kelumpuhan. Larva tidak dapat bergerak atau bernapas normal, yang akhirnya menyebabkan kematian.

e. Terpenoid

Terpenoid dapat merusak membran sel larva dan mengubah struktur protein, sekaligus menghambat enzim penting dalam metabolisme. Senyawa ini bersifat larvasida kuat, sehingga larva mati secara efektif (Lestari, 2016).

C. Larvasida

1. Pengendalian larvasida secara alami

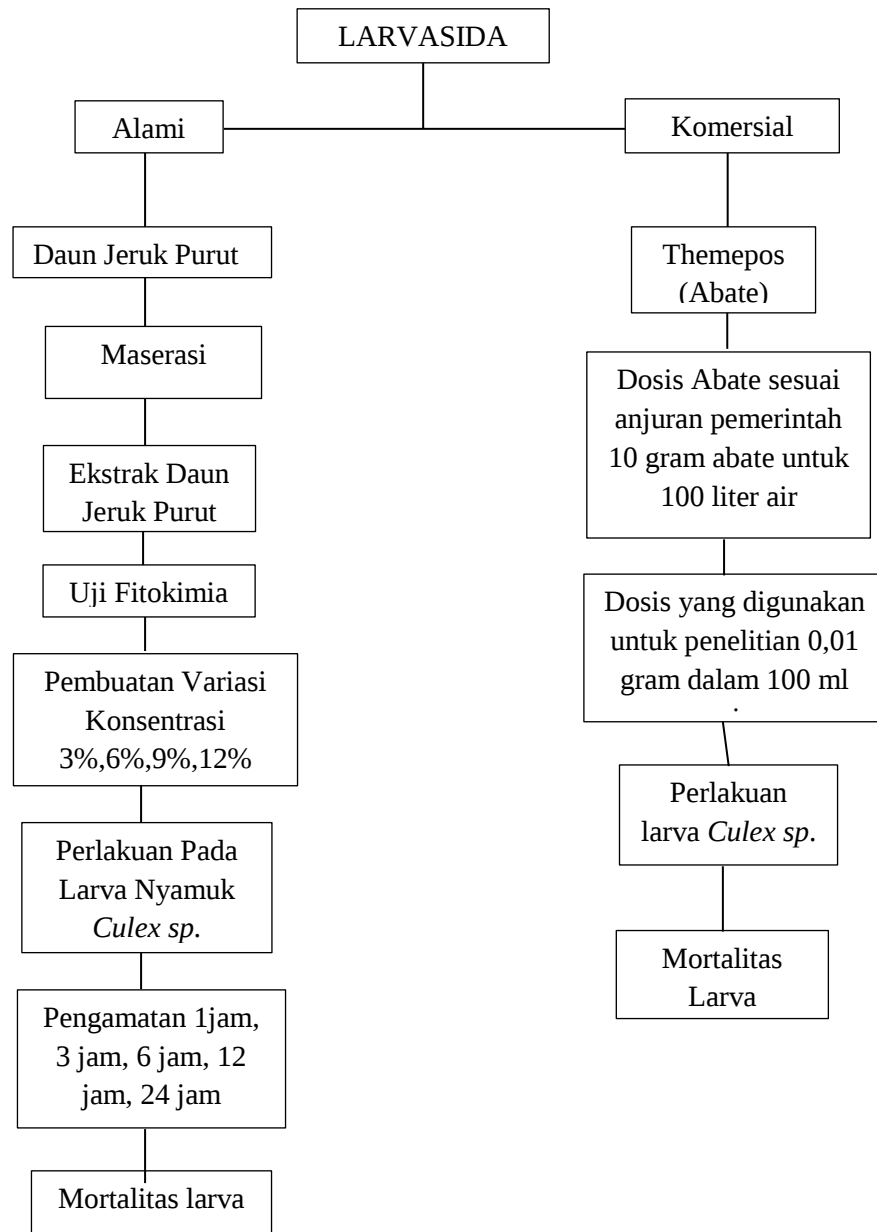
Larvasida adalah salah satu metode yang digunakan untuk menekan perkembangan larva nyamuk. Pengendalian pada tahap larva ini penting dilakukan karena dapat memutus siklus hidup nyamuk sebelum berubah menjadi dewasa dan berpotensi menularkan penyakit. Salah satu larvasida kimia yang sering dipakai adalah temephos (Abate). Abate yang digunakan berbentuk butiran atau serbuk padat yang diaplikasikan ke dalam air. Temephos atau Abate merupakan insektisida golongan organofosfat yang bekerja dengan mengganggu sistem saraf larva sehingga menyebabkan kematian. Meskipun efektif, penggunaan larvasida kimia dapat menimbulkan

dampak lingkungan karena residunya yang menumpuk yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan dan memengaruhi organisme non target seperti ikan kecil atau serangga air (Marcellia *et al.*, 2024).

Larvasida kimia masih banyak digunakan karena efektif dalam membunuh larva nyamuk. Beberapa penelitian melaporkan bahwa larvasida temephos (Abate) mampu membunuh larva *Culex sp.* dalam waktu yang cukup singkat. Suparyati *et al.* (2020) melaporkan bahwa kematian larva mulai terjadi kurang dari satu jam setelah perlakuan Abate. Selain itu, pengamatan mortalitas larva akibat larvasida umumnya dilakukan hingga 24 jam karena pada waktu tersebut tingkat kematian larva telah mencapai kondisi maksimal.

Larvasida alami merupakan larvasida yang diperoleh dari tumbuhan atau bagian tumbuhan yang mengandung senyawa bioaktif beracun bagi larva nyamuk. Penggunaan larvasida alami menjadi salah satu strategi pengendalian vektor yang lebih ramah lingkungan karena tidak menimbulkan efek samping terhadap manusia maupun organisme non target. Larvasida alami bekerja dengan berbagai mekanisme, misalnya mengganggu sistem saraf, pencernaan, atau metabolisme larva sehingga menyebabkan kematian sebelum mencapai fase dewasa. Keunggulan larvasida alami lainnya adalah ketersediaannya yang melimpah dan biaya produksinya relatif rendah, karena dapat diperoleh dari tanaman yang mudah dibudidayakan. Selain itu, larvasida alami dapat dipecah secara alami oleh mikroorganisme, sinar matahari, atau proses kimia sehingga tidak menumpuk atau mencemari air dan tanah. Dengan sifat ini larvasida alami lebih aman dan efektif dalam mengendalikan populasi nyamuk (Saputri, Marcellia, 2021).

D. Kerangka Konsep



Gambar 3 Kerangka konsep