

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Nyamuk *Aedes sp*

Penyakit yang disebabkan oleh arbovirus salah satunya adalah demam berdarah dengue (DBD). Arbovirus adalah virus yang disebarkan melalui gigitan arthropoda, terutama nyamuk. Virus yang ditularkan melalui gigitan artropoda disingkat menjadi "arbovirus". Setelah seekor nyamuk memakan darah orang yang terkena virus, virus akan berkembang biak di dalam tubuh nyamuk hingga masa inkubasinya habis. Kemudian, dengan menggigit orang lain, nyamuk tersebut dapat menyebarkan infeksi. Infeksi arbovirus dapat menyebabkan demam berdarah dengue. Demam berdarah merupakan ekspresi klinis dari penyakit arbovirus (Frida, 2020).

Sumber utama demam berdarah, nyamuk *Aedes aegypti*, diketahui hidup di lingkungan yang lembab, sehingga penyakit ini lebih sering terjadi di perkotaan daripada di pedesaan (Sutriyawan dkk, 2020).

Nyamuk *Aedes aegypti* betina menggigit pasien, sehingga menyebarkan virus dengue. Nyamuk akan mengeluarkan air liur melalui belalainya untuk menghentikan pembekuan darah sebelum menghisapnya. Melalui air liur, virus dengue berpindah dari nyamuk ke orang lain (Arisandi, 2022).

Karena struktur tubuhnya yang tidak biasa-yang memiliki garis-garis putih dan bercak-bercak di dasar hitam-*Aedes aegypti* juga dikenal sebagai Nyamuk Harimau atau Nyamuk Putih Hitam. Selain itu, nyamuk ini memiliki dua garis putih sejajar pada garis tengah punggungnya yang berwarna hitam dan dua garis lengkung berwarna putih keperakan pada kedua sisi sampingnya (Hardiyanti, 2021).

Interaksi antara virus, nyamuk vektor, manusia, dan elemen lingkungan mempengaruhi penularan virus dengue. Tomia dan Tuhaera (2022) menyatakan bahwa interaksi dari elemen-elemen tersebut akan menentukan kelangsungan hidup virus dengue di alam, sehingga menyulitkan dalam penanganannya.

1. Klasifikasi Nyamuk *Aedes sp*

Mengikuti taksonomi, nyamuk *Aedes sp* diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*

Filum : *Arthropoda*

Kelas : *Insekta*

Ordo : *Diptera*

Famili : *Culicidae*

Genus : *Aedes*

Spesies : *Aedes aegypti*



Gambar 1. Nyamuk *Aedes sp*

Sumber : Shelly (2023).

2. Morfologi Nyamuk *Aedes sp*

Seperti spesies nyamuk lainnya, nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis penuh, dimulai dari telur dan berkembang menjadi larva, pupa, dan nyamuk. Nyamuk ini rapuh dan kecil, berukuran 4-13 mm. Nyamuk ini memiliki probosis yang lebih panjang dan lebih halus daripada tengkorak. Nyamuk jantan menggunakan probosis untuk menyerap sumber daya cair, termasuk cairan tanaman, buah-buahan, dan keringat, sedangkan nyamuk betina menggunakannya untuk menghisap darah (Maharani, 2022).

a. Telur

Tahap embrionik nyamuk *Aedes*, Jonjong, berbentuk krep melingkar berwarna putih kemudian hitam, dengan panjang sekitar 0,5-1 mm. Cara pemintalan dinding telur yang halus mengingatkan kita pada jaring atau kain kasa. Baik sendiri atau dalam kelompok kecil, telur nyamuk *aedes* diletakkan di atas permukaan air pada dinding bagian dalam wadah. Hanya 85% telur yang menempati dinding; 15% sisanya berada di

permukaan air. Setiap kali ditemukan 100-400 telur yang disimpan. Sebagai media bertelur, nyamuk aedes menggunakan air yang bersih dan bebas dari spesies lain. Jika wadah air tersebut kosong, telur dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama (Adrianto dkk, 2023)..

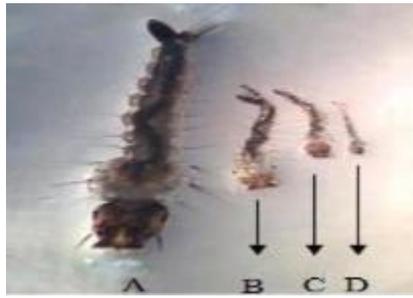


Gambar 2. Telur Nyamuk *Aedes aegypti*

Sumber : (Kurniawan&Dewi,2022)

b. Larva

Masyarakat umum lebih sering menyebut jentik sebagai fase larva. Larva Aedes memiliki empat instar-fase atau tahapan-yang dihasilkan dari proses ekdisis atau pergantian kulit. Oleh karena itu, larva instar 1, 2, 3, 4, dan 5 (Adrianto dkk, 2023)



Gambar 3. Larva instar IV (A), Larva instar III (B), Larva instar II (C), Larva instar I (D)

Sumber : (Lema dkk,2021)

1. Larva instar I

Berukuran sekitar 1-2 mm, duri (spinae) dan corong pernapasan pada bagian dada masih belum jelas. Fase ini diperkirakan berlangsung selama satu hingga dua hari.

2. Larva instar II

Corong pernapasan semakin gelap dan duri belum transparan. Panjangnya dua sampai tiga lima milimeter. Fase ini berlangsung selama dua sampai tiga hari.

3. Larva instar III

Gigi sisir pada segmen abdomen kedelapan berganti warna, corong pernapasan berwarna coklat kehitaman dan montok. Ukurannya 4-5 mm dan duri toraks mulai terlihat. Tahap ini berlangsung selama tiga sampai empat hari.

4. Larva instar IV

Ukurannya 5-6 mm, tempurung kepalanya berwarna hitam, sistem pernapasannya yang pendek juga berwarna gelap, warnanya kontras dengan tubuhnya. Biasanya membutuhkan waktu dua sampai tiga hari, berganti kulit menjadi pupa.

c. Pupa

Meskipun tipis dan lebih mirip koma, pupa *Aedes aegypti* lebih besar dari larva. Lebih kecil dari pupa nyamuk pada umumnya, pupa yang satu ini (Ketierneu,2022).



Gambar 4. Pupa nyamuk *Aedes sp*

Sumber : (Graceyanti,2023).

d. Nyamuk Dewasa

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa memiliki warna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada tubuh dan pelengkap (Windari, 2021).



Gambar 5. Nyamuk Dewasa *Aedes aegypti*

Sumber : (Graceyanti,2023).

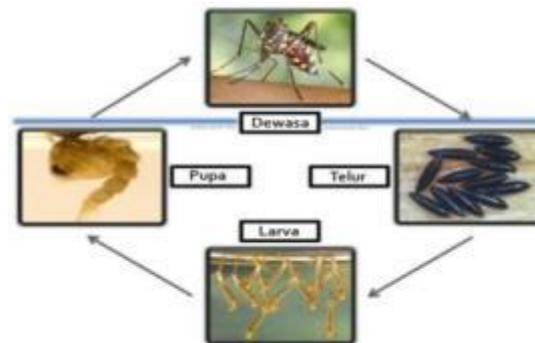
3. Habitat *Aedes sp*

Tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes sp* ini adalah tempat dimana air dapat disimpan didalam, di sekitar tempat umum atau sekitar rumah. Habitat perkembangbiakan nyamuk *Aedes sp* diantaranya TPA yang memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti ember, bak air, toples, bak mandi, tangki, drum (Nurniatul, 2021).

4. Siklus Hidup *Aedes sp*

Dengan empat fase perkembangan yang terpisah dalam siklus hidupnya-telur, larva, pupa, dan dewasa-nyamuk mengalami metamorfosis yang terkoordinasi dengan baik (AMCA, 2015). Di antara keempat tahap tersebut, penampilannya memiliki karakter yang berbeda. Sebelum mulai bertelur lagi, seekor nyamuk betina dapat bertelur rata-rata 100 hingga 125 butir telur

Nyamuk *Aedes sp* memiliki siklus hidup 7-10 hari; stadium telur berlangsung selama 1-2 hari; stadium larva berlangsung selama 3 hari; larva L4 berpindah ke stadium pupa dalam waktu 1-2 hari; dan pupa berpindah ke stadium dewasa dalam waktu 2-3 hari (Lema dkk, 2021).



Gambar 6.Siklus hidup *Aedes sp*

Sumber : (Generasi biologi,2018)

5. Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Larva *Aedes sp*

a. Pengaruh Suhu

Berdasarkan penelitian Lema dkk. (2021) di Kota Kupang, suhu ideal untuk perkembangbiakan nyamuk *Aedes sp* sekitar 28,3°C, sehingga mempengaruhi perkembangan larva *Aedes sp*. Antara 24,5 hingga 30 derajat celcius merupakan suhu ideal untuk penyebaran nyamuk *Aedes sp* (Ghoniatussilmi & Sukendra,2022).

b. Pengaruh Kelembapan

Kelembaban yang tinggi akan menyebabkan nyamuk menjadi lebih aktif dan lebih sering menghisap darah. Nilai kelembaban rata-rata 60,4% yang ditemukan di Kota Kupang (Lema dkk, 2021) mendukung perkembangbiakan nyamuk *Aedes sp.*

c. Pengaruh pH Air

Keasaman air (pH) di bawah ideal dapat mengganggu perkembangbiakan nyamuk. Hasil penelitian yang dilakukan di Kota Kupang oleh Lema dkk. (2021) menunjukkan bahwa rata-rata pH untuk perkembangbiakan nyamuk adalah 7. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi pH air tempat perindukan maka semakin tinggi pula jumlah nyamuk yang diperoleh.

6. Pengendalian Nyamuk *Aedes sp*

Ada beberapa teknik yang dapat digunakan untuk membasmi serangga *Aedes sp*, antara lain

a. Pembasmian Nyamuk Dewasa

Pemberantasan *Aedes aegypti* yang paling berhasil membutuhkan pengelolaan lingkungan. Karena hasil dari pendekatan ini dapat membantu menghentikan penyebaran nyamuk *Aedes sp*, maka ini adalah cara yang paling berhasil untuk mengobati demam berdarah dengue. Untuk mengantisipasi penyebaran nyamuk *Aedes Aegypti* yang menyebabkan demam berdarah, metode pengendalian vektor demam berdarah lainnya seperti pengasapan (fogging) digunakan (Septiani dkk., 2022).

b. Pembasmian Larva

Pemantauan jentik nyamuk dan pemberantasan sarang nyamuk dengan 3M baik secara fisik, kimiawi, maupun biologis-membantu menghentikan serangan nyamuk *Aedes aegypti* dan memutus siklus penularan DBD. Ini adalah beberapa langkah di antaranya. Menguras adalah proses membersihkan wadah air kulkas, tempat penampungan air minum, dan bak mandi.

Menutup-yaitu menutup tempat penampungan air dengan aman, termasuk tabung, tangki air, dan wadah. Selain itu, mendaur ulang atau menggunakan kembali barang-barang yang sudah tidak terpakai yang dapat menjadi tempat berkembang biak bagi vektor demam berdarah. Larvasida juga dapat digunakan di tempat penampungan yang sulit diakses dengan cara ditaburkan atau disiram (Septiani dkk., 2022)

B. Tinjauan Umum Tentang Jenis Tanaman Sebagai Larvasida Alami

1. Daun Sirih(*Piper Betle L*)

Daun sirih merupakan tanaman merambat berdaun hijau yang dapat ditemukan di seluruh Indonesia. Di antara kandungan zat yang terdapat dalam daun sirih yang berperan sebagai larvasida antara lain flavonoid, saponon, dan tanin. Hasil penelitian Candra S. (2019) tentang uji ekstrak daun sirih (*Piper betle L*) sebagai larvasida alami larva *Aedes aegypti* menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih (*Piper betle L*) mampu membunuh larva *Aedes sp*.



Gambar 7. Daun ubi jalar

Sumber : Alodokter (2023)

2. Daun Pare (*Momordica charantia L.*)

Tanaman pare (*Momordica charantia L.*) merupakan tanaman yang mudah tumbuh di daerah tropis Indonesia. Daun pare memiliki kandungan kimia seperti flavonoid, tanin, dan saponin. Menurut penelitian Kumala pada tahun 2023, daun pare dapat membunuh jentik nyamuk *Aedes sp*



Gambar 8. Daun pare

Sumber: Ners Unair

3. Daun Mundu (*Garcinia dulcis*)

Berkerabat dekat dengan manggis adalah tanaman daun mundu (*Garcinia dulcis*). Di Jawa, mundu disebut baros dan kledeng; di Sunda, jawura dan golodog panto; di beberapa daerah di Indonesia, patung. Di antara unsur kimia yang terkandung dalam batang dan daunnya adalah saponin, tanin, dan flavonoid. Penelitian mengenai efektivitas daun mundu terhadap larva *Aedes* sp oleh Hairani (2019) menghasilkan kesimpulan bahwa daun mundu dapat menghancurkan larva nyamuk *Aedes* sp dengan baik



Gambar 9. Daun Mundu

Sumber : Kehati.Prov.Yogyakarta

C. Tinjauan Umum Tentang Daun Ubi Jalar(*Ipomoea batatas L*)

1. Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L*)

Ubi jalar (*Ipomoea batatas*) merupakan tanaman dikotil dari famili Convolvulaceae, ubi jalar atau ubi kayu (*Ipomoea batatas*) adalah Ubi jalar yang memiliki ciri khas bentuk umbi yang besar, rasa yang manis dan berakar bonggol (Satrina, 2023). Semak bercabang dengan potongan daun berbentuk segitiga dengan bunga berbentuk payung.

Daun ubi jalar merupakan salah satu tanaman yang telah lama digunakan dalam pengobatan. Para ahli botani dan petani meyakini tanaman ubi jalar pertama kali berasal dari Amerika Tengah, Polinesia, dan Selandia Baru. Tanaman ubi jalar mulai menyebar ke seluruh dunia pada abad ke-16, terutama di daerah tropis seperti Indonesia. Dengan suhu ideal 27°C dan 11-12 jam sinar matahari setiap hari, tanaman ubi jalar dapat tumbuh subur dalam kondisi terik dan lembab (Silva dkk, 2019).

Daun tanaman ubi jalar digunakan karena memiliki kandungan polifenol, flavonoid, dan saponin di antara molekul lainnya. Kandungan flavonoid tanaman ubi jalar berperan sebagai racun atau penghambat pernapasan yang kuat, sehingga dapat menghalangi jalan napas nyamuk. Bekerja dengan cara menembus sistem pernapasan nyamuk, senyawa flavonoid menyebabkan neuron dan otot-otot pernapasan mengalami degenerasi. Akibatnya, nyamuk tidak dapat bernapas dan akhirnya mati (Kumara, 201). Berkat keragaman genetiknya yang tinggi, tanaman ubi jalar dikategorikan sebagai komoditas yang memiliki potensi pengembangan. Mengingat penyebarannya yang cepat dan mudah menjadi semak, tanaman ubi jalar terkenal sering berkembang (Alfaisyi dkk, 2022)..

2. Klasifikasi Tanaman Ubi Jalar

Klasifikasi Taksonomi Ubi Jalar: Sistem taksonomi yang digunakan adalah sebagai berikut:

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Filum</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Magnoliopsida</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Convolvulales</i>
<i>Famili</i>	: <i>Convolvulaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Ipomoea</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Ipomoea batatas L</i>

3. Morfologi Tanaman Ubi Jalar

Dianggap sebagai tanaman umbi-umbian, tanaman ubi jalar merupakan tanaman tahunan dengan panjang \pm 5 m. Batangnya berbentuk bulat, bercabang, lengket, dan berbuku-buku. Berwarna hijau pucat, setiap buku dapat tumbuh akar dan menghasilkan umbi. Bentuk daun bulat, bertangkai dengan ujung runcing, pangkalnya meruncing, ujungnya cembung, dan pertulangan menyirip jelas. Lebaranya 4-11 cm dan panjangnya 4-14 cm. Dengan panjang 3-4 cm, bunganya memiliki bentuk yang kompleks dan terompet. Akarnya berwarna agak kemerahan, berbentuk benang (filiformis), akar tunggang, dan tidak ada perubahan akar (Alfaisyi dkk, 2022).



Gambar 10. Daun Ubi Jalar

Sumber : Dokumen Pribadi

4. Kandungan zat aktif pada daun ubi jalar (*Ipomoea batatas L*)

a. Polifenol

Polifenol adalah klasifikasi senyawa kimia yang ditemukan pada tanaman. Selain itu, di antara zat-zat yang bertindak sebagai penghambat pencernaan adalah polifenol. Jika polifenol tertelan oleh serangga, maka polifenol dapat mengganggu kemampuannya dalam metabolisme makanan (Putra, 2022).

b. Flavonoid

Bahan kimia flavonoid dapat menyebabkan kelumpuhan saraf dan kerusakan pada spirakel saat masuk ke dalam mulut larva, sehingga menghambat kemampuannya untuk bernapas dan pada akhirnya menyebabkan kematian (Nanda dkk., 2020).

c. Saponin

Sebagai pestisida, saponin mengubah mekanisme penghambatan makan pada serangga. Jika dikonsumsi, bahan kimia ini memiliki rasa yang tidak enak dan menyengat. Hal ini dapat menyebabkan sakit perut. Tergantung pada bagaimana pestisida tersebut dikonsumsi, komponen saponin bertindak sebagai iritasi pencernaan yang dapat menghentikan perkembangan larva (Waskito & Cahyati, 2018).

D. Tinjauan Umum Tentang Ekstrak Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L*)

1. Uji Efektivitas

Uji efikasi adalah suatu proses yang dilakukan untuk mencari efisiensi suatu bahan uji dengan komposisi tertentu terhadap benda yang diteliti. Hasil dari percobaan tersebut adalah efektif atau tidak efektifnya zat uji tersebut.

Pengujian akan berjalan dari pembentukan ovitrap hingga larva terkumpul. Dosis yang berbeda dari ekstrak daun ubi jalar digunakan untuk mengobati ovitrap. Dua kali pengulangan pengujian meliputi 25 larva yang didistribusikan pada setiap konsentrasi dan dipantau selama 24 jam (Jarliani, 2022).

2. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi dalam dunia kedokteran adalah proses pemisahan senyawa yang efektif atau aktif dari unsur-unsur tanaman obat, hewan, atau biota laut. Meskipun sel tumbuhan dan hewan memiliki ketebalan yang berbeda, senyawa aktif ini ditemukan di semua makhluk hidup. Oleh karena itu, ekstraksi senyawa-senyawa tersebut memerlukan penggunaan pelarut dan teknik ekstraksi tertentu (Dirjen POM). Timbang daun ubi jalar sebanyak 1000 gram, kemudian diblender untuk mendapatkan ekstrak. Setelah menjadi serbuk, daun ubi jalar ditekan dan diayak. Cairan yang dihasilkan atau hasil ekstraksi yang keluar adalah 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%

Selanjutnya, berbagai konsentrasi dari larutan pekat dihasilkan dengan menggunakan rumus pengenceran termasuk:

$$V1.M1 = V2.M2$$

(Nor dkk, 2018)

Keterangan :

V1 : Volume larutan stok

V2 : Volume larutan perlakuan

M1 : Konsentrasi larutan stok

M2 : Konsentrasi larutan yang diinginkan

3. Uji Larvasida Terhadap Kematian Larva

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan Uji Kerentanan. Kepekaan larva *Aedes sp* terhadap insetisida, yaitu ekstrak daun ubi jalar, ditentukan melalui uji kerentanan. Larva kemudian diambil dan dibelah. Setelah itu, larva tersebut diperiksa dengan menggunakan ekstrak daun ubi jalar dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%, masing-masing konsentrasi diulang sebanyak dua kali selama kurang lebih 24 jam.

Setelah larva *Aedes sp* diobati dengan ekstrak daun ubi jalar, hasilnya diperiksa menggunakan teknik statistik - terutama analisis probit. Pendekatan ini menghitung, dinyatakan dalam Lethal Concentration (LC), LC50 dan LC90, kemampuan membunuh ekstrak daun ubi jalar terhadap larva *Aedes sp* sebesar 50% dan 90%.

4. Lethal Concentration

Lethal Concentration adalah ukuran standar yang digunakan untuk memperkirakan tingkat toksisitas suatu pestisida; nilai ini kemudian ditemukan dengan menghitung kematian organisme uji. dengan demikian, konsentrasi LC50 dan LC90 memungkinkan kematian 50% dan 90% organisme uji yang sesuai. Grafik dan perhitungan memungkinkan seseorang untuk melihat dan mengukur konsentrasi ini dengan jelas. Lethal Concentration 50 (LC50), adalah konsentrasi ekstrak daun ubi jalar yang dibutuhkan untuk membunuh 50% larva *Aedes sp*; Lethal Concentration 90 (LC90) adalah konsentrasi yang dibutuhkan untuk membunuh 90% larva *Aedes sp*. Nilai LC50 dan LC90 dinyatakan dalam miligram zat berbahaya per liter air (mg/l).