BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Nyamuk *Aedes aegypti*

1. Pengertian nyamuk A*edes aegypti*

Aedes aegypti merupakan penyebar penyakit pada manusia yang utama dalam penyebaran penyakit demam berdarah. *Aedes aegypti* tersebar di daerah tropis. Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai kebiasaan hidup didekat manusia. Ciri-ciri nyamuk *Aedes aegypti* yaitu pada badan dan tungkai nyamuk terdapat belang hitam dan putih. Nyamuk betina menghisap darah agar bisa memperoleh protein untuk mematangkan telurnya sampai dibuahi oleh nyamuk jantan. Telurnya resisten terhadap lingkungan yang tidak baik dan menetas setelah beberapa bulan lamanya (Wahyuni, Makomulamin and Puspita, 2017).

Virus dengue adalah virus dari genus *Flavivirus*, family *Flaviviridae*. Penyakit demam berdarah ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk *Aedes aegypti* betina menyimpan virus dengue pada telurnya, selanjutnya virus tersebut akan ditularkan ke manusia melalui gigitan, sehingga darah dari seseorang yang mengandung virus dengue dapat dengan mudah dipindahkan ke orang lain (Wahyuni, Makomulamin & Puspita, 2017).

Perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* ini sendiri adalah di dalam tempat penampungan air yang tidak beralaskan tanah seperti tempayan, bak mandi, drum air, vas bunga dan barang bekas yang dapat menampung air hujan di daerah urban dan sub urban. Setelah itu akan mencari tempat yang berair untuk meletakkan telurnya. Setelah bertelur nyamuk akan mulai mencari darah lagi untuk siklus bertelur berikutnya. Nyamuk dewasa lebih suka menggigit di daerah yang terlindung seperti di sekitar rumah. Aktivitas menggigit mencapai puncak saat perubahan intensitas cahaya tetapi bisa menggigit sepanjang hari dan tertinggi sebelum matahari terbenam (Wahyuni, Makomulamin & Puspita, 2017).

Nyamuk *Aedes aegypti* aktif menghisap darah manusia pada siang hari dengan 2 puncak aktivitas, yaitu pada pukul 08.00 - 12.00 dan 15.00 - 17.00. *Aedes aegypti* lebih suka menghisap darah di dalam rumah daripada di luar

rumah dan menyukai tempat yang agak gelap. Nyamuk betina lebih menyukai darah manusia daripada darah binatang sampai lambung penuh berisi darah, dalam satu siklus gonotropik. Dengan begitu nyamuk *Aedes aegypti* sangat efektif sebagai penular penyakit (Wahyuni, Makomulamin and Puspita, 2017).

Tempat hinggap yang paling disenangi nyamuk *Aedes aegypti* ialah benda-benda yang bergantung seperti pakaian, kelambu atau tumbuh-tumbuhan didekat tempat berkembangbiaknya. Biasanya ditempat gelap dan lembab. Ditempat tersebut nyamuk menunggu proses pematangan telurnya. Setelah beristirahat dan proses pematangan telur selesai, nyamuk betina akan meletakkan telurnya di dinding tempat berkembangbiaknya, sedikit di atas permukaan air (Wahyuni, Makomulamin & Puspita, 2017).

2. Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*

Menurut Sucipto 2011, taksonomi nyamuk *Aedes Aegypti* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Filum	*: Arthropoda*
Kelas	*: Hexapoda*
Ordo	*: Diptera*
Subordo	*: Nematocera*
Familia	*: Culicidae*
Subfamilia	*: Culicinae*
Tribus	*: Culicini*
Genus	*: Aedes*
Spesies	: *Ae. Aegypti dan Ae. Albopictus*

3. Bionomik Nyamuk *Aedes aegypti*

a. Ketahanan Hidup

Cuaca memegang peranan penting dalam daur hidup nyamuk sebagai vektor demam berdarah. Faktor yang berpengaruh adalah curah hujan, suhu, kelembaban, dan kecepatan angin. Berkaitan dengan *Climate change*, semua faktor menjadi tidak dominan karena ketidakpastian cuaca memberikan kombinasi yang beragam Perkembangan telur nyamuk tampak telah mengalami embrionisasi lengkap dalam waktu 72

jam dalam temperatur udara 25-30℃ dan dijelaskan bahwa rata-rata suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk adalah 25-27℃ dan pertumbuhan nyamuk akan berhenti sama sekali bila suhu kurang dari 10℃ atau lebih dari 40℃.

b. Kebiasaan Menggigit

Aktivitas menggigit mencapai puncak pada saat perubahan intensitas cahaya tetapi bisa menggigit sepanjang hari dan tertinggi sebelum matahari terbenam. Jarak terbang pendek yaitu 50-100 meter kecuali terbawa angin. Tidak seperti nyamuk lain, *Aedes aegypti* mempunyai kebiasaan mengisap darah berulang kali (*multiple bites*) dalam satu siklus gonotropik, untuk memenuhi lambungnya dengan darah. Dengan demikian, nyamuk ini sangat efektif sebagai penular penyakit.

c. Perilaku Istirahat

Nyamuk akan istirahat pada tempat-tempat yang gelap dan sejuk apabila sudah mengisap darah, sampai proses penyerapan darah untuk perkembangan telur selesai. Nyamuk akan mencari tempat berair untuk meletakkan telurya, kemudian bertelur dan kemudian nyamuk akan mulai mencari darah lagi untuk siklus bertelur berikutnya.

d. Kebiasaan Berkembang Biak (*Breeding Habit*)

Aedes aegypti berkembang biak di dalam tempat penampungan air seperti bak mandi, tempayan, drum, vas bunga, dan barang bekas yang dapat menampung air hujan di daerah urban dan suburban (Handiny, Rahma & Rizyana, 2020).

4. Morfologi nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa memiliki ukuran sedang dengan tubuh berwarna hitam kecokelatan. Tubuh dan tungkainya ditutupi sisik dengan garis-garis putih keperakan. Di bagian punggung (*dorsal)* tubuhnya tampak dua garis melengkung vertikal di bagian kiri dan kanan yang menjadi ciri dari spesies ini. Sisik-sisik pada tubuh nyamuk pada umumnya mudah rontok atau terlepas sehingga menyulitkan identifikasi pada nyamuk-nyamuk tua. Ukuran dan warna nyamuk jenis ini kerap berbeda antar populasi, tergantung dari kondisi lingkungan dan nutrisi yang diperoleh

nyamuk selama perkembangan. Nyamuk jantan dan betina tidak memiliki perbedaan dalam hal ukuran, nyamuk jantan yang umumnya lebih kecil dari betina dan terdapat rambut-rambut tebal pada antena nyamuk jantan. Kedua ciri ini dapat diamati dengan mata telanjang (Handiny, Rahma & Rizyana, 2020).

Ciri-ciri nyamuk penyebab penyakit demam berdarah (*Aedes aegypti*) adalah:

a. Badan kecil, warna hitam dengan bintik-bintik putih.
b. Pertumbuhan telur sampai dewasa ±10 hari.
c. Menggigit/mengisap darah pada siang hari.
d. Senang hinggap pada pakaian yang bergantungan dalam kamar.
e. Bersarang dan bertelur di genangan air jernih di dalam dan di sekitar rumah yang agak gelap dan lembab, bukan di got/comberan.
f. Hidup di dalam dan di sekitar rumah.
g. Di dalam rumah: bak mandi, tempayan, vas bunga, tempat minum burung, perangkap semut dan lain-lain.
h. Di luar rumah: drum, tangki penampungan air, kaleng bekas, ban bekas, botol pecah, potongan bambu, tempurung kelapa, dan lain-lain.

Telur *Aedes aegypti* berwarna hitam dengan ukuran ±0,08 mm, berbentuk seperti sarang tawon. Selain itu pupa *Aedes aegypti* berbentuk seperti koma, berukuran besar namun lebih ramping dibandingkan dengan pupa spesies nyamuk lain. Masa pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dibagi menjadi empat tahap, yaitu telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa, sehingga termasuk metamorfosis smpurna atau holometabola (Handiny, Rahma & Rizyana, 2020).

a. Stadium telur

   Kebanyakan *Aedes aegypti* betina dalam satu siklus gonotropik (waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan telur mulai dari nyamuk mengisap darah sampai telur dikeluarkan) meletakkan telur di beberapa tempat perindukan. Masa perkembangan embrio selama 48 jam pada lingkungan yang hangat dan lembab.

Setelah perkembangan embrio sempurna, telur dapat bertahan pada keadaan kering dalam waktu yang lama (lebih dari satu tahun). Telur menetas bila wadah tergenang air, namun tidak semua telur menetas pada saat yang bersamaan. Kemampuan telur bertahan dalam keadaan kering membantu kelangsungan hidup spesies selama kondisi iklim yang tidak menguntungkan (Handiny, Rahma & Rizyana, 2020).



Gambar 1 Telur Nyamuk *Aedes aegypti*
Sumber : Handiny, Rahma & Rizyana (2020)

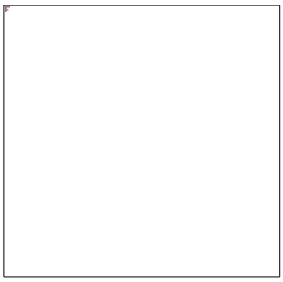
b. Stadium larva (jentik)

Larva nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai ciri khas memiliki *siphon* yang pendek, besar dan berwarna hitam. Larva ini tubuhnya langsing, bergerak sangat lincah, bersifat fototaksis negatif dan pada waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan permukaan air. Larva menuju ke permukaan air dalam waktu kira-kira setiap ½-1 menit, guna mendapatkan oksigen untuk bernapas. Larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat berkembang selama 6-8 hari (Handiny, Rahma & Rizyana, 2020).

Larva *Aedes aegypti* memiliki ciri-ciri yaitu mempunyai corong udara pada segmen yang terakhir, pada segmen abdomen tidak ditemukan adanya rambut-rambut berbentuk kipas (*Palmatus hairs*), pada corong udara terdapat *pectin*, Sepasang rambut serta jumbai akan dijumpai pada corong (*siphon*), pada setiap sisi abdomen segmen kedelapan terdapat *comb scale* sebanyak 8-21 atau berjajar 1 sampai 3. Bentuk individu dari *comb scale* seperti duri. Pada sisi *thorax* terdapat duri yang panjang dengan bentuk kurva dan adanya sepasang rambut di kepala (Handiny, Rahma & Rizyana, 2020).

Ada 4 tingkatan perkembangan (*instar*) larva sesuai dengan pertumbuhan larva yaitu:

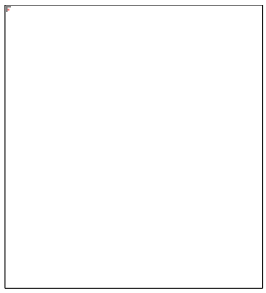
- Larva *instar* I; berukuran 1-2 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada belum jelas dan corong pernapasan pada *siphon* belum jelas.
- Larva *instar* II; berukuran 2,5-3,5 mm, duri-duri belum jelas, corong kepala mulai menghitam.
- Larva *instar* Ill; berukuran 4-5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernapasan berwarna cokelat kehitaman.
- Larva *instar* IV; berukuran 5-6 mm dengan warna kepala gelap.



Gambar 2 Jentik Nyamuk *Aedes aegypti*
Sumber : Handiny, Rahma & Rizyana (2020)

c. Stadium Pupa

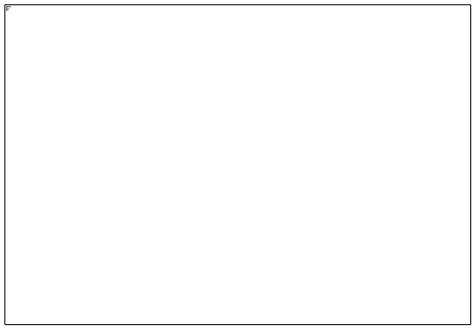
Pupa nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai bentuk tubuh bengkok, dengan bagian kepala dada (*cephalothorax*) lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca 'koma'. Tahap pupa pada nyamuk *Aedes aegypti* umumnya berlangsung selama 2-4 hari. Saat nyamuk dewasa akan melengkapi perkembangannya dalam cangkang pupa, pupa akan naik ke permukaan dan berbaring sejajar dengan permukaan air untuk persiapan munculnya nyamuk dewasa (Handiny, Rahma & Rizyana, 2020)



Gambar 3 Pupa Nyamuk *Aedes aegypti*
Sumber : Handiny, Rahma & Rizyana (2020)

d. Nyamuk dewasa

Nyamuk dewasa yang baru muncul akan beristirahat untuk periode singkat di atas permukaan air agar sayap-sayap dan badan mereka kering dan menguat sebelum akhirnya dapat terbang. Nyamuk jantan dan betina muncul dengan perbandingan jumlahnya 1:1. Nyamuk jantan muncul satu hari sebelum nyamuk betina, menetap dekat tempat perkembangbiakan, makan dari sari buah tumbuhan dan kawin dengan nyamuk betina yang muncul kemudian. Sesaat setelah muncul menjadi dewasa, nyamuk akan kawin dan nyamuk betina yang telah dibuahi akan mencari makan dalam waktu 24-36 jam kemudian. Umur nyamuk betinanya dapat mencapai 2-3 bulan (Handiny, Rahma and Rizyana, 2020).



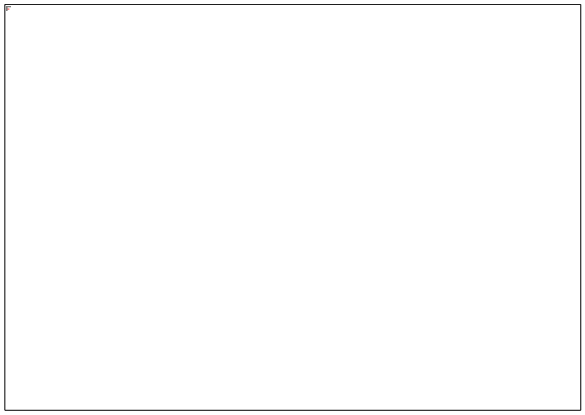
Gambar 4 Nyamuk *Aedes aegypti* Dewasa
Sumber : Handiny, Rahma & Rizyana (2020)

5. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes Aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorphosis sempurna, dari telur, larva (jentik), pupa, hingga imago atau dewasa. Telur, larva dan pupa hidup

di dalam air sedangkan stadium dewasa hidup di udara. Nyamuk betina dewasa biasanya menghisap darah manusia dan binatang. Telur yang baru diletakkan berwarna putih, tetapi sesudah 12 jam akan berubah menjadi hitam. Pada *Aedes* telur juga diletakkan satu per satu terpisah.

Setelah 2-4 hari telur menetas menjadi larva yang selalu hidup di dalam air. Tempat perindukan (*breeding place*) untuk masing-masing spesies berlainan, misalnya kolam, sungai, sawah, rawa dan tempat-tempat yang dapat digenangi air seperti got, saluran air, bekas jejak kaki binatang, lubang-lubang dipohon dan kaleng-kaleng. Larva terdiri 4 substadium *(instar*) dan mengambil makanan dari tempat perindukannya. Pertumbuhan larva *instar* 1-4 berlangsung selama 6-8 hari pada *Culex* dan *Aedes*, larva tumbuh menjadi pupa yang tidak memakan apa-apa, tetapi masih memerlukan oksigen yang diambilnya melalui tabung pernapasan (*breathing trumpet*). Untuk tumbuh menjadi nyamuk dewasa diperlukan waktu 1-3 hari bahkan sampai beberapa minggu. Pupa jantan menetas lebih dahulu, nyamuk jantan biasanya untuk berkopilasi. Nyamuk betina kemudian menghisap darah yang diperlukan untuk pembentukan telur, tetapi ada beberapa spesies yang tidak memerlukan darah untuk pembentukan telurnya (*autogen*), misalnya *toxorhynchites amboinesis* (Wahyuni, Makomulamin & Puspita, 2017).



Gambar 5 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*
Sumber : Handiny, Rahma & Rizyana (2020)

6. Tempat Perkembangbiakan Nyamuk *Aedes aegypti*

Berdasarkan (Kemenkes RI, 2017) habitat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dikelompokkan sebagai berikut:

a. Tempat penampungan air (TPA) untuk keperluan sehari-hari seperti: drum, tangki reservoir, tempayan, bak mandi/WC, dan ember.
b. Tempat tampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari seperti tempat minum burung, vas bunga, perangkap semut, bak kontrol pembuangan air, tempat pembuangan air kulkas/dispenser, talang air yang tersumbat, barang-barang bekas.
c. Tempat penampungan air alamiah seperti lubang pohon, lubang batu, tempurung kelapa, pelepah pisang dan bambu, dan tempurung coklat/karet dan lain-lain.

B. Daun Sirih

1. Pengertian Daun Sirih Hijau

Tanaman sirih merupakan tanaman yang tumbuh dengan ketinggian dapat mencapai 15 meter. Tanaman ini memiliki akar tunggang dengan bentuk bulat serta warna coklat kekuningan. Batang yang dimiliki umumnya berwarna coklat kehijauan, berbentuk bulat, memiliki ruas, dan merupakan bakal tumbuhnya akar. Tanaman sirih termasuk ke dalam familia *Piperaceae* yang merupakan tanaman herbal perennial, berdaun tunggal dengan letak alternet yang bentuknya bervariasi dari bundar sampai oval, dan pangkal daun berbentuk agak bundar telur sampai asimatris (Wahyuni, 2016).



Gambar 6 Daun Sirih
Sumber : https://fk.umsu.ac.id/manfaat-sirih-bagi-kesehatan/

Ciri-ciri daun sirih yaitu tanaman merambat dan dapat mencapai tinggi 15 m. Batang sirih berwarna coklat kehijauan, berbentuk bulat, beruas dan merupakan tempat keluarnya akar. Daun tunggal berbentuk jantung, berujung runcing, tumbuh berselang-seling, bertangkai, dan mengeluarkan bau yang sedap bila diremas. Bunganya majemuk berbentuk bulir dan terdapat daun pelindung ± 1 mm berbentuk bulat panjang. Pada bulir jantan panjangnya sekitar 1,5 - 3 cm dan terdapat dua benang sari yang pendek sedang pada bulir betina panjangnya sekitar 1,5 - 6 cm dimana terdapat kepala putik tiga sampai lima buah berwarna putih dan hijau kekuningan. Buahnya buah buni berbentuk bulat berwarna hijau keabu-abuan. Akarnya tunggang, bulat dan berwarna coklat kekuningan (Setiawati *et al.*, 2008).

2. Klasifikasi Daun Sirih Hijau

Kingdom : *Plantae*

Subkingdom : *Viridiplantae*

Infrakingdom : *Streptophyta*

Superdivision : *Embryophyta*

Division : *Tracheophyta*

Subdivision : *Spermatophytina*

Class : *Magnoliopsida*

Superorder : *Magnolianae*

Order : *Piperales*

Family : *Piperaceae*

Genus : *Piper*

Species : *Piper betle L.*

(ITIS, 2011)

3. Kandungan Kimia Daun Sirih Hijau

Senyawa yang terkandung dalam sirih antara lain minyak atsiri (*eugenol, methyl eugenol, karvakrol, kavikol, alil katekol, kavibetol, sineol, estragol*), *karoten, tiamin, riboflavin, asam nikotinat, vitamin C, tanin, gula, pati, dan asam amino*.(Setiawati *et al.*, 2008).

Ekstrak daun sirih memiliki kandungan senyawa *tanin, steroid/terpenoid, flavonoid* dan *kuinon*. *Terpenoid* dan turunannya dapat bekerja sebagai insektisida (Wahyuni, 2016).

4. Larvasida

Metode pengendalian vektor dengan menggunakan insektisida yang ditujukan kepada stadium larva dan pupa disebut larvasida. Larvasida merupakan kegiatan pemberian insektisida baik secara kimia maupun nonkimia yang ditujukan untuk membunuh stadium larva dengan tujuan untuk menekan kepadatan populasi vektor dalam jangka waktu yang relative lama (1-3 bulan), sehingga transmisi virus dengue selama waktu tersebut dapat diturunkan. Pengendalian ini membutuhkan pengetahuan yang baik tentang species target dan larvasida yang digunakan, agar intervensi yang dilakukan dapat efektif dan efisien serta ramah lingkungan (Saleh, 2024).

Penggunaan bahan-bahan yang berasal dari tumbuhan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pengganti penggunaan insektisida kimia (sintetik) seperti abate, yang sering disebut biopestisida (insektisida botani). Biopestisida mengandung senyawa bioaktif seperti *alkaloid, terpenoid, fenolik* dan zat-zat kimia sekunder lainnya yang dapat berpengaruh terhadap sistem saraf atau otot, keseimbangan hormon, reproduksi, perilaku seperti penolak, penarik, anti-makan (*anti-feeding*) dan sistem pernafasan (Wahyuni, 2016).

5. Daun Sirih Hijau sebagai Larvasida

Senyawa *alkaloid* merupakan senyawa yang bekerja pada susunan syaraf pusat. *Alkaloid* yang terdapat di dalam daun sirih (*Piper betle L.*) adalah *arecoline*. *Arecoline* bersifat racun dan merangsang aksi saraf parasimpatik. *Arecoline* juga bersifat *nitrogenous* pada makanan sehingga dapat

mempengaruhi membran *peritrofik* serangga dan bekerja sebagai *astringen.* Sebagai *astringen*, zat ini mengeraskan membran mukosa pada lambung. *Arecoline* yang masuk ke dalma sistem pencernaan nyamuk akan melewati membran *peritrofik* yang tersusun atas sel *epitelium*. Sel-sel *epitelium* yang terdapat pada membran *peritrofik* nyamuk terdiri dari lipid dan protein, apabila racun yang disebabkan *Arecoline* masuk maka akan menyebabkan terganggunya transportasi zat sehingga menyebabkan terganggunya proses metabolisme pada tubuh nyamuk (Wahyuni, 2016).

Saponin yang terkandung di dalam daun sirih (*Piper betle L*.) tersebut diduga mampu berdifusi ke dalam lapisan kutikula terluar melalui lapisan yang lebih dalam menuju *hemolimfa* dan disebarkan ke seluruh bagian tubuh larva. Masuknya senyawa tersebut ke dalam tubuh larva melalui kutikula dapat berlangsung melalui dua arah yaitu secara vertikal dan horizontal. Apabila secara vertikal, senyawa tersebut masuk ke bagian terluar lapisan kutikula hingga menuju *hemolimfa,* sedangkan secara horizontal senyawa tersebut masuk ke sepanjang lapisan kutikula kemudian masuk ke dalam tubuh melalui trakea yang langsung berhubungan dengan jaringan tubuh larva. Senyawa metabolit sekunder dapat diserap masuk secara selektif kedalam tubuh serangga karena tertelan ataupun dapat melalui membran seluler (kutikula) menyebabkan perubahan permeabilitas sel secara internal maupun eksternal (Wahyuni, 2016).

6. Air Perasan Daun Sirih Hijau

Larutan hasil perasan daun sirih hijau adalah cairan homogen yang diperoleh dari proses penghancuran daun sirih hijau (diblender), kemudian ditambahkan pelarut (biasanya air), dan disaring untuk mendapatkan cairan yang mengandung senyawa bioaktif dari daun sirih hijau. Larutan daun sirih hijau dapat berfungsi sebagai larvasida (pembunuh larva nyamuk) karena mengandung senyawa aktif seperti alkaloid dan flavonoid.

7. Serbuk Daun Sirih Hijau

Serbuk adalah partikel kecil dan halus yang terdapat dalam sitoplasma sel, terlihat seperti bintik - bintik kecil. Serbuk daun sirih hijau atau bubuk kasar

daun sirih hijau adalah bubuk yang dibuat dengan cara menggiling/menumbuk daun sirih hijau hingga halus. Proses pembuatan serbuk daun sirih hijau biasanya membutuhkan beberapa langkah sederhana. Metode umum dapat digunakan, persiapan bahan dan alat, pencacahan, pengeringan, penggilingan, penyaringan dan serbuk daun sirih hijau siap digunakan.

C. Maserasi

Maserasi merupakan salah satu cara ekstraksi yang sangat sederhana hanya dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dengan pelarut yang cocok dan tanpa pemanasan.

Maserasi adalah salah satu metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati menggunakan pelarut tertentu selama waktu tertentu dengan sesekali dilakukan pengadukan (Marjoni, 2022).

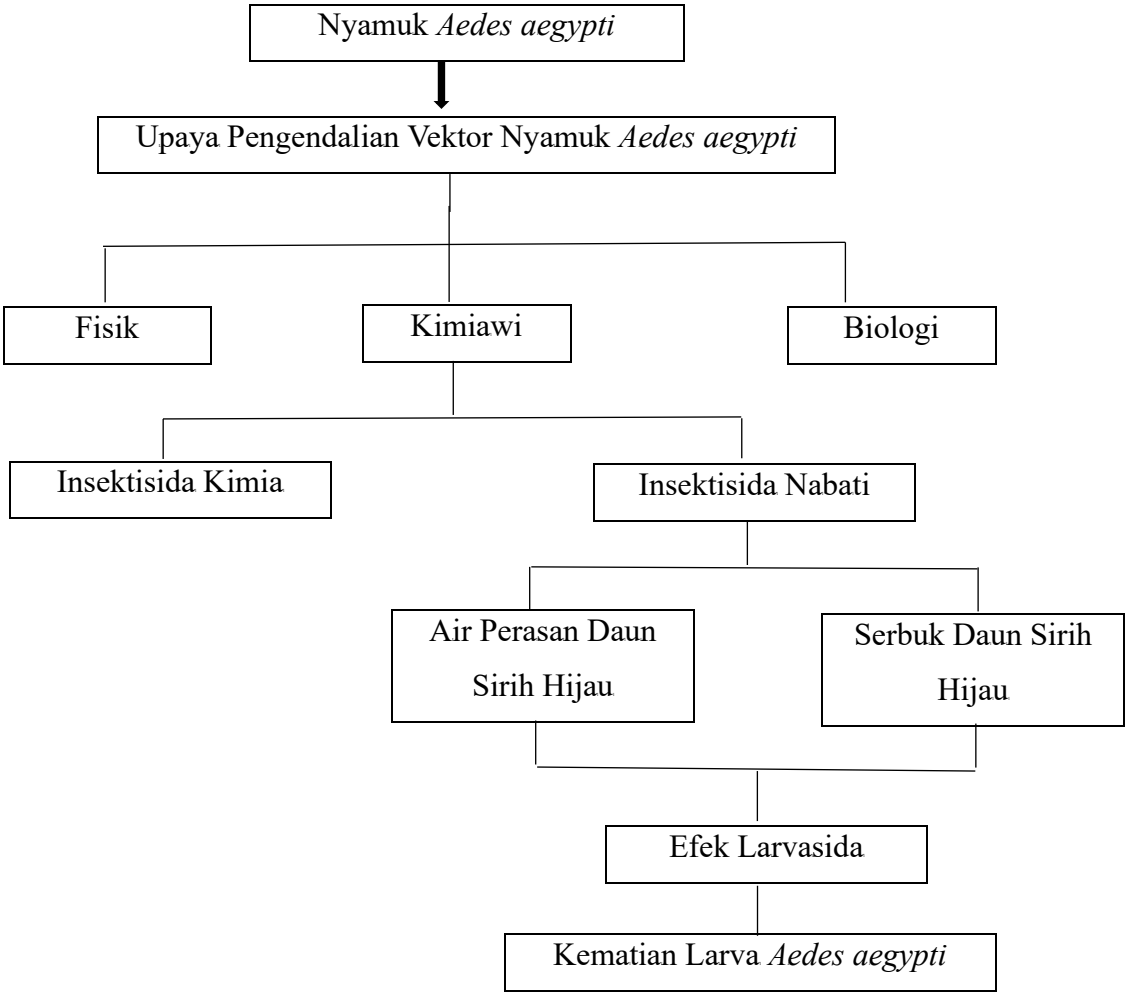
Langkah-langkah pengerjaan maserasi adalah sebagai berikut :

1. Simplisia dimasukan ke dalam wadah yang bersifat inert dan tertutup rapat pada suhu kamar.
2. Simplisia kemudian direndam dengan pelarut yang cocok selama beberapa hari sambil sesekali diaduk.
3. Setelah proses ekstraksi selesai, pelarut dipisahkan dari sampel dengan cara penyaringan.

Pada penelitian ini digunakan daun sirih hijau dalam bentuk air perasan sebanyak 250gr daun dan 500 ml air, tiga variasi konsentrasi larutan, yaitu 30ml (6%), 40ml (8%), dan 50ml (10%), dari campuran 250gr daun dan 500ml air. Variasi konsentrasi ini digunakan untuk melihat pengaruh perbedaan kadar terhadap hasil ekstraksi.

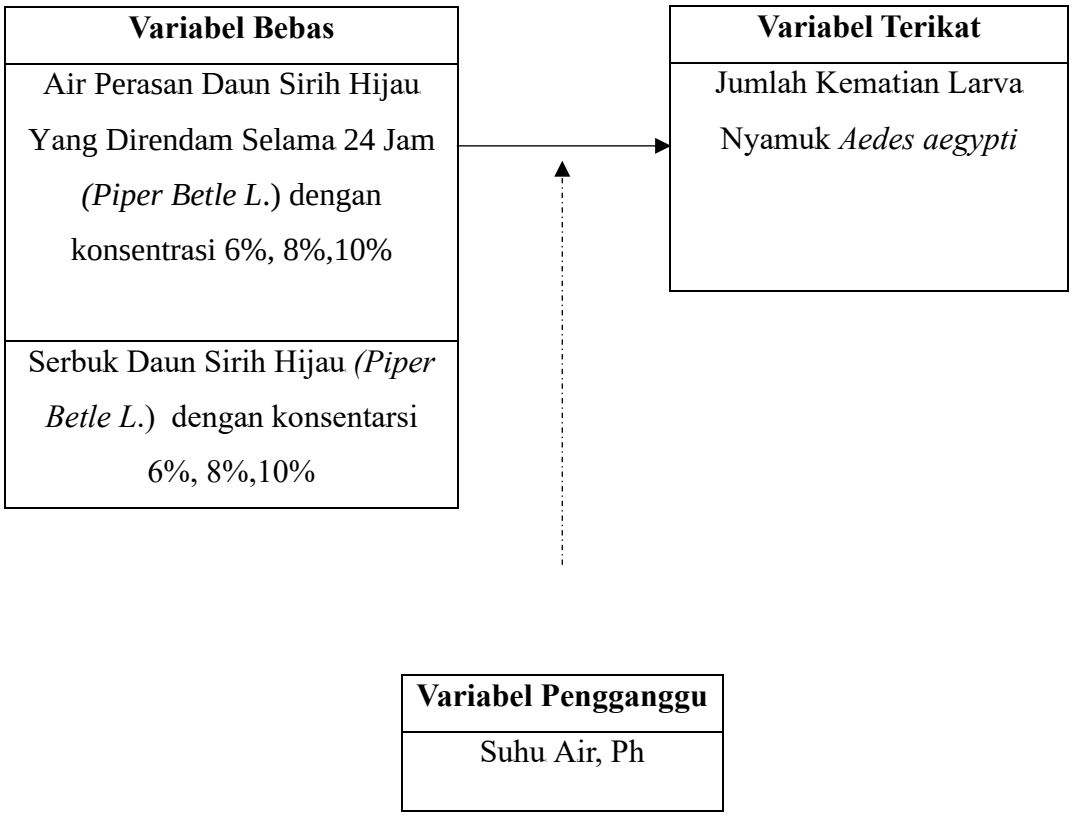
Dalam bentuk serbuk digunakan sebanyak 1000gr daun dan dikeringkan lalu ditimbang sebanyak 500gr. Terdapat tiga variasi konsentrasi, yaitu 30gr (6%), 40gr (8%), dan 50gr (10%) dari 500gr daun yang telah dikeringkan. Variasi konsentrasi ini digunakan untuk melihat pengaruh perbedaan kadar terhadap hasil ekstraksi

D. Kerangka Teori



Gambar 7 Kerangka Teori
Sumber : Marlina dkk (2021)

E. Kerangka Konsep



Gambar 8 Kerangka Konsep

Keterangan :

a. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

   Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel lain. Variabel bebas dalam penelitian in adalah air perasan daun sirih hijau dengan konsentrasi 6% (30ml), 8% (40ml), dan 10% (50ml) dan serbuk daun sirih hijau dengan konsentrasi 6% (30ml), 8% (40ml), dan 10% (50ml).

b. Variabel Terikat (*Dependent Variabel*)

   Variabel terikat adalah variabel yang mempengaruhi variabel bebas. Jumlah kematian larva *Aedes aegypti* yang mati setelah diberikan perlakuan dalam waktu kontak 2 jam dan dilakukan pencatatan setiap 30 menit.

c. Variabel Penganggu

   Variabel penganggu adalah variabel yang dapat mempengaruhi gejala dan situasi yang diteliti yaitu suhu air dan ph.

F. Hipotesis Penelitian

Dalam penelitian ini penulis dapat membuat hipotesa sebagai berikut :

Hipotesis Nol (HO) : Tidak ada perbedaan terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada air perasan daun sirih hijau dengan serbuk daun sirih hijau *(Piper Betle L.*)

Hipotesis Alternatif (Ha):Ada perbedaan terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada air perasan daun sirih hijau dengan serbuk daun sirih hijau *(Piper Betle L.*)

G. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Skala
1	Air Perasan Daun Sirih Hijau	Air perasan daun sirih hijau yang direndam selama 24 jam sebanyak 250gr dalam 500ml air	Gelas ukur	Nominal
2	Konsentrasi Air Perasan Daun Sirih Hijau	Air perasan daun sirih hijau sebanyak 6%,8%,l0% dari rendaman daun sirih hijau sebanyak 250gr dalam 500ml air	Gelas Ukur	Nominal
3	Serbuk Daun Sirih Hijau	Serbuk daun sirih hijau dari 500gr daun yang telah dikeringkan	Timbangan	Nominal
4	Konsentrasi Serbuk Daun Sirih Hijau	Serbuk daun sirih hijau sebanyak 6%,8%,l0% dari 500gr serbuk daun sirih hijau	Timbangan	Nominal
5	Jumlah Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*	Banyaknya larva nyamuk *Aedes aegypti* yang mati setelah kontak dengan air perasan daun sirih hijau dan serbuk daun sirih hijau	Stopwatch dan Formulir pencatatan	Rasio
6	Suhu Air	Temperatur air pada saat dilakukan percobaan	Termometer air	Interval
7	PH Air	Ukuran keasaman dan kebasaan larutan air rendaman	Ph meter	Interval