

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Nyamuk *Aedes sp*

2.1.1 Klasifikasi

Nyamuk *Aedes sp*, secara umum mempunyai klasifikasi Kerajaan : Anemia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

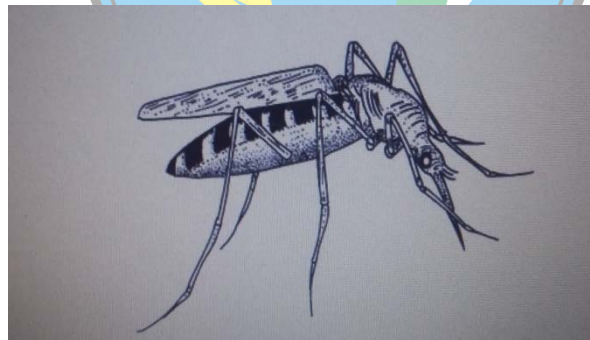
Ordo : Diptera

Family : Culicidae

Genus : *Aedes*

Subgenus : *Stegomyia*

Spesies : *Aedes sp*



Gambar 1. Nyamuk *Aedes sp* (Hastuti, 2008)

2.1.2. Morfologi Nyamuk *Aedes sp*

Nyamuk *Aedes sp* memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil, memiliki kaki panjang dan merupakan serangga yang memiliki sepasang sayap sehingga

tergolong pada ordo Diptera dan family Culicidae. Nyamuk jantan berukuran lebih kecil daripada nyamuk betina (Lestari,2010). Tubuh nyamuk terdiri atas tiga bagian yaitu kepala, dada dan perut (Sayono,2008). Nyamuk memiliki sepasang antena berbentuk filiform berbentuk panjang dan langsing serta terdiri atas 15 segmen. Antena dapat digunakan sebagai kunci untuk membedakan kelamin pada nyamuk dewasa. Antena nyamuk jantan lebih lebat daripada nyamuk betina. Bulu lebat pada nyamuk jantan disebut plumose sedangkan pada nyamuk betina yang jumlahnya lebih sedikit disebut pilose (Lestari, 2010).

Proboscis merupakan bentuk mulut modifikasi untuk menusuk. Nyamuk betina mempunyai proboscis yang lebih panjang dan tajam, tubuh membungkuk serta memiliki bagian tepi sayap yang bersisik. Dada terdiri atas protoraks, mesotoraks dan metatoraks. Mesotoraks merupakan bagian dada yang terbesar dan pada bagian atas disebut scutum yang digunakan untuk menyesuaikan saat terbang. Sepasang sayap terletak pada mesotoraks. Nyamuk memiliki sayap yang panjang, transparan dan terdiri atas percabangan-percabangan (vena) dan dilengkapi dengan sisi. Abdomen nyamuk terdiri atas sepuluh segmen, biasanya yang terlihat segmen pertama hingga segmen ke delapan, segmen-segmen terakhir biasanya termodifikasi menjadi alat reproduksi. Nyamuk betina memiliki 8 segmen yang lengkap (Lestari,2010). Seluruh segmen abdomen berwarna belang hitam putih, membentuk pola tertentu dan pada betina ujung abdomen membentuk titik (meruncing) (Sayono, 2008).

Masa pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Aedes sp* dapat dibagi menjadi 4 tahap, yaitu telur, larva, pupa dan dewasa, sehingga termasuk

metamorfosis sempurna (holometabola). Berikut adalah morfologi dari masing-masing tahap dan perkembangan nyamuk *Aedes sp* :

a. Telur



Gambar 2. Telur *Aedes sp* (Dept. Medical Entomologi, 2002).

Telur berbentuk oval memanjang seperti torpedo dan berwarna hitam gelap. Panjang telur 2,5 –0,8 mm dengan berat 0,01113 mg. Jumlah telur (sekali bertelur) sekitar $\pm$ 100 –300 butir, rata –rata 150 butir. Frekuensi nyamuk betina bertelur 2 –3 hari sekali (Haslthead, 2008 Dalam Nurqomariah, 2011). Telur dibungkus oleh cangkang yang keras disebut chorion. Chorion berwarna pucat dan tipis (Division of Entomology, 1991). Telur tersebut dapat bertahan pada tempat pada tempat yang kering (tanpa air) sampai berbulan –bulan pada suhu 20°C –42 °C, namun bila tempat tersebut tergenang air atau kelembaban tinggi maka dapat dengan cepat (Yotopranoto, 1998, Dalam Ernawati, 2011).

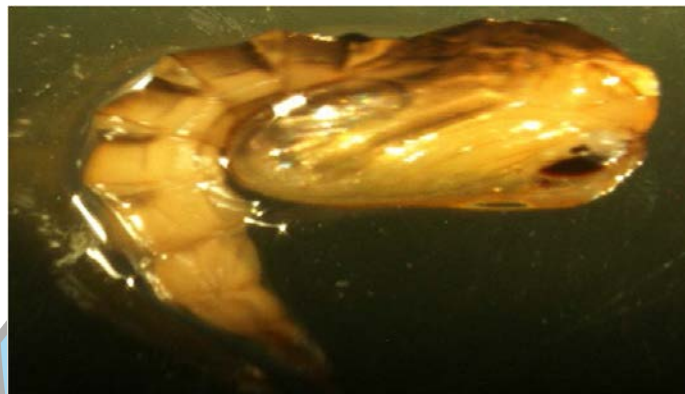
b. Larva

Gambar 3. Larva *Aedes sp* (Suciani, 2013).

Larva nyamuk *Aedes sp* berukuran panjang 0,5 – 1 cm saat barumenetas. Jentik bergerak aktif dalam air. Larva mengalami pergantian kulit 4 kali yang disebut instar, waktu yang dibutuhkan selama tahapan ini adalah 7 – 10 hari tergantung pada jenis larva, makanan, suhu dan kepadatan larva (Clements, 1999 Dalam Ernawati, 2011). Larva nyamuk *Aedes sp* tubuhnya memanjang tanpa kaki dengan rambut – rambut (seta) yang tersusun bilateral simetris. Dalam perkembangannya larva mengalami 4 kali pergantian kulit (ecdysis) yang disebut larva instar I, II, III, dan IV. Larva instar I, tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1 – 2 mm, rambut – rambut (seta) pada dada (thorax) belum jelas, dan corong pernafasan (siphon) belum menghitam. Larva instar II bertambah besar, ukuran 2,5 – 3,9 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernafasan sudah berwarna hitam. Larva instar III berukuran 4 – 5 mm, rambut – rambut dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman. Larva instar IV telah lengkap struktur anatominya dan jelas tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (chepal), dada (thorax), dan perut (abdomen). Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antena tanpa rambut – rambut, dan

alat – alat mulut tipe pengunyah (*chewing*). Perut tersusun atas 8 ruas. Larva *Aedes sp* ini tubuhnya langsing dan bergerak sangat lincah, bersifat fototaksis negative, dan waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan bidang permukaan air (Wibowo, 2008 *Dalam* Nurqomariah, 2011).

c. Pupa



Gambar 4 .Pupa *Aedes sp* (Suciani, 2013).

Pupa *Aedes sp* bentuk tubuhnya seperti koma, dengan bagian kepala – dada (*cephalothorax*) lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perutnya. Pada bagian punggung (dorsal) dada terdapat alat pernafasan seperti terompet. Pada ruas perut ke 8 terdapat sepasang alat pengayuh yang berguna untuk berenang. Alat pengayuh terdapat berjumbai panjang dan rambut di nomor 7 pada ruas perut ke-8 tidak bercabang. Pupa adalah bentuk tidak makan, tampak gerakannya lebih lincah bila dibandingkan dengan larva. Waktu istirahat, posisi pupa sejajar dengan bidang permukaan air. Pupa tidak memerlukan makanan, tetapi memerlukan oksigen dan pengambilan oksigen melalui terompetnya. Biasanya stadium ini berlangsung selama satu sampai lima hari pada suhu air (Sumarmo, 1985 *Dalam* Nurqomariah, 2011). Pupa tidak memiliki mulut

sehingga tidak melakukan proses makan akan tetapi melakukan proses internal dan pernapasan melalui siphon / tabung tracheotomy. Tahapan pupa adalah 30 – 40 jam untuk menetas menjadi nyamuk dewasa. Nyamuk dewasa keluar dari selongsong pupa dengan jalan merobek bagian cephalotoraks pupa. Setelah 2 – 3 jam nyamuk dewasa akan mampu terbang dan melakukan perkawinan. Selanjutnya menghisap darah untuk pematangan telurnya. Normalnya nyamuk jantan berumur 1 – 4 minggu sedangkan nyamuk betina 1 – 4 bulan. Tetapi jika tersedia banyak makanan dan suhu sesuai dengan perkembangannya (28°C) seperti dalam laboratorium nyamuk betina dapat bertahan hidup 3 – 6 bulan (Bliss, 1933 Dalam Ernawati, 2011).

d. Nyamuk dewasa

Nyamuk *Aedes sp* Linnaeus dikenali dengan warna tubuh gelap dan dengan garis putih keperakan yang tajam dengan bentuk lyre pada toraksnya serta terdapat gelang putih pada bagian pangkal kaki (Rueda, 2005). Di bagian punggung (*dorsal*) tubuhnya tampak dua garis melengkung vertical di bagian kiri dan 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 umumnya lebih kecil dari betina dan terdapatnya rambut-rambut tebal pada antenna nyamuk jantan. Nyamuk *Aedes sp* tubuhnya tersusun dari tiga bagian, yaitu kepala, dada dan perut. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk dan antenna yang

berbulu. Alat mulut nyamuk betina tipe penusuk – pengisap (*piercing sucking*) dan termasuk lebih menyukai manusia (*anthropophagus*), sedangkan nyamuk jantan bagian mulut lebih lemah sehingga tidak mampu menembus kulit manusia, karena itu tergolong lebih menyukai cairan tumbuhan (*phytophagus*). Nyamuk betina mempunyai antenna tipe *pilose*, sedangkan nyamuk jantan tipe *plumose*. Dada nyamuk ini tersusun dari 3 ruas, *prothorax*, *mesothorax*, dan *metathorax*. Setiap ruas dada ada sepasang kaki yang terdiri dari *femur*, *tibia*, dan *tarsus*. Pada ruas – ruas kaki ada gelang – gelang putih, tetapi pada bagian *tibia* kaki belakang tidak ada gelang putih. Pada bagian dada juga terdapat sepasang sayap tanpa noda – noda hitam. Bagian punggung (*mesothorax*) ada gambaran garis – garis putih yang dapat dipakai untuk membedakan dengan jenis lain. Gambaran punggung nyamuk *Aedes sp.* Berupa sepasang garis lengkung putih (bentuk *lyre*) pada tepinya dan sepasang garis *submedian* di tengahnya. Perut terdiri dari 8 ruas dan pada ruas – ruas tersebut terdapat bintik – bintik putih. Waktu istirahat posisi tubuh *Aedes sp* sejajar dengan bidang permukaan yang di hinggapinya (Soegijanto, 2004). Umur nyamuk jantan lebih singkat dari pada nyamuk betina (± 1 minggu), makanannya berupa cairan tumbuhan atau nectar, sedangkan umur nyamuk betina berkisar antara 2 minggu sampai 3 bulan atau rata – rata 1 1/2 bulan, tergantung dari suhu kelembaban udara manusia (*antropofilik*) yang digunakan untuk pematangan telurnya (Womack, 2010 Dalam Norqamariah).

Secara visual, *Aedes sp* memperlihatkan pola sisik yang bersambungan di sepanjang penyebarannya mulai dari bentuk yang paling pucat sampai bentuk

paling gelap, yang terkait dengan perbedaan perilakunya. Hal ini menjadi dasar yang penting dalam memahami bionomic nyamuk setempat sebagai dasar dalam pengendaliannya. *Aedes sp* memiliki bentuk domestik yang lebih pucat dan hitam kecoklatan (Rueda, 2005).

Secara morfologis *Aedes sp* dan *Aedes albopictus* sangat mirip, berukuran tubuh kecil (Nurhayati, 2005). Panjang 3-4 mm dan bintik hitam dan putih pada badan, kaki dan mempunyai ring putih di kaki (Depkes RI, 2004). Namun dapat dibedakan dari strip putih yang terdapat pada bagian skutumnya. Skutum *Aedes sp* berwarna hitam dengan dua strip putih sejajar di bagian dorsal tengah yang diapit oleh dua garis lengkung berwarna putih. Sementara skutum *Aedes albopictus* yang juga berwarna hitam hanya

2.1.3. Faktor- faktor yang mempengaruhi perkembangan larva *Aedes sp*

Kelangsungan hidup larva dipengaruhi oleh :

a. Suhu

Nyamuk *Aedes sp* dewasa hidup pada suhu 6°C-36°C. suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat mempengaruhi kelangsungan hidup serta populasi nyamuk di lingkungan. Suhu minimum adalah 15°C, suhu optimum 25°C, suhu maksimum 45°C (Santi, 2011).

b. Derajat Keasaman (pH)

pH mempunyai peran penting dalam pengaturan respirasi dan fotosintesis. Air yang mempunyai pH rendah kandungan nutrisinya rendah, dengan bertambahnya kedalaman pH cenderung menurun, hal ini diduga berhubungan dengan kandungan CO₂ (Santi, 2011).

2.1.4. Perilaku Nyamuk

Nyamuk *Aedes* betina menghisap darah di dalam rumah (endofagik) tetapi tidak menutup kemungkinan di luar rumah (eksofagik). Hospes yang dipilih biasanya adalah manusia, bila nyamuk sedang aktif mencari darah akan terbang berkeliling dulu disekitar hospes baru menggigit. Nyamuk ini bersifat diurnal dan penularan penyakit hanya melalui gigitan nyamuk betina pada saat memerlukan darah untuk pematangan dan perkembangan telurnya. Darah secara keseluruhan meliputi sel darah dan plasma darah yang merupakan bahan yang penting untuk menghasilkan telur. Pada umumnya nyamuk *Aedes* menggigit pada pukul 9.00-10.00 WIB dan 16.00-17.00 WITA. Keadaan ini dapat berubah oleh pengaruh angin, suhu dan kelembaban udara dalam menambah atau mengurangi aktivitas di dalam menggigit (DEPKES, 2002 *Dalam* Novelani, 2007).

Menurut Oda *et al.* (1983) *Dalam* Novelani 2007, di Jakarta menyatakan nyamuk *Aedes sp* sebenarnya melakukan penghisapan darah di sepanjang hari sejak matahari terbit hingga menjelang matahari terbenam. Seringnya nyamuk kontak memungkinkan semakin mudahnya transmisi virus dengue dapat terjadi. Perilaku menggigit vektor sangat aktif sekali, dalam beberapa menit saja gigitannya berpindah-pindah. Sehingga nyamuk *Aedes sp* ini merupakan vektor dengan daya tular yang tinggi (Daryono, 2004 *Dalam* Novelani, 2007). Nyamuk seringkali belum berhasil menghisap darah atau sedikit menghisap darah sehingga nyamuk tersebut berpindah-pindah dari satu orang ke orang lain yang mengakibatkan risiko penularan virus semakin tinggi (Womack, 1993 *Dalam* Novelani, 2007).

2.2. Daun sirih

2.2.1. Daun sirih hijau (*Pipper betle L*)

Klasifikasi

Kingdom	: Plantae
Sub kingdom	: Tracheobionta
Super divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Magnoliidae
Ordo	: Piperales
Famili	: Piperaceae
Grenus	: Piper
Spesies	: <i>Piper betle L.</i> (Sulkani, 2013)



Gambar 5. Daun sirih hijau (*Piper betle L.*).(Hermiati, 2013)

2.2.2. Ciri – ciri dan Morfologi

Sirih merupakan tanaman terna, tumbuh merambat atau menjalar, tinggi 5 m sampai 15 m. Helaian daun berbentuk bundar telur lonjong, pada bagian pangkal berbentuk jantung atau agak bundar, tulang daun bagian bawah gundul atau berambut sangat pendek, tebal, berwarna putih, panjang 5 cm sampai 18 cm, lebar 2,5 cm samapi 10,5 cm. Bunga berbentuk bulir, berdiri sendiri di ujung cabang dan berhadapan dengan daun. Bulir jantan, panjang gagang 1,5 cm sampai 3 cm,

benang sari sangat pendek. Bulir betina, panjang gagang 2,5 cm sampai 6 cm. Kepala putik 3 sampai 5. Buah buni, bulat, degan ujung gundul. Bulir masak berambut kelabu, rapat, tebal 1 cm sampai 1,5 cm (Ditjen POM, 1995).

2.2.3. Kandungan dan Manfaat

Daun sirih mengandung minyak atsiri, senyawa kimia seperti minyak atsiri hidroksi kavikol, kavibetol, estragol, eugenol, metileugenol, karvakrol; senyawa alkaloid dan flavonoid; fenilpropan; dan tanin (Lisdawati, 2008). Selain kandungan diatas menurut Wijayanti dan Oktaviana (2012) adalah supenin, glikosida dan fenol. Kadar air yang dimiliki daun sirih hijau 6,9455%, kadar kandungan minyak atsiri pada daun sirih hijau 4,6585%. Kandungan flavonoid pada daun sirih hijau 5,6%.

a. Alkaloid

Alkaloid merupakan penghambat kerja asetilkolinesterase yang mempengaruhi tranmisi implus syaraf. Kandungan alkaloid sangat tergantung varietas, keadaan lingkungan tumbuh, serta kondisi penyimpanan (winorno, 2004). Merupakan senyawa kimia tidak berbau dan berasal dari persenyawaan protein (Pitojo dan Zumiaty, 2006). Alkaloid ini merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang bersifat toksik (Sudrajat, 2010).

b. Tanin

Kemungkinan rasa yang sepat tersebut menyebabkan hewan uji tidak mau makan sehingga hewan uji akan kelaparan dan akhirnya mati. Tanin menekan konsumsi makan, tingkat pertumbuhan dan kemampuan

bertahan (Rahayu & Febrianti, 2012). Tanin juga dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan karena tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan serangga untuk pertumbuhan sehingga proses penyerapan protein dalam sistem pencernaan menjadi terganggu (Rahayu & Febrianti, 2012).

c. Saponin

Saponin dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva menjadi korosif. Pada senyawa saponin ini tidak dapat menembus dinding pupa karena mempunyai struktur dinding tubuh yang terdiri dari kutikula yang keras. Ukuran larva yang mati lebih panjang sekitar 1 – 2 mm karena terjadi relaksasi urat daging pada larva yang mendapat makan tambahan hormon steroid (Sukrtini, 2003).

d. Minyak atsiri

Minyak atsiri daun sirih mengandung 15 komponen yang didominasi 4 komponen 4-Allyl acetat

2.2.4. Daun sirih merah

Klasifikasi

Kingdom : Plantae
 Subkingdom : Tracheobionta
 Super Divisi : Spermatophyta
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Sub Kelas : Magnoliidae
 Ordo : Piperales
 Famili : Piperaceae
 Genus : Piper
 Spesies : *Piper crocatum* Ruiz &



Gambar 6. Daun sirih merah (*Piper betle L.*).(Hermiati, 2013)

2.2.5. Morfologi

Sirih merah merupakan tanaman yang tumbuh menjalar. Batangnya bulat berwarna hijau keunguan dan tidak berbunga. Daunnya bertangkai berbentuk jantung dengan bagian atas meruncing, bertepi rata dan permukaannya mengkilap atau tidak berbulu. Panjang daunnya bisa mencapai 15 - 20 cm. Warna daun bagian atas hijau bercorak warna putih keabu-abuan. Bagian bawah daun berwarna merah cerah. Daunnya berlendir, berasa sangat pahit dan beraroma wangi khas sirih. Batangnya bersulur dan beruas dengan jarak buku 5 - 10 cm. Di setiap buku tumbuh bakal akar (Sudewo, 2005).

2.2.6. Kandungan senyawa kimia

Daun sirih merah mengandung senyawa kimia seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan minyak atsiri.(Ebadi,2002), Kadar air pada daun sirih merah 14,92%, kadar kandungan minyak atsiri pada daun sirih merah 4,2%, Kandungan flavonoid pada daun sirih merah sebesar 39,3778 µg/ml, uji identifikasi oleh (Neldawati et al, 2013) menunjukkan bahwa daun sirih merah memiliki kadar flavonoid tertinggi dari daun lainnya, karena semakin merah warna yang di

timbulkan maka semakin tinggi kadar flavonoid yang terkandung dalam suatu daun.

2.2.7. Khasiat dan penggunaan

Penggunaan sirih merah dapat digunakan dalam bentuk segar maupun simplisia. Secara empiris sirih merah dapat menyembuhkan berbagai jenis penyakit seperti diabetes millitus, hepatitis, batu ginjal, kolesterol, hipertensi, asam urat, keputihan, obat kumur, maag, radang mata, nyeri sendi dan memperhalus kulit. Sirih merah banyak digunakan pada klinik *herbal center* sebagai ramuan atau terapi bagi penderita yang tidak dapat disembuhkan dengan obat kimia (Anonim, 2009).

2.3. Uraian Ekstraksi

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan dan beberapa jenis ikan termasuk biota laut. Zat-zat aktif tersebut terdapat di dalam sel, namun sel tanaman dan hewan berbeda demikian pula ketebalannya, sehingga diperlukan metode ekstraksi dan pelarut tertentu dalam mengekstraksinya.

Umumnya, zat aktif yang terkandung dalam tanaman maupun hewan lebih larut dalam pelarut organik. Proses terekstraksinya zat aktif dalam tanaman adalah pelarut organik akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan terlarut sehingga terjadi perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan pelarut organik di luar sel. Maka larutan terpekat akan berdifusi ke luar sel, dan proses ini berulang terus sampai terjadi keseimbangan antara konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel.

Ekstraksi bahan alam yang sering digunakan terdiri dari ekstraksi secara dingin dan secara panas. Ekstraksi secara dingin seperti maserasi, perkolasi, soxhletasi, dan ekstraksi secara panas seperti refluks, infudasi, dan destilasi.

Ekstraksi bertujuan untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam. Ekstraksi didasarkan pada perpindahan massa komponen zat padat ke dalam cairan penyari dan perpindahan mulai pada lapisan antar muka, kemudian berdifusi ke dalam cairan penyari, (Departemen Kesehatan RI, 1986).

1. Uraian maserasi (Departemen Kesehatan RI, 1986)

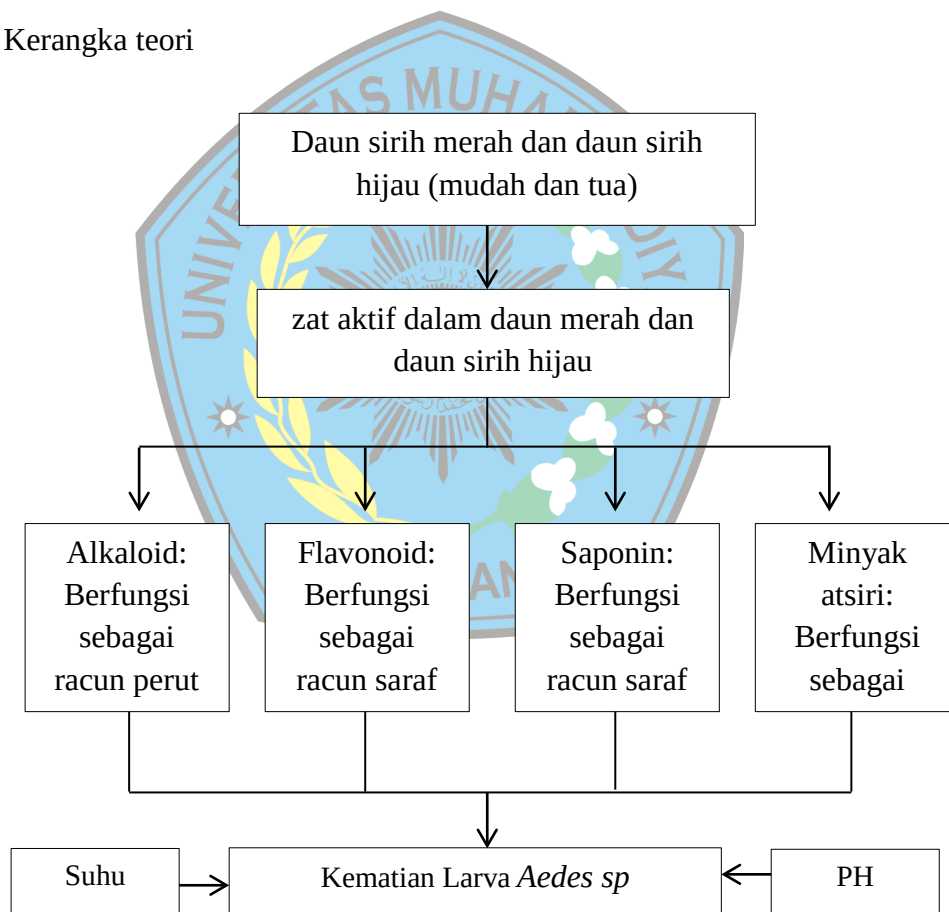
Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana, yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia. Cairan penyari akan menembus dinding sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif didalam sel dan diluar sel, maka larutan yang terletak di dalam akan terdesak keluar. Peristiwa tersebut akan berulang terus sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan diluar dan didalam sel.

Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoik, stirok dan lain-lain.

2. Uraian cairan penyari (Departemen Kesehatan RI, 1986)

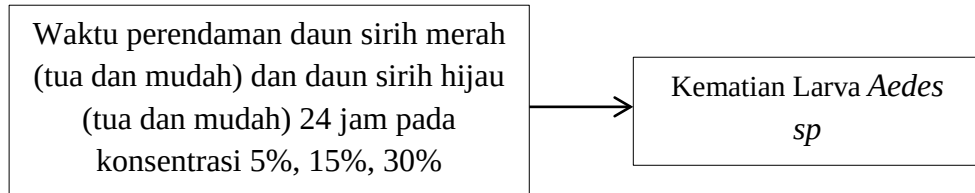
Etanol digunakan sebagai cairan penyari karena selektif, tidak beracun, netral, absorpsinya baik, tidak mudah ditumbuhi mikroba, dapat dicampur dengan air pada segala perbandingan dan panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit. Etanol dapat melarutkan alkaloid, minyak menguap, glikosida, kurkumin antarakinin, flavonoid, steroid, damar dan klorofil.

2.4. Kerangka teori



Gambar 7 kerangka teori

2.5. Kerangka konsep



Gambar 8 kerangka konsep

2.6. Hipotesis

Ada perbedaan jumlah kematian larva *Aedes sp* pada perlakuan kontak dengan ekstrak daun sirih hijau dan daun sirih merah dalam berbagai konsentrasi.

