

BAB II

TINJAUAN TEORI

A. Nyamuk *Culex* spp

1. Taksonomi *Culex* spp

Taksonomi *Culex* menurut Romosfer dan Stoffoano (1998) dalam Shidqon (2016) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Arthropoda*
Classis : *Insecta*
Subclassis : *Pterygota*
Ordo : *Diptera*
Subordo : *Nematocera*
Familia : *Culicidae*
Subfamilia : *Culianeae*
Genus : *Culex*
Spesies : *Culex* spp

2. Morfologi atau Anatomi *Culex* spp

Nyamuk *Culex* spp mempunyai ukuran kecil sekitar 4-13 mm dan tubuhnya rapuh. Pada kepala terdapat probosis yang halus dan panjangnya melebihi panjang kepala. Probosis pada nyamuk betina digunakan sebagai alat untuk menghisap darah, sedangkan pada nyamuk jantan digunakan untuk menghisap zat-zat seperti cairan tumbuh-tumbuhan, buah-buahn dan juga keringat. Terdapat palpus yang mempunyai 5 ruas dan sepasang antena dengan jumlah ruas 15 yang terletak di kanan dan di kiri probosis. Pada nyamuk jantan terdapat rambut yang lebat (*plumose*) pada antenanya, sedangkan pada nyamuk betina jarang terdapat rambut (*pilose*) (Sutanto, 2011).

Sebagian besar toraks yang terlihat (mesonotum) dilingkupi bulu-bulu halus. Bagian belakang dari mesonotum ada skutelum yang terdiri

dari tiga lengkungan (trilobus). Sayap nyamuk berbentuk panjang akan tetapi ramping, pada permukaannya mempunyai vena yang dilengkapi sisik-sisik sayap (*wing scales*) yang letaknya menyesuaikan vena. Terdapat barisan rambut atau yang biasa disebut *fringe* terletak pada pinggir sayap. Abdomen memiliki 10 ruas dan bentuknya menyerupai tabung dimana dua ruas terakhir mengalami perubahan fungsi sebagai alat kelamin. Kaki nyamuk berjumlah 3 pasang, letaknya menempel pada terek, setiap kaki terdiri atas 5 ruas tarsus 1 ruas femur dan 1 ruas tibia (Hoedojo, 2008 dalam shidqon, 2016).

3. Siklus Hidup Nyamuk *Culex* spp

Seluruh siklus hidup *Culex* spp mulai dari telur hingga dewasa membutuhkan waktu sekitar 14 hari. Untuk bertelur, nyamuk betina akan mencari tempat yang sesuai seperti genangan air yang lembab (Astuti, 2011).

Nyamuk *Culex* spp memiliki siklus hidup sempurna mulai dari telur, larva, pupa, dan imago (dewasa) antara lain sebagai berikut:

a. Telur

Nyamuk *Culex* spp meletakkan telur diatas permukaan air secara bergerombol dan bersatu membentuk rakit sehingga mampu untuk mengapung. Sekali bertelur menghasilkan 100 telur dan biasanya dapat bertahan selama 6 bulan. Telur akan menjadi jentik setelah sekitar 2 hari (Astuti, 2011).

Masing-masing spesies nyamuk memiliki perilaku dan kebiasaan yang berbeda satu sama lain. Diatas permukaan air, nyamuk *Culex* spp menempatkan telurnya secara menggerombol dan berkelompok

untuk membentuk rakit. Oleh karena itu mereka dapat mengapung diatas permukaan air (Borror, 1992 dalam Shidqon, 2016).



Gambar 2.1 Telur Nyamuk *Culex* spp
(Sumber: Koleksi Loka Litbangkes Pangandaran, 2019)

b. Larva

Telur berkembang menjadi larva dan larva mendapat makanan dari bahan-bahan organik yang terdapat di dalam air. Larva nyamuk bernafas dengan siphon. Larva nyamuk *Culex* memiliki siphon yang agak ramping dan lebih panjang dibandingkan dengan siphon larva nyamuk *Aedes* dengan kumpulan bulu lebih dari satu. Kepala larva nyamuk *Culex* spp mempunyai lebar hampir sama dengan lebar toraks (Portunasari *et, al., 2016*).

Salah satu ciri dari larva nyamuk *Culex* spp adalah memiliki siphon. Siphon dengan beberapa kumpulan rambut membentuk sudut dengan permukaan air. Nyamuk *Culex* spp mempunyai 4 tingkatan atau instar sesuai dengan pertumbuhan larva tersebut, yaitu :

- 1) Larva instar I, berukuran paling kecil yaitu 1 – 2 mm atau 1 – 2 hari setelah menetas. Duri-duri (spinae) pada dada belum jelas dan corong pernafasan pada siphon belum jelas.
- 2) Larva instar II, berukuran 2,5 – 3,5 mm atau 2 – 3 hari setelah telur menetas. Duri-duri belum jelas, corong kepala mulai menghitam.
- 3) Larva instar III, berukuran 4 – 5 mm atau 3 – 4 hari setelah telur menetas. Duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman.
- 4) Larva IV, berukuran paling besar yaitu 5 – 6 mm atau 4 – 6 hari setelah telur menetas, dengan warna kepala (Astuti, 2011).



Gambar 2.2 Larva nyamuk *Culex* yang ditemukan di Pangandaran (Sumber: Koleksi Loka Litbangkes Pangandaran, 2019).

c. Pupa

Pupa merupakan fase berikutnya setelah larva. Tubuh pupa berbentuk bengkak dan kepalanya besar. Sebagian kecil tubuh kontak dengan permukaan air, berbentuk terompet panjang dan ramping, setelah 1-2 hari akan menjadi nyamuk *Culex* (Astuti, 2011).

Pada stadium ini tidak membutuhkan nutrisi dan berlangsung proses pembentukan sayap sampai mampu terbang. Stadium kepompong terjadi dalam jangka waktu mulai satu sampai dua hari. Pada saat pupa menjalani fase ini pupa tidak melakukan aktivitas konsumsi sama sekali dan kemudian akan keluar dari larva dan menjadi nyamuk yang sudah bisa terbang dan meninggalkan air. Nyamuk memerlukan waktu 2-5 hari untuk menjalani fase ini sampai menjadi nyamuk dewasa (Wibowo, 2010 dalam Shidqon, 2016).



Gambar 2.3 Pupa Nyamuk *Culex* spp
(Sumber: Planeta Invertebrados, 2013)

d. Imago (Dewasa)

Ciri-ciri nyamuk dewasa adalah berwarna hitam belang-belang putih, kepala berwarna hitam dengan putih dada ujungnya. Pada bagian toraks terdapat 2 garis putih berbentuk kurva (Astuti, 2011).

Nyamuk jantan dan betina akan melakukan perkawinan setelah keluar dari pupa. Seekor nyamuk betina akan melakukan aktivitas menghisap darah dalam waktu 24-36 jam setelah dibuahi oleh nyamuk jantan. Untuk proses pematangan telur sumber protein yang

paling penting adalah darah. Perkembangan nyamuk mulai dari telur sampai dewasa membutuhkan waktu sekitar 10 sampai 12 hari (Wibowo, 2010 dalam Shidqon, 2016)



Gambar 2.4 Nyamuk Betina *Culex* spp Dewasa
(Sumber: Koleksi Loka Litbangkes Pangandaran, 2019)

4. Habitat Nyamuk *Culex* spp

Habitat pertama nyamuk ini yaitu habitat bersifat alamiah seperti pada air yang kotor seperti limbah pembuangan mandi, got atau selokan, dan sungai yang penuh sampah. Habitat kedua nyamuk *Culex* spp yaitu habitat buatan manusia seperti daerah sawah, irigasi, kolam (Kemenkes RI, 2014).

Menurut penelitian Portunasari *et. al.* (2016) larva nyamuk *Culex* ditemukan di kolam ikan yang sudah tidak dipakai. Penelitian yang dilakukan oleh Wetzel *et al.* (2015), nyamuk *Culex* ditemukan di drainase saluran limbah, drainase yang terkontaminasi limbah, genangan air banjir, air mancur di taman kota, dan ember terbuka yang berisi air hujan.

5. Bionomik Nyamuk *Culex* spp

Bionomik nyamuk mencakup pengertian tentang perkembangbiakan, perilaku, umur, populasi, penyebaran, fluktuasi kepadatan musiman, serta faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhinya, berupa lingkungan fisik (kelembaban, musim, matahari, arus air), lingkungan kimiawi (kadar garam, pH), dan lingkungan biologik (tumbuhan, ganggang, vegetasi di sekitar perindukan). Distribusi dan kepadatan nyamuk sangat ditentukan oleh vaktor alami setempat, seperti cuaca, kondisi fisik, dan kimiawai medium (Depkes RI, 1995 dalam Shidqon, 2016).

Setiap nyamuk memiliki waktu menggigit, kesukaan menggigit, tempat beristirahat, dan berkembang biak yang berbeda-beda satu dengan yang lain. Nyamuk betina melakukan aktivitas menghisap darah untuk proses pematangan telur (Supartha, 2008). Nyamuk jantan tidak membutuhkan darah namun cukup menghisap sari bunga. Nyamuk membutuhkan 3 macam tempat dalam kehidupannya, yaitu tempat untuk memperoleh umpan/darah, tempat untuk melakukan istirahat dan tempat untuk melangsungkan perkembangbiakan (Iskandar, 1985 dalam Shidqon, 2016).

a. Tempat Istirahat (*Resting Places*)

Nyamuk akan melakukan istirahat selama 2 sampai 3 hari sesudah menggigit orang atau hewan. Kebiasaan beristirahat setiap jenis nyamuk berbeda-beda satu dengan lainnya. Nyamuk *Culex* spp mempunyai kesukaan beristirahat di dalam rumah. Spesies nyamuk ini sering kali ditemukan berada di dalam rumah, sehingga

sering disebut sebagai nyamuk rumahan (Wibowo, 2010 dalam Shidqon, 2016).

Berdasarkan data dari Depkes RI (2004) dalam Shidqon (2016), tempat beristirahat yang disenangi nyamuk *Culex* adalah tempat-tempat yang lembab dan kurang terang seperti kamar mandi, dapur, dan WC. Di dalam rumah, nyamuk ini beristirahat di baju-baju yang digantung, kelambu, dan tirai. Di luar rumah nyamuk ini beristirahat pada tanaman-tanaman yang ada di luar rumah.

b. Perilaku menggigit (*Feeding Habit*)

Nyamuk *Culex* spp disebut nokturnal atau memiliki kebiasaan menggigit manusia dan hewan utamanya pada malam hari. Waktu yang biasanya digunakan oleh nyamuk *Culex* spp untuk menghisap darah adalah beberapa jam sesudah terbenamnya matahari hingga sebelum matahari terbit. Pada pukul 01.00-02.00 merupakan puncak dari aktivitas menggigit nyamuk *Culex* spp (Tiawsirisup, 2006 dalam Shidqon, 2016).

Nyamuk *Culex* memiliki kepadatan 5,25 ekor/orang/jam di dalam rumah. Kepadatan di luar rumah adalah 5,64 ekor/orang/jam. Hal ini menunjukkan bahwa setiap 1 jam terdapat sekitar 5-6 nyamuk yang menggigit manusia baik di dalam maupun di luar rumah (Dinkes Kab. Pekalongan, 2011 dalam Shidqon, 2016).

c. Tempat Perkembangbiakan (*Breeding Place*)

Tempat yang biasanya digunakan oleh nyamuk *Culex* spp untuk berkembang biak adalah di sembarang tempat seperti di air bersih dan air yang kotor yaitu genangan air, selokan terbuka, dan

empang ikan. Dalam air yang mengandung pencemaran organik tinggi dan letaknya tidak jauh dari tempat tinggal manusia biasanya dapat ditemukan larva. Nyamuk cenderung memilih tempat perkembangbiakan yang berwarna gelap, terlindung dari sinar matahari, permukaan terbuka lebar, berisi air tawar jernih, dan tenang (Soegijanto, 2006 dalam Shidqon, 2016).

Nyamuk *Culex* biasanya memilih genangan air tanah sebagai tempat perindukannya, seperti pada pohon berlubang, ruas dan tunggul bambu, dan tempat-tempat penampungan air lainnya. Larva-larva ditemukan di genangan air yang berasal dari mata air seperti penampungan air yang dibuat untuk mengairi kolam, untuk merendam bambu/kayu, mata air, bekas telapak kaki kerbau, dan kebun salak. Pada umumnya kehidupan larva dapat hidup secara optimal pada genangan air yang terlindung dari sinar matahari langsung, diantara tanaman/vegetasi yang homogen seperti kebun salak, kebun kapulaga, dan lain-lain. Ada yang umumnya ditemukan di daerah pegunungan, ditemukan pula di daerah persawahan dan daerah pantai yang ada sungai kecil-kecil dan berbatu-batu (Barodji, 2001 dalam Shidqon, 2016).

6. Lingkungan Hidup Nyamuk

Menurut Depkes RI (1999) dalam Novianto (2007), faktor lingkungan yang mempengaruhi ada 2 yaitu:

a. Lingkungan Fisik

1) Suhu Udara

Suhu udara mempengaruhi perkembangan dan mortalitas larva nyamuk. Faktor suhu sangat berpengaruh terhadap nyamuk *Culex* spp. Dalam suhu yang tinggi aktivitas nyamuk akan meningkat dan perkembangannya bisa mengalami percepatan, tetapi juga akan membatasi populasi nyamuk apabila suhu di atas 35°C. Suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk berkisar antara 20°C - 30°C (Wibowo, 2010 dalam Shidqon, 2016). Suhu udara mempengaruhi perkembangan parasit dalam tubuh nyamuk. Makin tinggi suhu (sampai batas tertentu), makin pendek masa inkubasi ekstrinsik (*sporogoni*) dan sebaliknya, makin rendah suhu semakin panjang masa inkubasi ekstrinsiknya (Barodji, 2000 dalam Shidqon, 2016).

Pertumbuhan nyamuk akan berhenti sama sekali bila suhu kurang dari 10°C atau lebih dari 40°C. Toleransinya terhadap suhu tergantung pada spesies nyamuknya, tetapi pada umumnya suatu spesies tidak akan tahan lama bila suhu lingkungan meninggi 5°C - 6°C di atas, dimana spesies secara normal dapat beradaptasi. Secara umum nyamuk *Culex* spp dewasa meletakkan telurnya pada air dengan suhu air berkisar antara 28°C - 30°C.

2) pH Air

Larva *Culex* spp dapat hidup di lingkungan air dengan pH 5,8 - 8,6 sehingga tidak menimbulkan gangguan fisik terhadap

larva (Yulidar dan Zain Hadifah, 2014 dalam Pravitri dan Khomsatun, 2017).

3) Kelembaban udara

Kelembaban udara yang rendah dapat memperpendek umur nyamuk. Kelembaban mempengaruhi kecepatan berkembang biak, kebiasaan menggigit dan istirahat.

Kelembaban udara adalah jumlah uap air yang terkandung dalam udara dan disebutkan dalam satuan persen (%). Kondisi lingkungan (pada skala laboratorium) yang mendukung pertumbuhan telur sampai dewasa adalah suhu 27°C serta kelembaban udara 80%. Daya penguapan akan menjadi besar apabila jumlah uap air yang terkandung dalam udara mengalami kekurangan yang besar. Pipa udara (*trachea*) dengan lubang-lubang pada dinding tubuh nyamuk (*spiracle*) merupakan organ tubuh yang berfungsi sebagai sistem pernafasan nyamuk. Tidak ada mekanisme pengaturan untuk membuat spirakel menjadi terbuka lebar. Pada saat kelembaban rendah menyebabkan penguapan air dalam tubuh, sehingga menyebabkan keringnya cairan tubuh. Salah satu musuh nyamuk adalah penguapan. Kelembaban mempengaruhi umur nyamuk, jarak terbang, kecepatan berkembang biak, kebiasaan menggigit, istirahat, dan lain-lain (Cahyati, 2006 dalam Shidqon 2016).

Menurut Ditjen PP & PL (2007) dalam Pravitri dan Khomsatun (2017), pada kelembaban ruang <60% umur nyamuk pendek, sehingga tidak cukup untuk siklus pertumbuhan parasit

dalam tubuh nyamuk. Menurut Depkes (2007) dalam Shidqon (2016), kelembaban udara yang baik berkisar antara 40% - 70%.

4) Curah hujan

Terdapat hubungan langsung antara curah hujan dan perkembangan larva nyamuk menjadi nyamuk dewasa. Besar kecilnya pengaruh bergantung pada jenis vektor, derasnya hujan dan jenis tempat perindukan. Hujan yang diselingi oleh panas, akan memperbesar kemungkinan berkembangbiaknya nyamuk.

b. Lingkungan Biotik

Tumbuhan atau tanaman air seperti ganggang dapat mempengaruhi kehidupan larva nyamuk, karena dapat menghalangi sinar matahari yang masuk atau melindungi dari serangan serangga lain. Adanya berbagai jenis ikan pemakan larva dapat menurunkan populasi nyamuk.

7. Pengendalian Vektor

Pengendalian vektor adalah semua kegiatan atau tindakan yang ditujukan untuk menurunkan populasi vektor serendah mungkin sehingga keberadaannya tidak lagi berisiko untuk terjadinya penularan penyakit tular vektor di suatu wilayah atau menghindari kontak masyarakat dengan vektor sehingga penularan penyakit tular vektor dapat dicegah. Pengendalian vektor dapat dilakukan dengan pengelolaan lingkungan secara fisik atau mekanis, penggunaan agen biotik, kimiawi, baik terhadap vektor maupun tempat perkembangbiakannya dan/atau perubahan perilaku masyarakat serta dapat mempertahankan dan mengembangkan kearifan lokal sebagai alternatif (Kemenkes, 2012).

Cara yang hingga saat ini masih dianggap paling tepat untuk mengendalikan penyebaran penyakit filariasis adalah dengan mengendalikan populasi dan penyebaran vektor. Secara garis besar ada 3 cara pengendalian vektor yaitu:

a. Pengendalian Biologis

Pengendalian biologis dilakukan dengan menggunakan kelompok organisme hidup. Organisme yang digunakan umumnya bersifat predator (memangsa binatang lainnya) atau parasitik (membunuh inangnya). Pengendalian dapat dilakukan pula dengan pembersihan tanaman air dan rawa-rawa yang merupakan tempat perindukan nyamuk, menimbun, mengeringkan serta mengalirkan genangan air sebagai tempat perindukan nyamuk, membersihkan semak-semak disekitar rumah dan dengan adanya ternak sapi, kerbau, babi dapat mengurangi jumlah gigitan nyamuk pada manusia (Soegijanto, 2004 dalam Widiastuti, 2015).

b. Pengendalian Cara Kimiawi

Secara umum penggunaan insektisida sangat berhasil mengendalikan beberapa jenis serangga, namun penggunaan terus-menerus akan menyebabkan resistensi. Bagi lingkungan akan terdapat dampak negatif yang berbahaya, seperti tersebarnya banyak jenis bahan pencemar di lingkungan hidup baik di dalam tanah, air, udara dan di mana saja sehingga kualitas lingkungan semakin menurun. Kesehatan manusia dan hewan tentu saja terkena dampak dari pencemaran lingkungan. Terdapat 2 jenis insektisida, yaitu:

1) Insektisida Organik Sintetis

Insektisida sintesis adalah insektisida yang terdiri dari unsur karbon hidrogen dan nitrogen. Kelompok ini merupakan buatan pabrik. Untuk memberantas vektor biasanya dengan cara penyemprotan menggunakan obat nyamuk semprot, obat nyamuk bakar, atau repelen. Bagi mereka yang tidak tahan, bahan kimia ini dapat menimbulkan bau yang menyengat dan menimbulkan sesak napas atau alergi pada kulit sehingga akan berpengaruh pada kesehatan (Kemenkes RI, 2012).

2) Insektisida Organik Alam

Insektisida Organik Alam adalah insektisida yang berasal dari bahan hidup seperti tumbuhan. Insektisida organik alam yang berasal dari tanaman sering disebut insektisida botanis. Jenis insektisida ini bersifat mudah terurai (*biodegradable*) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia serta hewan ternak peliharaan karena residunya mudah hilang. Penggunaan senyawa kimia nabati mudah terurai sehingga tidak merusak lingkungan (Kardinan, 2005 dalam Hairani, 2014).

Menurut Kemenkes RI (2012), berdasarkan tempat masuk insektisida ke dalam tubuh serangga, maka insektisida dapat digolongkan menjadi beberapa macam menurut cara kerjanya yaitu:

1) Racun Perut (*stomach poison*)

Racun perut adalah insektisida yang membunuh serangga sasaran dengan cara masuk ke pencernaan melalui makanan yang mereka makan.

2) Racun Kontak (*contact poison*)

Racun kontak adalah insektisida yang masuk kedalam tubuh serangga melalui kulit, celah/lubang alami pada tubuh (*trachea*) atau langsung mengenai mulut serangga. Serangga akan mati bila bersinggungan langsung dengan insektisida tersebut.

3) Racun Pernafasan (*Fumigans*)

Fumigans atau racun pernafasan merupakan insektisida yang masuk melalui *trachea* serangga dalam bentuk partikel yang melayang di udara. Insektisida ini mematikan serangga setelah zat fumigan yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui pernafasan serangga. Kebanyakan racun pernafasan berupa gas, asap, maupun uap dari insektisida cair.

4) Repelan (*repellent*)

Insektisida ini dapat mengeluarkan bau-bauan yang bisa menolak atau mengusir serangga sehingga dapat menjauhkan manusia dari serangga-serangga pengganggu atau serangga yang menjadi vektor penyakit. Jadi bau yang dikeluarkan adalah bau yang tidak disenangi oleh serangga-serangga pengganggu.

c. Pengendalian Mekanik

Pengendalian menggunakan beberapa cara antara lain dengan mencegah nyamuk kontak dengan manusia yaitu memasang kawat

kasa pada lubang ventilasi rumah, jendela, dan pintu. Pengendalian mekanis lain yang dapat dilakukan adalah pemasangan kelambu dan pemasangan perangkat nyamuk baik menggunakan cahaya lampu atau raket pemukul (Soegijanto, 2004 dalam Widiastuti, 2015).

B. Tumbuhan Pepaya (*Carica Papaya L*)

1. Taksonomi Tumbuhan Pepaya

Tumbuhan pepaya dikenal dengan nama daerah yang berbeda-beda. Menurut Putra (2012) dalam Maryam (2017), nama daerah dari pepaya diantaranya kates, gandul (Jawa); gedang (Sunda); paw paw, papaya (Inggris); betik, ketelah, kepaya (Melayu); dudu (Vietnam); mala kaw (Thailand); kapaya, lapaya (Filipina); fan mu ga (China).

Pepaya merupakan tumbuhan yang berbatang tegak dan basah. Pepaya menyerupai palma, bunganya berwarna putih dan buahnya yang masak berwarna kuning kemerahan (Wijoyo, 2008). Pepaya merupakan tanaman buah menahun, asli dari Amerika. Menurut Putra (2012) dalam Maryam (2017) klasifikasi tanaman pepaya adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
 Divisio : *Spermatophyta*
 Sub Divisi : *Angiospermae*
 Kelas : *Dicotylidone*
 Ordo : *Caricales*
 Famili : *Caricaceae*
 Spesies : *Carica papaya L*

2. Morfologi Tumbuhan Pepaya

Tumbuhan pepaya ini tumbuhnya pada ketinggian 1-1.000 mdpl. Semak berbentuk pohon ini bergetah dan tumbuh tegak dengan

tinggi 2,5-10 m. Bentuk batang bulat, berongga, dibagian atas kadang bercabang. Kulit batang terdapat tanda bekas tangkai daun yang telah lepas. Ujung daun bulat silindris, berongga, panjang 25-100 cm. Helaian daun bulat telur, berdiameter 25-75 cm, berbentuk menjari ujung runcing, pangkal berbentuk jantung, warna permukaan atas hijau tua, permukaan bawah hijau muda. Tulang daun menonjol di permukaan bawah, cuping-cuping daun berlekuk sampai bergerigi tidak beraturan. Bunga jantan berkumpul dalam tandan, mahkota berbentuk terompet berwarna putih kekuningan, buahnya biasa bermacam-macam, baik warna, bentuk, dan rasa dagingnya. Biji banyak, bulat, dan berwarna hitam setelah masak diselimuti lapisan tipis. (Hernani dan Rahardjo, 2006 dalam Maryam, 2017).

3. Manfaat Tumbuhan Pepaya

Tumbuhan pepaya diketahui memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan tubuh, diantaranya adalah menambah nafsu makan, pelangsing tubuh, memperlancar pencernaan, mengurangi gangguan jantung, obat antiamuba, obat peluruh kencing, mencerahkan kulit, detoksifikasi racun dalam tubuh, peluruh empedu, penguat lambung, dan sakit maag (Putra, 2012 dalam Maryam, 2017).

4. Kandungan Kimia Biji Pepaya

Berdasarkan penelitian Arismawati *et, al.* (2017) Penggunaan ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya L.*) sangat berpotensi dimanfaatkan sebagai biolarvasida karena memiliki kandungan senyawa metabolik sekunder berupa saponin, alkaloid, flavonoid dan tanin yang dapat menghambat bahkan mematikan larva instar III

Aedes aegypti L. melalui 3 cara yaitu sebagai racun perut (*stomach poisoning*), racun kontak (*contac poisoning*) serta sebagai racun pernapasan (*fumigan*) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Hasil Uji Fitokimia dalam 100 gram Biji Buah Pepaya

No.	Kandungan Biji Buah Pepaya	mg/100 gram
1	Flavonoid	947,7
2	Saponin	88,39
3	Tanin	189,35

(Sumber: Arsyiyanti *et. al*, 2013)

a. Alkaloid

Alkaloid merupakan golongan senyawa aktif dalam tumbuhan yang mengandung atom nitrogen berupa senyawa nitrogen heteresiklik (Fessenden dan Fessenden, 1982 dalam Maryam, 2017). Penggolongan alkaloid dilakukan berdasarkan sistem cincinnya, misalnya piridina, piperidina, indol, isokuinolina dan tropana (Robinson, 1995 dalam Maryam, 2017).

Alkaloid juga dapat dimanfaatkan sebagai larvasida melalui cara kerja yang unik yaitu sebagai racun kontak (*contac poisoning*). Sebagaimana diungkapkan oleh Cania dan Setyaningrum (2013), cara kerja alkaloid yaitu dengan mendegradasi membran sel kemudian masuk ke dalam untuk merusak sel serta mengganggu kerja syaraf larva dengan menghambat kerja enzim asetilkolin esterase.

b. Flavonoid

Flavonoid merupakan kandungan khas tumbuhan hijau dengan mengecualikan alga dan hornwort. Flavonoid sebenarnya terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, nektar, bunga, buah buni, dan biji

(Markham, 1988 dalam Maryam, 2017). Flavonoid merupakan senyawa polifenol. Senyawa fenol bersifat dapat mendenaturasi ikatan protein pada membran sel, sehingga membran sel menjadi lisis dan kemungkinan fenol menembus kedalam inti sel sehingga terjadi perubahan permeabilitas sel yang dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel (Peleczar dan Chan, 1986 dalam Maryam, 2017). Senyawa flavonoid yang terdapat pada ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya L*) juga dapat dimanfaatkan sebagai larvasida dengan cara mempengaruhi kerja sistem pernapasan larva atau sebagai racun pernapasan (*fumigan*) (Arismawati *et, al.*, 2017). Hal ini dinyatakan oleh Hapsari (2012) bahwa flavonoid masuk ke dalam tubuh larva melalui siphon yang berada dipermukaan air dan menimbulkan kelayuan pada syaraf, serta menyebabkan kerusakan pada siphon akibatnya larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati.

c. Saponin

Saponin merupakan senyawa dalam bentuk glikosida yang tersebar luas pada tumbuhan tingkat tinggi. Saponin membentuk larutan koloidal dalam air dan membentuk busa yang mantap jika dikocok dan tidak hilang dengan penambahan asam (Harbrone, 1987 dalam Maryam, 2017). Saponin dimanfaatkan sebagai larvasida karena dapat menghambat bahkan membunuh larva *Aedes aegypti* dengan cara merusak membran sel dan mengganggu proses metabolisme serangga (larva). Saponin

merupakan senyawa metabolik sekunder yang dihasilkan spesies tanaman yang berbeda, terutama tanaman dikotil seperti pepaya (*Carica papaya L*) dan berperan sebagai bagian dari sistem pertahanan tanaman (Arismawati *et, al.*, 2017).

d. Tanin

Tanin diperoleh dengan cara ekstraksi dengan pelarut etanol dan air karena tanin dapat larut dalam pelarut tersebut. Tanin dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan karena tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan, sehingga proses penyerapan protein dalam sistem pencernaan menjadi terganggu menyebabkan nyamuk kekurangan nutrisi (Hagerman 2002 dalam Hairani, 2014). Tanin juga berfungsi sebagai larvasida terutama sebagai racun perut (*stomach poisoning*) karena dapat menghambat aktivitas enzim dengan jalan membentuk ikatan kompleks dengan protein pada enzim dan substrat yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan serta merusak dinding sel pada larva (Arismawati *et, al.*, 2017).

C. Ekstraksi

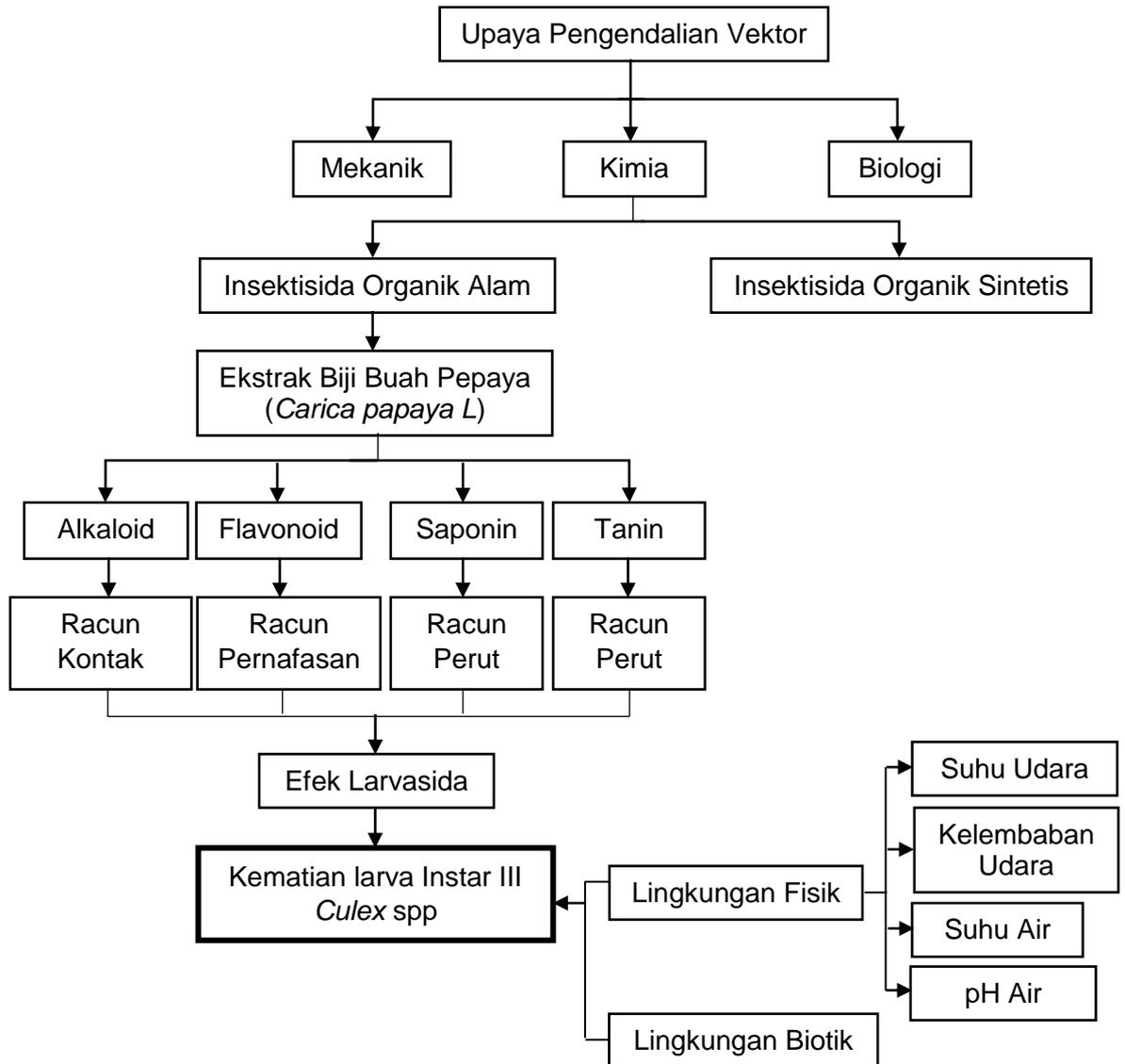
Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Tujuan ekstraksi bahan alam adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam. Ekstraksi ini didasarkan pada prinsip perpindahan massa komponen zat ke dalam pelarut, dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian berdifusi masuk ke

dalam pelarut (Depkes RI, 2000 dalam Maryam, 2017). Metode ekstraksi dibedakan menjadi dua, yaitu ekstraksi sederhana dan ekstraksi khusus. Ekstraksi sederhana terdiri atas maserasi, perkolasi raperkolasi, dan diakolasi. Ekstraksi khusus terdiri atas sokletasi, arus balik, dan ultrasonik (Harborne, 1987 dalam Maryam, 2017).

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan dalam temperatur ruangan (kamar). Maserasi bertujuan untuk menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan (Depkes RI, 2000 dalam Maryam, 2017). Metode maserasi dipilih karena metode ini murah dan mudah dilakukan. Proses ekstraksi komponen kimia dalam sel tanaman digunakan pelarut organik. Pelarut organik akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dalam pelarut organik diluar sel, maka larutan terpekat akan berdifusi keluar sel dan proses ini akan berulang terus sampai terjadi keseimbangan antara konsentrasi cairan zat aktif di dalam dan di luar sel (Skoog, 2002 dalam Maryam, 2017).

Perbedaan jenis pelarut yang digunakan memberikan hasil yang berbeda karena adanya perbedaan senyawa metabolit sekunder yang dapat dilarutkan oleh jenis pelarut tertentu sehingga berpengaruh terhadap daya hambat dari ekstrak. (Damayanti, 2012).

D. Kerangka Teori



Gambar 2.5 Skema Kerangka Teori

Sumber:

Modifikasi dari Soegijanto (2004) dalam Widiastuti (2015), Kemenkes RI (2012), Kardinan (2005) dalam Hairani (2014), Arismawati *et. al.* (2008), Robinson (1995) dalam Maryam (2017), Markham (1988) dalam Maryam (2017), Peleczar dan Chan (1986) dalam Maryam (2017), Astuti (2011).