

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penyakit yang Ditimbulkan Oleh Kecoa

Kecoa mempunyai peranan yang cukup penting dalam penularan penyakit. Peranan tersebut antara lain sebagai vektor mekanik bagi beberapa mikroorganisme patogen antara lain, *Streptococcus*, *Salmonella* dan lain-lain yang berperan dalam penyebaran penyakit antara lain, disentri, diare, kolera, virus Hepatitis A, polio pada anak-anak. Penularan penyakit dapat terjadi saat mikroorganisme patogen tersebut terbawa oleh kaki atau bagian tubuh lainnya dari kecoa, kemudian melalui organ tubuh kecoa, mikroorganisme sebagai bibit penyakit tersebut mengkontaminasi makanan. Selain itu pula kecoa dapat menimbulkan reaksi-reaksi alergi seperti dermatitis, gatal-gatal, dan pembengkakan kelopak mata (Purnama, 2015).

Menurut Purnama (2015), adapun penyakit-penyakit yang disebabkan oleh kecoa adalah : tifus, diare, tuberkulosis (TBC), kolera, hepatitis, dan asma.

B. Kecoa (*Blattodea*)

Lingkungan memiliki pengaruh serta kepentingan yang relatif besar dalam hal perannya sebagai salah satu yang mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat, lingkungan sendiri tidak dapat terpisahkan dari berbagai hewan disekitarnya berbagai hewan tersebut diantaranya merupakan vektor pembawa penyakit salah satunya adalah kecoa.

Kecoa atau lipas adalah serangga yang sering ditemukan disekitar kita, antara lain *septic tank*, saluran air, tempat sampah dan tempat lembab lainnya. Habitat kecoa adalah daerah yang hangat dan lembab sehingga kecoa dapat bertahan hidup dan mampu berkembang biak. Kecoa terdiri dari beberapa genus yaitu : *Blatella*, *Periplaneta*, *Blatta*, *Supella*, dan *Blaberus*. Beberapa spesies dari kecoa adalah *Blattella Germanica*, *Periplaneta Americana*, *Periplaneta Australasiae*, *Periplaneta Fuliginosa*, *Blatta Orientalis*, dan *Supella Longipalpa* (Septianella & Elfidasari, 2013).

1. Taksonomi Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*)

Kingdom : *Animalia*

Phylum : *Arthropoda*

Class : *Insecta*

Ordo : *Blattodea*

Family : *Blattidae*

Genus : *Periplaneta*

Species : *Periplaneta americana*



Gambar 1.1 Kecoa amerika (*Periplaneta americana*)

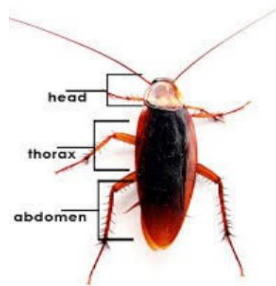
(Sumber : <https://www.pngdownload.id/png-rgjn1i/>)

2. Morfologi Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*)

Kecoa rumah adalah serangga dengan bentuk tubuh oval, pipih dorsoventral. Kepalanya tersembunyi di bawah pronotum yang dilengkapi dengan sepasang mata majemuk dan satu mata tunggal, antena panjang, sayap dua pasang, dan tiga pasang kaki. Pronotum dan sayap licin, tidak berambut dan tidak bersisik, berwarna coklat sampai coklat tua. Panjang tubuhnya bervariasi, berkisar antara 0,6 sampai 7,6 mm.

Tubuh *Periplaneta americana* terbagi menjadi tiga bagian dari anterior ke posterior ialah *caput*, *thorax* dan *abdomen*. *Caput* dilengkapi dengan antenna dan mata, lalu caput menyempit untuk selanjutnya membentuk leher yang pendek dan sempit. Pada segmen *thorax* terdapat 3 pasang kaki dengan tipe alat kaki yang memiliki ukuran dan bentuk yang sama dimana tipe alat kaki seperti ini digunakan untuk berlari sedangkan tipe mulut kecoa adalah menggigit dan mengunyah. Kecoa amerika (*Periplaneta americana*) memiliki panjang sekitar 3,81 cm, berwarna coklat kemerahan, memiliki tanda di dada, dan memiliki sayap sempurna (Anonim, 2014).

Bagian tubuh kecoa terbagi menjadi 3 bagian yaitu :



Gambar 2.2 Bagian tubuh kecoa amerika

(Sumber : <http://documents.tips/documents/morfologi-kecoa.html>)

1. *Capcut* (Kepala)

Pada bagian kepala terdapat mulut yang digunakan untuk mengunyah, terdapat sepasang mata majemuk yang dapat membedakan gelap dan terang. Di kepala terdapat antena yang panjang alat indra yang dapat mendeteksi bau-bauan dan vibrasi di udara. Dalam keadaan istirahat kepalanya ditundukkan kebawah pronotum yang berbentuk seperti perisai.

2. *Thorax* (Dada)

Pada bagian dada terdapat tiga pasang kaki dan sepasang sayap yang dapat menyebabkan kecoa bisa terbang dan dapat berlari dengan cepat. Terdapat struktur seperti lempengan besar yang berfungsi menutupi dasar kepala dan sayap, dibelakang kepala disebut pronotum.

3. *Abdomen* (Perut)

Badan atau perut kecoa merupakan bangunan dan sistem reproduksi, kecoa akan mengandung telur-telurnya sampai telur-telurnya siap untuk menetas.

Dari ujung *abdomen* terdapat sepasang cerci yang berperan sebagai alat indra. Cerci berhubungan langsung dengan kaki melalui ganglia saraf *abdomen* (otak sekunder) yang paling penting dalam adaptasi pertahanan. Apabila kecoa merasakan adanya gangguan pada cerci maka kakinya akan bergerak lari sebelum otak menerima tanda atau sinyal.

Antena merupakan bagian tubuh yang penting bagi kecoa. Antena merupakan organ sensorik multifungsi yang berperan dalam indra penciuman, rasa taktil, suhu dan kelembaban. Dari beragam indra, rasa taktil dianggap memainkan peran kunci untuk memahami objek disekitarnya. Karena sebagian besar spesies kecoa nokturnal, antena sangat penting untuk menentukan posisi, bentuk, dan tekstur benda sekitarnya dalam kegelapan. Selain itu fungsi antena motorik-sensorik juga berkontribusi terhadap rasa sentuhan aktif. Antena berperan terutama dalam kebiasaan mencari makan/*food seeding behavior*. Kebiasaan ini erat kaitannya dengan unit sensoris yang ada pada antena. Disimpulkan bahwa antena memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan kecoa. Rata-rata didapatkan antena memiliki ukuran yang lebih panjang dari bagian tubuh lainnya, dikarenakan pada antena terdapat banyak unit sensoris dipermukaannya. Semakin panjang antena kecoa, maka semakin baik dalam mendeteksi lingkungan sekitar (Bunga Rampai Saintifika FK UKI, 2018).

Spesies *Blattodea* (kecoa) memiliki sayap depan, juga dikenal sebagai tegmen. Sayap ini berguna untuk terbang sekaligus sebagai bentuk perlindungan sayap belakang yang menyerupai membran dengan struktur yang lebih tipis. 16 ukuran sayap bergantung dari jenis spesies dan jenis kelaminnya.

Pada *Periplaneta americana* dewasa, kecoa jantan memiliki sayap melebihi ujung *abdomen* (perut), sedang yang betina tidak. Kecoa jantan mempunyai panjang sayap $\frac{2}{3}$ dari badannya, sedangkan pada betina sekilas tidak mempunyai sayap namun memiliki sayap sangat pendek dan tidak berguna (Bunga Rampai Saintifika FK UKI, 2018).



Gambar 2.3 Kecoa amerika jantan dan betina

(Sumber : repository.uki.ac.id)

3. Siklus Hidup Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*)

Kecoa adalah serangga dengan metamorfosa tidak lengkap, hanya melalui tiga tingkatan, yaitu stadium telur, stadium nimfa dan stadium dewasa yang dapat dibedakan jenis jantan dan betinanya. Nimfa biasanya menyerupai yang dewasa, kecuali ukurannya, sedangkan sayap dan alat genitalnya dalam taraf perkembangan (Hana, 2012).



Gambar 2.4 Siklus Hidup Kecoa amerika

Sumber : (<http://www.extention.umn.edu.com>)

a. Fase Telur

Pada stadium telur, kecoa membutuhkan waktu 30 sampai 40 hari sampai telur menetas. Telur kecoa diletakkan secara berkelompok dan dilindungi oleh selaput keras yang disebut kapsul telur atau *ootheca*. Satu kapsul telur biasanya berisi 30 sampai 40 telur. Pada kecoa *Periplaneta americana* mampu menghasilkan 86 kapsul telur dengan selang waktu peletakan telur yang satu dengan lainnya rata-rata 4 hari dan telur kecoa *Periplaneta americana* menetas setelah kurang lebih berumur 2 bulan. Induk kecoa meletakkan kapsul telur di tempat tersembunyi seperti sudut-sudut dan permukaan sekatan kayu dan dibiarkan sampai menetas.

Namun, ada beberapa jenis kecoa yang kapsul telurnya menempel pada ujung abdomen induknya sampai menetas. Sepasang kecoa mampu menghasilkan keturunan sebanyak 35.000 per tahun (Hana, 2012).

b. Fase Nimfa

Sebuah kapsul telur yang telah dibuahi oleh kecoa jantan akan menghasilkan nimfa. Nimfa yang baru keluar dari kapsul telur biasanya berwarna putih, seiring bertambahnya umur warna ini akan berubah menjadi coklat dan seekor nimfa akan mengalami pergantian kulit beberapa kali sampai dia menjadi dewasa untuk kecoa *Periplaneta americana* dengan 13 pergantian kulit. Lamanya stadium nimfa ini berkisar 5-6 bulan, pada kecoa *Periplaneta americana* stadium nimfa bisa dikenali dengan jelas yaitu dengan tidak adanya sayap pada tubuhnya sayap itu akan muncul manakala kecoa ini sudah mencapai stadium dewasa, dengan adanya sayap pada stadium dewasa ini menjadikan kecoa lebih bebas bergerak dan berpindah tempat (Hana, 2012).

c. Fase Dewasa

Pada fase dewasa kecoa amerika memiliki panjang 35mm dan lebar 13 mm, umur kecoa dewasa bisa hidup hingga 1-2 tahun dan pada fase ini adanya tumbuh sayap yang bisa digunakan terbang jarak pendek sehingga menjadikan kecoa lebih bebas bergerak dan berpindah tempat (Hana, 2012).

4. Pola Hidup Kecoa (*Periplaneta americana*)

a. Tempat Perindukan

Serangga pengganggu di alam memiliki tingkat adaptasi yang sangat baik, meskipun keberadaannya tetap dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti perubahan suhu, kelembaban dan sumber makanan. Pengaruh berbagai faktor tersebut dapat menyebabkan perubahan jumlah populasi suatu serangga, ada yang semakin sedikit jumlahnya.

Periplaneta americana biasanya menyukai tempat yang gelap dan lembab seperti kamar mandi/wc, gudang, tempat sampah, selokan, kandang binatang dll. Sebagian besar berkembang biak pada iklim yang dingin, *Periplaneta americana* ketika tropis dan keadaan temperatur yang hangat mereka berpindah tempat melalui saluran-saluran air kotor, tangki septik, kakus umum dan tempat sampah.

b. Kebiasaan Makan

Kecoa memakan hampir segala macam makanan yang mengandung zat tepung dan gula. Selain makanan yang mengandung zat tepung dan gula Kecoa (*Periplaneta americana*) juga menyukai makanan yang bukan merupakan bahan makanan bagi manusia seperti pinggiran buku, bagian dalam tapak sepatu, serangga mati, kulit mereka sendiri yang sudah mati dan usang, darah kering, kotoran badan dll.

c. Kebiasaan Terbang

Menurut Oktarina (2012), Kecoa amerika (*Periplaneta americana*) mempunyai sepasang sayap terluar yang sempit, tebal dan keras, sedangkan sepasang sayap seperti membran dan seperti lipatan kipas. Sayap tersebut digunakan untuk terbang pada jarak pendek, tetapi kecoa lebih dikenal suka berlari dan dapat bergerak dengan cepat dengan kaki panjang yang berkambang biak.

d. Penciuman

Kecoa rumah (*Periplaneta americana*) memiliki indera penciuman yang sangat baik. Indera penciuman ini berasal dari sepasang antenna yang berada di bagian caput (kepala) dimana antena berfungsi untuk menemukan sumber makanan, memandu jalan, mendeteksi cahaya dan pada kecoa rumah (*Periplaneta americana*) betina yang mengeluarkan *pheromone* sex untuk melakukan perkawinan. Selain itu, *pheromone* berfungsi untuk mempertahankan suatu koloni kecoa rumah (*Periplaneta americana*) untuk selalu tetap bersama-sama.

5. Upaya Pengendalian Kecoa

Cara pengendalian kecoa menurut Depkes RI, 2017 dalam Buku Ajar, Purnama (2015) yaitu :

1. Pencegahan

Metode ini melibatkan pemeriksaan yang teliti terhadap barang-barang atau bahan makanan yang ada di dalam rumah. Seperti menutup celah, lubang atau tempat tersembunyi di mana kecoa dapat hidup di dapur, kamar mandi, pintu dan jendela, dan menutup atau mengganti fasilitas sanitasi.

2. Sanitasi

Cara-cara tersebut antara lain pemusnahan makanan dan habitat kecoa, antara lain membersihkan kotak atau sisa makanan di lantai atau rak, mencuci piring segera setelah digunakan, membersihkan tempat persembunyian kecoa seperti tong sampah, di bawah lemari es, Kompor, furnitur dan tempat

tersembunyi lainnya. Pintu masuk dan tempat hidup kecoa harus ditutup, dengan cara memperbaiki pipa bocor, membersihkan saluran air, dan bak cuci. Pemusnahan habitat kecoa juga bisa dilakukan dengan cara membersihkan lemari pakaian atau tempat penyimpanan kain, tidak digantung atau langsung dicuci dengan pakaian kotor dan kain kotor.

3. Trapping

Perangkap kecoa yang dijual secara komersial dapat membantu menangkap kecoa dan dapat digunakan sebagai alat monitoring. Penempatan perangkap kecoa yang efektif adalah di sudut-sudut ruangan, di bawah bak cuci piring, di lemari, di ruang bawah tanah dan di lantai di bawah pipa air.

4. Pengendalian dengan Insektisida Sintetik

Insektisida yang banyak digunakan untuk pengendalian kecoa antara lain : *Clordane, Dieldrin, Heptachlor, Lindane, golongan organophosphate majemuk, Diazinon, Dichlorvos, Malathion dan Runnel*. Penggunaan bahan kimia (insektisida) ini dilakukan apabila cara di atas telah dipraktekkan namun tidak berhasil. Disamping itu bisa juga diindikasikan bahwa pemakaian insektisida dapat dilakukan jika ketiga cara tersebut di atas (pencegahan, sanitasi, *trapping*) dilakukan dengan cara yang salah atau tidak pernah melakukan sama sekali. Celah-celah atau lobang – lobang dinding, lantai dan lain-lain merupakan tempat persembunyian yang baik. Lobang-lobang yang demikian hendaknya ditutup atau diberi insektisida seperti *Natrium Fluoride* (beracun bagi manusia), serbuk *Pyrethrum* dan *Rotenone, Chlordane 2,5%*, efeknya baik dan tahan lama sehingga kecoa akan keluar dari tempat-tempat persembunyiannya. Tempat-

tempat tersebut kemudian diberi serbuk insektisida. Insektisida secara kimiawi menggunakan bahan kimia dengan formulasi spray (pengasapan), dust (bubuk), aerosol (semprotan).

5. Pengendalian dengan Insektisida Nabati

Insektisida nabati adalah jenis penelitian yang termasuk pestisida alami, karena bahan dasarnya berasal dari alam bukan buatan pabrik yaitu dari tanaman atau tumbuhan. Insektisida nabati mempunyai kelompok metabolik sekunder yang mengandung beribu-ribu senyawa bioaktif yang dapat digunakan untuk mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dapat juga digunakan untuk mengendalikan serangga dilingkungan rumah.

Beberapa keunggulan dari penggunaan insektisida hayati, antara lain:

- 1) Insektisida nabati telah aman dari pada insektisida sintesis karena tidak atau hanya sedikit meninggalkan residu pada komponen lingkungan.
- 2) Zat pestisida nabati dalam insektisida nabati lebih cepat terurai di alam sehingga tidak menimbulkan resistensi pada sasaran.

C. Sirsak (*Annona muricata* L.)

Sirsak (*Annona muricata* L.), juga dikenal dengan sebutan nangka belanda atau durian belanda, merupakan tanaman buah tropis yang diperkirakan berasal dari wilayah Karibia, Amerika Tengah, dan Amerika Selatan. Tanaman ini masuk ke Indonesia dibawa oleh Pemerintah Kolonial Belanda sekitar abad ke-19. Kecocokan iklim menjadikan tanaman sirsak tumbuh subur di hampir seluruh wilayah Indonesia. Nama sirsak sendiri diambil dari bahasa Belanda *Zuurzak*,

yang berarti kantung yang asam. Tanaman sirsak yang dikenal selalu berubah sepanjang tahun ini awalnya tumbuh secara liar tetapi kemudian dikembangkan menjadi tanaman pekarangan (Saparinto, dan Susiana, 2016).

Tanaman ini ditanam secara komersial atau paruh waktu untuk diambil dagingnya, tanaman ini dapat tumbuh dimana saja, paling baik ditanam di daerah yang cukup kedap air dan cocok untuk semua jenis tanah dengan keasaman (pH) antara 5-7 tanah asam lunak hingga tanah basa. Pohon sirsak dapat mencapai ketinggian 9 meter di Indonesia, sirsak dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 14.100-1000 m. Suhu udara yang sesuai untuk tanaman ini adalah antara 22-32°C dan curah hujan yang dibutuhkan untuk tanaman sirsak ini adalah 1500-3000 mm/tahun.

1. Taksonomi Tanaman Daun Sirsak

Klasifikasi adalah proses pengaturan atau pengolahan makhluk dalam kategori golongan yang bertingkat. Dalam sistematika tumbuhan (taksonomi), tanaman sirsak diklasifikasikan sebagai berikut (Kurniasih et al., 2015) :

Klasifikasi

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Sub Divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Magnoliales*

Familia : *Annonaceae*

Genus : *Annona*

Spesies : *Annona muricata L*



Gambar 2.5 Sirsak (*Annona Muricata L.*)

(Sumber : note.sehat.blogspot.co.id)

a. Morfologi Tumbuhan Sirsak Daun

Daun sirsak berbentuk bulat panjang dengan ujung lancip pendek. Daun tuanya berwarna hijau tua sedangkan daun mudanya berwarna hijau kekuningan. Daun sirsak tebal dan agak kaku dengan urat daun menyirip atau tegak pada urat daun utama. Daun sirsak terkadang menimbulkan bau yang tidak enak dicium (Herlina dan Rifai, 2011).

b. Bunga

Bunga sirsak berukuran besar, bermahkota tebal dan warnanya hijau. Bunga ini tersusun dari berlapis-lapis mahkota, 3 helai lapisan dalam dan 3 helai lapisan luarnya. Bunga sirsak keluar pada tunas yang pendek disepanjang cabang atau ranting. Umumnya bunga sirsak berbunga sempurna, tetapi sering juga ditemukan bunga betina saja. Sifat penyerbukannya adalah penyerbukan silang dengan bantuan serangga (Suranto, 2011).

c. Buah

Buah sirsak termasuk buah semu, daging buah lunak atau lembek, berwarna putih, beserat dan berbiji pipih berwarna hitam. Rasa daging buah sirsak yaitu manis, manis asam, segar serta beraroma khas. Apabila sudah matang, warna kulit buahnya agak terang, hijau kekuningan dan mengkilap. Bagian ujungnya agak membulat (Herlina dan Rifai, 2011).

d. Batang

Pohon sirsak tingginya biasa mencapai 10 m, dengan diameter batang 10-30 cm. Batang sirsak dapat digunakan untuk perbanyakan tanaman secara vegetatif dengan cara okulasi maupun sambung pucuk. Batang tanaman sirsak mempunyai banyak cabang dan cabangnya mempunyai banyak ranting sehingga menjadikannya rimbun. Kulit batang sirsak mudah dikupas sehingga memudahkan untuk diokulasi (Suranto, 2011).

2. Kandungan dan Manfaat Sirsak (*Annona muricata L.*)

Tanaman sirsak memiliki manfaat yaitu daun sirsak mengandung acotogenin yang biasa digunakan sebagai senyawa toksik dan racun. Daun sirsak merupakan daun yang kaya minyak dan protein serta toksisitas (tanin, sitat, dan sianida) oleh karena itu dapat dimanfaatkan oleh manusia dan hewan. Daun sirsak (*Annona muricata L.*) adalah tanaman yang mengandung senyawa flavanoid, tanin, fitosterol, kalsium, oksalat, dan alkaloid. Antioksidan yang terkandung dalam daun sirsak adalah vitamin C. Daun sirsak juga memiliki kandungan kimia seperti : minyak atsiri, Alkaloida, Flavonoid, Saponin, Tanin, dan Glikosida (Mardiani dan Ratnasari, 2011).

Mekanisme kerja flavonoid menghambat fungsi membran sel adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. Penelitian lain menyatakan mekanisme flavonoid menghambat fungsi membran sel dengan cara mengganggu permeabilitas membran sel dan menghambat ikatan enzim seperti ATPase dan phospholipase. Flavonoid dapat menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri. Flavonoid menghambat pada sitokrom C reduktase sehingga pembentukan metabolisme terhambat. Energi dibutuhkan bakteri untuk biosintesis makromolekul (Mardiani dan Ratnasari, 2011).

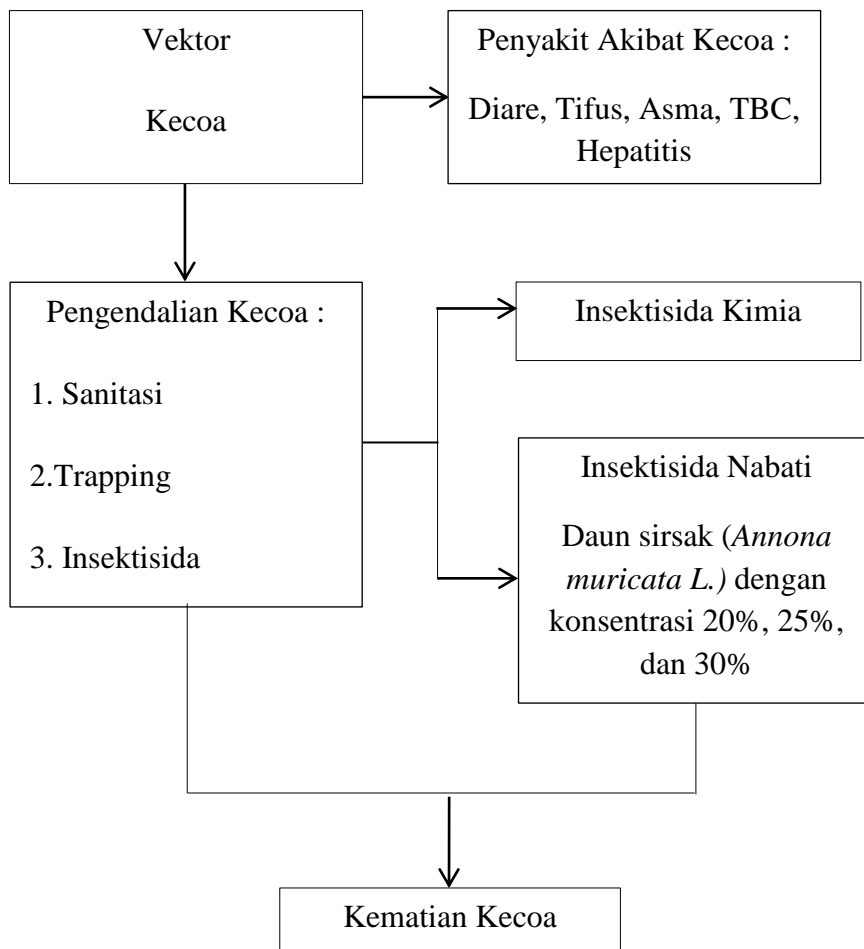
Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. Tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktivkan adhesin sel mikroba, menginaktivkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel. Tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati.

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel. Saponin dapat menjadi anti bakteri karena zat aktif permukaannya mirip detergen, akibatnya saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran. Rusaknya membran sel ini sangat mengganggu kelangsungan hidup bakteri. Saponin berdifusi melalui membran luar dan

dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel. Agen antimikroba yang mengganggu membran sitoplasma bersifat bakterisida.

Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Mekanisme lain antibakteri alkaloid yaitu komponen alkaloid diketahui sebagai interkelator DNA dan menghambat enzim topoisomerase sel bakteri (Mardiani dan Ratnasari, 2011).

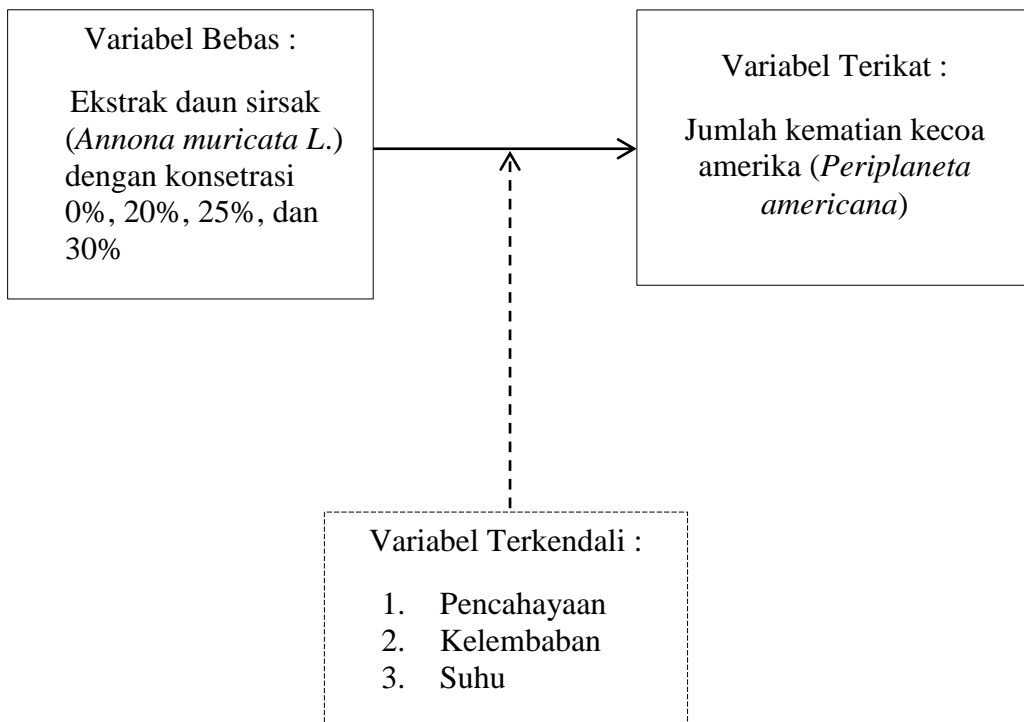
D. Kerangka Teori



Gambar 2.6 Kerangka Teori

Depkes 2017 dalam Buku Ajar, Purnama (2015)

E. Kerangka Konsep



Keterangan :

Diteliti : \longrightarrow

Tidak Diteliti : $\text{-----}\longrightarrow$

Gambar 2.7 Kerangka Konsep

F. Definisi Operasional

Berikut tabel 2.1 penjabaran mengenai definisi operasional uji efektivitas daun sirsak (*Annona muricata L.*) dalam membunuh kecoa amerika (*Periplaneta americana*) :

Tabel 2.1 Definisi Operasional

| No | Jenis Variabel | Definisi Operasional | Cara Ukur | Alat Ukur | Hasil Ukur | Skala Ukur |
|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------|
| A. Variabel Independent | | | | | | |
| 1. | Konsentrasi ekstrak daun sirsak | Banyaknya ekstrak daun sirsak untuk perlakuan kematian kecoa dalam konsentrasi 0%, 20%, 25%, 30% | Pengukuran | Gelas Ukur | 0%, 20%, 25% dan 30% | Interval |
| B. Variabel Dependent | | | | | | |
| 1. | Jumlah kecoa yang mati | Banyaknya jumlah kecoa yang mati karena perlakuan dengan berbagai konsentrasi dan lama pemaparan | Menghitung dan melihat | Kertas dan alat tulis |ekor | Rasio |