

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

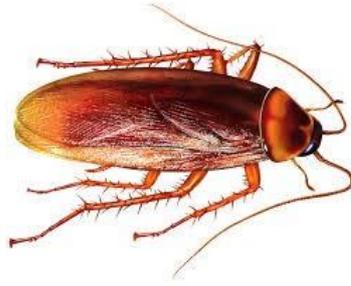
A. Definisi Kecoa

Kecoa merupakan serangga (insekta) sebagai vektor penyakit yang dapat ditemukan di rumah, pabrik, restoran, rumah makan, kantor, hotel, rumah sakit, perpustakaan, tempat sampah, dan saluran air kotor. Kecoa sangat dekat dengan kehidupan manusia. Kecoa memiliki kemampuan untuk terbang, menghindari cahaya matahari. Pada siang hari kecoa bersembunyi di sela-sela atau tempat yang gelap dan aktif bergerak pada malam hari (Rokhmah, 2016).

Kecoa merupakan salah satu serangga yang sering berada disekitar lingkungan tempat tinggal kita. Spesies kecoa telah tercatat lebih dari 4.500 yang telah diidentifikasi. Kecoa merupakan serangga yang berbahaya bagi manusia karena dapat menularkan penyakit seperti diare, disentri, cholera, virus hepatitis A dan polio (Rahayu, 2018).

1. Taksonomi Kecoa *Periplaneta americana*

Taksonomi yang berarti “pengelompokkan” yang artinya ilmu yang mempelajari penggolongan atau sistematika makhluk hidup. Dalam taksonomi kecoa *Periplaneta americana* diklasifikasikan sebagai berikut :



Gambar 2.1

Kecoa Amerika *Periplaneta americana*

Kingdom	: Animalia
Phillum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Blattodea
Familia	: Blattidae
Genus	: <i>Periplaneta</i>
Spesies	: <i>Periplaneta americana</i>

2. Morfologi Kecoa *Periplaneta americana*

Kecoa amerika atau *Periplaneta americana* adalah spesies kecoa umum yang paling besar. Serangga ini mempunyai bentuk tubuh oval, pipih dorso-ventral. Dengan kepala yang 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, tidak bersisik dan berwarna coklat sampai coklat tua (Avian, 2020).

Panjang yang dimiliki oleh Kecoa *Periplaneta americana* sekitar 3,81 cm, memiliki tanda dada, sayap sempurna dan berwarna coklat kemerahan. Kecoa betina mampu menghasilkan kapsul telur yang memiliki panjang 79 mm dan lebar 46 mm setiap minggunya (Avian, 2020).

Kecoa memiliki 3 bagian tubuh utama yang terdiri dari :

a. Caput (Kepala)

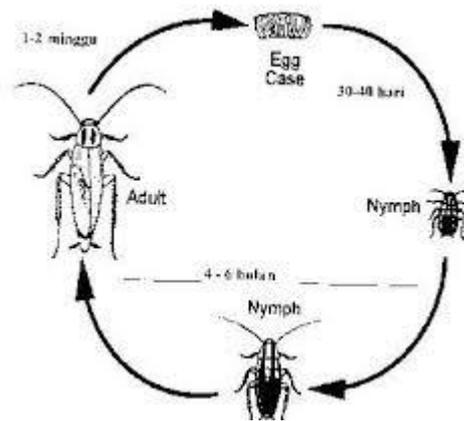
Pada bagian kepala terdapat mulut yang digunakan untuk mengunyah, terdapat sepasang mata majemuk yang dapat membedakan gelap dan terang. Di kepala terdapat sepasang antena yang panjang yang dapat mendeteksi bau-bauan dan vibrasi udara. Dalam keadaan istirahat kepalanya ditundukkan kebawah pronotum yang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

b. Thorax (Dada)

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

c. Abdomen (Perut)

Badan atau perut kecoa merupakan bangunan dan sistem reproduksi, kecoa akan mengandung telur-telurnya sampai telur 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 pada cerci maka kakinya akan bergerak lari sebelum otak menerima tanda atau sinyal (Avian, 2020).



Gambar 2.3

30-86 Kapsul per kecoa dengan interval peletakan tiap 3-5 hari

(Fadilla, 2019)

a. Fase Telur

Telur kecoa berada dalam kelompok yang diliputi oleh selaput keras yang menutupinya kelompok telur kecoa tersebut dikenal sebagai kapsul telur atau “**Ootheca**”. Kapsul telur dihasilkan oleh kecoa betina dan diletakkan pada tempat tersembunyi atau pada sudut-sudut dan permukaan sekatan kayu hingga menetas dalam waktu tertentu yang dikenal sebagai masa inkubasi kapsul telur, tetapi pada spesies kecoa lainnya kapsul telur tetap menempel pada ujung abdomen hingga menetas. Satu kapsul telur biasanya berisi 30 sampai 40 telur. Jumlah telur maupun masa inkubasinya tiap kapsul telur berbeda menurut spesiesnya (Fadilla, 2019).

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 (Avian, 2020).

b. Fase Nimfa

Dari kapsul telur yang telah dibuahi akan menetas menjadi nimfa yang hidup bebas dan bergerak aktif. Nimfa yang baru keluar dari kapsul telur berwarna putih seperti buturan beras, kemudian berangsur-angsur berubah menjadi berwarna coklat, Nimfa tersebut berkembang melalui sederetan instar dengan beberapa kali berganti kutikula sehingga mencapai stadium dewasa (Fadilla, 2019). Kecoa *Periplaneta americana* mengalami 13 pergantian kulit sampai menjadi dewasa (Avian, 2020).

c. Fase Dewasa

Periplaneta americana dewasa dapat dikenal dengan adanya perubahan dari tidak bersayap pada stadium nimfa menjadi bersayap pada stadium dewasanya. Pada *P. americana* yang dewasa terdapat dua pasang sayap baik pada yang jantan maupun betinanya (Fadilla, 2019).

Masa inkubasi kapsul telur *P. americana* rata-rata 32 hari, perkembangan nimfa inkubasi antar 5 sampai 6 bulan, serangga dewasa kemudian berkopulasi dan satu minggu kemudian menghasilkan kapsul telur yang pertama sehingga daur hidup *P. americana* memerlukan waktu rata-rata 7 bulan (Fadilla, 2019).

5. Bionomik Kecoa *Periplaneta americana*

a. Tempat Perindukan

Kecoa *Periplaneta americana* sebagian besar berkembang biak pada iklim yang dingin, namun ketika dalam keadaan tropis dan saat keadaan temperature hangat berpindah tempat melalui saluran air kotor, tangki

septik, kakus umu dan tempat sampah. Pada umumnya Kecoa *Periplaneta americana* menyukai tempat yang gelap dan lembab seperti kamar mandi/wc, gudang, tempat sampah, selokan, kandang binatang dll (Hiznah, 2018).

b. Kebiasaan Makan

Makanan yang mengandung zat tepung dan gula seperti susu, keju, daging, selai kacang, kelapa bakar dan coklat sangat disukai oleh kecoa *Periplaneta americana*. Kecoa ini juga memakan pinggiriran buku, bagian dalam tapak sepatu, serangga mati, kulit mereka sendiri yang sudah mati dan using, darah kering, kotoran badan dll (Hiznah, 2018).

c. Kebiasaan Terbang

Kecoa *Periplaneta americana* memiliki sepasang sayap yang digunakan untuk terbang pada jarak pendek, tetapi pada umumnya kecoa lebih sering berlari dan dapat bergerak cepat dengan kaki panjang yang dapat berkembang biak. Kecoa *Periplaneta americana* memiliki sepasang sayap terluar yang sempit, tebal dan keras yang seperti membrane dan lipatan kipas (Hiznah, 2018).

d. Penciuman

Indera penciuman yang dimiliki oleh kecoa *Periplaneta americana* sangat baik. Sepasang antena yang berada dibagian caput (kepala) berfungsi untuk menemukan sumber makanan, memandu jalan, dan mendeteksi cahaya. Kecoa betina mengeluarkan pheromone sex untuk melakukan perkawinan dan mempertahankan suatu koloni untuk tetap bersama (Hiznah, 2018).

6. Hubungan Kecoa dengan Kesehatan

Kecoa dapat mengganggu karena biasa hidup di tempat kotor. Apabila merasa terancam, kecoa akan mengeluarkan cairan yang berbau tidak sedap.

Peranan kecoa dalam penularan penyakit antara lain :

- a. Sebagai vektor mekanik bagi beberapa mikro organisme patogen.
- b. Menyebabkan timbulnya reaksi-reaksi alergi seperti dermatitis, gatal-gatal.
- c. Pembengkakan kelopak mata (Fadilla, 2019).

Serangga ini dapat memindahkan mikroorganisme patogen antara lain, *Sterptococcus*, *Salmonella*. Penyakit-penyakit yang disebabkan oleh kecoa menurut Purnama (2015) yaitu :

1) Diare

Diare adalah penyakit dimana penderita mengalami rangsangan buang air besar yang terus menerus dan tinja atau feses memiliki kandungan air berlebih. Dalam penularannya kecoa rumah mempunyai peranan sebagai vektor penular penyakit. Saat kecoa memakan makanan manusia, ia akan menyebarkan air liur dan urin mereka. Lalu ketika makanan tersebut di konsumsi oleh manusia, maka akan menyebabkan diare.

2) Tifus

Tifus (*typhoid fever*) adalah penyakit infeksi bakterial akut yang disebabkan oleh *Salmonella typhi*. Bakteri *Salmonella typhi* menjadi salah satu sumber penyakit yang dibawa oleh kecoa yang mengkontaminasi makanan atau minuman. Penyakit ini dihantarkan

oleh kecoa melalui makanan yang dihinggapinya. Ketika kecoa hinggap di makanan, bakteri *Salmonella typhi* terjatuh sehingga berpindah tempat pada makanan yang akan dikonsumsi oleh manusia.

3) Kolera

Kolera (*Asiatic cholera*) merupakan penyakit menular di saluran pencernaan oleh bakteri *Vibrio cholera*. Pada umumnya bakteri *Vibrio cholera* ditemukan pada air yang telah terkontaminasi. Karena bakteri ini terdapat juga pada tubuh kecoa, maka air dapat terkontaminasi melalui kecoa yang hilir-mudik sehingga, jika air tersebut dikonsumsi oleh manusia dapat menyebabkan penyakit kolera. Gejala kolera yaitu diare, perut kram, mual, muntah dan dehidrasi. Jika dibiarkan akan mengakibatkan kematian.

4) Asma

Asma adalah penyakit yang terjadi akibat pemukiman padat penduduk. Pada awalnya asma diyakini akibat dari kurangnya sanitasi lingkungan, seperti banyak menghirup asap, debu dan udara kotor. Pabrik disinyalir merupakan penyumbang sebab musabab selain kendaraan bermotor. Asma tidak hanya menyerang negara miskin atau berkembang, tetapi asma juga menyerang negara maju seperti Amerika Serikat. Setelah universitas di Amerika meneliti secara akurat dalam waktu lama, bukan faktor lingkungan yang menjadi penyebab penyakit asma. Kecoa merupakan penyebab dari asma. Zat yang terkandung dalam pengidap asma adalah protein yang sama seperti pada kecoa. Pada umumnya kecoa mengeluarkan protein di sembarang tempat

termasuk lantai, bantal atau kasur. Dari ceceran protein itu terhirup oleh manusia atau anak-anak dan pada akhirnya menimbulkan penyakit asma (Rahayu, 2018).

Penyakit ini dapat menular melalui organisme patogen sebagai bibit penyakit yang ada pada sisa makanan yang terbawa oleh kaki atau bagian tubuh lainnya dari kecoa, kemudian melalui organ tubuh kecoa tersebut, organisme sebagai bibit penyakit dapat mengontaminasi makanan.

7. Pengendalian Kecoa

Cara pengendalian kecoa ada 5 cara (Depkes RI, 2002) dalam Buku Ajar, Sang Gede Purnama (2015) :

a. Pencegahan

Mengambil kapsul telur yang terdapat pada celah-celah dinding, celah-celah lemari, celah-celah peralatan dengan cara dibakar/dihancurkan. Pemberantasan kecoa dapat dilakukan secara fisik dan kimia.

Secara fisik dengan atau mekanis yaitu :

- 1) Membunuh langsung kecoa dengan tangan atau alat pemukul.
- 2) Menyiram tempat perindukan dengan air panas.
- 3) Menutup celah-celah dinding.

Sedangkan secara kimia yaitu menggunakan bahan kimia (insektisida) dengan formulasi spray (pengasapan), dust (bubuk), aerosol (semprotan) atau bait (umpan).

b. Sanitasi

Tindakan sanitasi dilakukan dengan cara memusnahkan tempat tinggal kecoa, membersihkan sisa-sisa makanan dan bahan makanan yang tercecer di lantai atau rak, segera mencuci peralatan makan setelah dipakai, membersihkan tempat yang menjadi persembunyian kecoa seperti tempat sampah, bawah kulkas, kompor, furniture.

c. Trapping

Perangkap kecoa yang sudah dijual secara komersil dapat membantu untuk menangkap kecoa dan dapat digunakan untuk alat monitoring. Penempatan perangkap kecoa yang efektif adalah pada sudut-sudut ruangan, di bawah *washtafel* dan bak cuci piring, di dalam lemari, di dalam *basement* dan pada lantai di bawah pipa saluran air.

d. Pengendalian dengan insektisida

Insektisida yang sering digunakan untuk pengendalian kecoa antara lain : *Clordane, Dieldrin, Heptaclor, Lindane*, golongan *organophosphate* majemuk, *Diazinon, Dichlorvos, Malathion* dan *Runnel*. Penggunaan bahan kimia (insektisida) ini dilakukan apabila ketiga cara (pencegahan, sanitasi, dan trapping) 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/ditiadakan 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 dan apabila infestasinya sudah sangat banyak maka pemberantasan yang paling efektif adalah dengan fumigasi.

8. Jenis-jenis Insektisida

a. Insektisida Sintetis

Insektisida sintetis mengandung senyawa kimia yang dapat membunuh serangga. Sifat insektisida yang baik adalah sebagai berikut :

- 1) Memiliki daya bunuh yang besar dan cepat. Tidak berbahaya untuk manusia, binatang vertebrata dan hewan ternak.
- 2) Memiliki harga yang murah, mudah didapatserta mudah di campur dengan berbagai pelarut.
- 3) Tidak berwarna dan tidak berbau.

b. Insektisida Nabati

Insektisida nabati adalah insektisida yang berbahan dasar tumbuhan seperti akar, daun, bunga, batang atau buah. Bahan-bahan tersebut diolah menjadi berbagai bentuk seperti bentuk tepung, bentuk abu hasil pembakaran bagian tumbuhan yang digunakan, serta bentuk ekstrak atau resin yang merupakan hasil pengambilan cairan metabolit sekunder dari bagian tumbuhan (Avian, 2020).

Insektisida nabati merupakan bahan alami yang bersifat mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia maupun ternak karena residunya relatif lebih mudah hilang. Bila senyawa ekstrak digunakan di alam sebagai insektisida, maka tidak akan mengganggu organisme lain yang bukan sasaran. Kurniawan, 2013 dalam Avian (2020).

Kelebihan insektisida nabati yaitu :

- 1) Insektisida nabati hanya sedikit atau tidak meninggalkan residu pada komponen lingkungan dan bahan makanan sehingga dianggap lebih aman dari pada insektisida sintetis.
- 2) Zat pestisida dalam insektisida nabati lebih cepat terurai di alam sehingga tidak menimbulkan resistensi pada serangga sasaran.
- 3) Insektisida nabati dapat dibuat sendiri dengan cara yang sederhana.
- 4) Bahan pembuat insektisida nabati dapat ditemukan di sekitar rumah.
- 5) Secara ekonomi tentunya akan mengurangi biaya pembelian insektisida sehingga lebih ekonomis.

Kelemahan insektisida nabati yaitu :

- 1) Frekuensi penggunaan insektisida nabati lebih tinggi dibandingkan dengan insektisida sintetis.
- 2) Insektisida nabati memiliki bahan aktif yang kompleks (*multiple active ingredient*) dan kadang kala tidak semua bahan aktif dapat dideteksi.

- 3) Insektisida nabati merupakan salah satu sarana pengendalian hama alternative yang layak dikembangkan karena senyawa insektisida dari tumbuhan mudah terurai di lingkungan sehingga tidak menyebabkan resistensi serangga serta relative aman terhadap makhluk bukan sasaran.

c. Penggolongan insektisida menurut cara kerjanya

- 1) Racun Perut (*Stomatch Poison*)

Insektisida ini dapat menimbulkan kematian karena mengandung bahan aktif atau racun akan bekerja di dalam perut serangga. Insektisida diberikan melalui cara mencampurkan dengan umpan (dicampur dengan bahan-bahan lain sebagai penarik serangga).

- 2) Racun Kontak (*Contact Poison*)

Insektisida bekerja apabila serangga menyentuh insektisida atau tanaman yang telah disemprot dengan insektisida, serangga akan mengalami keracunan dan akhirnya mati. Racun akan meresap ke dalam tubuh melalui kulit luar, menembus pembuluh darah atau dengan melalui pernafasan kemudian toksik di dalam tubuh sehingga serangga akan mati.

- 3) Racun Pernafasan

Insektisida yang masuk melalui trakea serangga dalam bentuk partikel mikro yang melayang di udara. Serangga akan mati bila menghirup partikel mikro insektisida dalam jumlah yang cukup banyak. Kebanyakan racun pernafasan yang berupa gas, asap, maupun uap dari insektisida cair.

4) Racun Sistemik (*Systemic Poison*)

Insektisida ini dapat diserap oleh tanaman akan tetapi tidak mengganggu atau merugikan tanaman lainnya serta tanaman itu sendiri. Racun yang terserap ke dalam tanaman akan menimbulkan daya tolak bahkan daya mematikan bila ada serangga yang memakannya. Kandungan racun pada tanaman hanya sampai pada batas waktu tertentu (Rahayu, 2018).

B. Tumbuhan Catnip (*Nepeta cataria*)

Tumbuhan catnip atau *Nepeta cataria* dikenal dengan nama catnip, catswort, atau catmint. Catnip (*Nepeta cataria*) adalah mint herbal. Penyebarannya saat ini mencakup sebagian besar Amerika Utara, dengan kelimpahan liar yang besar di sekitar Great Lakes dan produksi komersial di Alberta, British Columbia, Alaska, Washington, Oregon, dan California (Schultz dkk, 2006). Meskipun berasal dari Eropa dan Asia, tanaman catnip telah banyak ditemukan di Indonesia. Biasanya tanaman ini tumbuh di area limbah, hutan terbuka, lading, pinggir jalan dan di sepanjang aliran sungai.

1. Morfologi Tumbuhan Catnip (*Nepeta cataria*)

Nepeta cataria merupakan tanaman herbal, tumbuh setinggi dan lebar 2-3 cm. Memiliki bentuk menyerupai mint, tegak, bercabang, memiliki batang yang berwarna keabu-abuan dilapisi dengan aromatik, berlawanan, bergigi kasar. Daun berwarna hijau yang memiliki panjang sampai 3 cm, berbentuk segitiga hampir oval. Daun dan batang catnip terdapat bulu halus. Terdapat

bunga-bunga kecil yang berbibir dua dan memiliki warna putih mekar seperti paku diujung batang, biasanya tanaman ini mekar dari akhir musim semi hingga musim panas (Doraysamy dkk).



Gambar 2.4
Daun *Nepeta cataria*

2. Taksonomi Tumbuhan Catnip (*Nepeta cataria*)

Klasifikasi ilmiah tumbuhan Catnip adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Lamiales
Famili	: Lamiaceae
Genus	: <i>Nepeta</i>
Spesies	: <i>Nepeta cataria</i>



Gambar 2.5
Tumbuhan Catnip (*Nepeta cataria*)

3. Kandungan Metabolit Sekunder Tanaman Catnip (*Nepeta cataria*)

Senyawa metabolit sekunder adalah senyawa metabolit non esensial bagi pertumbuhan organisme dan ditemukan dalam bentuk yang unik atau berbeda antara spesies yang satu dengan lainnya. Metabolit sekunder berfungsi untuk mempertahankan diri dari kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan, misalnya untuk mengatasi hama dan penyakit, menarik polinator dan sebagai molekul sinyal (Tukiran, 2015).

Kandungan senyawa metabolit sekunder yang dimiliki catnip antara lain:

a. *Nepetalactone*

Nepetalactone dapat berperan sebagai racun kontak. Zat ini akan merangsang neuron sensorik yang akan memicu reaksi kimia di otak dan berakhir pada kematian (S. Syamsuddin, 2017).

b. *Saponin*

Saponin dapat melindungi tumbuhan dari serangan parasit atau pemangsa tumbuhan. Senyawa saponin berperan sebagai racun kontak. Senyawa saponin masuk ke dalam tubuh kecoa dengan cara menembus

integument kecoa, trakea atau kelenjar sensorik dan organ lain yang berhubungan dengan kutikula. Senyawa ini dapat melarutkan lemak atau lapisan lilin pada kutikula, sehingga menyebabkan senyawa aktif insektisida nabati tersebut menembus tubuh serangga. Senyawa saponin yang masuk ke dalam tubuh kecoa akan mengakibatkan asupan nutrisi. Hal ini disebabkan, karena senyawa saponin dapat bertindak sebagai inhibitor enzim protease yang menyebabkan penurunan asupan nutrisi serangga dan membentuk kompleks dengan protein (Adelia, 2020).

c. Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan bahan terpenoid (mudah menguap dan menghasilkan bau sesuai tanaman aslinya). Senyawa ini mampu menghambat tumbuhan lain dan membunuh hama dengan toksik yang tinggi (Nurhadiman, 2017).

Minyak atsiri mengandung *limonoid*. *Limonoid* adalah racun perut yang dapat masuk ke pencernaan melalui semprotan ekstrak yang termakan. Ekstrak daun catnip akan masuk ke organ pencernaan kecoa kemudian mengganggu metabolisme tubuh sehingga akan kekurangan energi untuk aktifitas hidupnya yang akan mengakibatkan kematian. Minyak atsiri masuk melalui kulit pada lapisan kutikula kecoa. Minyak atsiri dapat menembus kutikula, trakea, atau kelenjar sensorik dan organ lain sehingga mengakibatkan tubuh serangga menjadi kaku dan energi berkurang sehingga kecoa mati (Arimurti, 2017).

Catnip juga memiliki aktivitas biologis seperti antibakteri, antijamur, analgesik (anti nyeri) dan perilaku, dan efek anti-inflamasi (Putri dkk, 2018).

Tanaman catnip baik digunakan sebagai obat penenang. Secara tradisional tanaman ini dapat mengobati demam, batuk, sesak nafas dan juga melemaskan otot-otot tubuh (Putri, 2018). Sebagai ramuan obat, catnip (segar atau kering) digunakan untuk membuat teh herbal yang dapat mengurangi kecemasan, menyebabkan tidur, meningkatkan keringat (meredakan demam atau pilek), bertindak sebagai pereda batuk dan menenangkan sakit perut. Sebagai tanaman kebun, catnip bertindak sebagai penolak serangga tertentu (Doraysamy dkk).

C. Faktor Lingkungan

1. Suhu

Dalam Firmansyah (2017), perkembangbiakan dan perilaku kecoa sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan fisik. Salah satunya yaitu suhu. Kecoa paling sering ditemukan pada suhu berkisar antara 25°C – 35°C. Menurut penelitian Cahyani, dkk (2018) rata-rata nilai kepadatan kecoa sebanyak 4,06 kecoa per perangkap yang tergolong padat dengan suhu optimum untuk perkembangbiakkan kecoa yaitu 30-32°C. Suhu yang hangat mendukung kecoa untuk melangsungkan metamorfosis.

2. Kelembaban

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Firmansyah (2017), penelitian ini memiliki hubungan dengan keberadaan kecoa. Penelitian ini mengatakan bahwa, kelembaban yang semakin rendah maka populasi kecoa semakin tinggi. Dalam penelitian ini kecoa mampu bertahan hidup pada kelembaban

50%-79%. Kelembaban tinggi mendukung kecoa untuk melangsungkan metamorfosis, nimfa berubah menjadi dewasa dan siap untuk bereproduksi.

D. Rancangan Acak Lengkap Faktorial

Rancangan Acak Lengkap Faktorial adalah suatu rancangan percobaan yang perlakuannya terdiri atas semua kemungkinan kombinasi taraf dari beberapa faktor. Dengan kata lain dicirikan oleh perlakuan yang meruakan komposisi dari semua kemungkinan kombinasi dari taraf-taraf dua faktor atau lebih (Riyanto, 2016 dalam Nurhidayah, 2020).

Istilah faktorial mengacu pada bagaimana perlakuan-perlakuan yang akan diteliti disusun, tetapi tidak menyatakan bagaimana perlakuan-perlakuan tersebut ditempatkan pada unit-unit percobaan.

Tujuan dari percobaan faktorial adalah untuk melihat interaksi antara faktor yang dicobakan. Adakalanya kedua faktor saling sinergi terhadap respon, namun adakalanya keberadaan salah satu faktor justru menghambat kinerja dari faktor lain. Adanya kedua mekanisme tersebut cenderung meningkatkan pengaruh interaksi antara kedua faktor.

Keuntungan faktorial adalah mampu mendeteksi respon dari taraf masing-masing faktor (pengaruh utama) serta interaksi antara dua faktor (pengaruh sederhana).

Percobaan faktorial dapat diterapkan secara langsung terhadap seluruh unit-unit percobaan jika unit percobaannya relatif homogen. Percobaan dua faktor dalam rancangan acak lengkap digunakan apabila perlakuan yang dicoba merupakan kombinasi antar taraf-taraf beberapa faktor, faktor-faktor yang

dilibatkan bersifat saling bersilang, bukan tersarang dan kondisi lingkungan yang dihadapi homogen atau dapat juga dikatakan serba sama (Nurhidayah, 2020).

Misalkan penelitian dua variasi jagung (V1 dan V2) dan yang diberikan 3 dosis pupuk (D1,D2,D3). Dengan demikian banyaknya perlakuan yang dicobakan ada sebanyak $2 \times 3 = 6$ kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali, sehingga petak lahan yang digunakan sebanyak $6 \times 3 = 18$ unit percobaan.

Tabel 2.1
Tabulasi data

Variasi jagung	Variasi Dosis		
	D1	D2	D3
V1	V1.D1	V1.D2	V1.D3
V2	V2.D1	V2.D2	V2.D3

E. *Lethal Dose 50 (LD₅₀)*

Lethal Dose 50 (LD₅₀) merupakan salah satu rangkaian pengujian limbah berbahaya dan beracun (B3) yang pengujiannya menggunakan mencit (*mus musculus*) sebagai hewan uji. Definisi *Lethal Dose 50 (LD₅₀)* adalah dosis tertentu yang dinyatakan dalam milligram berat bahan uji per kilogram berat badan (BB) hewan uji menghasilkan 50% respon kematian pada populasi hewan uji dalam jangka waktu tertentu (Yulianto dan Nurul, 2017).

Menurut Yulianto dan Nurul, 2017, Istilah LD50 pertama kali diperkenalkan sebagai indeks olet Trevan pada tahun 1927. Pengertian LD50 secara statistic merupakan dosis tunggal derivate suatu bahan tertentu pada uji toksisitas yang

pada kondisi tertentu pula dapat menyebabkan kematian 50% dari populasi uji (hewan percobaan).

F. *Lethal Concentration 50 (LC₅₀)*

Lethal Concentration 50 atau biasa disingkat LC₅₀ adalah suatu perhitungan untuk menentukan keaktifan dari suatu ekstrak atau senyawa. Makna LC₅₀ adalah pada konsentrasi berapa ekstrak dapat mematikan 50% dari organisme uji (Adelia, 2020).

Menurut Susilowati dalam Adelia (2020), untuk mengetahui nilai LC₅₀ adalah sebagai berikut :

1. Menghitung % mortalitas dengan cara :

$$\% \text{ mortalitas} = \frac{\text{Jumlah serangga mati}}{\text{Jumlah total serangga}} \times 100\%$$

2. Jika terdapat serangga uji yang mati maka hitung mortalitas terkoreksi ulangan.

$$\% \text{ Mortalitas Terkoreksi} = \frac{\% \text{ mortalitas perlakuan} - \% \text{ mortalitas kontrol}}{100 - \text{jumlah serangga mati pada kontrol}} \times 100\%$$

3. Setelah % mortalitas terkoreksi didapatkan untuk setiap ulangan maka rata-ratakan dengan membagi total mortalitas terkoreksi dengan jumlah ulangan yang dilakukan. Masukkan hasil rata-rata tersebut ke kolom rata-rata % mortalitas terkoreksi
4. Cari nilai probit (*probability unit*) untuk mortalitas terkoreksi yang didapatkan dan masukkan ke kolom probit. Mencari nilai probit tinggal mencocokkan dengan tabel probit di bawah ini, misalnya mortalitas terkoreksi 69,5 jika dicari nilai probitnya menjadi 69,5 = 5,50

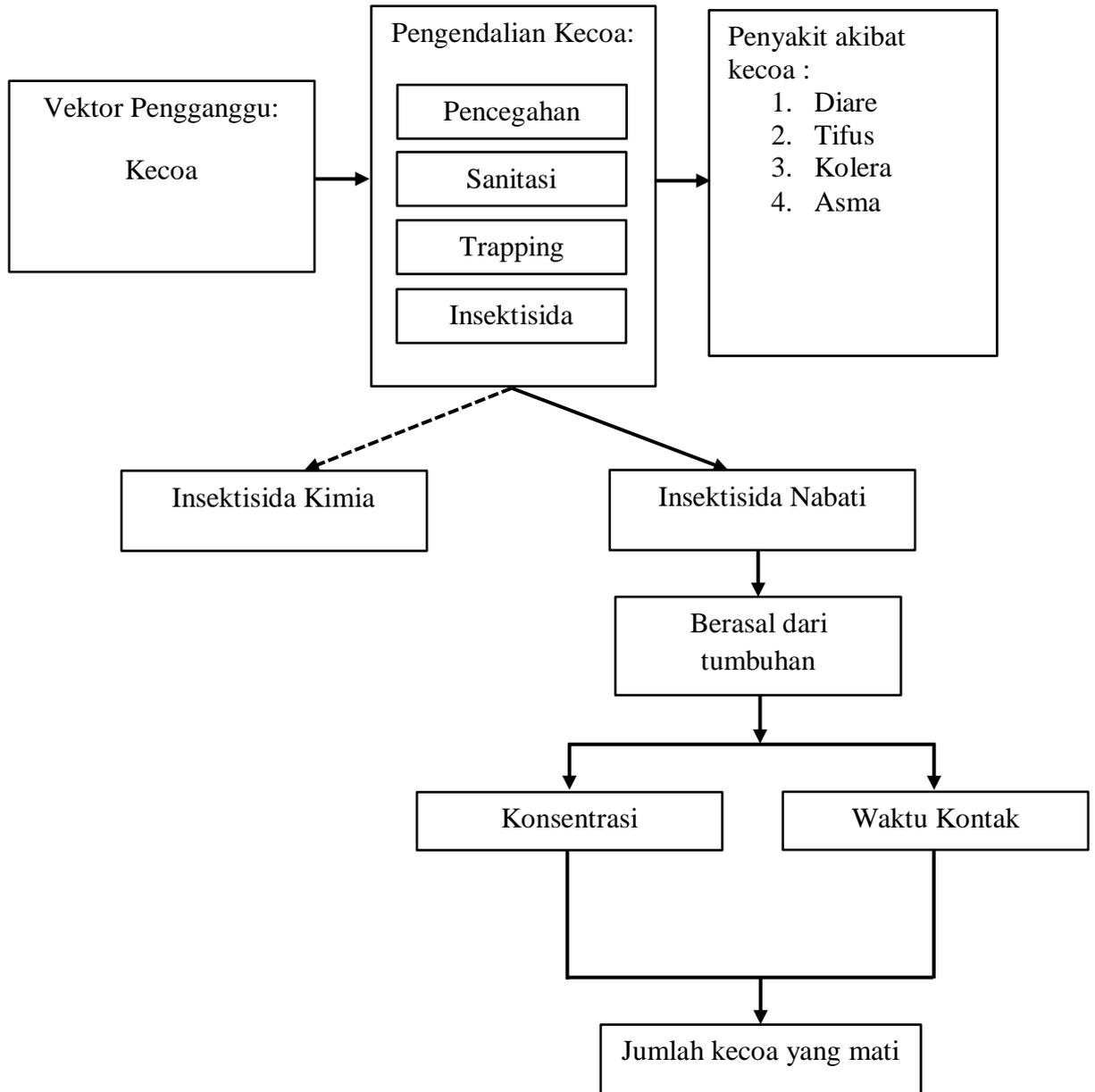
Tabel 2.2
Persentase Nilai Probit
Sumber : Nurhidayah (2020)

Table 3.2 Transformation of percentages to probits

%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	2.07	2.95	3.12	3.25	3.36	3.45	3.52	3.59	3.66
10	3.72	3.77	3.82	3.87	3.92	3.96	4.01	4.05	4.08	4.12
20	4.16	4.19	4.23	4.26	4.29	4.33	4.36	4.39	4.42	4.45
30	4.48	4.50	4.53	4.56	4.59	4.61	4.64	4.67	4.69	4.72
40	4.75	4.77	4.80	4.82	4.85	4.87	4.90	4.92	4.95	4.97
50	5.00	5.03	5.05	5.08	5.10	5.13	5.15	5.18	5.20	5.23
60	5.25	5.28	5.31	5.33	5.36	5.39	5.41	5.44	5.47	5.50
70	5.52	5.55	5.58	5.61	5.64	5.67	5.71	5.74	5.77	5.81
80	5.84	5.88	5.92	5.95	5.99	6.04	6.08	6.13	6.18	6.23
90	6.28	6.34	6.41	6.48	6.55	6.64	6.75	6.88	7.05	7.33
—	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
99	7.33	7.37	7.41	7.46	7.51	7.58	7.65	7.75	7.88	8.09

5. Setelah mencari nilai probit, selanjutnya membuat kurva LC50
6. Dengan cara klik insert, pilih chart dan pilih model XY scatter yang pertama.
7. Masukkan nilai probit di sumbu Y dan nilai log konsentrasi di sumbu X
8. Hasil akan muncul titik titik biru, selanjutnya klik kanan pada titik biru dan klik add trendline lalu centang display equation on chart
9. Jika persamaan sudah ada, tinggal memasukkan nilai 5 kedalam persamaan karena nilai 5 mewakili 50% nilai probit atau 50% kematian.
10. Kemudian jika sudah mendapatkan nilai X

G. Kerangka Teori



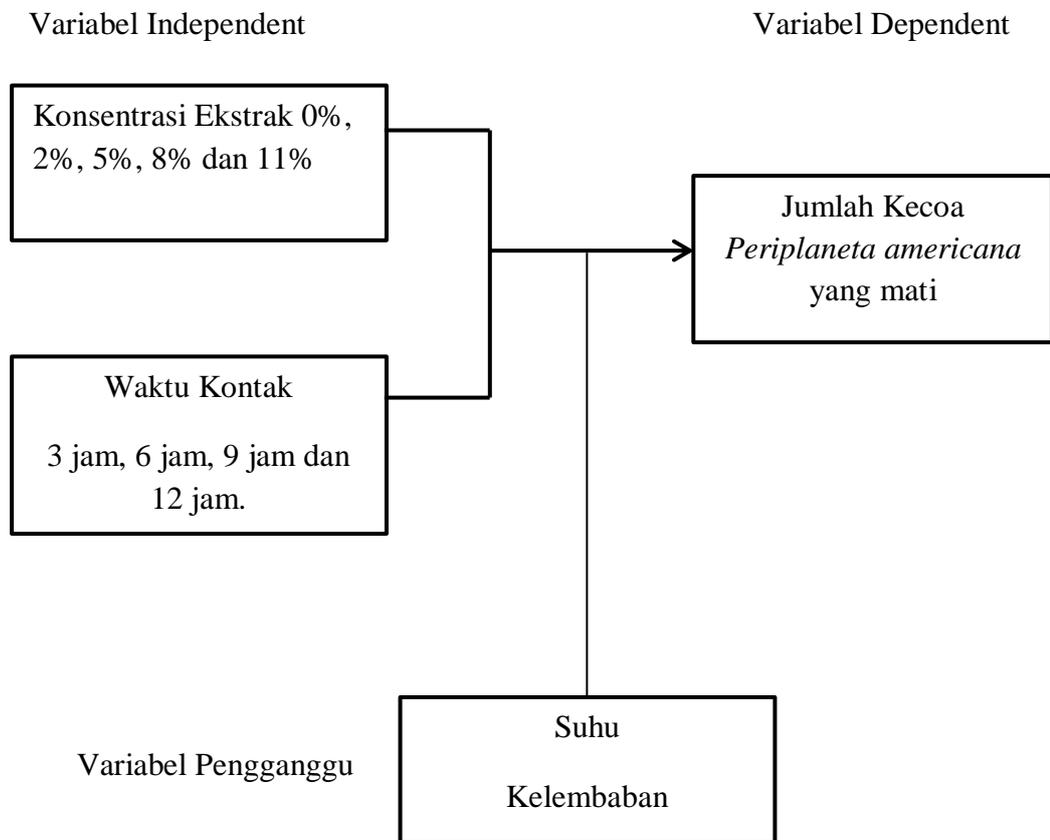
Keterangan :

Diteliti : \longrightarrow

Tidak diteliti : \dashrightarrow

Sumber : Depkes RI, 2002 dalam Buku Ajar, Sang Gede Purnama (2015)

H. Kerangka Konsep



I. Hipotesis

Hipotesis adalah pernyataan tentang hubungan antara beberapa variabel yang berupa suatu kesimpulan sementara atau jawaban sementara dari suatu penelitian (Notoadmojo, 2018). Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

Ada pengaruh ekstrak daun catnip (*Nepeta cataria*) sebagai insektisida nabati terhadap kecoa amerika (*Periplaneta americana*).