BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Kecoa Rumah (*Periplaneta americana*)

Kecoa merupakan salah satu vektor, termasuk dalam phylum Arthropoda, kelas Insekta yang mempunyai bentuk tubuh oval dan pipih. Kecoa berperan sebagai vektor penyakit dan dekat kehidupannya dengan manusia (Sucipto, 2011). Kecoa merupakan serangga yang hidup di dalam rumah, restoran, hotel, dapur dan lain-lain. Kecoa ini sangat dekat kehidupannya dengan manusia, menyukai bangunan yang hangat, lembab dan banyak terdapat makanan, hidupnya berkelompok dan aktif pada malam hari seperti di dapur, di tempat penyimpanan makanan, sampah, dan saluran-saluran air kotor. Pada siang hari bersembunyi di tempat gelap dan sering bersembunyi dicelah-celah. Kecoa ini dikatakan pengganggu karena mereka biasa hidup ditempat kotor dan dalam keadaan terganggu mengeluarkan cairan yang berbau tidak sedap(Amalia and Harahap, 2015).



Gambar 2. 1 Kecoa Rumah (*Periplaneta americana*)
Sumber (Arifah et.al.,)

Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*) salah satu jenis yang berbahaya, karena memiliki perilaku memakan makanan dan kotoran lalu memuntahkan kembali sebagian makanan yang telah dicernanya dan menyukai tempat seperti saluran pembuangan air limbah, septik tank, selokan dan tempat sampah.

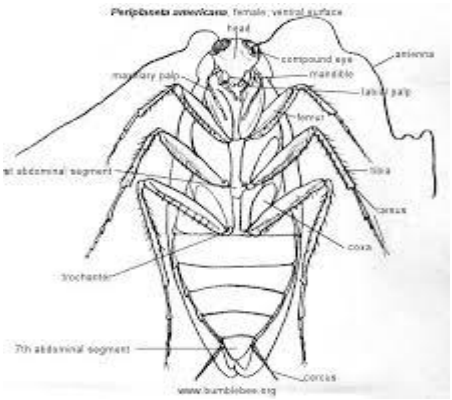
Peranan kecoa dalam penularan penyakit antara lain sebagai inang perantara bagi beberapa spesies cacing dan sebagai vektor mekanik bagi beberapa mikro organisme patogen seperti: *Streptococus*, *salmonella* dan lain-lain sehingga berperan dalam penyebaran penyakit disentri, diare, kolera, virus hepatitis A dan Polio. Sekresi air liur dan debu tinja kecoa dapat menyebabkan reaksi alergi pada kulit seperti dermatitis, gatal-gatal dan pembengkakan kelopak mata (Setiawan et al., 2025).

a. Klasifikasi Kecoa Rumah (*Periplaneta americana*)

Kecoa P. americana menurut para ahli entomologi (Latjompoh *et al.*, 2019) di klasifikasi sebabai berikut :

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Arthropoda*
Kelas : *Insecta*
Ordo : *Blatteria*
Famili : *Blattidae*
Genus : *Periplaneta*
Spesies : *Periplaneta americana*

b. Morfologi Kecoa Rumah (*Periplaneta americana*)



Gambar 2. 2 Morfologi Kecoa Rumah (*Periplaneta americana*)

Sumber ;(Amalia and Harahap, 2015)

Kecoa Amerika dewasa umumnya berukuran sekitar 4 cm dengan tinggi kurang lebih 7 mm. Tubuhnya berwarna merah kecoklatan dan terdapat garis kekuningan pada bagian kepala. Secara anatomi, tubuh kecoa terbagi menjadi tiga bagian, dengan bentuk tubuh oval dan pipih, serta kepala yang tertutup oleh pronotum. Pronotum sendiri merupakan struktur seperti pelat yang menutupi bagian dorsal toraks. Kecoa memiliki tipe mulut pengunyah. Tubuhnya pipih secara dorsoventral dengan permukaan yang tampak halus. Antenanya panjang, ramping, berbentuk seperti benang dan tersusun atas beberapa ruas. Mereka memiliki dua pasang sayap; pada spesies jantan, sayap umumnya lebih panjang dibandingkan betina. Sayap luar lebih sempit dan tebal menyerupai kulit, sedangkan sayap bagian dalam lebih tipis seperti membran. Warna tubuhnya berkisar dari merah kecoklatan berkilau hingga coklat. Kapsul telur (ootheca) berukuran sekitar 8–10 mm dan mengandung sekitar 16 butir telur(Maksum, Tomia and Nurfadillah, 2021).

Tiga bidang anterior ke posterior dari *Periplaneta americana* adalah abdomen, toraks, dan caput. Setelah caput diperpanjang dengan menggunakan antena pengarah, caput diturunkan hingga akhirnya menciptakan leher yang pendek dan sempit. Toraks terdiri dari tiga segmen, yang terdiri dari dua ekor dan tiga ekor. Segmen paling belakang adalah perut, yang terdiri dari enam segmen kecil. Kecoa mempunyai tiga bagian tubuh yaitu:

a) Caput (Kepala)

Di bagian kepala, terdapat bagian mulut yang digunakan untuk gunyah serta sepasang mata majemuk yang dapat digunakan untuk meningkatkan tanduk rusa. Terdapat antena panjang di bagian kepala yang dapat mendeteksi bau dan getaran udara. Dalam keadaan kepala beristirahat, pronotum ke bawah terlihat jelas sebagai perisai.

b) Thorax (Dada)

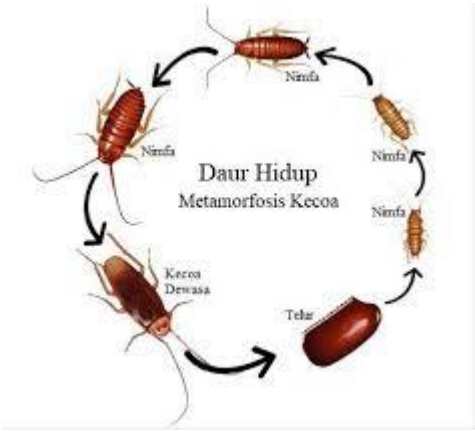
Terdapat tiga tulang pipi dan bibir bawah yang dapat menyebabkan kecoa bias menjadi terdistorsi dan berdarah dengan cepat. Terdapat struktur yang mirip dengan pendulum besar yang berfungsi untuk mengangkat kepala dan ekor; ini dikenal sebagai pronotum di belakang kepala.

c) Abdomen (Perut)

Badan, yang juga dikenal sebagai perut kecoa, adalah sistem konstruksi dan reproduksi. Di dalam perut kecoa terdapat sepasang cerci yang berfungsi sebagai alat indra. Cerci memiliki hubungan yang erat dengan kulit melalui saraf abdomen ganglia (lapisan kulit kedua), yang sangat penting untuk adaptasi kulit, jika ada tanda-tanda kecoa di sekitarnya 3 kakinya akan menjadi gelisah sebelum orang lain dapat mengambil tanda atau sinyal(Latjompoh *et al.*, 2019).

c. Siklus Hidup Kecoa Rumah (*Periplaneta americana*)

c.1 Siklus Hidup Kecoa



Gambar 2. 3 Siklus Hidup Kecoa

Kecoa merupakan serangga yang mengalami metamorfosis tidak sempurna (hemimetabola), sehingga hanya memiliki tiga tahap perkembangan utama, yaitu telur, nimfa, dan dewasa. Tidak terdapat fase pupa seperti pada serangga yang mengalami metamorfosis sempurna. Setiap tahap perkembangan berlangsung dalam durasi yang berbeda-beda tergantung pada spesies kecoa serta kondisi lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan ketersediaan makanan.

c.2 Tahap Telur (*Ootheca*)



Gambar 2. 4 Tahap Telur (*Ootheca*)

Pada tahap awal siklus hidupnya, kecoa betina menghasilkan kantung telur yang disebut ootheca. Setiap ootheca umumnya berisi antara 14–40 butir telur, bergantung pada spesiesnya.

1. Kecoa Jerman (*Blattella germanica*) biasanya membawa ootheca hingga mendekati waktu menetas.
2. Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*) cenderung meletakkan ootheca pada tempat yang gelap, lembap, dan aman.

Lama penetasan telur berkisar antara 20–40 hari. Setelah periode tersebut selesai, nimfa kecil akan keluar dari ootheca secara serempak.

c.3 Tahap Nimfa



Gambar 2. 5 Tahap Nimfa

Nimfa merupakan kecoa muda yang bentuknya menyerupai kecoa dewasa tetapi belum memiliki sayap dan berukuran lebih kecil. Pada tahap ini, kecoa

mengalami beberapa kali molting (ganti kulit) untuk mempertahankan pertumbuhan. Jumlah molting berbeda pada tiap spesies:

1. *germanica*: ±6–7 instar
2. *P. americana*: ±10–14 instar

Durasi tahap nimfa juga sangat bervariasi:

1. Kecoa Jerman: sekitar 40–60 hari
2. Kecoa Amerika: sekitar 6–12 bulan

Kecepatan perkembangan nimfa dipengaruhi oleh faktor lingkungan, terutama suhu dan kelembapan.

c.4 Tahap Dewasa (*Imago*)

Kecoa jantan lebih cepat dewasa dibandingkan kecoa betina, karena kecoa mengalami pergantian kulit yang lebih sedikit selama menjadi nimfa. Kecoa dewasa mempunyai 2 pasang sayap. Kecoa jantan memiliki sayap lebih panjang dibandingkan tubuhnya dan pada kecoa betina memiliki sayap menutupi bagian abdomennya. Sebagian kecoa bukanlah penerbang ulung tetapi mereka dapat berlari dengan cepat. Baik dalam bentuk dewasa maupun dalam bentuk nimfa.

Kecoa hidup secara berkelompok dan mencari makan di tempat yang sama. Pada masa kawin kecoa jantan akan mengeluarkan cairan sperma yang cukup untuk membuahi telur-telur betina selama hidup. Setelah itu telur-telur akan dihasilkan dalam beberapa hari kemudian. Menurut Depkes (2011), di dunia terdapat kurang lebih 3.500 spesies kecoa, 4 (empat) spesies diantaranya umumnya terdapat di dalam rumah yaitu *Periplaneta americana* (*American Cockroach*), *Blattela germanica* (*German 12 Cockroach*), *Blattela orientalis* (*Oriental Cockroach*), dan *Supella langipalpa* (*Brown Banded Cockroach*) keempat spesies kecoa tersebut dari kapsul telur, nimfa dan dewasanya.

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 pemukaan 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. Jumlah telur maupun masa inkubasinya tiap kapsul telur berbeda menurut spesiesnya. 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 butiran beras, kemudian berangsur-angsur berubah menjadi berwarna coklat. Nimfa tersebut berkembang melalui sederetan instar dengan beberapa kali berganti kutikula sehingga mencapai stadium dewasa. *Periplaneta americana* dewasa dapat dikenal dengan adanya perubahan dari tidak bersayap pada stadium nimfa menjadi bersayap pada stadium dewasanya.

Peripaneta americana yang dewasa memiliki dua pasang sayap baik pada yang jantan maupun betinanya. Masa inkubasi kapsul telur Periplaneta americana ratarata 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 Periplaneta americana memerlukan waktu rata-rata 7 bulan (Arifah, Hestiningsih dan Rahadian, 2016).

d. Habitat Kecoa Rumah (*Periplaneta americana*)

Kecoa kebanyakan terdapat di daerah tropis yang kemudian menyebar ke daerah sub tropis atau sampai ke daerah dingin (Maurice, 2010). Habitat kecoa adalah tempat-tempat yang lembab, hangat, dan gelap. Tempat-tempat tersebut dapat berupa celah-celah disekitar tempat pembuangan di dapur, tempat pembuangan sampah, gudang, lemari makanan, toilet, dan septic tank. Kecoa Amerika menyukai tempat-tempat yang memiliki suhu dan kelembaban yang tinggi yaitu didalam bangunan, basement, saluran air, dan pipa-pipa (Yusup, Muhammad Al-Irsyad dan Vivi Novianti, 2024).

Kebiasaan hidup kecoa adalah tinggal secara berkelompok. Aktifitas makan dilakukan pada malam hari dan siang hari bersembunyi di cela-cela dinding, bingkai dinding, lemari, kamar mandi, selokan, televisi, radio dan alat elektronik lainnya. Kecoa merupakan serangga omnivora yang memakan semua jenis makanan yang di konsumsi manusia, terutama yang banyak mengandung gula dan lemak. Seperti susu, keju, daging, kue, biji-bijian, coklat . Makanan yang mengandung gula, protein, dan

kadar air tinggi, serta memiliki bau yang menyengat seperti hasil fermentasi (Pratama *et al.*, 2024)

e. Dampak negatif yang ditimbulkan Kecoa Rumah (*Periplaneta americana*)

Hama yang menyebabkan salah satu reaksi kuat ketika ditemukan di rumah atau tempat usaha, ancaman kesehatan yang ditimbulkan oleh kecoa tidak hanya karena merasa jijik ketika menghadapi mereka. *The National Association Pest Management* (NPMA) memperingatkan bahwa kecoa dapat memicu reaksi alergi dan serangan asma, selain bahaya kesehatan serius lainnya. Air liur, kotoran dan tubuh kecoa membusuk mengandung protein alergen yang dikenal untuk memicu 14 alergi dan meningkatkan keparahan gejala asma, terutama pada anak-anak. Mereka juga berfungsi sebagai vektor penyebaran organisme penyakit, seperti bakteri yang menyebabkan keracunan makanan. Kecoa dikenal mampu menyebarkan 33 jenis bakteri, enam cacing parasit dan setidaknya tujuh jenis patogen lain pada manusia. Menurut (Anonim, 2014), contoh penyakit yang disebabkan oleh kecoa antara lain :

1. Tifus

Tifus adalah suatu penyakit infeksi bakterial akut yang disebabkan oleh kuman *Salmonella typhi*. Di Indonesia penderita tifus atau disebut juga demam *tifoid* cukup banyak, tersebar di mana-mana, ditemukan hampir sepanjang tahun,dan paling sering diderita oleh anak berumur 5 sampai 9 tahun.

2. Asma

Asma adalah penyakit yang sering terjadi di pemukiman padat penduduk, pada mulanya asma diyakini akibat dari kurangnya kesehatan Lingkungan, seperti banyak menghirup asap, debu atau udara kotor lainnya. Pabrik disinyalir adalah penyumbang sebab musabab asma terjadi selain kendaraan bermotor. Tapi setelah sebuah universitas di Amerika meneliti secara akurat dalam waktu yang lama, bukan itu penyebab asma padahal kita merasa yakin penyebab asma adalah faktor lingkungan. Ternyata asma tidak menyerang negara miskin atau berkembang saja, akan tetapi menyerang atau menghinggapi negara maju seperti Amerika Serikat dan negara lain. Setelah diteliti dalam waktu yang lama, ternyata penyebab dari asma adalah kecoa. Zat yang terkandung dalam anak-anak atau pengidap asma adalah

protein 15 yang sama seperti pada kecoa. Umumnya kecoa mengeluarkan protein di sembarang tempat termasuk lantai, bantal atau kasur, dari ceceran protein itu terhirup oleh manusia atau anak-anak yang pada akhirnya menimbulkan penyakit asma.

3. Tuberkulosa TBC

Penyakit TBC adalah suatu penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri Mikobakterium tuberkulosa. Bakteri ini berbentuk batang dan bersifat tahan asam sehingga dikenal juga sebagai Batang Tahan Asam (BTA). Bakteri ini pertama kali ditemukan oleh Robert Koch pada tanggal 24 Maret 1882, sehingga untuk mengenang jasanya bakteri tersebut diberi nama baksil Koch. Bahkan, penyakit TBC pada paru-paru kadang disebut sebagai Koch Pulmonum (KP).

4. Kolera

Penyakit kolera (*cholera*) adalah penyakit infeksi saluran usus bersifat akut yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio cholerae*, bakteri ini masuk kedalam tubuh seseorang melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi. Bakteri tersebut mengeluarkan *enterotoksin* (racunnya) pada saluran usus sehingga terjadilah diare (*diarrhoea*) disertai muntah yang akut dan hebat, akibatnya seseorang dalam waktu hanya beberapa hari kehilangan banyak cairan tubuh dan masuk pada kondisi dehidrasi.

5. Hepatitis

Hepatitis adalah peradangan pada hati karena toxin, seperti kimia atau obat ataupun agen penyebab infeksi. Hepatitis yang berlangsung kurang dari 6 bulan disebut “hepatitis akut”, hepatitis yang berlangsung lebih dari 6 bulan disebut “hepatitis kronis” (Herman, 2012).

f. Pengendalian Kecoa Rumah (*Periplaneta americana*)

Cara pengendalian kecoa menurut Depkes RI (2002), ditujukan terhadap kapsul telur dan kecoa :

1. Pembersihan kapsul telur yang dilakukan dengan cara : Mekanis yaitu mengambil kapsul telur yang terdapat pada celah-celah dinding, celah-celah lemari, celah-celah peralatan, dan dimusnahkan dengan membakar atau dihancurkan.

2. Pemberantasan kecoa Pemberantasan kecoa dapat dilakukan secara fisik dan kimia. Secara fisik atau mekanis dengan :
   a. Membunuh secara langsung kecoa dengan alat pemukul atau tangan.
   b. Menyiram tempat perindukan dengan air panas.
   c. Menutup celah-celah dinding.

      Secara kimiawi : menggunakan bahan kimia (insektisida) dengan formulasi spray (pengasapan), *dust* (bubuk), aerosol (semprotan) atau *bait* (umpan).

      Selanjutnya kebersihan merupakan kunci utama dalam pemberantasan kecoa yang dapat dilakukan dengan cara-cara seperti sanitasi lingkungan, menyimpan makanan dengan baik dan intervensi kimiawi (insektisida, repellent, attractan).

g. Pencegahan Kecoa Rumah (*Periplaneta americana*)

Menurut Aang (2012), tindakan yang dilakukan untuk mencegah kecoa masuk rumah adalah melalui cara berikut:

1. Pencegahan

Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan adalah dengan cara menutup lubang-lubang yang dapat dijadikan jalan kecoa untuk memasuki rumah.

2. Pengendalian

Suatu tindakan untuk mencegah kecoa bersembunyi di retakan-retakan, celah-celah yang dapat dijadikan kecoa sebagai tempat bersembunyi dan tempat beristirahat, sehingga kecoa tersebut tidak memiliki sarang. Tindakan penutupan celah-celah retakan yang terdapat disuatu area.

3. Sanitasi

Sanitasi bertujuan untuk mencegah kecoa dalam mendapatkan makanan. Tindakan sanitasi dapat dilakukan dengan cara membersihkan sisa-sisa makanan dan bahan makanan yang tercecer.

4. Pengobatan

Perlakuan dengan menggunakan bahan kimia dapat menggunakan insektisida, baik yang bersifat *knock down effect* atau yang bersifat residual. Insektisida yang yang bersifat *knock down effect* dapat digunakan pada tempat-tempat tertutup yang

diduga sebagai tempat beristirahat dan berkembang biak, sedangkan insektisida yang bersifat residual dapat digunakan pada tempat-tempat yang diduga sering dilewati oleh kecoa.

B. Tanaman Sirsak (*Annona muricata L.*)



Gambar 2. 6 Sirsak (*Annona muricata L.*)

Sirsak (*Annona muricata L.*) adalah tumbuhan berbunga yang berasal dari Karibia, Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Penyebutan "belanda" dan variasinya menunjukkan bahwa sirsak (dari bahasa Belanda: *zuurzak*, berarti "kantung asam") didatangkan oleh pemerintah kolonial Hindia Belanda ke Nusantara, yaitu pada abad ke-19, meskipun bukan berasal dari Eropa. Tanaman ini ditanam secara komersial untuk diambil daging buahnya. Tumbuhan ini dapat tumbuh di sembarang tempat, paling baik ditanam di daerah yang cukup berair. Nama sirsak sendiri berasal dari bahasa Belanda. *Zuurzak*. yang berarti "kantung yang asam"(Wikipedia, n.d.).

1. Toksonomi Tumbuhan Sirsak Klasifikasi tumbuhan sirsak atau *Annona muricata L* menurut (ITIS Integrated Taxonomic Information System, n.d.):

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Tracheophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Ordo : *Ranales*
Family : *Annonacae*
Genus : *Annona*
Spesies : *Annona murcata L*

Tumbuhan sirsak berasal di famili *Annonaceae*. Pohon buah menghasilkan buah yang dapat dimakan. Dalam bahasa Inggris, buahnya disebut soursop karena rasanya yang sedikit asam saat matang. Ukuran pohon sirsak kecil dan pertumbuhan

batangnya tegak lurus. Pohon sirsak dapat tumbuh setinggi 9 meter (Hasanah *et al.*, 2023).

a. Batang sirsak saat muda biasanya memiliki bulu. Tangkai bunga sirsak berukuran 2 cm sampai 5 mm dan berkayu. Tangkai bunga tumbuh berseberangan. Biasanya setiap tangkai ditumbuhi 1 atau 2 bunga, terkadang 3 bunga. Tangkai bunga bersifat individual berkayu dan keras, serta tidak memiliki bulu. Panjangnya sekitar 15 m sampai 20 mm.
b. Daun sirsak bentuknya membujur atau oval, panjangnya antara 8 cm sampai 16 cm dan lebarnya sekitar 3 cm sampai 7 cm. Warna daunnya hijau tua mengkilap dan tidak memiliki bulu di bagian atas. Sementara bagian bawah daun berwarna hijau pucat dan agak berbulu, namun ada pula yang tidak berbulu.
c. Bunga sirsak memiliki kelopak yang tebal berwarna kekuningan. Bentuk kelopaknya oval. Ukuran kelopaknya sekitar 2,8 x 3,3 cm. Kelopak bagian luar dan dalam memiliki bulu yang sangat lembut.
d. Buah sirsak mempunyai warna kulit hijau tua dengan permukaan berbintik agak tajam. Bentuknya lonjong dengan ukuran mencapai 30 cm. Tekstur kulitnya cukup keras, sementara daging buahnya sangat lembut seperti krim dan berwarna putih. Daging buah sirsak mengeluarkan aroma yang harum yang digambarkan seperti aroma buah nanas. Rasanya sedikit masam namun manis.

2. Kandungan dan Manfaat Sirsak Daun sirsak memiliki sejumlah zat toksi yang biasa digunakan untuk pembasmi serangga atau hama. Beberapa zat toksik yang ada pada daun sirsak diantaranya:
   a. Asetogenin Senyawa

Acetogein pada konsentrasi yang tinggi akan bersifat *Antifeedant* (pengurangan nafsu makan) bagi serangga, menyebabkan serangga tidak mau makan. Pada konsentrasi rendah dengan pemberian oral bersifat racun perut dan dapat menyebabkan kematian (Andriani, 2018).

b. Tanin

Tanin berfungsi menghalangi serangga dalam mencerna makanan dan dapat menyebabkan gangguan penyerapan air pada organisme, sehingga dapat mematikan organisme. *Tanin* merupakan salah satu jenis senyawa yang termasuk ke dalam golongan *polifenol*. Senyawa *astringent tanin* dapat menginduksi pembentukan kompleks ikatan *tanin* terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin. Mekanisme kerja tanin diduga dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel yang mengakibatkan sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat dan mengalami kematian.

c. Flavonoid

Senyawa *flavonoid* yang merupakan racun pernafasan yang dihirup oleh kecoa mengakibatkan langsung ke pernapasan kecoa sehingga tubuh melemah dan menyebabkan kelemahan syaraf. Menurut (Yunikawati dkk, 2013) *Flavonoid* merupakan inhibitor pernapasan dengan mekanisme yang dapat melemahkan saraf. *Flavonoid* salah satu golongan fenol alam terbesar yang mempunyai kecenderungan untuk mengikat protein sehingga mengganggu proses matabolisme yang menyebabkan kematian pada serangga.

d. Saponin

Saponin dapat menghambat kerja enzim proteolitik yang menyebabkan penurunan aktivitas enzim pencernaan dan penggunaan protein, *Saponin* termasuk dalam kelompok antibakteri yang menggangu permeabilitas membran sel mikroba, yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel mikroba yaitu: protein, asam nukleat dan lain-lain. *Saponin* yang terhirup oleh kecoa mengakibatkan tubuh kecoa lemah dan mati, karena adanya senyawa saponin yang mengakibatkan penurunan asupan nutrisi.

e. Alkaloid

Alkaloid dapat berperan sebagai racun saraf dengan cara menghambat kerja dari enzim saraf, sehingga akan terjadi kegagalan fungsi dari sistem saraf yang akhirnya akan menyebabkan kekakuan pada sistem penghantar impuls menuju sistem

otot. Kondisi ini mengakibatkan otot kejang, *knockdown* dan menyebabkan kematian pada serangga.

C. Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*)

Indonesia sebagai negara tropis dapat dikatakan mempunyai berbagai tumbuhan yang dapat dimanfaatkan. Sejak dahulu masyarakat Indonesia telah mengenal serta menggunakan tumbuhan yang mempunyai berbagai khasiat. Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb*.) merupakan salah satu tanaman yang khasiatnya dapat digunakan sebagai obat herbal. (Zulfina, 2019) Daun pandan wangi termasuk jenis tumbuhan berbiji satu *(monokotil)* dan termasuk dalam famili pandanaceae. Komponen yang penting dan sering digunakan dalam masakan Indonesia dan negara-negara Asia lainnya adalah daunnya. Berikut ini sebutan daun pandan wangi di beberapa daerah antara lain : Pandan Wangi (Jawa), Pandan Rampe, Pandan Jau, Seuke Bangu, Pandan Rempai (Sumatera), Pondan (Sulawesi), Ormon Foni, Pondak (Maluku) dan Pandan Arum (Bali) ((La Taha, 2017).

Pandan wangi banyak tumbuh pada halaman atau kebun di daerah tropis. Walaupun tak jarang didapatkan tumbuh liar pada pinggir sungai, rawa, daun pandan tumbuh juga pada tempat-tempat yang sedikit lembab. Tanaman ini biasanya tumbuh sekitar 1-2 m dengan tumbuh bercabang, menjalar. Mempunyai akar tunjang dengan pangkal batang dan cabang. Daun tumbuh dengan pangkal yang mengelilingi batang dalam garis spiral. Daun berbentuk pita, permukaan daun licin dengan ujung daun yang runcing, bertulang sejajar dan bertepi rata tetapi berduri. Rata-rata panjang daun sekitar 40-80 cm dan lebar 3-5 cm Berakar gantung yang tumbuh menjalar dan dalam waktu singkat dapat dengan lebat merumpun. Daunnya dapat mengeluarkan bau yang khas. Mempunyai buah dan bunga, dimana buahnya menggantung, berbentuk seperti bola dengan diameter 4-7,5 cm, pada kulit buah terdapat rambut berwarna jingga. Karena daunnya dapat mengeluarkan aroma khas jika diremas atau di iris-iris sehingga tanaman ini sering digunakan untuk bahan penyedap, pewangi dan pewarna di masakan (Putri, 2019).

Klasifikasi dari tumbuhan pandan wangi sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Liliopsida*

Ordo : *Pandanales*

Famili : *Pandanaceae*

Genus : *Pandanus*

Spesies : *Pandanus amryllifolius Roxb*

a. Kandungan Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*)

Dilakukan pemeriksaan terhadap kandungan bahan aktif pada daun pandan wangi dan didapatkan beberapa kandungan yaitu *flavonoid, polifenol, saponin, alkaloid* dan minyak atsiri. Bahan aktif yang terkandung dalam tumbuhan dan berfungsi sebagai insektisida diantaranya adalah golongan *sianida, saponin, tannin, flavonoid, alkaloid, steroid* dan minyak atsiri (Putri, 2019).



Gambar 2. 7 Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*)

mengatakan bahwa bahan utama yang menyebabkan aroma pada pandan wangi masih belum diketahui secara pasti. Tetapi cukup diyakini bahwa senyawa utama penyusun aroma pada daun pandan wangi adalah 2-asetil-1-pirolin (2AP) dan *flavonoid* mempunyai mekanisme membentuk kompleks dengan protein ekstraselular sehingga akan merusak membrane sel bakteri. *Tannin* mempunyai mekanisme mempresipitasi protein bakteri sehingga terjadi inaktivasi enzim yang diproduksi bakteri dan menginaktivasi protein transport dinding sel bakteri sehingga merusak dinding sel bakteri (Putri, 2019).

Dari beberapa penelitian para ahli mengatakan daun pandan wangi mengandung senyawa kimia alami dan berdampak positif bagi kesehatan yaitu *alkaloida, saponin, flavonoida, tannin polifenol* dan zat warna. Pada uji coba yang telah dilakukan oleh para ahli sangat merekomendasikan daun pandan wangi digunakan sebagai pengobatan untuk beberapa gangguan yaitu rambut rontok, ketombe, lemah saraf dan rematik. *Saponin* adalah suatu *sapogenin glikosida*, yaitu glikosida yang tersebar luas pada tumbuhan. Senyawa tersebut rasanya pahit dan bersifat racun untuk binatang kecil seperti serangga, salah satunya kecoa. Sedangkan *flavonoid* adalah senyawa yang bersifat racun atau aleopati yang terdapat pada daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*). Racun tersebut bekerja dengan cara melumpuhkan sistem saraf dan sistem pernafasan (Kaban *et al.*, 2022)

D. Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai pemanfaatan bahan alami sebagai pengendali kecoa telah banyak dilakukan dan menunjukkan hasil yang cukup menjanjikan. Beberapa penelitian sejenis yang relevan dengan penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Penelitian oleh Sari et al. (2017)

   Penelitian ini menguji efektivitas ekstrak daun sirsak *(Annona muricata* L.*)* sebagai insektisida alami terhadap kecoa rumah *(Periplaneta americana)*. Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan variasi konsentrasi ekstrak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun sirsak berbanding lurus dengan peningkatan jumlah kecoa yang menjauh dan mengalami penurunan aktivitas. Senyawa *acetogenin* dan *flavonoid* diduga berperan dalam mengganggu sistem pernapasan dan saraf kecoa.

2. Penelitian oleh Kaban dan Sinaga (2019)

   Penelitian ini mengkaji serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) sebagai bahan repellent alami terhadap kecoa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk daun pandan dengan dosis ≥15 gram mampu menurunkan intensitas pergerakan kecoa secara signifikan dalam waktu 60 menit pengamatan. Aroma khas pandan wangi diduga berperan sebagai faktor utama yang menyebabkan kecoa menghindari area perlakuan.

3. Penelitian oleh Nurhayati et al. (2020)

   Penelitian eksperimen ini membandingkan efektivitas beberapa tanaman aromatik seperti daun pandan, daun jeruk purut, dan serai wangi terhadap kecoa rumah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun pandan memiliki efektivitas repellent yang hampir setara dengan daun jeruk purut, terutama pada waktu paparan 40–60 menit. Hal ini dikaitkan dengan kandungan minyak atsiri dan senyawa saponin yang bersifat toksik bagi serangga.

4. Penelitian oleh Firmansyah (2021)

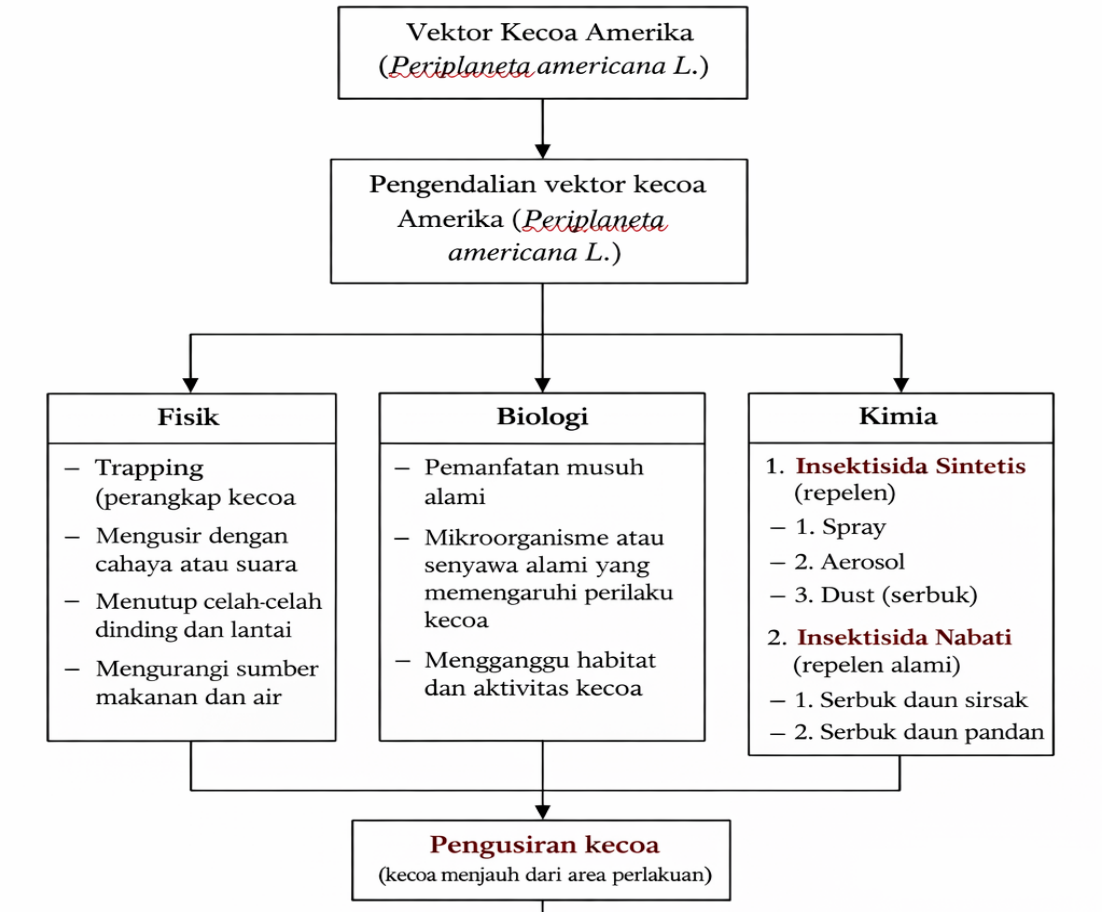
   Penelitian ini meneliti pengaruh insektisida nabati berbentuk serbuk terhadap perilaku kecoa rumah. Hasil menunjukkan bahwa bentuk serbuk memiliki keunggulan dalam durasi efek repellent dibandingkan bentuk cair, karena lebih stabil dan tidak mudah menguap. Serbuk tanaman dengan kandungan *flavonoid* dan *alkaloid* terbukti efektif menurunkan aktivitas kecoa dalam waktu singkat.

5. Penelitian oleh Lestari (2017) Penelitian ini menguji kombinasi beberapa tanaman berkhasiat insektisida alami terhadap kecoa rumah. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa tanaman yang mengandung *alkaloid*, *saponin*, dan *flavonoid* memiliki potensi besar sebagai pengendali kecoa ramah lingkungan. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan tanaman lokal sebagai alternatif insektisida kimia.

Tabel 2. 1 Karakteristik Daun Pandan dan Daun Sirsak yang baik untuk pembuatan serbuk pengusir Kecoa

NO	Karakteristik	Daun Pandan	Daun Sirsak	Keterangan
1.	Kondisi Daun	Segar, sehat, tidak layu, tidak rusak, bebas jamur	Segar, sehat, tidak layu, tidak rusak, bebas jamur	Daun sehat memiliki kandungan senyawa aktif lebih optimal
2.	Umur Daun	Daun dewasa, tidak terlalu muda atau tua	Daun dewasa, tidak terlalu muda atau tua	Daun dewasa mengandung flavonoid dan saponin lebih stabil
3.	Warna Daun	Hijau tua cerah	Hijau tua mengkilap	Warna hijau tua menandakan kandungan klorofil dan metabolit sekunder tinggi
4.	Aroma	Aroma khas pandan masih kuat saat diremas	Aroma khas daun sirsak masih terasa	Aroma berperan sebagai repellent terhadap kecoa
5.	Permukaan Daun	Licin, tidak berlubang, tidak bercak hitam	Halus, tidak berlubang, tidak bercak hitam	Kerusakan daun menurunkan kualitas senyawa aktif
6.	Kebersihan	Dicuci dengan air mengalir, bebas tanah dan debu	Dicuci dengan air mengalir, bebas tanah dan debu	Menghindari kontaminan dan variabel pengganggu
7.	Metode Pengeringan	Dikeringkan suhu ruang atau oven ≤ 40–60°C	Dikeringkan suhu ruang atau oven ≤ 40–60°C	Suhu rendah menjaga stabilitas flavonoid dan minyak atsiri
8.	Warna Setelah Kering	Hijau kecoklatan	Hijau kecoklatan	Warna menandakan daun tidak rusak akibat panas
9.	Tekstur Setelah Kering	Kering, rapuh, mudah dihancurkan	Kering, rapuh, mudah dihancurkan	Memudahkan proses penghalusan menjadi serbuk
10.	Karakteristik Serbuk	Halus, kering, tidak menggumpal	Halus, kering, tidak menggumpal	Serbuk halus meningkatkan luas kontak dan daya repelensi

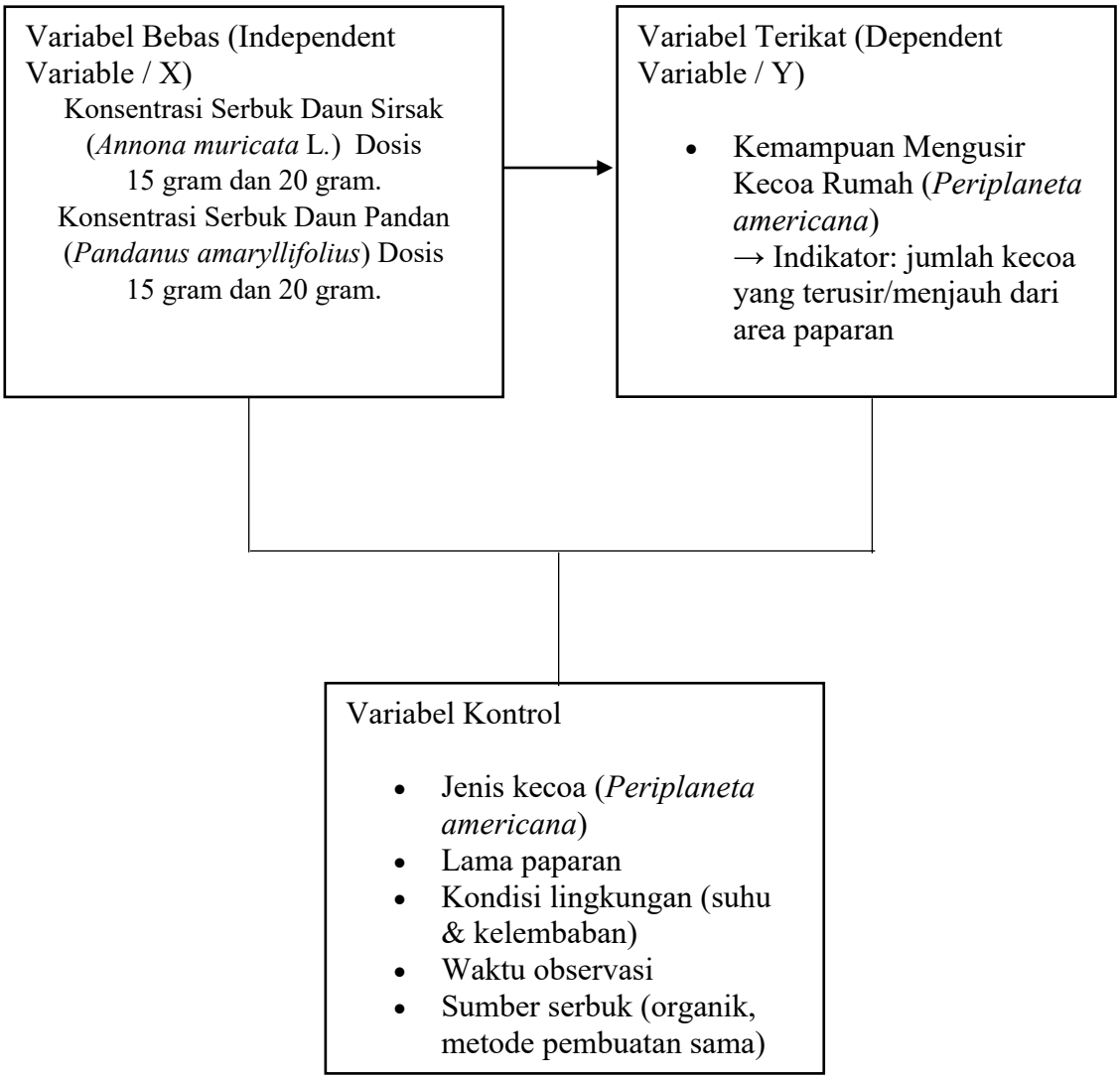
E. Kerangka Teori



Gambar 2. 8 Kerangka Teori

Sumber : (Zaenab and Hatija, 2018)

F. Kerangka Konsep



Gambar 2. 9 Kerangka Konsep

G. Definisi Operasional

Tabel 2. 2 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Indikator / Cara ukur	Alat & Bahan yang Digunakan	Skala Ukur
Serbuk Pandan	Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) yang telah dipilih dari daun yang sehat dan tidak rusak, dibersihkan, dikeringkan pada suhu ruang/oven ≤ 40°C.	-Dosis serbuk: 15 gram dan 20 gram -Warna serbuk hijau kecoklatan -Kering dan tidak menggumpal -Pengukuran menggunakan timbangan analitik	Timbangan analitik	Nominal
Serbuk Daun Sirsak	Daun tanaman sirsak (*Annona muricata L.*) yang telah dipilih dari daun sehat, dicuci, dikeringkan pada suhu ruang/oven ≤ 40°C,	-Dosis serbuk: 15 gram dan 20 gram -Warna serbuk hijau kecoklatan -Kering dan tidak menggumpal -Pengukuran menggunakan timbangan analitik	Timbangan analitik	Nominal
Efektivitas repelensi terhadap kecoa rumah (*Periplaneta americana*)	Kemampuan serbuk daun sirsak dan pandan dalam mengusir atau membuat kecoa menghindari area perlakuan selama waktu tertentu.	-Jumlah kecoa yang menjauh dari zona perlakuan - Waktu respon kecoa terhadap perlakuan -Observasi langsung & pencatatan lembar observasi	Kotak percobaan (*Y-Choice Test*), stopwatch, lembar observasi, kecoa uji (*P. americana*)	Rasio
Waktu Paparan	Lamanya waktu kontak antara kecoa dengan serbuk daun sirsak dan serbuk daun pandan	-Paparan dilakukan selama 10 menit dan dilakukan pengamatan dan perhitungan kecoa terusir.	Stopwatch	Rasio
Suhu & Kelembapan ruangan	Pengukuran suhu dan kelembapan didalam ruangan tempat perlakuan	-Termohigrometer digital yang dikalibrasi.	Termohigrometer digital	Rasio

H. Hipotesa

H0 **:** Tidak terdapat perbedaan jumlah kecoa yang terusir setelah terpapar serbuk daun sirsak dan daun pandan dengan variasi dosis 15 gram dan 20 gram .

Ha : Terdapat perbedaan jumlah kecoa yang terusir setelah terpapar serbuk daun sirsak dan daun pandan dengan variasi dosis 15 gram dan 20 gram.