

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Kecoa

Kecoa adalah salah satu vektor pembawa penyakit. Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*) adalah salah satu jenis kecoa yang paling umum di Indonesia dan berfungsi sebagai vektor mekanik karena mengandung bakteri dan parasit (Yusup dkk., 2024). Kecoa juga dapat menjadi penyebab beberapa penyakit dan dapat menyebabkan reaksi alergi pada manusia. Selain itu, kecoa dapat menyebabkan keracunan makanan karena membawa bakteri patogen seperti *Streptococcus* dan *salmonella*, yang dapat menyebabkan disentri, diare, virus hepatitis A, dan polio. Selain itu, kecoa dapat mengangkut dan menyebarkan penyakit karena mereka memakan apa pun, termasuk sisa makanan di dapur dan tempat sampah (Teknologi Kesehatan Borneo dkk., 2021)

##### 1. Taksonomi Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*)



Gambar 2. 1 Kecoa amerika (*Periplaneta Americana*)

Klasifikasi kecoa Amerika adalah sebagai berikut (Megi Richo Walidi, 2020)

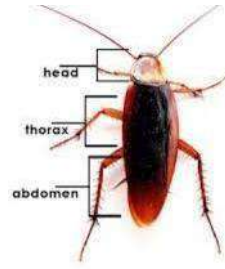
Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class	: Insecta
Ordo	: Blatodae
Family	: Blattidae
Genus	: Periplaneta
Species	: Periplaneta Americana

## 2. Morfologi Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*)

Kecoa Amerika adalah salah satu spesies kecoa yang paling sering ditemukan. Ciri fisiknya meliputi tubuh berbentuk oval yang pipih secara dorso-ventral. Di bawah bagian pronotumnya, terdapat delapan segmen yang terbagi menjadi dua kelompok majemuk dan satu tunggal. Kecoa ini memiliki antena yang panjang, dua pasang sayap, serta tiga pasang kaki. Pronotum dan sayapnya tampak halus-tidak berbulu, tidak bersisik, dan tidak berwarna coklat tua. Panjang tubuh *Periplaneta americana* berkisar sekitar 3,81 cm, dengan sayap dan dada yang ramping, dan ditutupi rambut yang secara bertahap kehilangan bentuknya. Setiap kali menetas, kecoa betina dapat menetas telur dengan panjang 79 mm dan lebar 46 mm. 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 (Latjompoh dkk., 2024)



Gambar 2. 2 Bagian tubuh Kecoa Amerika

a. Caput (Kepala)

Pada bagian kepala, kecoa memiliki mulut yang berfungsi untuk mengunyah, serta sepasang mata majemuk yang membantu penglihatan dalam mendeteksi gerakan dan lingkungan sekitarnya. Terdapat beberapa antena panjang pada bagian kepala yang dapat mendeteksi bau dan getaran udara. Dalam keadaan kepala beristirahat, pronotum ke bawah terlihat jelas sebagai perisai (Latjompoh dkk., 2024)

b. Thorax (dada)

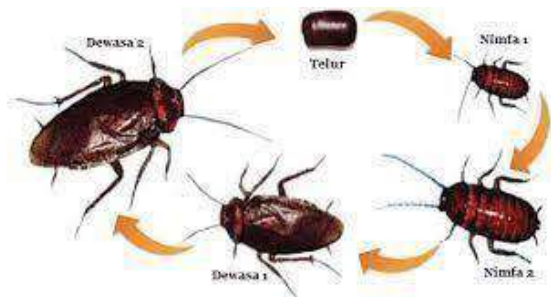
Kecoa memiliki tiga bagian pada tulang pipi dan struktur bibir bawah yang kompleks, yang memungkinkan kepala bergerak dengan bebas, meskipun dalam beberapa situasi dapat menyebabkan luka atau kerusakan. Selain itu, ada struktur besar menyerupai pendulum di belakang kepala yang disebut pronotum, yang membantu menopang dan menggerakkan kepala dan ekor (Latjompoh dkk., 2024)

c. Abdomen (Perut)

Badan yang juga dikenal sebagai perut kecoa, adalah system 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, kakinya akan menjadi gelisah sebelum orang lain dapat mengambil data atau sinyal (Latjompoh dkk., 2024)

### 3. Siklus Hidup Kecoa Amerika (*Periplaneta Americana*)



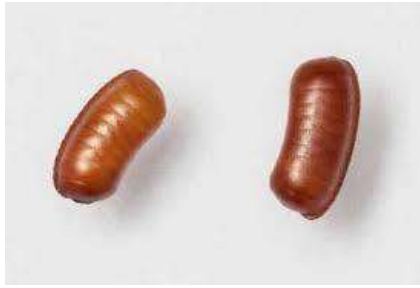
Gambar 2. 3 Siklus hidup Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*)

Siklus hidup kecoa terdiri dari tiga fase atau tahap, yaitu telur, nimfa, dan kecoa dewasa (Kompas.com, 2022). Kecoa merupakan serangga yang hidup berkelompok dan cenderung menyukai lingkungan yang gelap, lembap, dan hangat. Habitat yang disukainya meliputi celah-celah di sekitar tempat sampah, gudang, lemari penyimpanan makanan, toilet, hingga septic tank. Salah satu spesies yang paling umum ditemukan di lingkungan pemukiman adalah Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*) (Nurmawati, 2022). Kecoa sering mencari makanan di tempat-tempat yang kotor seperti tempat sampah, saluran pembuangan, dan septic tank. Serangga ini juga memiliki kebiasaan

memuntahkan kembali makanan yang telah dicerna sebagian, sehingga dapat menyebarkan agen penyebab penyakit secara mekanis kepada manusia. Kecoa sangat tertarik pada tempat-tempat yang menyediakan banyak sumber makanan dan lokasi persembunyian yang terlindung (Halim dkk., 2021). Kecoa dapat mengonsumsi berbagai jenis bahan organik, antara lain sisa makanan, kertas, kain hingga kotoran. Hewan ini juga bisa menjadi perantara penyebaran penyakit dan dapat menyebabkan reaksi alergi pada tubuh karena sering berkeliaran di tempat-tempat yang kotor dan mengotori permukaan, makanan, serta peralatan dapur. Maka, kehadiran kecoa di lingkungan tempat tinggal manusia dapat membawa risiko Kesehatan yang besar

a. Fase Telur

Fase pertama kecoa yaitu fase telur, membutuhkan waktu dua puluh hingga empat puluh hari untuk mencapai fase telur, yang merupakan fase pertama kecoa. Telur kecoa dikumpulkan dalam kelompok, bukan satu per satu. Kelompok telur Ootheca, yang memiliki bentuk seperti kacang merah, dilindungi oleh sejenis kapsul yang diliputi oleh selaput keras. Ootheca selalu dibawa oleh kecoa betina ke mana-mana yang aman dan tersembunyi, dan ootheca dari beberapa jenis kecoa akan terlihat di bagian abdomennya sampai menetas. Kecoa betina dapat menghasilkan antara 4 dan 90 ootheca sepanjang hidupnya (Hidayat, 2023)



Gambar 2. 4 Fase telur Kecoa Amerika (*Periplaneta Amricana*)

b. Fase Nimfa

Telur menetas menjadi nimfa (pradewasa) kecil berwarna coklat keputih-putihan yang belum bersayap. Nimfa akan berkembang melalui beberapa instar (perkembangan), dan setiap instar akan diakhiri dengan proses ganti kulit, juga dikenal sebagai metamorfosis. Selama tiga bulan, stadium instar nimfa kecoa memiliki jumlah instar yang sangat unik, berkisar antara 5 hingga 13 instar sebelum menjadi kecoa dewasa. (Hidayat, 2023). Pada fase ini biasanya sekitar 1–2 bulan setelah menetas, kecoa sudah cukup besar dan lebih rentan terhadap insektisida. Nimfa pada usia ini cukup efektif untuk digunakan dalam percobaan karena mereka sudah lebih aktif dan memiliki perilaku yang lebih mirip dengan kecoa dewasa.



Gambar 2. 5 Fase Nimfa Kecoa Amerika (*Periplaneta Americana*)

### c. Fase Dewasa

Fase dewasa adalah fase terakhir dari siklus hidup kecoa. Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*) dewasa memiliki warna tubuh merah kecoklatan dan berumur satu hingga dua tahun. Ukuran mereka berkisar antara 3 dan 4 cm panjang dan 1–2 cm lebar (Ridha, 2021) Baik pria maupun wanita memiliki sepasang sayap yang menutupi seluruh abdomen mereka, yang memungkinkan mereka terbang lebih cepat dan lebih bebas. (Hidayat, 2023)



Gambar 2. 6 Fase dewasa Kecoa Amerika (*Periplaneta Americana*)

## 4. Pola Hidup Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*)

### a. Tempat perindukan

Serangga pengganggu di alam memiliki kemampuan adaptasi yang sangat tinggi, meskipun kelangsungan hidup dan keberadaannya tetap dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan ketersediaan sumber makanan. Faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi dinamika populasi serangga, di mana jumlahnya bisa mengalami peningkatan atau justru penurunan. *Periplaneta americana* cenderung menyukai lingkungan yang gelap dan lembap, seperti kamar mandi atau WC, gudang, tempat sampah, selokan, dan kandang hewan.

Meskipun sebagian besar berkembang biak di daerah beriklim dingin, kecoa ini juga dapat beradaptasi di wilayah tropis dengan suhu yang hangat. Dalam kondisi tersebut, mereka cenderung berpindah melalui saluran air kotor, septic tank, kakus umum, dan area tempat sampah. Indera penciuman juga berperan penting dalam membantu kecoa menemukan sumber makanan dan tempat persembunyian (Dr. Indasah, 2021:186)

Kecoa rumah (*Periplaneta americana*) memiliki indra penciuman yang sangat tajam. Kemampuan ini berasal dari sepasang antena yang terletak di bagian kepala (caput), yang berfungsi untuk mendeteksi sumber makanan, mengenali arah, serta merespons cahaya. Pada kecoa betina, antena juga berperan dalam mendeteksi feromon seksual yang dilepaskan untuk menarik pasangan saat kawin. Selain itu, feromon ini juga berfungsi dalam menjaga keberlangsungan koloni, dengan memicu perilaku berkumpul agar anggota koloni tetap bersama (Dr. Indasah, 2021 : 192)

#### b. Kebiasaan Terbang

Kecoa 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 suka berlari dan dapat bergerak dengan cepat dengan kaki panjang yang berkembang biak (Dr. Indasah, 2021 : 187)

#### c. Kebiasaan Makan

Kecoa (*Periplaneta americana*) merupakan serangga omnivora yang dapat memakan hampir semua jenis makanan, terutama yang



mengandung tepung dan gula. Mereka juga menyukai bahan-bahan non-makanan yang tidak dikonsumsi manusia, seperti bangkai serangga, tepi buku, bagian dalam sol sepatu, kulit yang telah mati dan mengelupas, darah yang telah mengering, dan kotoran tubuh manusia (Dr. Indasah, 2021)

#### 5. Penyakit yang ditimbulkan oleh kecoa

Kecoa berfungsi sebagai vektor mekanis untuk berbagai mikroorganisme patogen, termasuk *Streptococcus* sp., *Salmonella* sp., *Shigella* sp., *Campylobacter* sp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycobacterium* sp., dan *Klebsiella pneumoniae*. Tubuh kecoa juga menjadi rumah bagi parasit, baik parasit eksternal (ektoparasit) maupun internal (endoparasit), yang sebagian besar adalah nematoda. Oleh karena itu, kecoa dapat menyebarkan disentri, diare, dan kolera. Tubuh kecoa dapat mengandung parasit dalam berbagai tahap perkembangan, seperti telur dan larva, selain mikroorganisme patogen. Cacing tambang, *Ascaris lumbricoides*, *Oxyuris vermicularis*, dan *Trichuris trichiura* adalah beberapa spesies nematoda yang hidup di tubuh kecoa (Firdaust & Purnomo, 2019)

### **B. Cara pengendalian kecoa**

Ada empat macam strategi pengendalian kecoa menurut (Dr. Indasah, 2021) dalam buku ajar pengendalian vektor penyakit

#### a. Pencegahan

Cara ini termasuk melakukan pemeriksaan teliti barang-barang atau bahan makanan, serta menutup semua celah-celah, lobang atau tempat-tempat

tersembunyi yang bisa menjadi tempat hidup kecoa dalam dapur, kamar mandi, pintu dan jendela, serta menutup atau memodifikasi instalasi pipa sanitasi.

#### b. Sanitasi

Metode kedua untuk mengendalikan kecoa adalah dengan menghilangkan sumber makanan dan tempat persembunyiannya. Langkah-langkah ini meliputi membersihkan remah-remah atau sisa makanan yang ada di lantai maupun rak, segera mencuci peralatan makan setelah digunakan, serta secara rutin membersihkan area-area yang biasa dijadikan tempat persembunyian kecoa seperti tempat sampah, bawah kulkas, kompor, furnitur, dan tempat tersembunyi lainnya. Selain itu, jalur masuk dan habitat kecoa harus ditutup dengan cara memperbaiki pipa yang bocor serta membersihkan saluran air seperti drainase, bak cuci piring, dan wastafel. Pemusnahan tempat tinggal kecoa juga dapat dilakukan dengan membersihkan lemari pakaian atau tempat penyimpanan kain, menghindari menggantung pakaian kotor, dan segera mencuci kain lap yang kotor

#### c. Trapping

Perangkap kecoa yang dijual secara komersial dapat digunakan baik untuk menangkap kecoa maupun untuk melacak mereka. Perangkap yang efektif biasanya ditemukan di sudut ruangan, dalam lemari, di basement, di bawah wastafel dan bak cuci piring, dan di lantai di bawah pipa saluran air.

#### d. Pengendalian dengan insektisida

Beberapa insektisida yang sering digunakan untuk memerangi kecoa adalah Clordane, Dieldrin, Heptachlor, dan Lindane, serta berbagai senyawa

organofosfat seperti Diazinon, Dichlorvos, Malathion, dan Runnel. Jika metode pencegahan, sanitasi, dan pemasangan perangkat telah diterapkan namun tidak memberikan hasil yang memuaskan, penggunaan insektisida biasanya dilakukan. Selain itu, penggunaan insektisida juga sering dikaitkan dengan penerapan ketiga metode tersebut secara tidak tepat atau bahkan tidak dilakukan sama sekali. Lubang di dinding, lantai, dan celah membuat kecoa nyaman. Lobang-lobang yang demikian hendaknya ditutup/ditiadakan atau diberi insektisida seperti Natrium Flouride (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.

Selain insektisida kimia tersebut juga terdapat insektisida nabati yang lebih aman bagi manusia dan lingkungan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus*) terhadap kematian kecoa amerika (*Periplaneta americana*). Penelitian ini menggunakan metode racun kontak. Metode racun kontak dilakukan dengan menyemprotkan ekstrak langsung ke kandang kecoa amerika (*Periplaneta americana*) sehingga insektisida tersebut langsung mengenai bagian kulit atau kutikula kecoa. Racun tersebut akan diserap melalui **kutikula (lapisan luar tubuhnya)** saat merayap atau menempel di permukaan itu

### C. Kenikir (*Cosmos caudatus*)

#### 1. Taksonomi Daun Kenikir

Berdasarkan taksonominya tumbuhan kenikir diklasifikasikan sebagai berikut (Ensiklopedia, 2024)

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Subdivisio	: Magnoliopsida
Classes	: Asteranea
Ordo	: Asterales
Genus	: Cosmos
Species	: <i>Cosmos caudatus</i> Kunt

## 2. Morfologi Daun Kenikir

kenikir (*Cosmos caudatus*) adalah tanaman perdu dengan tinggi antara 75 hingga 100 cm. Batangnya tegak, berbentuk segiempat dengan alur memanjang, bercabang banyak, dan batang muda ditutupi bulu halus. Batang memiliki ruas-ruas dengan warna hijau keunguan. Daunnya majemuk, tumbuh secara bersilang dan berhadapan, dengan ujung runcing dan tepi yang rata, serta tangkai daun sepanjang sekitar 25 cm. Bunga kenikir memiliki mahkota yang tersusun dari delapan helai daun, benang sarinya berbentuk tabung, dan putiknya berambut dengan warna hijau kekuningan, sementara warna bunga secara keseluruhan adalah merah. Buahnya berbentuk jarum yang keras, ujungnya berbulu, berwarna hijau saat masih muda dan berubah menjadi coklat saat matang. Akar kenikir merupakan akar tunggang dengan warna putih. Tanaman ini tumbuh baik di tempat yang langsung terkena sinar matahari dengan jenis tanah berpasir atau berbatu, berlempung, atau liat berpasir, dengan kelembaban tanah sedang hingga tinggi (Dr. dr. Endy Juli Anto & dr. liling Desta Prasetiani, 2022). Daun yang dipetik berasal dari batang utama

tanaman kenikir, tepatnya pada daun kedua hingga ketujuh, atau daun yang masih berwarna hijau segar dengan usia sekitar 6-7 minggu. Pemilihan bagian ini didasarkan pada fakta bahwa daun di posisi tersebut umumnya mengandung metabolit sekunder dalam jumlah yang lebih banyak (Widiyantoro & Harlia, 2020)



Gambar 2. 7 Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*)

### 3. Kandungan Dan Manfaat Daun Kenikir

Daun kenikir memiliki kandungan antara lain, flavonoid, saponin, polifenol dan alkaloid

#### a) Flavonoid

Flavonoid termasuk golongan senyawa fenolik terbanyak di alam. Flavonoid dijumpai pada biji, buah, kulit kayu, akar, bunga serta daun tanaman. Flavonoid mempunyai aroma yang sangat menyengat, memiliki rasa pahit, dapat larut menggunakan air atau pelarut organik dan mudah terurai pada suhu tinggi. Kandungan flavonoid banyak mengandung antioksidan pada tumbuhan, flavonoid juga dapat dimanfaatkan sebagai antibiotik, pencegahan kanker, anti-inflamasi dan menjaga sistem tulang pada tubuh (Rohma, 2024). Kandungan flavonoid yang terdapat dalam daun kenikir

(*Cosmos caudatus*) berjumlah  $10,24\% \pm 1,224$  atau 102,4 mg QE/g (Ali Pujiastuti, 2024)

b) Saponin

Saponin adalah salah satu golongan metabolit sekunder yang termasuk senyawa heteroglukosida dengan rasa pahit. Senyawa ini umumnya ditemukan pada bahan makanan yang berasal dari tumbuhan, mengandung gula yang terikat pada aglikon, yaitu senyawa turunan steroid atau triterpenoid. Pada tanaman, saponin berperan sebagai mekanisme pertahanan terhadap serangan hama sekaligus berfungsi sebagai penyimpanan karbohidrat. Saponin mempunyai khasiat sebagai antijamur, antibakteri, antikanker, antivirus, antioksidan dan dapat menurunkan kolesterol (Rohma, 2024). Kandungan Saponin yang terdapat dalam daun kenikir (*Cosmos caudatus*) berjumlah 142,527 mg SE/g. (Yuyun Eka Putri dkk., 2024)

c) Polifenol (tannin)

Tanin adalah kelompok dari metabolit sekunder yang mempunyai senyawa fenolik dan mempunyai komponen yang sangat kompleks, senyawa tanin tidak dapat mengkristal. Tanin dibagi menjadi dua golongan yaitu tanin terhidrolisis dan terkondensasi, tanin mempunyai fungsi sebagai antioksidan dan berkhasiat sebagai anti diare, antimikroba, dan dapat merawat kulit (Rohma, 2024). Kandungan tannin yang terdapat dalam daun kenikir

(*Cosmos caudatus*) sebesar (Yuyun Eka Putri dkk., 2024)

#### d) Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder yang bersifat basa, mengandung satu atau lebih atom nitrogen yang terikat dalam struktur siklik. Senyawa ini memiliki aktivitas farmakologis yang bermanfaat bagi manusia dan hewan. Alkaloid biasanya berbentuk kristal dan dapat ditemukan dalam bentuk garam yang larut dalam air serta pelarut organik. Senyawa alkaloid digunakan dalam pengobatan sebagai antidiare, antidiabetes, antimalaria, dan antimikroba (Rohma, 2024)

#### 4. Jenis metode ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan zat aktif dari simplisia dengan memanfaatkan pelarut yang tepat (Syamsul dkk., 2020). Jenis-jenis metode ekstraksi adalah sebagai berikut : (Hujjatusnaini dkk., 2021)

##### a. Maserasi

Maserasi adalah metode ekstraksi simplisia yang digunakan untuk bahan yang sensitif terhadap panas, dengan cara merendam simplisia tersebut dalam pelarut tertentu selama jangka waktu tertentu. Untuk menyaring ekstrak dalam metode maserasi, kertas saring yang biasa digunakan adalah Whatman No. 1 ukuran diameter 90 mm atau 9 cm dan diameter pori-pori 11  $\mu\text{m}$  dengan jumlah pori pori 8.182. Dengan karakteristik satuan lubang menggunakan  $\mu\text{m}=0,0001$

cm atau  $1 \times 10^{-4}$ . Dalam  $1 \text{ cm}^2$  terdapat 909 lubang pori-pori dengan 1 pori-pori berukuran  $11 \text{ }\mu\text{m}$ . Kertas saring Whatman No. 1 sering digunakan karena kemampuan filtrasinya yang cukup baik untuk menangkap partikel-partikel halus dalam ekstrak yang dihasilkan dari metode maserasi. Kertas saring yang digunakan adalah ukuran diameter 90 mm atau 9 cm karena ukuran diameternya yang tidak terlalu besar dan juga kecil sehingga memudahkan untuk melakukan penyaringan.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah proses ekstraksi di mana simplisia yang telah dihaluskan diekstraksi dengan pelarut yang sesuai dengan cara pelarut tersebut dialirkan secara perlahan melalui sebuah kolom berisi simplisia

c. Refluks

Refluks adalah metode ekstraksi yang dilakukan dengan memanaskan pelarut hingga titik didihnya selama periode waktu tertentu, menggunakan jumlah pelarut yang terbatas dan konstan, serta dilengkapi dengan pendingin balik agar pelarut tidak menguap. Proses ini bertujuan untuk memperoleh hasil ekstraksi yang lebih maksimal dan biasanya dilakukan secara berulang sebanyak 3-6 kali pada residu awal

d. Soxhletasi

Metode ekstraksi Soxhlet menggunakan pelarut yang selalu



diperbarui secara terus-menerus dengan bantuan alat khusus dan dilengkapi pendingin balik, sehingga ekstraksi berlangsung secara konstan

e. Infusa

Infusa adalah sediaan cair yang dibuat dengan cara mengekstrak bahan tumbuhan menggunakan air panas pada suhu sekitar 90°C selama 15 menit

f. Dekoktasi

Dekoktasi adalah proses ekstraksi dengan merebus bahan menggunakan air sebagai pelarut pada suhu 90-95 °C selama 30 menit

g. Destilasi

Destilasi adalah metode pemisahan campuran dari dua atau lebih cairan berdasarkan perbedaan titik didih masing-masing komponennya

h. Lawan arah

Metode ekstraksi lawan arah mirip dengan perkolasi, tetapi simplisia bergerak berlawanan arah dengan aliran pelarut.

i. Ultrasonik

Ekstraksi ultrasonik menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi antara 20 hingga 2000 KHz untuk meningkatkan permeabilitas dinding sel sehingga isi sel lebih mudah keluar.

j. Gelombang mikro

Ekstraksi gelombang mikro menggunakan frekuensi sekitar 2450 MHz, bersifat selektif, dan biasanya digunakan untuk senyawa yang memiliki dipol polar.

k. Ekstraksi gas superkritis

Metode ini menggunakan CO<sub>2</sub> bertekanan tinggi untuk ekstraksi, sering dipakai untuk mendapatkan minyak atsiri atau senyawa yang mudah menguap dan sensitif terhadap panas (termolabil).

Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi maserasi karena dianggap sebagai teknik yang paling sederhana dibandingkan metode ekstraksi lainnya. Selain itu, etanol dipilih sebagai pelarut karena etanol merupakan pelarut organik yang umum digunakan dalam proses ekstraksi dan banyak didukung oleh berbagai laporan serta artikel penelitian. Fungsi etanol salah satunya sebagai

- a. Pelarut yang Efektif: Etanol merupakan pelarut yang sangat efektif untuk mengekstraksi senyawa bioaktif dari tanaman, seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan senyawa fenolik, yang biasanya larut dalam etanol atau campuran etanol dan air.
- b. Menjaga Stabilitas Senyawa: Etanol, karena sifatnya yang kurang volatil dibandingkan dengan pelarut lain, dapat membantu menjaga

kestabilan senyawa aktif selama proses ekstraksi dan mencegah degradasi yang disebabkan oleh suhu tinggi atau oksidasi.

- c. Meningkatkan Keefektifan Ekstraksi: Penggunaan etanol sebagai pelarut dapat meningkatkan efisiensi ekstraksi karena etanol memiliki kemampuan untuk menembus dinding sel tanaman dan melarutkan komponen-komponen penting yang ada di dalamnya.
- d. Meminimalkan Kontaminasi Mikroba: Etanol memiliki sifat antimikroba, sehingga dapat membantu mengurangi kemungkinan kontaminasi mikroba selama proses ekstraksi, yang penting untuk menjaga kualitas produk ekstraksi.

Etanol banyak digunakan karena memiliki beberapa keunggulan, seperti tingkat toksisitas yang lebih rendah dibandingkan aseton dan metanol, biaya yang terjangkau, serta kompatibilitas dengan berbagai metode ekstraksi. Selain itu, etanol aman digunakan untuk ekstrak yang akan dipakai dalam obat-obatan dan makanan. Keunggulan lain etanol adalah mudah diperoleh, ramah lingkungan, dan memiliki efisiensi ekstraksi yang tinggi (Hakim & Saputri, 2020). Penelitian ini menggunakan pelarut yaitu etanol 96%. Ekstraksi menggunakan etanol 96% dapat menghasilkan kadar senyawa yang lebih besar dibandingkan dengan etanol 70% atau konsentrasi lain. Hal ini karena etanol 96% memiliki kemampuan penyaringan yang lebih tinggi. Kelebihan etanol 96% yaitu dapat menarik/menangkap senyawa yang bersifat non-polar, semi polar dan polar, memiliki kemampuan penarikan yang tinggi tidak toksik dan memiliki absorpsi yang baik.

Selain pelarut, botol penyimpanan juga sangat diperlukan dalam menyimpan larutan. Diperlukan botol berwarna gelap untuk penyimpanan larutan, karena berfungsi untuk menjaga kualitas dan stabilitas bahan aktif yang terkandung di dalam ekstrak dan untuk mencegah degradasi (penurunan kualitas) senyawa bahan aktif yang dipengaruhi oleh udara (oksigen) dan cahaya matahari (sinar UV). kaitan antara penyimpanan botol berwarna gelap dengan udara adalah Paparan udara, terutama oksigen, dapat menyebabkan reaksi oksidasi pada bahan kimia dan ekstrak yang sensitif. Oksidasi mengarah pada degradasi senyawa aktif, seperti vitamin, antioksidan, dan senyawa fenolik. Dengan menyimpan bahan dalam botol yang tertutup rapat, oksigen dapat diminimalkan dan bahan dapat tetap stabil. Botol gelap yang memiliki penutup rapat membantu mengurangi paparan oksigen. Dan dengan cahaya matahari (sinar UV) adalah Cahaya matahari, terutama sinar ultraviolet (UV), dapat memicu reaksi fotokimia yang merusak senyawa aktif dalam bahan. Sinar UV dapat menyebabkan pembentukan radikal bebas yang merusak molekul senyawa aktif. Botol gelap (seperti botol cokelat atau hijau) mampu menyaring sebagian besar sinar UV, sehingga bahan yang disimpan di dalamnya lebih terlindungi dan lebih stabil.

5. Cara pembuatan ekstrak daun kenikir (*periplaneta americana*)  
menurut fitria, N., dkk (2020)

a. Alat

- 1) Chopper untuk menghaluskan daun
- 2) Timbangan analitik
- 3) Wadah maserasi
- 4) Saringan (Kertas saring Whatman no 1 dengan ukuran diameter 90 mm atau 9 cm dengan diameter pori-pori 11  $\mu$ m)
- 5) Botol penyimpanan (warna gelap) 2500 ml

b. Bahan

- 1) Daun kenikir
- 2) Etanol 96%

c. Prosedur kerja pembuatan ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus*)

1) Persiapan sampel :

- a) Cuci daun kenikir hingga bersih dan keringkan dengan cara diangin-anginkan di tempat teduh (hindari sinar matahari langsung) selama 4 hari
- b) Chopper hingga halus

2) Proses maserasi

- a) Timbang serbuk daun kenikir (500 gram)
- b) Masukkan ke dalam wadah maserasi, tambahkan etanol 96% dengan perbandingan simplisia : pelarut sekitar 1:10 (500 gram daun kenikir dengan 5000 ml pelarut etanol)
- c) Tutup rapat wadah maserasi untuk menghindari

penguapan pelarut

- d) Rendam pada suhu ruang selama 24 jam, sambil diaduk setiap 6 jam sekali

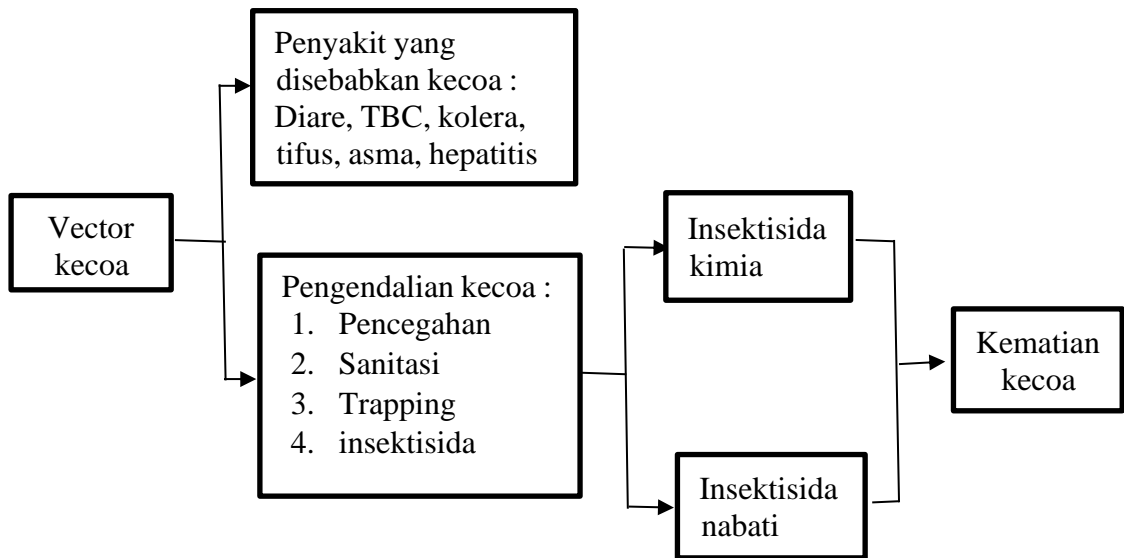
### 3) Penyaringan

- a) Setelah maserasi selesai, saring larutan menggunakan kertas saring ukuran 1 untuk memisahkan ekstrak cair dari residu daun.

### 4) Penyimpanan

- a) Simpan ekstrak ke dalam botol kaca berwarna gelap di tempat yang sejuk dan kering untuk mencegah oksidasi atau degradasi oleh Cahaya

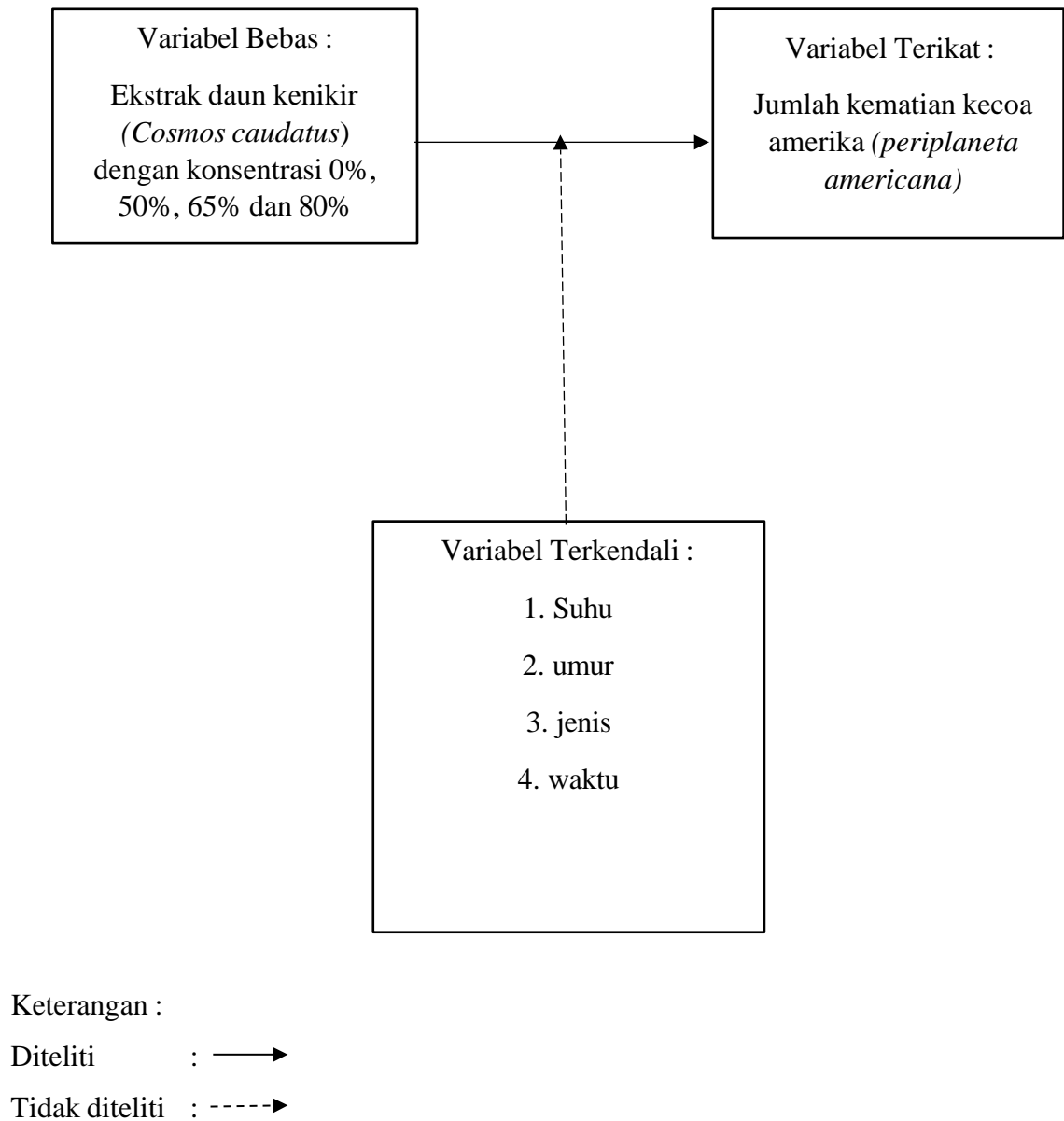
#### D. Kerangka Teori



Gambar 2. 8 Kerangka teori

Sumber : Buku ajar Pengendalian Vektor penyakit (Dr. Indasah, 2021)

### E. Kerangka Konsep



Gambar 2. 9 Kerangka Konsep



## F. Definisi Operasional

No	Jenis variabel	Definisi operasional	Cara ukur	Alat ukur	Hasil ukur	Skala
A. variabel independent						
1	Konsentrasi ekstrak daun kenikir	Banyaknya ekstrak daun kenikir untuk perlakuan kematian jecoa dalam konsentrasi 0%, 50%, 65% dan 80%	Pengukuran	Gelas ukur	0%, 50%, 65% dan 80%	Interval
B. variabel dependent						
z	Jumlah kematian kecoa amerika (Periplaneta americana) pada konsentrasi 0%, 50%, 65% dan 80% dalam	Banyaknya jumlah kecoa amerika (Periplaneta Americana) yang mati karena perlakuan dengan berbagai konsentrasi (0%, 50%, 65% dan 80% ) dan lama pemaparan (1 jam	Pengukuran	Kertas form dan alat tulis	Jumlah kematian kecoa amerika (Periplaneta	rasio

	waktu 1 jam pada setiap perlakuan	pada setiap perlakuan)			americana)	
--	-----------------------------------	------------------------	--	--	------------	--