BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Kecoa

Kecoa merupakan salah satu insekta yang berperan sebagai vektor penyakit yang banyak ditemukan dalam rumah, gedung-gedung, termasuk dalam restoran ataupun rumah makan. Kecoa dapat mengkontaminasi makanan manusia dengan membawa agent berbagai penyakit yang berhubungan dengan pencernaan seperti diare, demam typoid, disentri, virus hepatitis a, polio dan kolera.

a. Taksonomi Kecoa

Berikut merupakan taksonomi dari kecoa *Periplaneta americana* (Sucipto, 2011) :

Gambar 1. Kecoa *Periplaneta americana* (Sumber: kumparan.com)

Kingdom : *Animalia*

Phylum : *Arthopoda*

Class : *Insecta*

Order : *Blattodea*

Family : *Blattidae*

Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Genus : *Periplaneta*

Species : *Periplaneta americana*

b. Morfologi Kecoa *Periplaneta americana*

Kecoa *Periplaneta americana* memiliki warna coklat kemerahan gelap dengan sayap sempurna dan tanda didada. Memiliki panjang tubuh sekitar 4 cm dan tinggi sekitar 7 mm, memiliki dua pasang sayap, tiga pasang kaki, sepasang sungut dan serci. Kecoa *Periplaneta americana* memiliki 3 bagian tubuh utama yaitu caput, thorax, dan abdomen.

1) Caput (Kepala)

Kecoa *Periplaneta americana* memiliki sepasang antena pada kepala yang dapat mendeteksi bau dan vibrasi di udara. Bagian ini juga terdapat mulut yang memiliki fungsi sebagai pengunyah makanan dan sepsang mata majemuk yang dapat membedakan gelap dan terang. Kepala kecoa akan ditundukkan kebawah pronotum yang berbentuk seperti perisai jika sedang istirahat.

2) Thorax (Dada)

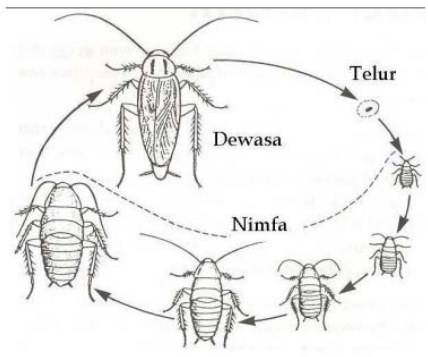
Thorax kecoa *Periplaneta americana* terdapat 3 pasang kaki dan sepasang sayap yang digunakan untuk berlari dan terbang. Terdapat struktur seperti lempengan besar yang diguna kan untuk menutupi dasar kepala dan sayap.

3) Abdomen (Perut)

Abdomen atau perut kecoa *Periplaneta americana* merupakan bangunan dan sistem reproduksi, bagian abdomen kecoa akan mengandung telur-telurnya sampai telurnya siap untuk menetas. Ujung abdomen kecoa terdapat cerci yang berfungsi sebagai alat indera . Cerci berhubangan langsung dengan kaki melalui gangslia syaraf abdomen (otak sekunder) yang paling penting dalam melakukan adaptasi pertahanan diri kecoa. Kakinya akan bergerak otomatis lari sebelum otak menerima tanda jika adanya gangguan pada cerci kecoa tersebut (Sucipto, 2011).

c. Siklus Hidup Kecoa

Kecoa *Periplaneta americana* salah satu serangga yang memiliki metamorfosa tidak sempurna atau tidak lengkap karena hanya terdiri dari 3 fase yaitu fase telur, fase nimfa, dan fase dewasa yang dapat dikenali perbedaanya antara kecoa jantan dan dewasa.



Gambar 2. Siklus Kecoa *Periplaneta americana* (Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2017)

1) Fase Telur

Fase pertama kecoa yaitu fase telur, fase ini kecoa membutuhkan waktu 30 sampai 40 hari hingga telur menetas. Telur kecoa dilindungi oleh sejenis kapsul yang diliputi oleh selaput keras yang menutuoi kelompok telur yang disebut *Ootheca* yang memiliki bentuk seperti kacang merah. *Ootheca* selalu dibawa kemana-mana oleh kecoa betina di tempat-tempat yang aman dan tersembunyi dan *ootheca* akan terlihat pada abdomenya. Ootheca beberapa jenis kecoa menempel di bagian abdomen atau dibawa kemana-mana sampai menetas. Jumlah telur pada ootheca sekitar 16-50 telur (Hadi, 2012). Waktu peletakan antara satu telur dengan yang lainya rata-rata 4 hari dan telur kecoa amerika akan menetas setelah kurang lebih berumur 2 bulan.

2) Fase Nimfa

Fase kedua yaitu fase nimfa bentuk kecoa sudah menyerupai kecoa dewasa tetapi ukuranya lebih kecil. Nimfa yang baru keluar dari kapsul telur biasanya berwarna keputih-putihan kemudian akan berubah warna menjadi coklat seiring bertambahnya umur kecoa. Kecoa akan mengalami pergantian kulit atau molting beberapa kali sampai kecoa menjadi dewasa, pada kecoa amerika terdapat 13 pergantian kulit (Hadi, 2012). Lamanya fase ini berkisar 5-6 bulan. Pada

fase nimfa kecoa belum memili sayap karena sayap tersebut akan muncul pada saat kecoa sudah memasuki fase dewasa sehingga akan lebih bebas bergerak dan berpindah tempat (Sucipto, 2011).

3) Fase Dewasa

Fase terakhir siklus hidup kecoa yaitu memasuki fase dewasa, fase ini kecoa amerika memilki warna merah kecoklatan dengan panjang sekitar 3,5 cm dan lebar 13 mm. Umur kecoa dewasa dapat hidup hingga 1-2 tahun. Fase dewasa kecoa amerika baik jantan maupun betina memiliki sayap yang menutupi seluruh abdomen dan digunakan untuk terbang dengan jarak pendek sehinga kecoa lebih bebas bergerak (Nawwi, dkk., 2014).

d. Pola Hidup Kecoa

1) Tempat Perindukan

Keberadan serangga pengganggu dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti perubahaan suhu, kelembaban, percahayaan, dan sumber makanan. Kecoa *Periplaneta americana* biasanya menyukai tempat yang lembab dan juga gelap seperti kamar mandi, gudang kotor, selokan, kandang kumuh, dll. Sebagian besar kecoa berkembang biak diiklim yang dingin, dengan temperatur hangat kecoa amerika akan berpindah tempat

melalui saluran-saluran air kotor, tangki septik, kakus umum, dan tempat sampah.

2) Kebiasaan Makan

Kecoa memakan hampir segala makanan yang mengandung zat tepung dan gula. Selain itu kecoa amerika juga menyukai pinggiran buku, serangga mati, kulit mereka sendiri yang sudah mati dan usang, darah kering, dan kotoran badan (Nurhakim, 2014).

e. Perilaku Kecoa

Kecoa *Periplaneta americana* termasuk hewan nokturnal yaitu hewan yang aktif pada malam hari dan menyukai bersembunyi di balik retakan dinding dan lemari, perkakas rumah tangga, di kamar mandi, di dalam alat-alat elektronik, di dekat saluran air, dan di tempat-tempat gelap lainnya (Ginting, 2013). Kecoa biasanya hidup berdampingan dengan kehidupan manusia serta cenderung hidup di daerah tropis dan subtropis tetapi bukan termasuk hama, sehingga kecoa banyak ditemukan di dekat daerah yang sering tergenang air atau daerah yang biasanya selalu lembab, hangat, dan terdapat banyak makanan (Al Bayati, dkk., 2011). Kelembaban dan suhu diruangan tersebut mempengaruhi aktivitas kecoa yang biasa hidup pada kelembaban 85-91% dan suhu 24-27 ^{o}C.

Kecoa memakan segala jenis makanan termasuk makanan yang dikonsumsi oleh manusia terlebih makanan yang mengandung

zat tepung dan gula. Kecoa *Periplaneta americana* juga menyukai daging, keju, selai kacang, coklat manis, dan kelapa bakar (Lestari, 2017).

Kecoa *Periplaneta americana* memiliki tingkah laku untuk membersihkan diri sendiri dengan menjilatnya, perilaku tersebut biasa disebut *grooming.* Sehingga perilaku tersebut lebih memudahkan juga racun yang diberikan masuk ke tubuh kecoa *Periplaneta americana* (Ginting, 2013).

f. Penciuman Kecoa

Kecoa *Periplaneta americana* memiliki indera penciuman sangat baik yang berasal dari sepasang antena yang terletak di bagian kepala atau caput. Antena kecoa berfungsi untuk menemukan makanan, memandu jalan, mendeteksi cahaya, dan pada kecoa betina dewasa dapat mengeluarkan *pheromone sex* untuk melakukan perkawinan dengan kecoa jantan dewasa. *Pheromone* juga berfungsi untuk mempertahankan koloni kecoa agar tetapa bersama-sama.

2. Dampak Kecoa Bagi Kesehatan

Menurut Depkes RI (2002), kecoa merupakan salah satu serangga yang mempunyai peranan cukup penting dalam penularan penyakit, antara lain :

a. Sebagai vektor mekanik bagi beberapa mikro organisme patogen.
b. Sebagai inang perantara bagi beberapa spesies cacing

c. Menyebabkan timbulnya reaksi-reaksi alergi seperti dermatitis, gatal-gatal, dan pembengkakan kelopak mata.

Beberapa mikroorganisme patogen seperti *Streptococcus, Salmonella,* dan lainya mampu kecoa pindahkan ke manusia sehingga dapat berperan dalam penyebaran penyakit antara lain Disentri, Diare, Cholera, Virus Hepatitis A, serta polio pada anak-anak. Penularan tersebut dapat melalui organisme patogen sebagai bibit penyakit dimana organisme tersebut terbawa oleh kaki atau bagian tubuh lainya dari kecoa, kemudian melalui organ tubuh kecoa yang dapat ditemukan di makanan sisa atau sampah yang berada di lingkungan sekitar.

3. Pengendalian Kecoa

Menurut Depkes RI (2002), pengendalian kecoa ditujukkan untuk kapsul telur dan kecoa, antara lain :

a. Pembersihan kapsul telur yang dapat dilakukan dengan cara mekanis, yaitu mengambil kapsul telur yang terdapat pada celah-celah tersembunyi yang senang didatangi kecoa seperti dinding dan almari kemudian dimusnahkan dengan cara dibakar atau dihancurkan.

b. Sanitasi

Pengendalian kecoa dengan cara sanitasi yaitu melenyapkan makanan dan tempat tinggal kecoa. Cara tersebut dapat dilakukan dengan cara membersihkan remah-remah dan sisa-sisa makanan di rak atau di lantai dan membersihkan secara rutin tempat yang biasa

sebagai tempat persembunyian kecoa seperti dibawah kompor, kulkas, tempat sampah, dan tempat tersembunyi lainya. Jalan untuk keluar-masuk dan tempat hidup kecoa ditutup dengan cara memperbaiki pipa yang bocor, membersihkan saluran air, dan tempat cuci piring atau wastafel.

c. Pemberantasan Kecoa Secara Fisik

Pemberantasan kecoa secara fisik dapat dilakukan dengan membunuh kecoa langsung dengan alat pemukul atau tangan, menyiram tempat hidup atau tempat perindukan yang disukai kecoa dengan air panas, dan menutup celah-celah dinding (Purnama,2015).

d. Trapping

Menggunakan trapping atau perangkap kecoa yang dibuat sendiri atau yang sudah dijual bebas di pasaran dapat membantu menangkap kecoa, dan dapat digunakan sebagai monitoring kecoa. Peletakan trapping atu perangkap kecoa dapat diletakkan di lokasi-lokasi efektif yang disukai kecoa seperti sudut-sudut ruangan, dibawah bak cuci piring, di lantai dekat pipa saluran air, di dalam lemari, dan di tempat persembunyian kecoa lainya.

e. Pengendalian dengan Insektisida

Menurut Djojosumarto (2008) Insektisida di golongkan menjadi beberapa macam berdasarkan cara kerjanya, yaitu :

1) Racun Perut

Cara kerja insektisida ini bisa menimbulkan kematian karena bahan aktif bekerja di dalam perut serangga. Insektisida diberikan melalui cara mencampurkan dengan umpan makanan yang disukai kecoa.

2) Racun Kontak

Cara kerja insektisida dengan racun kontak bekerja apabila serangga menyentuh insektisida kemudian kecoa mengalami keracunan dan akhirnya mati. Racun kontak masuk kedalam tubuh melalui kulit luar, menembus saluran darah, atau saluran pernafasan kemudian menjadi racun dalam tubuh serangga.

3) Racun Pernafasan

Insektisida masuk ke dalam pernafasan serangga dalam bentuk partikel mikro yang melayang diudara. Serangga tersebut akan mati bila menghirup partikel mikro insektisida dalam jumlah yang cukup banyak. Keracunan dalam racun pernafasan dapat berupa gas, asap, maupun uap dari insektisida cair.

4. Insektisida

Pengendalian kecoa terdapat 2 jenis insektisida yaitu insektisida sintetis dan inektisida nabati.

a. Insektisida Sintetis

Pengendalian kecoa dengan insektisida sintetis adalah pengendalian dengan menggunakan bahan yang mengandung bahan kimia yang digunakan untuk membunuh kecoa. Pengendalian sintetis dapat dilakukan dengan formulasi spray (pengasapan), aerosol (semprotan), *dust* (bubuk), dan bait (umpan). Insektisida yang banyak digunakan untuk pengendalian kecoa antara lain : *Clordane, Dieldrin, Heptachlor, Lindane, golongan organophosphate majemuk, Diazinon, Dichlorvos, Malathion* dan *Runnel.*

Penggunaan insektisida sintetis dalam usaha membunuh serangga sebenarnya kurang efektif dan efek penggunaan dalam jangka waktu yang lama juga akan memberikan dampak negatif terhadap manusia, lingkungan dan organisme lain. Dalam insektisida tersebut mengandung DEET, dimana DEET kurang dianjurkan karena berbahaya bagi lingkungan sekitar dan berbahaya untuk manusia. Bagi manusia sebagai pengguna dapat menyebabkan keracunan, bagi lingkungan dapat mencemari udara, air serta tanah. Sementara bagi organisme lain dapat menyebabkan resistensi hama pada insektisida (Wahyuni & Muktitama, 2019). Oleh karena itu, untuk meminimailisir kejadian tersebut maka pengendalian serangga dapat dilakukan menggunakan insektisida nabati yang ramah lingkungan (Djojosumarto, 2008).

b. Insektisida Nabati

Secara umum insektisida nabati diartikan sebagai suatu insektisida yang berasal dari tumbuhan. Insektisida nabati mempunyai kelompok metabolik sekunder yang mengandung beribu-ribu senyawa bioaktif yang dapat digunakan untuk mengendalikan Organisme. Insektisida nabati bersifat mudah terurai *(biodegradable)* di alam sehingga tidak mencemari lingkungan (Djojosumarto, 2008).

Penganggu Tanaman (OPT) dapat juga digunakan untuk mengendalikan serangga di lingkungan rumah. Beberapa keunggulan dari penggunaan insektisida nabati, antara lain :

1) Insektisida nabati lebih aman daripada insektisida sintesis karena 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.

5. Tanaman Daun Kemangi *(Ocimum sanctum*)

a. Taksonomi Daun Kemangi *(Ocimum sanctum*)

Berikut merupakan taksonomi dari daun kemangi (Putra, 2012):

Gambar 3. Daun Kemangi (Sumber: hallosehat.com)

Kingdom *: Plantae*

Divisi *: Spermatophyta*

Subdivisi *: Angiospermae*

Kelas *: Dicotyledonae*

Ordo *: Lamiales*

Famili *: Lamiaceae*

Genus *: Ocimum*

Spesies *: Ocimum sanctum L*

b. Morfologi

Tanaman kemangi banyak ditemukan di Indonesia, sehingga tanaman ini mudah ditemukan di pasaran dengan mudah dan harga yang murah. Tanaman ini merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat sebagai obat, pestisida nabati, penghasil minyak atsiri, sayuran dan minuman penyegar. Tanaman ini berasal dari daerah asia tropis termasuk di Indonesia. Daun kemangi memiliki bahan aktif yang dapat digunakan sebagai insektisida yaitu

flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid/ steroid, dan minyak atsiri jenis euganol jenis euganol (Cahyani, 2014).

Tanaman dengan nama latin *Ocimum sanctum L*. merupakan tanaman herbal tegak atau semak dan tajuk membulat. Tanaman ini memiliki tinggi 80-100 cm, mempunyai batang yang halus dengan banyak cabang, dan berkayu segiempat. Daun kemangi berwarna hijau berbentuk tunggal bulat meruncing, tepi bergerigi dengan panjang daun 4-5 cm dan lebar 6-30 mm. Daun kemangi memiki roma yang khas dan harum. Memiliki bunga berwarna putih dan buah terdiri dari epikarpium (lapisan luar yang tebal dan bersisik) (Irawati, 2015).

c. Kandungan Bahan Aktif

1) Minyak Atsiri

Minyak atsiri pada tumbuhan bersifat racun karena minyak atsiri memiliki senyawa yang tidak disukai serangga sehingga akan merusak pernafasan, aroma yang keluar dari minyak atsiri juga mengurangi nafsu makan serangga, merusak sistem hormon, menurunkan fertilitas, dan sebagai penolak serangga (Barus & Sutopo, 2019). Minyak atsiri bersifat toxic terhadap serangga karena di dalam minyak atsiri terdapat senyawa cineol. Senyawa tersebut dapat masuk melalui pori-pori kulit dari serangga ketika serangga melakukan kontak langsung dengan senyawa tersebut (Virgianti & Rahmah, 2016).

Tanaman kemangi secara menyeluruh mengandung minyak atsiri yang digunakan sebagai antibakteria. Minyak atsiri dengan eugenol pada daun kemangi yang dikandung sebesar 70,5% yaitu sebagai komponen utama. Cara kerja minyak atsiri dalam meracuni serangga dengan bertindak sebagai racun perut sehingga pencernaan terganggu. Minyak atsiri tanaman dan kandunganya diusulkan sebagai alternatif potensial untuk agen pengendalian serangga karena merupakan sumber potensial bahan kimia bioaktif yang dianggap oleh masyarakat umum kurang menimbulkan risiko terhadap lingkungan dan berdampak kecil terhadap manusia sehingga relatif aman (Sittichok, dkk., 2013).

2) Saponin

Saponin adalah senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan beberapa spesies tanaman. Saponin memiliki rasa pahit dan bersifat racun untuk serangga. Cara kerja saponin dalam meracuni serangga memiliki pengaruh terhadap gangguan fisik luar tubuh serangga yaitu serangga akan kehilangan banyak cairan tubuh dengan mencuci lapisan lilin yang melindungi tubuh serangga dan menyebabkan kematian. Saponin dapat masuk melalui organ pernafasan dan menyebabkan kerusakan membran sel atau mengganggu proses metabolisme (Novizan, 2002).

3) Flavanoid

Flavonoid merupakan senyawa yang banyak terdapat pada tumbuhan hijau yang merupakan senyawa polifenol alam terbesar dan senyawa flavonoid umumnya bersifat antioksidan, zat antioksidan merupakan kemampuan suatu zat yang mudah teroksidasi, sehingga oksigen akan mengoksidasi senyawa antioksidan terlebih sebelum mengoksidasi senyawa lain, flavonoid dikatakan antioksidan karena dapat menangkap radikal bebas dengan membebaskan atom hidrogen dari gugus hidroksilnya.

Flavonoid adalah senyawa yang bersifat racun yang terdapat pada daun kemangi sehingga melemahkan syaraf serangga. Senyawa flavonoid juga dapat mengakibatkan serangga tidak dapat bernafas dan mati apabila masuk ke mulut. Salah satu golongan flavonoid yaitu rotenon yang mempunyai efek mematikan pada serangga.

4) Tanin

Senyawa tanin merupakan senyawa yang termasuk golongan senyawa flavonoid, karena dilihat dari strukturnya yang memiliki 2 cincin aromatik yang diikat oleh tiga atom karbon. Daun kemangi mengandung tanin sebesar 4,6% yaitu dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan

amilase) dan mengganggu aktivitas penyerapan protein pada dinding usus.

d. Insektisida Nabati Ekstrak Daun Kemangi

Tanaman ini memiliki banyak manfaat sebagai obat, pestisida nabati, penghasil minyak atsiri, sayuran dan minuman penyegar. Tanaman kemangi berasal dari daerah asia tropis termasuk di Indonesia. Daun kemangi merupakan salah satu tanaman yang potensial menghasilkan minyak atsiri. Banyak aneka hayati yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida selain daun kemangi. Umumnya bahan yang digunakan sebagai pembunuh dan pengusir serangga adalah bahan yang dilihat dari bau dan aromanya. Kandungan minyak atsiri daun kemangi membuat ekstrak yang digunakan memiliki aroma wangi yang tidak disukai serangga. Pemanfaatan daun kemangi untuk insektisida dapat digunakan sebagai reppelent atau penolak dan dapat juga digunakan sebagai pembunuh serangga.

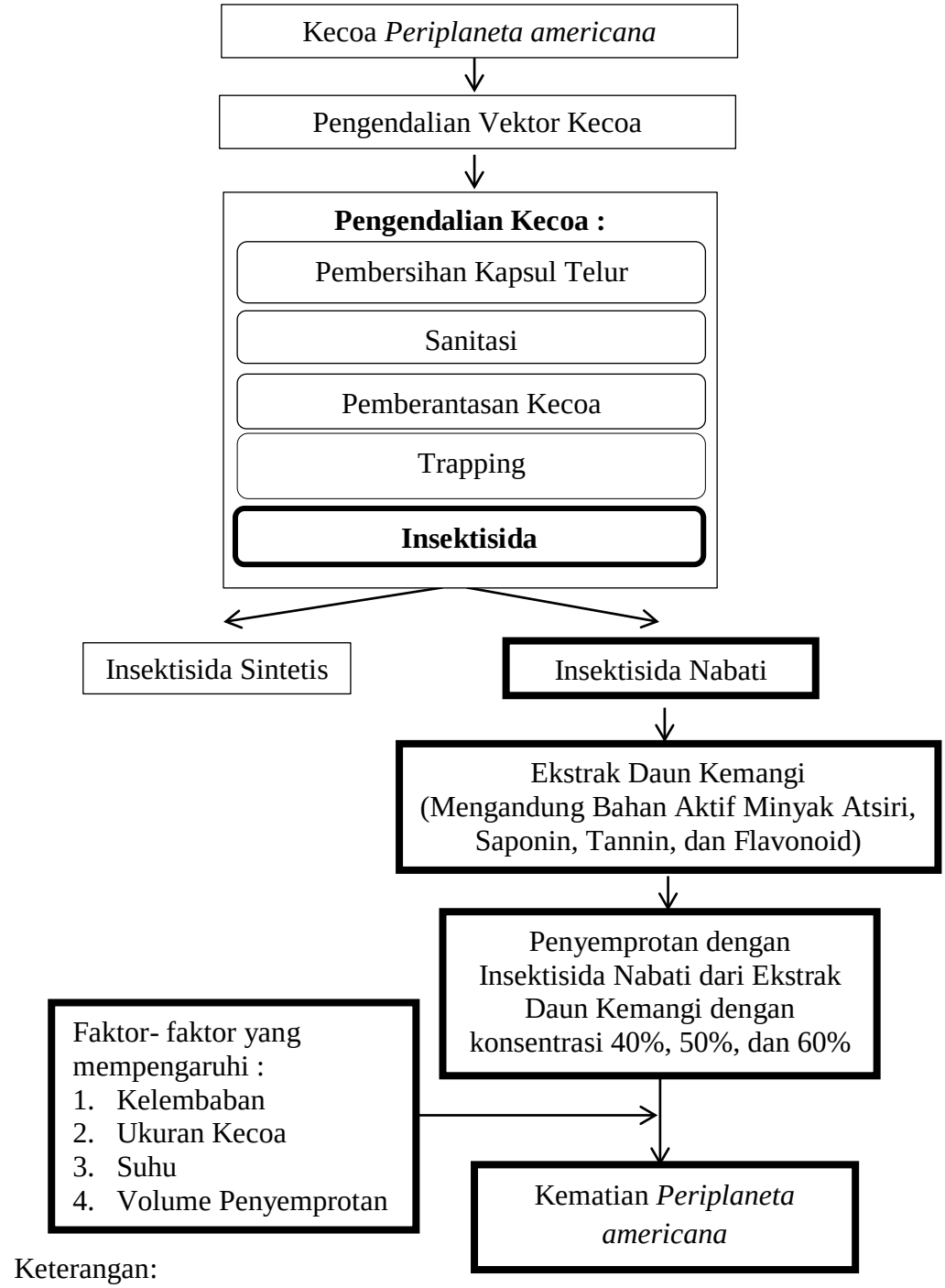
Pembuatan insektisida nabati kecoa daun kemangi diambil ekstraknya dengan metode maserasi. Metode maserasi merupakan proses penyaringan sederhana yaitu dengan merendam sampel atau daun kemangi yang sudah dijadikan serbuk kedalam pelarut atau etanol pada suhu kamar dengan waktu tertentu atau sekitar 3 x 24 jam. Proses perendaman serbuk daun kemangi dan pelarut dilakukan pengadukan secara rutin sehingga kerusakan bahan aktif yang

terkandung pada daun kemangi dapat diminimalkan karena tidak perlu proses pemanasan.

Ekstrak pekat daun kemangi yang telah dihasilkan merupakan konsentrasi 100%. Dalam pemanfaatan sebagai insektisida nabati kecoa dapat digunakan dengan beberapa konsentrasi dalam bentuk cairan semprot/*spraying* untuk kecoa. Perhitungan konsentrasi yaitu melarutkan ekstrak daun kemangi dan aquades dengan perbandingan yang sudah ditetukan. Cairan ekstrak daun kemangi yang sudah jadi dapat digunakan sebagai insektisida nabati kecoa amerika.

Insektisida nabati ekstrak daun kemangi dalam bentuk cairan semprot memiliki kelebihan dan kekurangan dalam penerapanya. Kelebihannya adalah harga relatif murah, tidak memliki efek yang buruk untuk manusia dan lingkungan, bahan mudah didapat, dan mudah dalam pembuatanya. Kekurangan insektisida nabati dari ekstrak daun kemangi adalah daya kerja relative lebih lambat dari insektisida sintetis karena dari bahan alami, harus disemprotkan berulang kali, dan kurang tahan lama jika disimpan karena dari bahan alami. Meskipun tidak efisien untuk tujuan insektisida, cara alami untuk mengendalikan kecoa lebih disukai dalam mendapatkan efek yang tidak diinginkan di insektisida sintetis seperti DEET yang dapat mencemari lingkungan (Li & Ho, 2003).

B. Kerangka Konsep



Keterangan:

= Variabel yang diteliti

= Variabel yang tidak diteliti

Gambar 4. Kerangka Konsep

C. Hipotesis

Ada konsentrasi ekstrak daun kemangi yang paling efektif menjadi insektisida nabati kecoa *Periplaneta americana.*