

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kecoa (*Periplaneta sp.*)**2.1.1 Taksonomi *Periplaneta sp.***

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Order	: Blattodea
Superfamily	: Blattoidea
Family	: Blattidae
Genus	: <i>Periplaneta</i>
Species	: <i>Periplaneta americana</i>

2.1.2 Morfologi *Periplaneta sp.*

Periplaneta sp. mempunyai badan pipih dorsoventral, panjang badan 28-44mm dan lebar 8-10mm, warnanya coklat atau hitam mengkilat dan mempunyai sepasang antena yang panjang, bentuk mulut untuk menggigit (*chewing type*), dan mempunyai dua pasang sayap (Gupta, 2007).

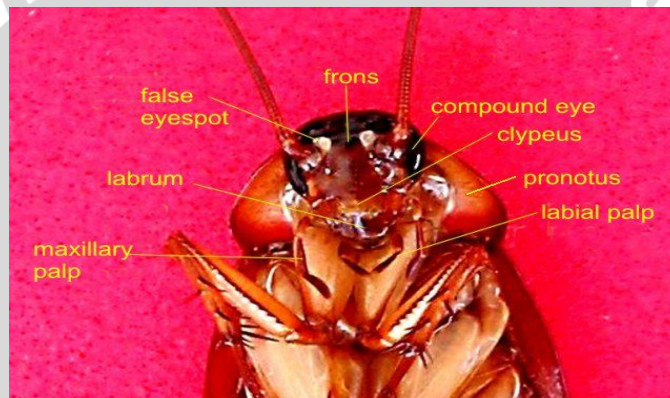
Tubuh *Periplaneta sp.* Terbagi menjadi tiga bagian yaitu caput, thorax dan abdomen. Pada caput terdapat antena dan mata, lalu caput menyempit dan selanjutnya membentuk leher yang pendek dan sempit. Bagian kedua, thorax, terdiri atas tiga segmen yang dilengkapi dengan tiga pasang kaki dan dua pasang sayap. Bagian terakhir, abdomen terdiri atas sepuluh buah segmen (Gupta, 2007).

1. Caput

Caput terdiri atas tiga bagian yaitu:

- Epicranium*, yang terletak disebelah belakang, terdiri atas daerah diantara dan di belakang mata.
- Clypeus*, bagian yang meluas ventrikel ke arah ventral.
- Genae*, bagian-bagian pada kedua sisi lateral.

Pada kedua sisi *caput* terdapat mata yang berwarna hitam. Dibawah mata terdapat cekungan, dari situ keluar antenna yang panjang (Gupta, 2007) .



Gambar 2.1 *Caput Periplaneta sp* betina (Walter, 2005)

2. Thorax

Terdapat tiga buah segmen di *thorax*, yaitu *prothorax*, *mesothorax* dan *metathorax* tertutup oleh lembaran *exoskeleton*, disebelah dorsal disebut *tergum* dan yang lain disebelah ventral disebut *sternum*. *Tergum* dan *sternum* dari setiap segmen jelas terpisah. Pada batas anterior *tergum* dari *mesothorax* kecoa jantan melekat sepasang sayap anterior yang disebut *elytra*. Pada *tergum* dari *metathorax* bersendi satu pasang sayap posterior. Sayap anterior berupa lembaran tebal tidak tembus cahaya, sedangkan posterior berupa lembaran tipis dan transparan. Pada waktu

istirahat sayap posterior terdapat dibawah sayap anterior, melipat longitudinal (Gupta, 2007).

3. Abdomen

Bagian ini terdiri dari sepuluh segmen, masing-masing diperkuat dengan exoskeleton yang disebut *tergum* pada bagian dorsal dan disebut *sternum* pada bagian ventral, keduanya tipis dan fleksibel. Pada kecoa jantan segmen kesepuluh dilengkapi dengan sepasang *stylus* yang pendek. Pada kecoa betina *sternum* dari segmen ketujuh jauh lebih jelas dari kecoa jantan (Gupta, 2007).

2.1.3 Siklus Hidup *Periplaneta sp.*

Periplaneta sp. mengalami metamorphosis tidak lengkap yang terdiri dari tiga tahap yaitu stadium telur, stadium nympa dan stadium dewasa. Lamanya waktu dari masing-masing stadium ini, bentuk dan sifat-sifat berbeda antara satu sama lainnya.

1. Stadium telur

Telur-telur kecoa terdapat dalam satu kapsul yang disebut *ootheca*. Bentuk *ootheca* seperti kacang merah, bagian dalam terbelah menjadi dua oleh dinding penyekat yang mana terdiri atas ruang yang berisi sebutir telur. *Ootheca* selalu dibawa ke mana-mana oleh kecoa betina pada abdomennya. Setelah satu atau beberapa hari, *ootheca* ini diletakkan pada tempat tertentu. Jumlah telur dalam *ootheca* 16 butir. Seumur hidupnya, seekor betina dapat meletakkan 58 buah *ootheca*. Telur akan menetas setelah 15-59 hari dan mengeluarkan *instar nympa*

yang berwarna putih seperti butiran beras, kemudian berangsur-angsur berubah menjadi berwarna coklat (Kathryn, 2008).



Gambar 2.2 *Ootheca* dan *instar nympha* pertama, kedua, ketiga, keempat (Kathryn, 2008)

2. Stadium nympha

Pada stadium ini bentuknya sudah menyerupai yang dewasa hanya berbeda besarnya (*instar*) dan tanpa kelamin. Warnanya putih pada awalnya dan menjadi kecoklatan pada pengakhiran stadium nympha. Dalam perkembangannya nympha akan mengalami beberapa kali pergantian kulit (*kutikula*), berlangsung selama 194 hari. Setiap kali nympha ini berganti kulit (*kutikula*) terjadi penonjolan bakal sayap, dimana warnanya putih. Nympha tersebut berkembang melalui sederetan instar dengan beberapa kali berganti kulit (*kutikula*) sehingga mencapai stadium dewasa (Kathryn, 2008).



Gambar 2.3 *Instar nympha* kelima, keenam, ketujuh (Kathryn, 2008)

3. Stadium dewasa

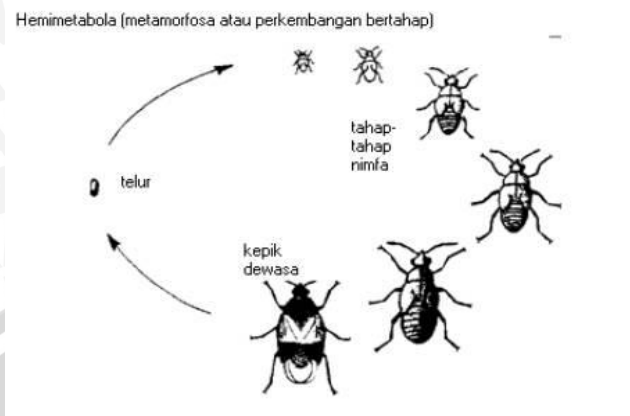
Kecoa dewasa berwarna merah kecoklatan, berukuran besar sekitar 3,8 cm. Alat kelaminnya telah sempurna, naik pada kecoa jantan ataupun kecoa betina sayapnya menutupi seluruh abdomen. Bentuk dewasa kebanyakan aktif pada malam hari, sulit dijumpai pada siang hari, suka pada tempat-tempat yang gelap, panas dan lembab (Kathryn, 2008) .



Gambar 2.4 *Periplaneta sp* jantan (Kathryn, 2008)



Gambar 2.5 *Periplaneta sp* betina (Kathryn, 2008)



Gambar 2.6 Siklus hidup *Periplaneta sp*

2.1.4 Pola hidup *Periplaneta sp.*

1. Habitat

Periplaneta sp. menyukai tempat yang gelap dan lembab seperti dapur, tempat penyimpanan makanan, ruang makan, kamar mandi, tempat sampah dan kandang binatang. Kecoa ini suka pada suhu yang hangat seperti 84 derajat Fahrenheit, tidak bisa hidup dalam suhu dingin dan mati pada suhu kurang dari 15 derajat Fahrenheit. Mereka dengan bebasnya meninggalkan bangunan ketika tropis dan keadaan hangat. Pergerakan mereka adalah melalui saluran-saluran air kotor, tangki septic dan tempat sampah (Cochran, 1980; Smith and Whitman, 1992) .

2. Kebiasaan makan

Periplaneta sp. makan makanan yang bervariasi, yang mengandung zat tepung dan gula merupakan pilihannya. Mereka akan menghisap susu, menggigit keju, daging, gula dan sebagainya. Selain itu, kecoa ini juga suka memakan bahan yang bukan merupakan makanan bagi manusia seperti pinggiran buku, bagian dalam tapak sepatu, serangga mati serta kulit mereka sendiri yang sudah mati dan usang (Helfer, 1972; Boraiko, 1981) .

3. Kebiasaan terbang

Mempunyai sepasang sayap terluar yang sempit, tebal dan keras sedangkan sepasang sayap yang didalam seperti membran dan seperti lipatan kipas. Sayap tersebut digunakan untuk terbang pada jarak pendek, tetapi mereka lebih dikenal suka berlari dan dapat bergerak dengan cepat dengan kaki panjang yang berkembang baik (Atierah, 2013).

2.1.5 Peranan *Periplaneta sp.*

Kecoa mempunyai peranan yang cukup penting dalam penularan penyakit.

Peranan tersebut antara lain adalah :

- Sebagai vektor mekanik bagi beberapa mikroorganisme patogen.
- Sebagai inang perantara bagi beberapa spesies cacing.
- Menyebabkan timbulnya reaksi-reaksi alergi seperti dermatitis, gatal-gatal dan pembengkakan kelopak mata.

Serangga ini dapat memindahkan beberapa mikroorganisme patogen antara lain *Streptococcus*, *Salmonella* dan lain-lain sehingga mereka berperan dalam penyebaran penyakit antara lain disentri, diare, cholera, virus hepatitis A, polio pada anak-anak. Penularan penyakit untuk organisme patogen penyebab penyakit yang terdapat pada sampah atau sisa makanan, karena organisme tersebut terbawa oleh kaki atau bagian tubuh lainnya dari kecoa, kemudian melalui organ tubuh kecoa, organisme penyebab penyakit tersebut menkontaminasi makanan (Rentokil, 2012).

2.1.6 Pengendalian *Periplaneta sp.*

Cara pengendalian kecoa 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 almari, celah-celah peralatan, dan dimusnahkan dengan dibakar/dihancurkan (Depkes RI, 2002).
2. Pemberantasan kecoa dapat dilakukan secara fisik dan kimiawi.

Secara fisik atau mekanis dengan :

- Membunuh langsung kecoa dengan alat pemukul atau tangan.
- Menyiram tempat perindukkan dengan air panas.
- Menutup celah-celah dinding (Depkes RI, 2002).

Secara Kimiawi :

- Menggunakan bahan kimia (insektisida) dalam 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*) (Depkes RI, 2002).

Strategi pengendalian kecoa ada 4 cara:

1. Pencegahan

Cara ini termasuk melakukan pemeriksaan secara teliti barang-barang, bahan makanan yang akan dinaikkan ke atas kapal, serta menutup semua celah-celah, lubang atau tempat-tempat tersembunyi yang bisa

menjadi tempat hidup kecoa dalam dapur, kamar mandi, pintu dan jendela, serta menutup atau memodifikasi instalasi pipa sanitasi (Atierah, 2013).

2. Sanitasi

Cara yang kedua ini termasuk memusnahkan makanan dan tempat tinggal kecoa antara lain, membersihkan remah-remah atau sisa-sisa makanan di lantai atau rak, segera mencuci peralatan makan setelah dipakai, membersihkan secara rutin tempat-tempat yang menjadi persebunyian kecoa seperti tempat sampah, di bawah kulkas, kompor, furniture, dan tempat tersembunyi lainnya. Jalan masuk dan tempat hidup kecoa harus ditutup, dengan cara memperbaiki pipa yang bocor, membersihkan saluran air (*drainase*), bak cuci piring dan *washtafel*. Pemusnahan tempat hidup kecoa dapat dilakukan juga dengan membersihkan lemari pakaian atau tempat penyimpanan kain, tidak menggantung atau segera mencuci pakaian kotor dan kain lap kotor (Atierah, 2013).

3. Trapping

- Perangkat kecoa yang sudah dijual secara komersil dapat membantu untuk menangkap kecoa dan dapat digunakan untuk alat monitoring. Penempatan perangkat 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 (Depkes RI, 2002).

2.2 Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*)

2.2.1 Taksonomi

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Mangnoliophyta</i>
Class	: <i>Liliopsida</i>
Order	: <i>Cyperales</i>
Family	: <i>Poaceae</i>
Genus	: <i>Cymbopogon Spreng .</i>
Species	: <i>Cymbopogon nardus L. (Grin, 2007)</i>

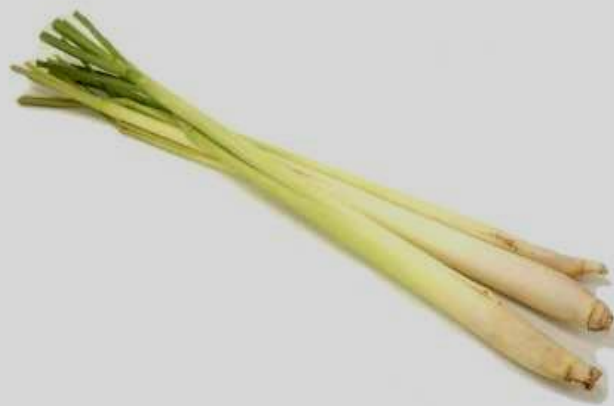
2.2.2 Morfologi

Tanaman serai wangi (*Cymbopogon nardus*) tumbuh berumpun dengan tinggi sekitar 50 – 100 cm. Daun tunggal berjumbai, panjang sampai 1 meter, lebar 1,5 cm, bagian bawahnya agak kasar, tulang daun sejajar. Batang tidak berkayu, berusuk-rusuk pendek, dan berwarna putih serta mempunyai akar yang berserabut (IptekNet, 2007).



Gambar 2.7 Tanaman Serai Wangi (IptekNet, 2007)

Menurut Plantus (2009), Serai wangi ialah sejenis tanaman rumput yang tinggi dan mempunyai rimbunan daun yang lebat. Tanaman ini dapat tumbuh sehingga 1.0-1.5m. Daunnya bersifat tirus, panjangnya antara 70 – 80 cm dan 2 – 5 cm lebar. Tanaman ini berwarna hijau muda , kasar dengan urat yang selari dan mempunyai aroma yang kuat. Serai jarang berbunga dan hanya berbunga bila sudah cukup matang yaitu pada usia melebihi 8 bulan.



Gambar 2.8 Batang Serai (IptekNet, 2007)

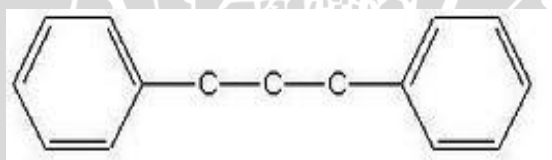
2.2.3 Kandungan Zat Aktif Serai Wangi

2.2.3.1 Flavonoid

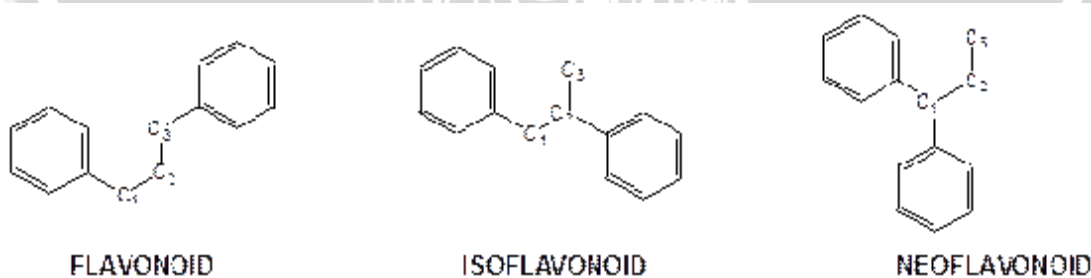
Flavonoid sering terdapat di sel epidermis. Sebagian besar flavonoid terhimpun di vakuola sel tumbuhan walaupun tempat sintesisnya ada di luar vakuola. Golongan flavonoid juga mencakup banyak pigmen yang paling umum dan terdapat pada seluruh dunia tumbuhan mulai dari fungus sampai angiospermae. Senyawa-senyawa ini merupakan zat berwarna ungu, biru, dan kuning (Lenny, 2006). Flavonoid mempunyai sifat yang khas, yaitu bau yang sangat tajam, sebagian besar merupakan pigmen warna kuning, dapat larut dalam air dan pelarut organik, serta mudah terurai pada suhu tinggi (Melderer, 2002).

Istilah flavonoid diberikan untuk senyawa-senyawa fenol yang berasal dari kata flavon, yaitu nama dari salah satu senyawa yang terbesar jumlahnya dalam tumbuhan. Senyawa ini bersifat racun yang merupakan senyawa glukosida yang terdiri dari gula yang berikatan dengan flavon. Flavonoid merupakan salah satu golongan terbesar fenol di alam dan terdapat dalam semua tumbuhan hijau di alam, sehingga ditemukan pada setiap ekstrak tumbuhan (Markham,1988 dalam Repository IPB,2011).

Flavonoid mempunyai kerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon, dimana dua cincin benzene (C₆) terikat pada suatu rantai propana (C₃) sehingga membentuk suatu susunan C₆-C₃-C₆. Susunan ini dapat menghasilkan tiga jenis struktur senyawa flavonoid yaitu flavonoid atau 1, 3-diarilpropana, isoflavonoid atau 1, 2- diarilpropana, dan neoflavonoid atau 1, 2-diarilpropana (Materska et al., 2003).



Gambar 2.9 Kerangka dasar karbon (flavonoid); C₆-C₃-C₆



Gambar 2.10 Tiga jenis struktur senyawa flavonoid

Sebagian besar senyawa flavonoid alam ditemukan dalam bentuk glikosida, dimana unit flavonoid terikat pada suatu gula. Glikosida adalah kombinasi antara suatu gula dan suatu alkohol yang saling berikatan. Flavonoid

dapat ditemukan sebagai mono-, di-, atau triglikosida dimana satu, dua, dan tiga gugus hidroksil dalam molekul flavonoid terikat oleh gula. Poliglikosida larut dalam air dan sedikit dalam pelarut organik seperti eter, benzene, kloroform, dan aseton (Lenny, 2006).

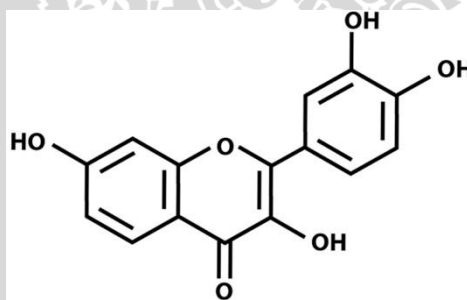
Flavonoid mempunyai sejumlah kegunaan. Pertama, terhadap tumbuhan, yaitu sebagai pengatur fotosintesis, antimikroba, dan antivirus. Kedua, pada manusia, yaitu sebagai antibiotik terhadap penyakit kanker dan ginjal serta menghambat perdarahan. Ketiga, terhadap serangga, yaitu sebagai daya tarik serangga untuk melakukan penyerbukan. Keempat, kegunaan lainnya adalah sebagai bahan aktif dalam pembuatan insektisida nabati (Dinata, 2008).

Flavonoid mempunyai efek sebagai racun perut terhadap serangga. Bila senyawa flavonoid masuk ke dalam tubuh serangga, maka alat pencernaannya akan terganggu (Nugyen, 1999). Ia bekerja sebagai racun perut yang menghambat daya makan serangga, sehingga serangga gagal mendapatkan stimulus mengenali makanan, sehingga serangga akan mati kelaparan (Cahyadi, 2009).

Selain sebagai racun perut, senyawa flavonoid juga memiliki kemampuan memutuskan transportasi rantai elektron dalam proses pernafasan dan fotosintesis (Arntzen et al, 1974 dalam Seigler, 1998). Flavonoid dan flavonol memiliki kemampuan membentuk kompleks dengan jaringan ekstraselular terlarut dalam dinding sel sehingga merusak dinding sel (Rahman 2008 dalam Repository IPB 2011).

2.2.3.1.1 Quercetin

Kandungan utama flavonoid adalah senyawa quercetin yang memiliki efek toksik pada serangga (Mallikarjuna, 2002). Nama quercetin digunakan semenjak tahun 1857, dan berasal dari kata *quercetum*. Quercetin paling umum ditemukan pada tumbuhan tingkat tinggi, biasanya dalam bentuk glikosida, namun dalam bentuk bebas terdapat pada Asteraceae, Passifloraceae, Rhamnaceae, dan tanaman Solanaceae (Hoffmann, 2003). Nama lain quercetin adalah 3,5,7,3',4'-pentahydroxyflavone (IUPAC) dengan rumus formula $C_{15}H_{10}O_7$ dan bobot molekul 302,221. Berikut merupakan rumus struktur quercetin:



Gambar 2.11 Struktur kimia quercetin (Hoffmann, 2003)

Pengaruh perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak serai wangi dapat dilihat dari terjadi penurunan konsentrasi senyawa quercetin. Sejalan dengan penurunan quercetin pada penyimpanan ekstrak serai wangi, kandungan komponen zat aktif lain dari senyawa flavonoid juga mengalami perubahan (Hoffmann, 2003).

2.2.4 Manfaat

Beberapa manfaat *flavonoid* yang terkandung dalam serai wangi adalah sebagai berikut :

- Antioksidan yang terkandung dalam *flavonoid* sangat baik untuk pencegahan kanker. *Flavonoid* mengandung Vitamin C. Penelitian menunjukkan manfaat vitamin C dalam menurunkan kadar kolesterol dan memproduksi bahan kimia tertentu pada otak. Tingginya kandungan vitamin C juga dapat meneutralkan radikal bebas yang merusak sel-sel dalam tubuh.
- Mencegah stroke dan meningkatkan mood,
- Sebagai Anti inflamasi. Anti inflamasi adalah obat yang dapat menghilangkan proses peradangan yang disebabkan pengaruh mediator inflamasi antara lain histamin, bradikinin, leukotrin, Prostaglandin dan PAF.
- Sebagai senyawa yang digunakan sebagai obat untuk pencegahan secara dini terhadap pengeroposan tulang, sebelum atau pada saat menopause.
- Sebagai immunomodulator yang baik untuk mempertahankan koordinasi sistem kekebalan tubuh, yang menurut penelitian secara medis sebagai pencegahan dan pengobatan asma, mata katarak, diabetes, encok / rematik, migrain dan penyakit lainnya yang patogenesisnya diinduksi kelainan fungsi sistem imun.
- Sebagai obat antivirus misal HIV/AIDS dan virus herpes.

(Muhammad Zaki, 2013)

2.3 Insektisida

Insektisida adalah pestisida yang digunakan untuk memberantas serangga seperti belalang, kepik, wereng, dan ulat. Insektisida juga digunakan untuk memberantas serangga di rumah, perkantoran atau gudang, seperti nyamuk, kutu busuk, rayap, kecoa dan semut. Contoh : *basudin*, *basminon*, *tiodan*, *diklorovinil dimetil fosfat*, *diazinon*, dan lain-lain (Kementerian Pertanian Indonesia, 2010).

Beberapa istilah yang berhubungan dengan insektisida adalah: (1) ovisida adalah insektisida untuk membunuh stadium telur; (2) larvasida adalah untuk membunuh stadium larva atau nimfa; (3) adultisida adalah untuk membunuh stadium dewasa; (4) akarisisida (mitisida) adalah insektisida untuk membunuh tungau dan (5) pedikulisida (lousisida) adalah insektisida untuk membunuh tuma (Baskoro dkk., 2005).

2.3.1 Faktor – Faktor Yang Perlu Diperhatikan dalam Memilih Insektisida

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pemilihan insektisida, adalah spesies yang dituju, stadium serangga, lingkungan hidup, dan cara hidup (Baskoro dkk., 2005).

2.3.2 Pembagian Insektisida

Menurut cara masuknya insektisida kedalam tubuh serangga dibedakan menjadi

3 kelompok sebagai berikut:

- Racun Lambung

Racun lambung atau perut adalah insektisida yang membunuh serangga sasaran melalui pencernaan. Insektisida akan masuk ke organ

pencernaan serangga dan diserap oleh dinding usus kemudian ditranslokasikan ke tempat sasaran yang mematikan sesuai dengan jenis bahan aktif insektisida. Misalkan menuju ke pusat syaraf serangga, menuju ke organ-organ respirasi, meracuni sel-sel lambung dan sebagainya. Oleh karena itu, serangga harus memakan tanaman yang sudah disemprot insektisida yang mengandung residu dalam jumlah yang cukup untuk membunuh (Metusala D., 2006).

- Racun Kontak

Racun kontak adalah insektisida yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui kulit, celah/lubang alami pada tubuh (*trachea*) atau langsung mengenai mulut si serangga. Serangga akan mati apabila bersinggungan langsung (kontak) dengan insektisida tersebut. Kebanyakan racun kontak juga berperan sebagai racun perut (Metusala D., 2006).

- Racun Pernafasan

Racun pernafasan adalah insektisida yang masuk melalui *trachea* serangga dalam bentuk partikel mikro yang melayang di udara. Serangga akan mati bila menghirup partikel mikro insektisida dalam jumlah yang cukup. Kebanyakan racun pernafasan berupa gas, asap, maupun uap dari insektisida cair (Metusala D., 2006).

2.3.3 Syarat Insektisida yang baik

Syarat insektisida yang baik menurut WHO 2006 haruslah mempunyai beberapa kriteria, diantaranya:

- Insektisida yang digunakan haruslah mempunyai kemampuan membunuh kecoa paling banyak dalam waktu yang singkat, tetapi haruslah aman terhadap manusia dan juga hewan lain.
- Durasi yang diperlukan untuk membunuh kecoa adalah cepat.
- Diperlukan konsentrasi yang minimal yang bisa membunuh kecoa.
- Mudah digunakan dan diencerkan
- Murah dan mudah didapat
- Tidak berwarna dan tidak mempunyai bau yang kuat (WHO, 2006).

