

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tipe Kecoa

Kecoa adalah insekta dari ordo *Blattodea* yang kurang lebih terdiri dari 3.500 spesies dalam 6 familia. Kecoa terdapat hampir di seluruh belahan bumi, kecuali di wilayah kutub (Kathryn, 2008).

Di antara spesies yang paling terkenal adalah *Periplaneta americana*, yang memiliki panjang 3 cm, *Blattella germanica*, dengan panjang $\pm 1\frac{1}{2}$ cm, dan *Blattella asahinai*, dengan panjang juga sekitar $1\frac{1}{2}$ cm. Kecoa sering dianggap sebagai hama dalam bangunan, walaupun hanya sedikit dari ribuan spesies kecoa yang termasuk dalam kategori ini (Bugguide, 2012).

2.2 *Periplaneta americana*

2.2.1 Taksonomi

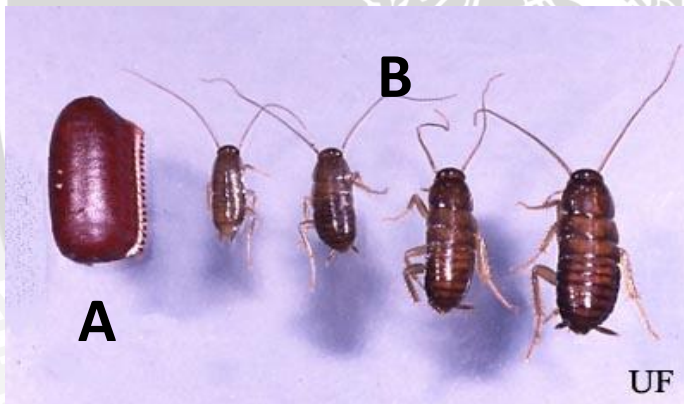
Taksonomi dari kecoa Amerika adalah sebagai berikut (Bugguide, 2012).

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

2.2.2 Morfologi

2.2.2.1 Telur

Kecoa betina akan bertelur di dalam kantung yang keras dan berbentuk seperti dompet. Kantung ini disebut ooteka (Gambar 2.1 A). Pada masa reproduktif, kecoa betina ini bisa menghasilkan dua ooteka. Rata-rata telur yang dihasilkan adalah satu telur per bulan, untuk sepuluh bulan bisa bertelur sebanyak 16 telur per ooteka. Umumnya ooteka ini ditinggalkan di tempat yang mempunyai sumber makanan dengan menjatuhkan ooteka begitu saja atau menempelkannya pada permukaan dengan menggunakan hasil sekresi dari mulut. Pada permukaan ooteka sudah terdapat air, sehingga ooteka tidak memerlukan sumber air tambahan. Pada mulanya kantung telur ini berwarna cokelat, setelah beberapa hari ia akan berubah menjadi hitam. Umumnya ukuran kantung ini adalah 8 mm panjang dan 5 mm lebar (Kathryn, 2008).



Gambar 2.1: Ooteka dan Nimfa (Kathryn, 2008)

2.2.2.2 Larva atau Nimfa

Tahap nimfa (Gambar 2.1 B) dimulai sejak telur menetas dan berakhir saat menjadi dewasa. Pada fase awal instar yaitu sesaat setelah menetas, nimfa akan berwarna putih dan kemudian berubah menjadi cokelat keabu-abuan dengan sisi belakang bagian thoraks dan segman abdomen yang berwarna gelap. Pada tahap ini, nimfa tidak mempunyai sayap, *Wig pads* akan mula kelihatan sewaktu fase

ketiga dan keempat instar. Nimfa juga aktif mencari makan dan minum seperti kecoa dewasa (Bugguide, 2012).



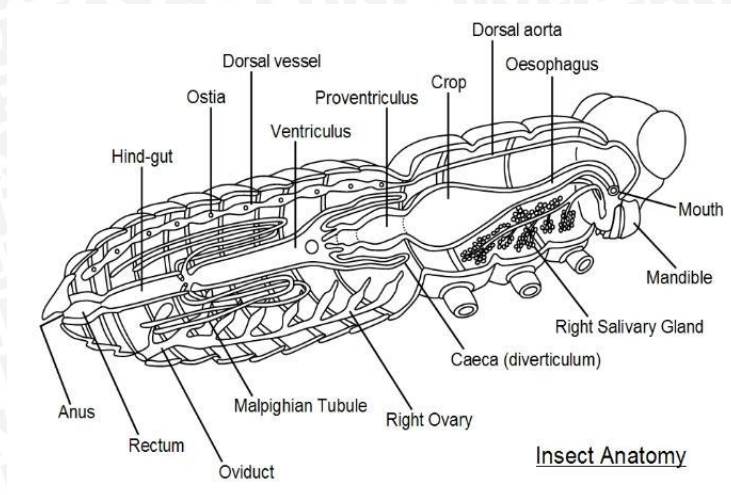
Gambar 2.2:Fase Akhir Instar (Kathryn, 2008)

2.2.2.3 Dewasa

Kecoa dewasa kelihatan coklat kemerahan dengan coklat atau kuning pucat di sisi pronotum. Pada umumnya kecoa jantan akan lebih panjang dibandingkan dengan kecoa betina. Hal ini karena, sayap yang memanjang 4-8 mm melebihi bagian abdomen. Kecoa jantan dan betina mempunyai sepasang antena. Kecoa juga mempunyai 3 pasang kaki, kecoa jantan mempunyai 18-19 segmen dan kecoa betina mempunyai 13-14 segmen (Rentokil, 2012). Kecoa dewasa juga mempunyai organ-organ dalaman seperti esophagus, tembolok atau *crop*, ventriculus dan anus. Ventrikulus merupakan tempat terjadinya absorpsi makanan untuk kecoa (Raini, 2009).



Gambar 2.3.1(kanan): Kecoa Jantan; **Gambar 2.3.2(kiri):** Kecoa Betina (Kathryn, 2008).



Gambar 2.4: Anatomi dalaman kecoa dewasa (Raini, 2009)

2.2.3 Siklus Hidup

Kecoa mengalami metamorfosis tidak lengkap. Hal ini karena kecoa tidak mengalami fase kepompong (Clemont, 2012).

Siklus hidup *Periplaneta sp.* terbagi kepada tiga fase; fase telur (1) fase nimfa atau insfars (2) dan kecoa dewasa (3). Pada umumnya kecoa yang tidak sempurna menetas dari kantung telur 6-8 minggu, sedangkan kecoa yang sempurna menetas dari kantung telur 8-12 minggu. Kecoa dewasa bisa hidup hingga satu tahun dan kecoa betina bisa menghasilkan rata-rata 150 generasi baru sepanjang kehidupannya. Faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban bisa meningkatkan dan menurunkan masa perkembangan kecoa (Kathryn, 2008).

2.2.4 Diet

Kecoa merupakan serangga omnivora. Ia mengonsumsi material organik yang telah terurai. Kecoa lebih mengamari manis dan apabila diamati ia suka memakan hampir semua benda seperti kertas, roti, buah, ikan, kacang, baju dan serangga yang telah mati (Rust, 2007).

2.2.5 Kepentingan medis *Periplaneta sp.*

Kecoa adalah hewan nocturnal (hewan yang aktif pada malam hari),

sehingga sulit terdeteksi oleh manusia dan berkembang dengan cepat. Bahkan secara cepat kecoa membagi koloni mereka dan berpisah untuk mencari habitat baru. Kecoa merupakan salah satu vektor penyebaran penyakit, sehingga harus menjadi perhatian kita. Kecoa juga termasuk jenis serangga pengganggu karena kebiasaan hidup mereka di tempat kotor, serta dapat mengeluarkan cairan berbau.

Peranan Kecoa dalam proses penularan penyakit, antara lain (Kesehatan, 2011).

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

Kecoa dapat memindahkan mikro organisme patogen seperti *Streptococcus*, *Salmonella* yang dapat menyebabkan penyakit disentri, diare, cholera, virus hepatitis A, dan polio pada anak. Proses ini dapat berlangsung dimungkinkan karena bibit penyakit yang terdapat pada sampah atau sisa makanan (sebagai habitat kecoa) terbawa oleh kaki atau bagian tubuh kecoa dan mencemari makanan kita (Kesehatan, 2011).

2.3 Pengendalian Vektor

Pengendalian terhadap kecoa dengan menggunakan *IPM Approach* (Koehler *et al*, 2012).

- Mengurangi sumber makan dan minum
- Memberantas sarang
- Mempertimbangkan penggunaan umpan
- Menghindari penggunaan semprotan
- Menggunakan perangkat untuk mengamati populasi kecoa.

2.3.1 Memasang Perangkat Untuk Kecoa

Memasang perangkat merupakan cara yang terbaik dengan meletak beberapa perangkat di beberapa lokasi dan mengamati secara teratur. Untuk lebih efektif, perangkat diletakkan di tempat yang selalu dilalui oleh kecoa, antara lain tempat di belakang kompor gas dan di dalam almari. Perangkat di periksa setiap

hari selama beberapa hari sampai didapatkan tempat yang paling banyak terdapat populasi kecoa (Rust, 2007).

2.3.2 Kebersihan

Seperti yang kita ketahui kecoa amat menyukai tempat yang mempunyai banyak makanan dan minuman (Rust, 2007) :

- Menyimpan sumber makanan di tempat yang tertutup
- Membuang dan menyimpan sampah di tempat yang tertutup rapi.
- Menyingkirkan kebocoran pipa dan mengoreksi sumber kelembapan.

2.3.3 Pengendalian kimia

Pengendalian secara kimia ini menggunakan insektisida. Insektisida secara umum adalah senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh serangga. Pengendalian dengan insektisida hanya dapat dilakukan untuk periode yang singkat, apabila sangat diperlukan, karena dapat menjadi resisten dengan cepat. Aplikasi yang efektif dari insektisida ialah dapat secara sementara memberantas kecoa dengan cepat. Penggunaan insektisida ini dapat dilakukan melalui cara penyemprotan dengan efek residu (*residual spraying*) atau pengasapan (*space spraying*) (Depkes, 2008).

a. Penyemprotan dengan Efek Residu (*Residual Spraying*)

Untuk membasmi kecoa bisa dilakukan dengan penyemprotan udara, di antaranya penyemprotan dalam rumah menggunakan 0,1% pyrethrum dengan *synergizing agents* serta *residual spraying* dengan organofosfor insektisida seperti diazinon 1%, dibrom 1%, dimethoote 1%, malathion 1%, DDVP, dan Bayer L 13/59. Pada residual spraying dicampur gula untuk menarik perhatian kecoa (Santi, 2001).

b. Penyemprotan dengan Pengasapan (*Space Spraying*)

Pengasapan dilakukan dengan menggunakan suspense atau larutan dari 2% lindane atau 5% malathion (Santi, 2001).

Menurut cara masuknya ke dalam tubuh serangga, insektisida dibagi menjadi tiga bagian, yaitu sebagai berikut:

i. Racun Perut

Insektisida jenis ini masuk ke dalam tubuh serangga melalui

mulut atau termakan. Biasanya insektisida ini digunakan untuk serangga yang mempunyai alat mulut menggigit bentuk penghisap (Dinata, 2006). Racun perut ini menyerang organ utama pencernaan serangga, yaitu bagian ventrikulus. Ventrikulus merupakan bagian saluran makanan sebagai tempat penyerapan sari-sari makanan. Insektisida yang terserap bersama sari-sari makanan selanjutnya akan diedarkan ke seluruh bagian tubuh serangga oleh haemolimfe (Dinata, 2008).

ii. Racun Kontak

Insektisida jenis ini masuk ke dalam tubuh serangga melalui spirakel alat pernafasan atau melalui integument ke dalam darah. Pada umumnya insektisida jenis ini digunakan untuk serangga yang mempunyai bentuk mulut tusuk hisap (Dinata, 2006).

iii. Racun Pernapasan

Insektisida jenis ini masuk ke dalam tubuh serangga melalui alat pernapasan berupa spirakel yang terdapat di permukaan tubuh, biasanya insektisida jenis ini digunakan untuk serangga yang tidak tergantung pada bentuk mulutnya (Depkes, 2008).

2.3.4 Insektisida Nabati

Seperti yang kita ketahui pemakaian insektisida kimia memang sangat mudah dan dapat membunuh organisme pengganggu dengan cepat. Namun residu yang ditinggalkan dapat masuk ke dalam komponen lingkungan berupa bahan aktif sangat sulit terurai di alam. Dampak negatif penggunaan insektisida kimia perlu dihindarkan. Salah satu alternatif yang perlu dicoba adalah penggunaan insektisida nabati alami (Salvato, 1992).

Insektisida nabati atau insektisida botani adalah bahan alami berasal dari tumbuhan yang mempunyai kelompok metabolit sekunder yang mengandung berbagai senyawa bioaktif. Bahan ini mudah terurai di alam (*biodegradable*) sehingga tidak mencemari lingkungan dan aman bagi manusia maupun ternak karena residunya mudah hilang. Senyawa yang terkandung dalam tumbuhan dan

diduga berfungsi sebagai insektisida di antaranya adalah golongan sianida, saponin, tanin, flavonoid, alkaloid, steroid dan minyak atsiri. Penggunaan insektisida ini dapat membunuh organism sasaran dan setelah itu residunya akan cepat hilang (Rust, 2007).

2.3.5 Syarat-syarat Insektisida

Antara syarat-syarat insektisida yang dapat diambil adalah potensi insektida yang dapat membunuh dalam jumlah yang besar. Hal ini karena, dengan terbukti potensi tersebut, bahan tersebut sesuai untuk digunakan sebagai insektisida. Selain itu, syarat insektisida yang bagus adalah yang aman terhadap manusia dan hewan. Syarat seperti ini juga, akan sering diperhatikan oleh pengguna. Mengambil masa yang singkat untuk membunuh serangga juga merupakan syarat dari insektisida yang baik. Insektisida yang baik juga merupakan dari bahan yang mudah diencer, mudah digunakan dan mudah didapati. Jika sesuatu bahan itu murah, sudah pasti menjadi pilihan pengguna. Hal ini karena, pengguna dapat menghemat uang mereka. Syarat-syarat lain yang merupakan kriteria yang baik adalah tidak berwarna dan tidak berbau (WHO, 2006)

2.4 Cabai Merah (*Capsicum annuum*)

Cabai termasuk dalam suku terong-terongan (Solanaceae) dan merupakan tanaman yang mudah ditanam di dataran rendah ataupun di dataran tinggi. Tanaman cabai banyak mengandung vitamin A dan vitamin C serta mengandung minyak atsiri *capsaicin*, yang menyebabkan rasa pedas dan memberikan rasa panas bila digunakan untuk bumbu dapur. Cabai dapat ditanam dengan mudah sehingga bisa dipakai untuk kebutuhan sehari-hari tanpa harus membelinya di pasar (Distan, 2012).

Capsaicin merupakan senyawa yang terdiri dari capsaicinoid, Capsaicinoid pula merupakan senyawa dari alkaloid. Senyawa ini dijumpai terdapat dalam *Capsicum sp.*(Mazourek *et al*,2009).

Senyawa kedua adalah saponin yang diduga dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan serangga (Nugyen, 1999).

Senyawa ketiga pula adalah flavonoid yang diduga dapat mengganggu alat pencernaan serangga. Kedua-dua senyawa ini bisa dijumpai di dalam *Capsicum sp* dan mempunyai efek racun perut terhadap serangga (Pitojo, 2003).

Tanaman cabai cocok ditanam pada tanah yang kaya humus, gembur dan sarang serta tidak tergenang air. Selain itu, pH tanah yang ideal sekitar 5 - 6. Waktu tanam yang baik untuk lahan kering adalah pada akhir musim hujan (Maret - April) (Distan, 2012).

2.4.1 Taksonomi

Taksonomi dari cabai merah adalah sebagai berikut (Distan, 2012).

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub Kelas	: <i>Asteridae</i>
Ordo	: <i>Solanales</i>
Famili	: <i>Solanaceae</i>
Genus	: <i>Capsicum</i>
Spesies	: <i>Capsicum annum L.</i>



Gambar 2.5: Cabai merah (*Capsicum annum*) (Budidaya, 2010)

2.4.2 Morfologi

Ciri-ciri morfologis tanaman cabai merah adalah seperti berikut.

a. Akar

Akar tanaman cabai cukup kuat, terdiri atas akar tunggang, akar cabang, dan akar serabut. Jika tanaman tumbuh menahun, panjang akar dapat mencapai satu meter ke dalam tanah (Pitojo, 2003).

b. Batang

Batang tanaman cabai besar dan licin, berkayu pada bagian pangkal, tegak, dapat mencapai ketinggian 50cm-150cm, dan membentuk banyak percabangan di atas permukaan tanah sehingga menjadikan tanaman relatif rimbun pada saat daun-daun tanaman masih muda. Warna batang hijau hingga keunguan, tergantung varietasnya (Prajnanta, 2007).

c. Daun

Tanaman cabai besar berdaun tunggal sedang. Daun terletak bersilang dan tidak memiliki daun penumpu. Bentuk daun bulat telur dengan ujung meruncing, berlekuk dangkal hingga dalam, dan kadang ada yang berkelok-kelok. Panjang daun berkisar antara 5 cm-12 cm, lebar 1,5 cm-4 cm, dan panjang tangkai daun berkisar antara 1 cm-1,25 cm. Daun berwarna hijau hingga keunguan, tergantung varietasnya (Pitojo, 2003).

d. Bunga

Tanaman cabai memiliki bunga sempurna. Bunga muncul dari ketiak tangkai daun, berkedudukan menggantung atau berdiri, dan merupakan bunga tunggal. Bunga memiliki lima kelopak bunga yang saling berlekatan. Mahkota bunga berbentuk seperti bintang, corong, atau terompet; bersudut 5-6; berwarna putih; berdiameter 8 mm-15 mm. Jumlah benang sari 5-6 buah, dengan kepala benang sari berwarna kebiruan dan berbentuk memanjang. Kepala putik berwarna kuning kehijauan. Bakal buah beruang dua atau lebih (Budidaya, 2010).

e. Buah

Buah cabai merah memiliki tiga ruang, berukuran panjang atau pendek dengan variasi ukuran antara 1 cm- 30 cm, dan berbentuk bulat atau kerucut. Pada saat muda buah berwarna hijau dan setelah tua berwarna merah, kuning, atau oranye; tergantung varietasnya (Distan, 2012).

f. Biji

Biji cabai merah berukuran kecil (antara 3 mm- 5 mm), berwarna kuning, serta berbentuk bulat, pipih, dan ada bagian yang sedikit runcing (Pitojo, 2003).

2.4.3 Kandungan Kimia Cabai Merah Sebagai Insektisida

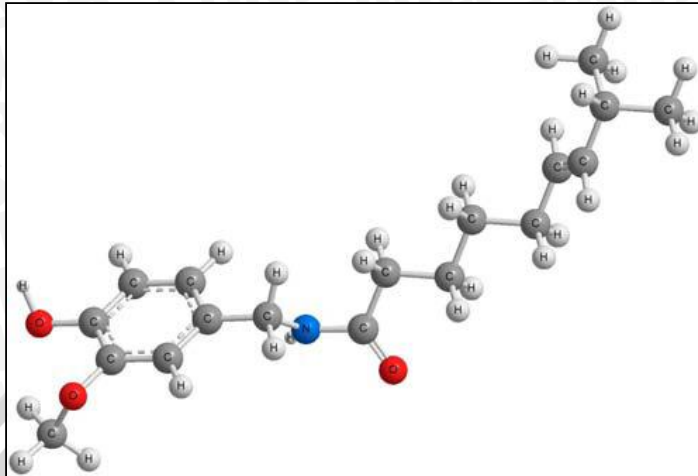
2.4.3.1 Capsaicin

Capsaicin merupakan senyawa utama di dalam cabai merah dengan persentase 95 % (Butnariu *et al*, 2012). Capsaicin ini dikatakan memberi rasa panas dan pedas. Capsaicin juga merupakan repellen terhadap hewan dan telah diregistrasi penggunaannya sebagai insektisida oleh *The International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)*. Diduga perannya sebagai insektisida karena sifatnya yang panas dan pedas (NIPC, 2008; NIPC, 2009).

Menurut penelitian *Bennett and Kirby* campuran dari beberapa capsaicin (capsainoid) telah dijumpai dalam cabai merah. Capsaicin ini berasal dari senyawa aktif yaitu phenilpropanoid. Selain itu, capsaicin juga mempunyai nama kimia yaitu *8-methyl-n-vanillyl-6-nonenamide* (Mazourek *et al*, 2009; NIPC, 2008).

Berikut ini merupakan sifat kimiawi dan fisika dari capsaicin (NIPC, 2008)

- Tekanan gas : sangat rendah
- *Octanol-Water Partition Coefficient (log Kow)*: 3.04
- *Henry's constant*: 1×10^{-13} atm·m³/mol at 25 °C
- Berat molekular: 305.462 g/mol
- Tahap kelarutan dalam air: 10.3 mg/L at 25 °C
- Koefisien absorpsi tanah (Koc): 1.10×10^3



Gambar 2.6: Struktur molekular Capsaicin (NPIC, 2008).

Dalam penelitian, capsaicin ini tersebar ke seluruh tubuh dengan jumlah yang paling besar, dapat ditemukan di otak dan medulla spinalis dan dimetabolisme di hepar. Capsaicin juga bisa merusak membrane sel dan mengganggu sistem syaraf serangga atau hama (NIPC, 2009). Capsaicin merusak syaraf dengan mengganggu proses komunikasi antara sel dan menghambat produksi neurotransmitter (PubMed, 2011). Dengan adanya penelitian-penelitian tersebut, kandungan capsaicin di dalam cabai merah telah diduga berperan sebagai insektisida (NIPC, 2009).

Capsaicin ini bisa menimbulkan toksisitas terhadap hewan atau hama. Antaranya adalah efek repellennya apabila mengenai mata dan lapisan mukosa saluran nafas. Hal ini akan menimbulkan tanda-tanda akut seperti batuk, kehilangan suara, dan buta sementara. Selain itu, capsaicin juga bisa menimbulkan efek radang akut kepada organ pernafasan. Sifat toksisitas terhadap hewan atau hama ini, membantu peran capsaicin sebagai insektisida (NPIC, 2008).

Capsaicin juga dapat menghambat terjadinya Ca prostat dan juga menghentikan peningkatan jumlah sel kanker (NIPC, 2009).

Capsaicin bisa menghilangkan rasa sakit. Capsaicin ini akan menimbulkan rasa pedas di lidah serta menimbulkan rangsangan ke otak. Otak merespon sinyal ini dengan meningkatkan denyut jantung, meningkatkan pengeluaran keringat dan

melepaskan hormon endorfin. Hormon endorfin yang dikeluarkan akan menghilangkan rasa sakit (Eldesfiari, 2011)

2.4.3.2 Saponin

Saponin adalah suatu glikosida yang mungkin ada pada berbagai tanaman. Saponin ada pada seluruh tanaman dengan konsentrasi tinggi pada bagian-bagian tertentu dan dipengaruhi oleh varietas tanaman dan tahap pertumbuhan. Di dalam cabai merah terdapat kandungan saponin sebesar 2,86% (Otunola *et al*, 2010). Fungsi dalam tumbuh-tumbuhan tidak diketahui, kemungkinan sebagai penyimpanan karbohidrat atau *waste product* dari metabolisme tumbuh-tumbuhan atau sebagai pelindung terhadap serangga karena saponin yang terdapat pada makanan yang dikonsumsi serangga dapat menurunkan enzim pencernaan dan penyerapan makanan (Rony, 2008).

Sifat-sifat saponin adalah sebagai berikut :

1. Mempunyai rasa pahit
2. Dalam larutan air membentuk busa yang stabil
3. Menghemolida eritrosit
4. Merupakan racun kuat untuk ikan dan amfibi
5. Sulit untuk dimurnikan dan diidentifikasi
6. Berat molekul relative tinggi dan analisis hanya menghasilkan formula empiris yang mendekati (Rony, 2008)

Toksitasnya mungkin karena kemampuannya menurunkan permukaan (*surface tension*) melalui hidrolisa lengkap sehingga menghasilkan saponin (aglikon) dan karbohidrat (hexose, pentose, dan asam sakarida) (Rony, 2008).

Berdasarkan atas sifat kimiawinya, saponin dapat dibagi dalam dua kelompok, yaitu (Fahmi, 2007)

1. Steroid dengan 27 atom karbon
2. Triterpenoids dengan 30 atom karbon

Kedua jenis saponin tersebut larut dalam air dan etanol, tetapi tidak larut dalam eter (Fahmi, 2007)

Macam-macam saponin mempunyai komposisi kimiawi yang sangat berbeda baik aglikon (saponin) maupun karbohidratnya sehingga tumbuh-

tumbuhan tertentu dapat mempunyai macam-macam saponin yang berlainan, seperti

(Fahmi, 2007)

1. Quilage saponin : campuran dari 3 atau 4 saponin
2. Alfafa saponin : campuran dari paling sedikit 5 saponin
3. Soy bean saponin : terdiri dari 5 fraksi yang berbeda dalam saponin atau karbohidratnya atau dalam kedua-duanya

Kematian pada ikan mungkin disebabkan oleh gangguan pernapasan. Ikan yang mati karena racun saponin tidak toksik bila dikonsumsi manusia (Rony, 2008).

2.4.3.3 Flavonoid

Istilah flavonoid diberikan untuk senyawa-senyawa fenol yang berasal dari kata flavon, yaitu nama dari salah satu jenis flavonoid yang terbesar jumlahnya dalam tumbuhan. Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa bersifat racun yang merupakan senyawaan glukosida yang terdiri dari gula yang berikatan dengan flavon. Kandungan flavonoid di dalam cabai merah adalah sekitar 0,10% (Otinola *et al*, 2010). Flavonoid yang tidak berasa disebut hesperidin, sedangkan limonin menimbulkan rasa pahit (Dinata, 2008).

Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam yang terbesar. Golongan flavonoid mencakup banyak pigmen yang paling umum dan terdapat pada seluruh dunia tumbuhan mulai dari fungus sampai angiospermae. Senyawa-senyawa ini merupakan zat warna 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).

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).

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 antibiotic 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).

2.5 Metode Semprot

Banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengendalikan populasi kecoa, salah satunya adalah metode semprotan. Walaupun terdapat pihak yang berpendapat bahwa metode umpan lebih baik (Rust, 2007). Di dalam kasus ini saya memilih untuk melakukan metode semprotan karena kecoa merupakan serangga yang mempunyai sayap sehingga bisa terbang. Jadi dengan menggunakan metode semprotan kecoa ini lebih mudah untuk dikendalikan. Selain itu metode ini juga lebih praktis dan banyak digunakan (Wahyu, 2011).