

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kajian tentang semut api merah *Solenopsis invicta*

a. Morfologi dan Klasifikasi

Semut api termasuk makhluk hidup dalam kingdom Animalia, dan tergolong hewan avertebrata yang termasuk pada kelas insekta. Hewan ini mudah ditemukan karena dapat hidup di daratan bahkan di dalam rumah pun mereka dapat ditemukan. Tubuh semut api terdiri atas tiga bagian, yaitu kepala, mesosoma (dada), dan metasoma (perut). Semut api memiliki eksoskeleton atau kerangka luar yang memberikan perlindungan dan juga sebagai tempat menempelnya otot. Menurut Tarumingkeng (2001) dalam Taib (2012) bahwa, semut api memiliki lubang-lubang pernapasan di bagian dada bernama spirakel untuk sirkulasi udara dalam sistem respirasi mereka. Pada kepala semut api terdapat banyak organ sensor. Semut api memiliki mata majemuk yang terdiri dari kumpulan lensa mata yang lebih kecil dan tergabung untuk mendeteksi gerakan dengan sangat baik. Mereka juga punya tiga oselus di bagian puncak kepalanya untuk mendeteksi perubahan cahaya dan polarisasi.



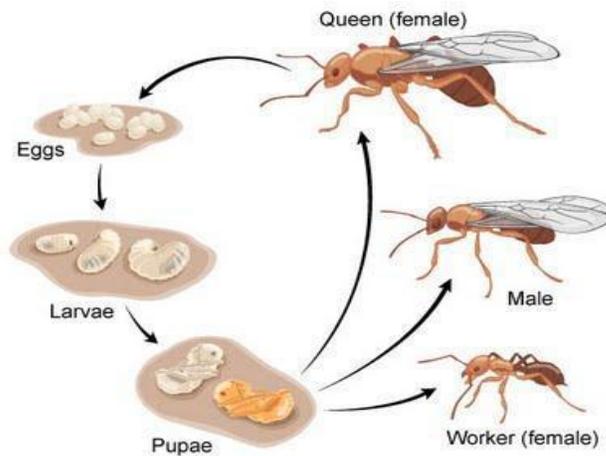
Gambar 2.1 Struktur tubuh semut api merah *Solenopsis invicta* (Minarti, 2012)

Klasifikasi semut api merah menurut Taib (2012) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insekta
Ordo : Hymenoptera
Family : Formicidae
Genus : *Solenopsis*
Species : *Solenopsis invicta*

b. Siklus Hidup

Siklus hidup semut api merah *Solenopsis invicta* mengalami metamorphosis sempurna. Dimulai dari telur menjadi larva, larva menjadi pupa, kemudian berkembang semut dewasa. Menurut Wahyudin (2007) dalam Taib (2012) Perkembangan dari stadium telur sampai menjadi dewasa berkisar 6 minggu lebih, tergantung ketersediaan makanan, suhu, musim dan faktor lain.



Gambar 2.2 Daur Hidup Semut *Solenopsis invicta* (Minarti, 2012)

1) Telur

Ratu semut meletakkan telur di dalam sarangnya. Telur itu sangat kecil dan berbentuk elips, berukuran kira-kira 0.5 mm x 1 mm. Telur menetas menjadi larva yang berukuran 5-10 kali lebih besar. Bentuk larva dan telur sangat mirip, yaitu menyerupai ulat (Taib, 2012).



Gambar 2.3 Telur Semut *Solenopsis invicta* (Minarti, 2012)

2) Larva

Larva menetas dalam 8 hingga 16 hari, dan tahapan kepompong akan berakhir dalam 9 sampai 16 hari. Bentuk larva dan telur sangat mirip, yaitu menyerupai ulat. Larva pertama kali ini diberi makan oleh semut dewasa, larva generasi berikutnya diberi makan oleh pekerja. Pada larva sudah terbentuk mata dan mulut sedangkan pada telur kedua organ itu belum ada. Selama masa pertumbuhannya, larva mengalami beberapa kali ganti kulit (molting), seperti ular. Setelah beberapa kali ganti kulit, maka larva berkembang menjadi pupa (Taib, 2012).



Gambar 2.4 Larva Semut *Solenopsis invicta* (Minarti, 2012)

3) Pupa

Larva yang diberi makan cukup dan mengalami beberapa kali molting akan menjadi pupa. Pupa bentuknya seperti semut dewasa dengan tekstur tubuh lebih lunak, berwarna putih krem, dan tidak aktif.



Gambar 2.5 Pupa Semut *Solenopsis invicta* (Minarti, 2012)

4) Semut Dewasa

Setelah mengalami masa perkembangan dari telur hingga menjadi pupa yang menyerupai semut dewasa tetapi belum aktif secara sempurna. Semut dewasa akan muncul dalam beberapa hari dan akan mengalami proses pengerasan dan penggelapan kutikula dengan berubah warna sesuai dengan kasta nya. Seekor semut pekerja yang baru memasuki masa dewasa menghabiskan beberapa hari pertama untuk merawat ratu dan semut muda. Setelah itu menggali dan membuat sarang kemudian mencari makan dan mempertahankan sarang (Taib, 2012).



Gambar 2.6 Semut *Solenopsis invicta* (Minarti, 2012)

c. Habitat

Semut api merupakan hama utama pertanian dan rumah tangga, menghancurkan hasil panen dan menyerang area pemukiman, baik di luar maupun di dalam ruangan. Bukan hanya itu, semut api mampu mengigit manusia. Gigitannya amat menyakitkan seperti dibakar api, karena racun atau asam format yang diproduksi oleh kantung racun. Gigitannya mampu menyebabkan tempat yang digigit berair, dan bagi mereka yang mempunyai alahan, mampu menyebabkan mata dan telinga bengkak.

Semut api biasa hidup di tanah baik dataran rendah maupun dataran tinggi atau daerah pegunungan yang memiliki suhu sedang. Semut api dikatakan sebagai pekerja keras. Mereka dapat membangun bukit setinggi 30 cm dan selebar 60 cm, atau menggali terowongan labirin hingga sedalam 1,5 m di bawah tanah. Di wilayah-wilayah tertentu, semut api membangun bukit-bukit kecil hingga lebih dari 350 buah (Taib, 2012).

Faktor suhu dan kelembaban udara mikro dalam ekosistem turut mempengaruhi variasi kehidupan semut. Menurut Riyanto (2007) dalam Yuniar dan Haneda (2015) menyatakan bahwa kisaran suhu 25-32°C merupakan suhu optimal dan toleran bagi aktifitas semut di daerah tropis. Selain itu suhu tanah merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah. Suhu tanah akan menentukan

tingkat dekomposisi material organik tanah. Secara tidak langsung terdapat hubungan kepadatan organisme tanah dan suhu, bila dekomposisi material tanah lebih cepat maka vegetasi lebih subur dan mengundang serangga untuk datang. Suhu tanah yang tidak terlalu dingin disukai oleh *arthropoda*. Salah satunya adalah semut api.

2. Kajian tentang pengendalian serangga

a. Pengendalian secara Biologi

Pengendalian serangga secara Biologi adalah dengan memanfaatkan parasitoid. Menurut Godfray (1994) dalam Meilin dan Praptana (2014) Parasitoid adalah serangga yang tumbuh dan berkembang pada arthropoda lain. Parasitoid telur merupakan musuh alami yang telah banyak digunakan untuk mengendalikan serangga hama tanaman dan perlu dipertimbangkan dalam pengendalian hayati hama karena keefektifannya mengendalikan populasi lebih dini (Godfray, 1994 dalam Meilin dan praptana, 2014).

b. Pengendalian Mekanik

Pengendalian Mekanik terhadap serangga sering dilakukan oleh kebanyakan masyarakat adalah dengan mencari sarang atau sumber tempat berkumpulnya koloni semut atau serangga dan memindahkan ke tempat yang jauh dari kehidupan makhluk hidup lain, selain itu juga dapat membakar sarang – sarang serangga untuk mengurangi jumlah populasinya.

c. Pengendalian Kimia

Bahan-bahan kimia bersifat racun yang dipakai untuk mengendalikan serangga yang dapat mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, tingkah laku, perkembangbiakan, kesehatan, sistem hormon, sistem pencernaan, serta aktivitas biologis lainnya hingga berujung pada kematian serangga pengganggu.

1) Pengendali Serangga Sintetik

Pengendalian serangga dengan cara kimia adalah dengan memberikan berbagai jenis insektisida sintetis atau yang memiliki kandungan bahan kimia. Insektisida sintetis sendiri adalah bahan-bahan kimia bersifat racun yang dipakai untuk membunuh serangga. Semua insektisida bersifat toksik, yang berbeda hanya derajat toksisitasnya pada setiap insektisida. Salah satu insektisida sintetis yang sering digunakan adalah yang memiliki bahan aktif deltametrin. Menurut Dietz et al (2009) dalam Bhanu et al (2011) dalam Meilin dan Praptana (2014) deltametrin merupakan insektisida spectrum luas sebagai racun kontak dan racun perut serangga. Deltametrin banyak digunakan sebagai bahan aktif pengendali hama pada tanaman pertanian dan juga sebagai pengendali serangga rumah tangga.

Penggunaan insektisida oleh masyarakat yang semakin luas akan menimbulkan dampak negatif baik pada manusia maupun pada lingkungan. Toksisitas kronik insektisida tergantung dari formula insektisida itu sendiri dan akan terlihat dampaknya dengan penggunaan yang berlangsung lama, sehingga berbahaya bagi anggota rumah tangga. Keracunan kronis insektisida rumah tangga diduga dapat memicu timbulnya kanker. Timbulnya kanker ini karena pemakaian insektisida rumah tangga terus menerus, dalam ruangan tertutup dan berlangsung selama seumur hidup (Raini, 2012).

Berbagai macam formulasi anti serangga sintetis dan kandungannya menurut Joharina dan Alfiah (2011) yang beredar di supermarket yaitu:

a. Formulasi *Liquid*

Formulasi liquid merupakan anti serangga yang mengandung sipermetrin 0,4 g/l ; imiprotrin 0,32 g/l ; transflutrin 0,2 g/l ; praletrin 0,2886 g/l ; sifenotrin 0,5778 g/l dengan kelebihan daya simpan

yang baik, daya penetrasi ke celah – celah permukaan, memiliki daya adhesi yang baik terhadap permukaan berlemak dan tidak bersifat sebagai konduktor listrik. Kekurangannya adalah pelarut yang digunakan dapat merusak aspal, plastic, karet, berbau, bersifat fitotoksik, kebakaran, licin pada lantai dan mudah terserap pada permukaan porus sehingga tidak memiliki efek residu (Sigit dan Hadi, 2006 dalam Joharina dan Alfiah, 2011).

b. *Mosquito Coil* dan kertas bakar

Asap yang dihasilkan dari pembakaran Coil yang mengandung bahan aktif d-alterin 0,1%; tranflutrin 0,028%; metoflutrin 0,015% dapat mengendalikan nyamuk yang akan mendekati area pembakaran coil dan dapat mengurangi gigitan nyamuk hingga 80%. Partikel yang diemisikan coil memiliki diameter kurang dari 1µm dimana termasuk polutan yang mudah terhirup oleh pernafasan, sehingga mengakibatkan resiko terhadap kesehatan baik kronis maupun aktif (Becker et al, 2010 dalam Joharina dan Alfiah, 2011).

c. *Aerosol*

Aerosol merupakan jenis anti serangga yang memiliki kandungan sipermetrin, translutrin, improtin, praletrin, propoksur, permetrin dan d-alterin yang sangat mudah digunakan dibandingkan bentuk insketisida jenis lain dan juga bekerja lebih cepat. Partikel-partikel nya sangat kecil menyerupai gas sehingga mampu menembus celah – celah kecil.

d. *Vaporizer*

Prinsip kerja *Vaporizer* adalah dengan pelepasan insektisida yang memiliki bahan aktif d-alterin, metoflutrin dan tranflutrin yang dilepaskan ke udara perlahan dengan tenaga listrik yang mampu

mengendalikan serangga (Becker et al, 2010 dalam Joharina dan Alfiah, 2011).

e. *Lotion*

Lotion di aplikasikan ke kulit yang bekerja untuk menghindari serangga (*repellent*). Formulasi ini menggunakan bahan aktif detil toluamida (DEET). Mampu bertahan hingga 12 jam, tetapi seringkali lengket pada kulit dan senyawanya dapat merusak plastic.

f. Kapur anti serangga

Kapur anti serangga termasuk kedalam formulasi *dust*. Formulasi ini biasanya diaplikasikan pada tempat yang bercelah-celah dan pada titik tertentu untuk mengendalikan kecoa (Fishel, 2009 dalam Joharina dan Alfiah, 2011). Kelebihan kapur anti serangga adalah formulasi siap pakai dan kerja insektisidanya yang memiliki bahan aktif *deltameterin* 0.6% sebagai racun kontak dan racun perut mampu bertahan dalam waktu lama. Kekurangan dari kapur anti serangga, tidak dapat terserap baik dalam tubuh serangga dan residunya mudah terkikis oleh air atau angin sehingga mengakibatkan gangguan pada sistem pernapasan makhluk hidup lainnya (Becker et al, 2010 dalam Joharina dan Alfiah, 2011).

2) Pengendali Serangga Nabati

Pengendali Serangga Nabati adalah pengendali yang memiliki bahan aktif berasal dari tumbuhan dan bahan organik lainnya yang berkhasiat mengendalikan serangan hama pada tanaman dan serangga vektor. Anti serangga ini tidak meninggalkan residu yang berbahaya pada tanaman maupun lingkungan serta dapat di buat dengan mudah menggunakan bahan yang murah dan peralatan yang sederhana.

Tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan anti serangga adalah tumbuhan yang memiliki senyawa kimia atau metabolit sekunder yang dapat mempertahankan dirinya terhadap gangguan serangga dan organisme berpotensi penyakit. Metabolit sekunder yang dapat dijadikan penangkal serangga diantaranya golongan alkaloid dan terpenoid (Hasanah, dkk, 2012). Menurut Diantoro dkk (2003) dalam Alkhadi dan Mufihati (2017) senyawa yang aktif sebagai insektisida adalah dari golongan senyawa Flavonoid dan terpenoid. Senyawa Flavonoid merupakan suatu kelompok senyawa fenol yang terbesar yang ditemukan di alam. Flavonoid mempunyai efek toksik, anti mikroba atau sebagai pelindung tanaman dari pathogen dan antifeedant atau racun penghambat nafsu makan serangga (Utami, dkk, 2010).

3. Kajian tentang anti serangga kapur ekstrak umbi gadung (*Dioscorea hispida* D.) dan bunga soka (*Ixora paludosa* L.)

Kapur ekstrak umbi gadung (*Dioscorea hispida* D.) dan bunga soka (*Ixora paludosa* L.) adalah kapur anti serangga yang dijadikan sebagai pengendali serangga seperti semut api merah (*Solenopsis invicta*) yang berasal dari bahan-bahan nabati ekstrak tumbuhan. Dengan memanfaatkan senyawa toksik dalam tumbuhan umbi gadung (*Dioscorea hispida* D.) dan bunga soka (*Ixora paludosa* L.) diperoleh dengan proses ekstraksi yang dikemas dalam kemasan kapur tulis anti serangga.

Selain fungsi utamanya sebagai pengendali serangga, kapur ekstrak umbi gadung (*Dioscorea hispida* D.) dan bunga soka (*Ixora paludosa* L.) memiliki fungsi lain yaitu mengurangi pemakaian kapur anti serangga sintetis mengandung deltametrin. *Deltametrin* merupakan bahan aktif dengan nama *dekametrin* yang banyak diaplikasikan untuk mengendalikan berbagai jenis hama tanaman pangan dan sayuran (Hasibuan, 2015).

4. Kajian tentang umbi gadung (*Dioscorea hispida* D.)

Umbi gadung merupakan salah satu jenis tanaman umbi–umbian atau uwi (dalam bahasa Jawa) yang cukup populer walaupun kurang mendapat perhatian dari masyarakat luas. Gadung menghasilkan umbi yang dapat dikonsumsi manusia, namun memiliki kandungan racun yang dapat menyebabkan pusing dan muntah apabila kurang benar dalam pengolahannya. Salah satu produk dari Umbi Gadung adalah keripik. Di Indonesia, umbi ini memiliki nama sendiri pada setiap daerah. Misalnya di Gorontalo disebut bitule, Bima disebut gadu, Daerah Sumba disebut Iwi, suku Sasak disebut kapak, suku Bugis disebut salapa dan sebutan gadung sendiri kebanyakan pada suku Jawa, Bali, Madura dan Sunda (Anonim, 2014).



Gambar 2.7 Umbi gadung *Dioscorea hispida* D. (wikipedia)

a. Klasifikasi dan Morfologi Umbi Gadung

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Liliopsida

Ordo : Dioscoreales

Family : Dioscoreaceae

Genus : *Dioscorea*

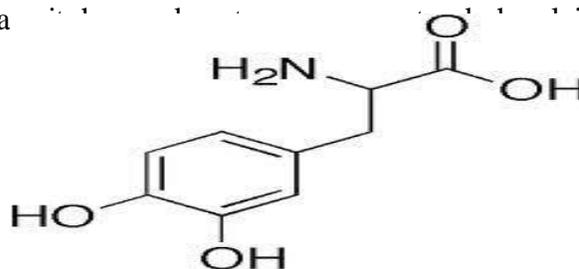
Spesies : *Dioscorea hispida* D.

(Anonim, 2014)

Gadung merupakan perdu pemanjat yang tingginya dapat mencapai 5–10m. Memiliki batang bulat, berbentuk galah, berbulu, berduri yang tersebar sepanjang batang dan tangkai daun. Umbinya bulat diliputi rambut akar yang besar dan kaku. Kulit umbi berwarna gading atau coklat muda, daging umbinya berwarna putih atau kekuningan. Umbinya muncul dekat dengan permukaan tanah. Dapat dibedakan dari jenis-jenis *dioscorea* lainnya karena daunnya merupakan daun majemuk terdiri dari 3 helai daun, warna hijau, panjang 20-25 cm, lebar 1-12 cm, helaian daun tipis lemas, bentuk lonjong, ujung meruncing, pangkal tumpul, permukaan kasar (Ndaru, 2012).

b. Kandungan Kimia

Kandungan kimia pada Umbi gadung (*Dioscorea hispida* D.) yang bersifat toksik, adalah dari Golongan *Alkaloid*. *Alkaloid* merupakan suatu golongan senyawa organik yang terbanyak ditemukan di alam. Hampir seluruh alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan tingkat tinggi. Sebagian besar *alkaloid* terdapat pada tumbuhan dikotil sedangkan untuk tumbuhan monokotil mengandung *alkaloid* dengan kadar yang sedikit. *Alkaloid* memiliki fungsi sebagai upaya melindungi tanaman dari berbagai serangan pa nya.



Gambar 2.8 rumus kimia *Alkaloid* (Djaafar , 2009)

Senyawa yang termasuk golongan alkaloid memiliki toksisitas tinggi yang dapat mengganggu system saraf bagi yang

mengkonsumsinya (Djaafar dkk, 2009) yang terdapat pada umbi gadung di antaranya:

a. Senyawa glukosida saponin

a) Dioscorine

Dioscorine merupakan protein yang terdapat dalam ubi tanaman tropis dari keluarga *Dioscorea spp* yang merupakan senyawa alkaloid berperisa pahit (Sumunar dan Estiasih, 2015). *Dioscorine* berfungsi sebagai cadangan protein pada umbi gadung. *Dioscorine* (C₁₃H₁₉O₂ N) merupakan racun yang apabila dikonsumsi dengan kadar rendah atau tinggi dapat menyebabkan pusing (Hasri Ndaru, 2012)

b) Dioscin (dihydroscorine)

Dioscin atau *dihydrodioscorine* adalah *alkaloid* turunan dihidro dari *dioscorine*. *Dioscine* memiliki efek toksik yang sama dengan *dioscorine*, tetapi *dioscorine* lebih toksik dibandingkan *dioscin*.

Dioscin dan *dioscorine* bersifat racun terhadap syaraf (neurotoksik) dan bersifat konvulsan yang dapat menyebabkan paralisis dan kelumpuhan system syaraf pusat (SSP) pada binatang. Mekanisme keracunan melalui kelumpuhan dan paralisis SSP ini mirip dengan mekanisme toksin dari tanaman yang bekerja mempengaruhi SPP.

b. Senyawa glikosida sianogenik

Gadung merupakan umbi yang mengandung asam sianida (HCN) dalam bentuk bebas maupun terikat yang berupa glikosida sianogenik. HCN dihasilkan dari reaksi hidrolisis yang dikatalis oleh enzim pada tanaman yang mengandung glikosida sianogenik. Sianida (HCN) dapat menghambat kerja enzim ferisitokorm oksidase dalam proses pengambilan oksigen untuk pernapasan

karena merupakan racun bagi semua makhluk hidup yang dapat menghambat pernapasan dan menghambat perkembangan sel menjadi tidak sempurna (Hasri Ndaru, 2012)

5. Kajian tentang bunga soka (*Ixora paludosa* L.)

Soka merupakan tanaman hias yang cukup populer di kalangan hobiis tanaman hias. Selain unik, bentuk dan jenisnya pun beragam. Ada yang asli ebrasal dari dalam negri yaitu Soka Jawa (*Ixora javanica*), ada pula yang berasal dari luar negri, dan kini hadir soka baru yang disebut soka hibrida. Di kalangan masyarakat, tanaman soka sering dijadikan sebagai tanaman hias. Tanamn ini sering ditemui di taman-taman kota sebagai tanaman outdoor. Selain itu banyak masyarakat yang menggunakan bunga soka sebagai bunga tabur yang dicampur dengan bunga mawar, bunga melati, bunga kenanga (Syaepudin, 2010).



Gambar 2.9 Soka *Ixora paludosa* L. (wikipedia)

a. Klasifikasi dan Morofologi Bunga Soka (*Ixora paludosa* L.)

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledonea

Ordo : Rubiales

Family : Rubiaceae

Genus : *Ixora*

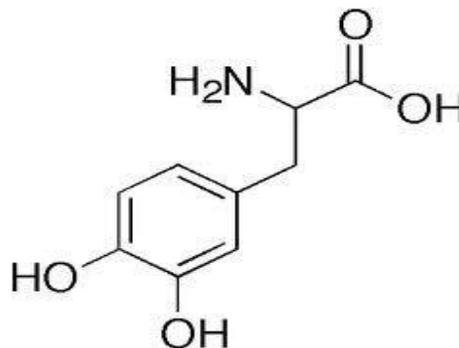
Spesies : *Ixora paludosa* L.

Ixora Paludosa (asoka) memiliki tinggi tanaman hingga 4m. Lingkar pangkal batang bisa mencapai 40cm. Batang tumbuhan dikotil ini berwarna gelap yang disertai bercak-bercak oleh lumut kerak yang banyak menempel pada batang, cabang, dan ranting-rantingnya dengan akar tunggang dengan kayunya relative keras. Bentuk daun lonjong dengan ukuran panjang maksimum 24,2cm dan lebar daun bagian tengah 9,6cm. Warna bunga merah dengan susunan menggerombol (Anonim, 2011).

b. Kandungan kimia Bunga Soka (*Ixora paludosa* L.)

1) Alkaloid

Alkaloid merupakan suatu golongan senyawa organik yang terbanyak ditemukan di alam. Hampir seluruh alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan tingkat tinggi. Sebagian besar alkaloid terdapat pada tumbuhan dikotil sedangkan untuk tumbuhan monokotil mengandung alkaloid dengan kadar yang sedikit. *Alkaloid* memiliki fungsi sebagai upaya melindungi tanaman dari berbagai serangan parasit, hama, dan atau pemangsa tumbuhan lainnya.



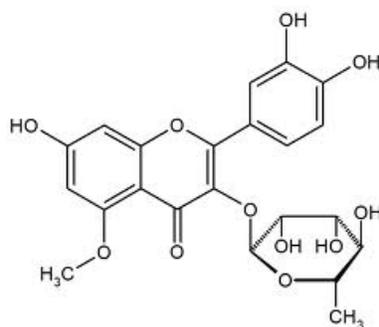
Gambar 2.10 Senyawa Alkaloid (wikipedia)

Alkaloid bersifat racun mampu menghambat kerja pada sistem saraf dan merusak membran sel. Golongan ini umumnya akan

menghambat enzim asetilkolinesterase, sehingga asetilkolin akan tertimbun pada sinapsis. Efek yang ditimbulkan akan menghambat proses transmisi saraf. Efek lain yang ditimbulkan adalah proses inhibitor sintesis kitin dan kerja hormon yang terhambat (Soemirat, 2003 dalam Aseptianova dkk, 2017). Zat toksik relatif lebih mudah untuk menembus kutikula dan selanjutnya masuk ke dalam tubuh serangga, karena umumnya tubuh serangga berukuran kecil sehingga luas permukaan luar tubuh yang terpapar relatif lebih besar terhadap volume (Widyantoro, 2011 dalam Aseptianova dkk, 2017).

2) *Flavonoid*

Flavonoid adalah salah satu golongan fenol alam yang terbesar. Golongan flavonoid mencakup banyak pigmen yang paling umum.



Gambar 2.11 Senyawa *Flavonoid* (wikipedia)

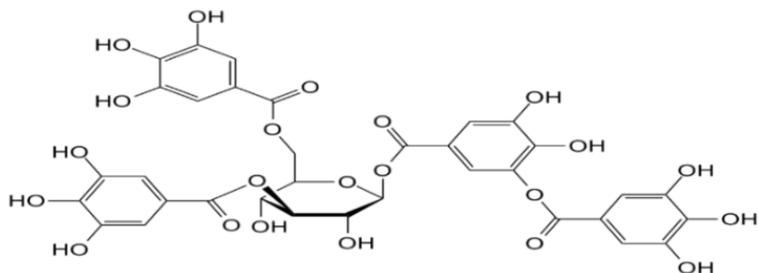
Fungsi *flavonoid* yang terdapat pada tumbuhan adalah mengatur tumbuh, mengatur fotosintesis, dan sebagai antimikroba, anti virus yang dapat bekerja terhadap serangga.

Menurut Nuria dkk (2009) dalam Aseptianova dkk (2017), Senyawa *flavonoid* diyakini mampu merusak sel bakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga senyawa intraseluler akan keluar menuju

ekstraseluler. Ketika *flavonoid* diabsorpsi, akan mengalami peningkatan fungsi biologis, diantaranya sintesis protein, diferensiasi dan proliferasi sel, serta angiogenesis. Apabila flavonoid dikonsumsi secara berlebihan, akan menyebabkan mutagen dan menghambat enzim-enzim tertentu dalam kerja metabolisme hormon serta metabolisme energi (Sabir, 2003; Cushnie, 2005 dalam Aseptianova dkk, 2017). Tentunya hal ini juga berpengaruh pada serangga, dimana *flavonoid* akan merusak permeabilitas membran sel dan menghambat kerja enzim sehingga mempengaruhi proses metabolisme pada serangga. Menurut Hollingworth dalam Utami, Syaufina, & Haneda (2010) dalam Aseptianova dkk (2017) menjelaskan dalam golongan flavonoid terdapat senyawa rotenon yang berfungsi sebagai toksik pada respirasi sel, dengan menghambat transfer elektron dalam NADH-koenzim ubiquinon reduktase (komplek I) dari sistem transpor elektron di dalam mitokondria.

3) *Tanin*

Tanin adalah senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada beberapa tanaman. *Tanin* merupakan senyawa kimia yang tergolong dalam senyawa polifenol (Deaville et al., 2010).



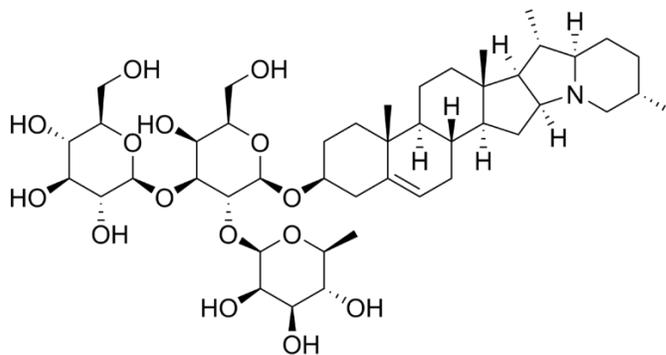
Gambar 2.12 Senyawa Tanin (wikipedia)

Tanin memiliki sasaran terhadap polipeptida dinding sel mikroba yang menyebabkan kerusakan dinding sel, dan mampu pula menggumpalkan protein (Sari, F. P., & Sari, S. M., 2011 dalam

Aseptianova dkk, 2017). Yunita, Suprapti, dan Hidayat (2009) dalam Aseptianova dkk (2017) menambahkan jika tanin memiliki rasa pahit sehingga menghambat serangga untuk memakannya. Ini terjadi karena tanin bereaksi dengan protein membentuk kopolimer mantap yang tidak larut dalam air sehingga protein lebih sukar dicapai oleh cairan pencernaan hewan (Harborne, 1987 dalam Aseptianova dkk, 2017). Tanin dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase) dan mengganggu aktivitas protein usus, sehingga akan mengalami gangguan nutrisi (Aseptianova dkk, 2017).

4) *Saponin*

Saponin merupakan senyawa dalam bentuk glikosida yang tersebar luas pada tumbuhan tingkat tinggi. Saponin membentuk larutan koloidal dalam air dan membentuk busa yang mantap jika dikocok dan tidak hilang dengan penambahan asam.



Gambar 2.13 Senyawa Saponin (wikipedia)

Saponin dapat merusak mukosa kulit jika terabsorpsi dan akan mengakibatkan hemolisis sel darah sehingga pernapasan menjadi terhambat dan dapat mengakibatkan kematian (Hildamamus, 2004 dalam Liem, 2013 dalam Aseptianova dkk, 2017). Pengaruh lain yang ditimbulkan oleh saponin terhadap serangga yakni berupa gangguan fisik bagian luar (kutikula). Lapisan lilin yang melindungi

tubuh serangga akan hilang akibat saponin dan menyebabkan kematian karena kehilangan banyak cairan tubuh. Saponin juga menyebabkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan menurun serta mengganggu proses metabolisme tubuh (Novizan, 2002 dalam Aseptianova dkk, 2017).

6. Kajian Tentang Media Informarsi Pamflet

Pamflet adalah sebuah tulisan yang berisikan tentang suatu informasi yang terdiri dari tulisan termasuk gambar didalamnya yang umumnya dibuat pada selebaran dan tidak dijilid atau dibukukan. Didalam pamflet sendiri penggunaan gambar tidak wajib disertakan, gambar hanya dijadikan tambahan untuk lebih menarik minat orang-orang dengan pamflet yang dibuat.

Pamflet umumnya digunakan sebagai media promosi bagi beberapa perusahaan untuk memperkenalkan produknya ke masyarakat. Banyak yang menggunakan pamflet sebagai sarana promosi karena selain menghemat pengeluaran juga mudah dibuat, hanya memerlukan keterampilan berbahasa yang baik serta menarik.

Ciri-ciri pamflet :

1. Menggunakan bahasa yang singkat, padat dan jelas
2. Bersifat persuasive, artinya berisi ajakan untuk membeli produk
3. Ditulis dengan jelas untuk mempermudah pembaca
4. Hal-hal yang disampaikan tentang hal baru atau ter up to date

Jenis-jenis pamflet :

1. Pamflet pendidikan, berisi tentang informasi-informasi yang berhubungan dengan dunia pendidikan seperti seminar, lomba akademik
2. Pamflet kegiatan, berisi tentang berbagai acara atau kegiatan seperti pentas seni, rapat
3. Pamflet Niaga, berisi tentang produk-produk penjualan

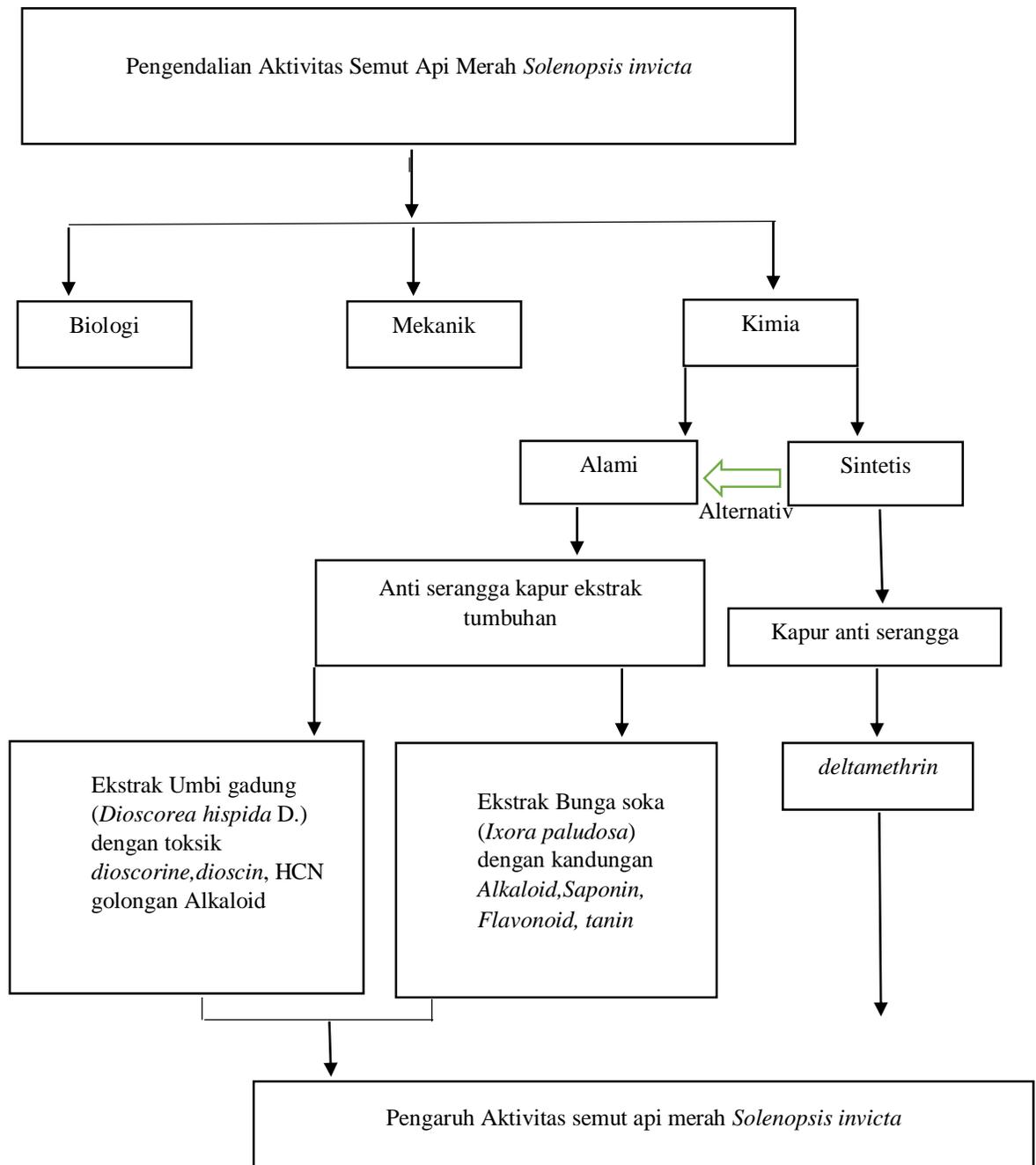
4. Pamflet Politik, berisi tentang kampanye atau ajakan untuk memilih calon pemimpin unggulan
(wikipedia)

B. Penelitian yang Relevan

Berikut beberapa penelitian tentang umbi gadung (*Dioscorea hispida* D.) dan bunga soka (*Ixora paludosa* L.) :

1. Bioaktivitas ekstrak umbi gadung dan minyak nyamplung sebagai pengendali hama ulat kantong (*Pteroma plagiophles* Hampson). (Utami Sri dan Haneeda Noor, 2012). Hasil penelitian menunjukkan bahwa umbi gadung lebih efektif dalam menghambat aktivitas makan ulat kantong dibandingkan minyak nyamplung.
2. Efektivitas ekstrak umbi gadung (*Dioscorea hispida* D.) dalam pengendalian Larva nyamuk. (Harahap Sahara, 2016). Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya hubungan konsentrasi pemberian ekstrak umbi gadung terhadap kematian larva *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*.
3. Toksisitas campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ubi gadung (*Dioscorea hispida* D.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. (Fauziah Rizky, 2016). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa campuran ubi gadung dan ekstrak biji pepaya lebih toksik dibandingkan ekstrak biji pepaya terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.
4. Potensi antibakteri ekstrak bunga soka (*Ixora coccinea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. (Munira, Maisarah Riska, Nasir Muhammad, 2016). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga soka memiliki kemampuan daya hambat yang lebih besar terhadap bakteri gram positif *S. aureus*.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.14 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah ada pengaruh pemberian anti serangga kapur ekstrak umbi gadung (*Dioscorea hipida* D.) dan ekstrak bunga soka (*Ixora paludosa* L.) terhadap aktivitas semut api merah (*Solenopsis invicta*).