

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Bintaro

2.1.1 Deskripsi Tanaman Bintaro

Bintaro (*Cerbera manghas*) dikenal sebagai salah satu tanaman tahunan yang banyak digunakan untuk penghijauan penghias kota, dan sekaligus sebagai bahan baku kerajinan bunga kering. Tanaman ini termasuk tumbuhan mangrove yang berasal dari daerah tropis di Asia, Australia, Madagaskar, dan kepulauan sebelah barat Samudra Pasifik (Prayuda, 2014)

Bintaro tergolong dalam ordo Gentianales dan famili Apocynaceae. Tumbuhan ini memiliki tinggi mencapai 10-20 meter. Batang bintaro tegak, berkayu, berbentuk bulat, dan berbintik-bintik hitam. Kulit batang bintaro tebal dan berkerak. Daun bintaro merupakan daun tunggal dan berbentuk lonjong, tepi daun rata, ujung dan pangkalnya meruncing, pertulangan daun menyirip, permukaan licin, dengan ukuran panjang 15—20 cm, lebar 3-5 cm, dan berwarna hijau. Daun bintaro biasanya berjejalan di ujung cabang. Bunga bintaro berwarna putih, berbau harum, dan terletak di ujung batang. Bunga tanaman ini merupakan bunga majemuk berkelamin dua dengan panjang tangkai putik 2-2,5 cm. Kepala sari bagian bunga berwarna cokelat, sedangkan kepala putiknya hijau keputih-putiian. Buah bintaro berbiji dan berbentuk oval, mirip dengan buah mangga. Daging buah bintaro berserat dan tidak dapat dimakan karena beracun. Biji bintaro berbentuk pipih, panjang, dan berwarna putih. Akar tanaman ini merupakan akar tunggang dan berwarna cokelat. Seluruh bagian tanaman bintaro mengandung getah berwarna putih seperti susu (Syakir, 2011).

Klasifikasi ilmiah tanaman bintaro (*Cerbera manghas*) (Zailani; 2015) :

Kingdom : *Plantae*
Sub kingdom : *Tracheobionta*
Super devisi : *Spermatophyta*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
sub kelas : *Asteridae*
Ordo : *Gentianales*
Famili : *Apocynaceae*
Genus : *Cerbera*
Spesies : *Cerbera manghas* Boiteau, Pierre L.



Gambar 2.1 Daun Bintaro (<http://www.tipswarta.blogspot.co.id>)

2.1.2 Kandungan kimia Daun Bintaro

Cerbera manghas mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder seperti saponin, polifenol, terpenoid dan alkaloid. Kandungan dalam daun bintaro yaitu saponin, steroid, dan flavonoid (Prayuda, 2014)

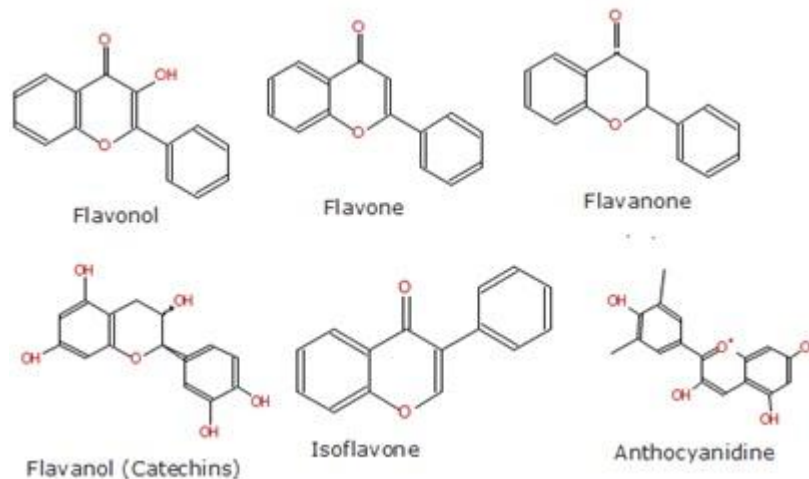
2.1.2.1 Saponin

Saponin merupakan glikosida dalam tanaman yang sifatnya menyerupai sabun dan dapat larut dalam air. Istilah saponin diturunkan dari bahasa Latin ‘*sapo*’ yang berarti sabun, diambil dari kata *Saponaria vaccaria*, suatu tanaman yang mengandung saponin digunakan sebagai sabun untuk mencuci. Saponin dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan (Suparjo, 2008).

Pengaruh saponin terlihat pada gangguan fisik serangga bagian luar (kutikula), yakni mencuci lapisan lilin yang melindungi tubuh serangga dan menyebabkan kematian karena kehilangan banyak cairan tubuh. Saponin juga dapat masuk melalui organ pernapasan dan menyebabkan membran sel rusak atau proses metabolisme terganggu (Novizan, 2002)

2.1.2.2 Flavonoid

Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenolik terbesar yang terdapat di alam. Flavonoid ditemukan pada berbagai tanaman serta terdistribusi pada bagian-bagian seperti buah, biji, akar, kulit kayu, batang dan bunga (Raharjo, 2013). Flavonoid mempunyai sifat khas yaitu bau yang sangat tajam, rasanya pahit, dapat larut dalam air dan pelarut organik, serta mudah terurai pada temperatur tinggi (Suyanto, 2009). Flavonoid ini merupakan inhibitor pernapasan atau racun pernapasan (Djojsumarto, 2008)

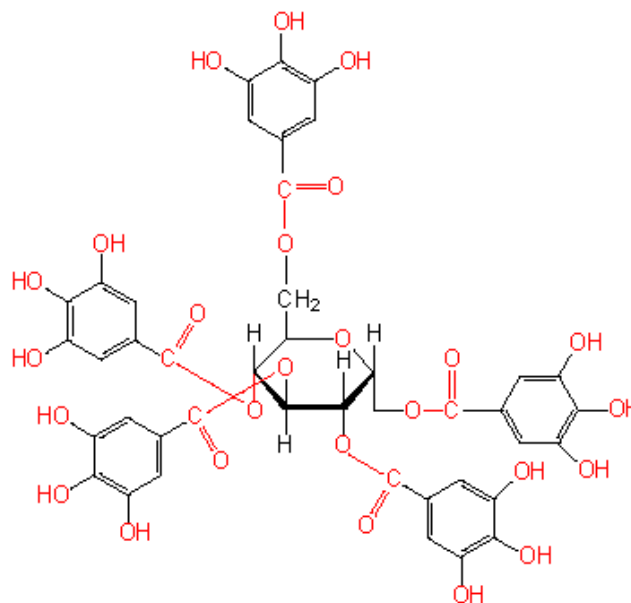


Gambar 2.2 Struktur Kimia Flavonoid (<https://www.google.co.id>)

2.1.2.3 Tanin

Tanin merupakan polifenol tanaman yang larut dalam air dan dapat menggumpalkan protein (Westerdarp, 2006). Apabila tanin kontak dengan lidah maka reaksi pengendapan protein ditandai dengan

rasa sepat atau astringen. Tanin terdapat pada berbagai tumbuhan berkayu dan herba, berperan sebagai pertahanan tumbuhan dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan. Tanin dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase) serta mengganggu aktivitas protein usus. Serangga yang memakan tumbuhan dengan kandungan tanin tinggi akan memperoleh sedikit makanan, akibatnya akan terjadi penurunan pertumbuhan (Suyanto, 2009)



Gambar 2.3 Struktur Kimia Tanin (<https://www.google.co.id>)

2.2 Belalang Kembara

2.2.1 Deskripsi Belalang Kembara

Belalang kembara (*L. Migratoria manilensis*) termasuk keluarga Acrididae. Bangsa Orthoptera. Tanaman inang antara lain kapas, padi, pisang, jagung, plm, serih, bambu, apel, tebu rumput (Sudarmo, 1987). Berikut adalah klasifikasi belalang kembara menurut Linnaeus (1758) dalam setiabudi (2014):

Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Arthropoda*
Class : *Insecta*
Order : *Orthoptera*
Suborder : *Caelifera*
Family : *Acrididae*
Subfamily : *Oedipodinae*
Genus : *Locusta*
Species : *Locusta migratoria manilensis*

Belalang kembara (*Locusta migratoria*) yang termasuk dalam genus *Locusta* mempunyai beberapa sub-spesies yang wilayah penyebarannya berbeda-beda. Menurut Luong-Skovmand, 1999 dalam Sudarsono, 2003 Di Indonesia, *Locusta migratoria manilensis* merupakan satu satunya spesies belalang yang mengalami fase transformasi dari sebanyak 51 spesies anggota famili Acrididae yang tercatat sebagai hama di Indonesia. Struktur tubuh belalang kembara terdiri dari tiga bagian yaitu kepala (caput), dada (thorax) dan perut (abdomen), mempunyai satu pasang antena, dua pasang sayap dengan tiga pasang kaki.

Belalang kembara (*Locusta migratoria*) tubuhnya berwarna coklat dan tanpa garis, sayap belakang pada bagian basal berwarna kuning gelap. Pada siang hari, belalang kembara biasanya bersembunyi, dan menyerang pada malam hari (Sudarmo, 1991).

Siklus hidup belalang kembara pada saat bertelur, kelompok telur diletakkan pada lubang tanah yang dalamnya kira-kira 6 cm dari permukaan tanah, ditutupi oleh semacam buih berwarna putih, yang berfungsi sebagai pelindung telur. Telur berwarna coklat kekuningan, bentuk sosis, panjang 5-8 mm dengan diameter berkisar 1 mm. Lama penetasan telur 12-25 hari. Dalam proses nimfa mengalami lima kali instar, lamanya 48-57 hari. Nimfa yang baru menetas panjangnya berkisar

8 mm dan lebar 3 mm, warna mula-mula putih dan berubah menjadi gelap. Setelah mengalami perubahan beberapa instar, warna berubah menjadi merah orange atau merah bata. Nimfa yang sempurna panjangnya 35 mm dan lebar 28 mm. Lompokan Dalam proses pendewasaan mengalami 23-34 hari. Peletakkan telur terjadi setelah satu atau dua minggu setelah pemasakan telur. Satu kelompok telur berisi tujuh butir. Sepanjang hidup dapat bertelur sampai 500 butir (S Sudarmo, 1994). Gambar belalang kembara dapat dilihat pada gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.4 Belalang Kembara (<http://www.futura-sciences.com>)

Baik nimfa maupun dewasa memakan daun, dan dalam hal tertentu dapat menyebabkan gundulnya daun. Belalang bila bermigrasi dalam jumlah yang cukup besar dapat menyebabkan kerusakan yang berarti. Bahkan kelompok kawanan belalang dalam waktu beberapa jam saja dapat menyebabkan matinya tanaman (Sudarmo, 1994)

2.3 Biopestisida

2.3.1 Pengertian Biopestisida

Pestisida (Inggris : *Pesticide*) berasal dari kata pest yang berarti organisme pengganggu tanaman dan *cide* yang berarti mematikan atau racun. Jadi pestisida adalah racun yang digunakan untuk membunuh organisme pengganggu tanaman. Menurut USEPA (*United States Environmental Protection Agency*), pestisida merupakan zat atau campuran yang digunakan untuk mencegah, memusnahkan, menolak, atau memusuh hama dalam bentuk hewan, tanaman dan mikroorganisme pengganggu (Soemirat, 2003).

Biopestisida dapat dibedakan menjadi dua yakni Pestisida nabati dan pestisida hayati. Pestisida nabati merupakan hasil ekstraksi bagian tertentu dari tanaman baik dari daun, buah, biji, atau akar yang senyawa atau metabolik sekunder dan memiliki sifat racun terhadap hama dan penyakit tertentu. Pestisida nabati umumnya digunakan untuk mengendalikan hama maupun penyakit. Biopestisida yang terbuat dari alam tidak meracuni tanaman dan mencemari lingkungan. Pemakaian ekstrak bahan alami secara terus menerus juga diyakini tak menimbulkan resisten pada hama, seperti yang bisa terjadi pada pestisida sintesis. Pestisida hayati merupakan formulasi yang mengandung mikroba tertentu baik berupa jamur, bakteri, maupun virus yang bersifat antagonis terhadap mikroba lainnya (penyebab penyakit tanaman) atau menghasilkan senyawa tertentu yang bersifat racun baik bagi serangga (hama) maupun nematoda (penyebab penyakit tanaman) (Djunaedy, 2009).

2.3.2 Fungsi Pestisida Nabati

Beberapa manfaat penggunaan pestisida nabati (Putra, 2014):

1. Sebagai penolak kehadiran serangga (repelant)
2. Sebagai antifidan sehingga hama tidak menyukai tanaman yang telah disemprot pestisida nabati
3. Terhambatnya proses metamorfosis serangga, misalnya : perkembangan telur, larva, pupa menjadi tidak sempurna
4. Terhambatnya reproduksi serangga betina dan mengacaukan sistem hormon pada serangga

2.3.3 Kelebihan Pestisida Nabati

Kelebihan penggunaan pestisida nabati (Putra, 2014):

1. Tidak terjadi resistensi pada hama
2. Tidak berdampak merugikan bagi musuh alami hama
3. Tidak menyebabkan kerusakan lingkungan dan persediaan air tanah
4. Mengurangi resiko terjadinya letusan serangga hama kedua
5. Mengurangi bahaya bagi kesehatan manusia dan ternak

6. Mengurangi biaya produksi dan ketergantungan petani terhadap pestisida kimia

2.3.4 Kelemahan Pestisida Nabati

Kelemahan penggunaan pestisida nabati (Putra, 2014):

1. Kurang praktis dalam aplikasinya karena saat aplikasi memerlukan frekuensi yang berulang-ulang
2. Memerlukan bahan pelarut
3. Memerlukan bahan baku tanaman dengan volume yang banyak
4. Ketersediaan bahan baku tanaman yang kurang tersedia dilingkungan petani

2.3.5 Macam-macam Pestisida Nabati

Beberapa kelompok pestisida antara lain insektisida, rodentisida, akarisida, nematisida, fungisida, dan herbisida. Pestisida bekerja secara spesifik terhadap organisme sasaran tertentu.

Tabel 2.1 Pengelompokan pestisida berdasarkan kelompok organisme pengganggu yang dikendalikan

No	Nama Kelompok Pestisida	Kelompok Organisme Yang Dikendalikan
1	Akarisida	Tungau, pinjal dan laba-laba
2	Adultisida	Serangga dewasa
3	Algisida	Alga
4	Arborisida	Pepohonan dan semak-semak
5	Avisida	Burung
6	Bakterisida	Bakteri
7	Fungisida	Jamur
8	Herbisida	Gulma
9	Insektisida	Serangga, pinjal, tungau

10	Larvisida	Larva
11	Mitisida	Tungau, pinjal, dan laba-laba
12	Moluskisida	Moluska terutama siput dan keong
13	Nematisida	Nematode
14	Ovisida	Telur
15	Piscisida	Ikan
16	Rodentisida	Tikus
17	Silvisida	Pepohonan dan semak
18	Termisida	Rayap dan semut

Sumber: Untung (2006).

2.3.6 Pengertian Insektisida

Insektisida secara hafiah berarti pembunuh serangga yang berasal dari dua kata dalam bahasa latin, *insekta* berarti serangga dan *Cida* berarti pembunuh (Djojosumarto, 2004). Jadi insektisida adalah racun yang digunakan untuk membunuh serangga (hama). Senyawa yang terkandung dalam tumbuhan dan diduga berfungsi sebagai insektisida nabati diantaranya adalah golongan sianida, saponin, tanin, flavonoid, alkaloid, minyak atsiri dan steroid (Kardinan, 1999). Ada beberapa penggolongan insektisida berdasarkan sifat, cara kerja dan pengaruh pada hama.

2.3.7 Penggolongan insektisida

2.3.7.1 Penggolongan menurut sifat dan cara kerja atau gerakan pada tumbuhan

Insektisida dikelompokkan berdasarkan sifat dan cara kerjanya ke dalam serangga (hama) yaitu :

a. Racun lambung (racun perut)

Racun lambung adalah insektisida yang membunuh serangga sasaran jika termakan serta masuk ke dalam organ pencernaan. Insektisida tersebut kemudian diserap oleh dinding saluran pencernaan

makanan dan dibawa oleh cairan tubuh serangga ke tempat insektisida akif, seperti ke susunan saraf serangga. Serangga harus memakan insektisida dalam jumlah yang cukup untuk membunuhnya. (Djojsumanto, 2006).

b. Racun kontak

Racun kontak adalah yaitu insektisida yang dapat membunuh serangga, cukup bila terkena bagian luar tubuhnya. Insektisida macam ini yang terpenting ialah terkenanya serangga yang akan dibunuh dengan zat kimia yang dipergunakan, jadi masuk ke dalam tubuh melalui jaringan tubuh luar. Insektisida ini mematikan urat saraf serangga (Rismunandar, 1986)

c. Racun pernapasan

Racun pernapasan adalah insektisida yang dapat membunuh serangga jika masuk ke dalam sistem pernafasan serangga/trakea (Rismunandar, 1986)

d. Racun saraf

Merupakan pestisida yang cara kerjanya mengganggu sistem saraf jasad sasaran

e. Racun protoplasmik

Racun protoplasmik merupakan racun yang bekerja dengan cara merusak protein dalam sel tubuh jasad sasaran

f. Racun sistemik

Racun sistemik merupakan bahan racun pestisida yang masuk ke dalam sistem jaringan tanaman dan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman, sehingga bila dihisap, dimakan atau mengenai jasad sarannya bisa meracuni. Jenis pestisida tertentu hanya menembus ke jaringan tanaman (*translaminar*) dan tidak akan ditranlokasikan ke seluruh bagian tanaman (Hudayya, 2012).

g. Racun non-sistemik

Racun non-sistemik merupakan bahan racun yang tidak diserap oleh jaringan tumbuhan, tetapi hanya menempel di bagian luar tanaman. Racun non-sistemik sering disebut racun kontak. Akan tetapi

insektisida yang bersifat sistemik belum tentu bekerja sebagai racun kontak pada hama (Djojsumanto, 2008).

h. Racun sistemik local

Racun sistemik local disebut juga dengan semisistemik, merupakan kelompok racun yang bisa diserap oleh jaringan tanaman (umumnya daun), tetapi tidak atau hanya sangat sedikit ditransportasikan ke bagian tanaman lainnya. racun yang termasuk ke dalam kategori ini merupakan racun yang disebut berdaya kerja “*translaminar*” dan racun yang memiliki daya penetrasi ke dalam jaringan tanaman (Djojsumanto, 2008).

2.3.7.2 Penggolongan menurut pengaruh pada hama

Insektisida dikelompokkan berdasarkan pengaruh pestisida yang merugikan bagi hama sasaran

Tabel 2.2 Pengelompokan pestisida berdasarkan pengaruhnya terhadap hama

No	Kelompok Pestisida	Pengaruh Pada Hama
1	Antifidan	Menghambat nafsu makan
2	Antitranspiran	Mengurangi sistem transpirasi serangga
3	Atraktan	Penarik hama
4	Khemosterilan	Menurunkan kemampuan reproduksi hama
5	Defolian	Merontokkan bagian tanaman yang tidak diinginkan tanpa membunuh seluruh bagian tanaman
6	Desikan	Mengeringkan bagian tanaman dan serangga
7	Disinfektan	Merusak atau mematikan organism berbahaya
8	Perangsang makan	Merangsang serangga lebih giat makan
9	Pengatur pertumbuhan	Menghentikan, mempercepat atau memperlambat proses pertumbuhan tanaman atau serangga

10	Repelen	Mengarahkan serangga agar menjauh
11	Semiokimia	Merangsang atau menghambat perilaku serangga
12	Sinergis	Meningkatkan efektifitas bahan aktif

Sumber: Untung (2006).

2.4 Bahan Ajar

2.4.1 Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. (Prastowo, 2013)

2.4.2 Bentuk-bentuk Bahan Ajar

Bahan ajar memiliki berbagai jenis dan bentuk. Namun demikian, para ahli telah membuat beberapa kategori untuk macam-macam bahan ajar. Beberapa kriteria yang menjadi acuan dalam membuat klasifikasi tersebut adalah berdasarkan bentuknya, cara kerjanya, dan sifatnya.

1. Bahan ajar menurut bentuknya

Menurut bentuknya, bahan ajar dibedakan menjadi empat macam, yaitu bahan cetak, bahan ajar dengar dan bahan ajar pandang dengar dan bahan interaktif

- a. Bahan cetak yakni sejumlah bahan yang disiapkan dalam kertas yang dapat berfungsi untuk keperluan pembelajaran atau penyampaian informasi (Kemp dan Dayton, 1985). Contohnya *handout*, *wallchart*, foto atau gambar dan model atau maket.
- b. Bahan ajar menurut cara kerjanya yakni semua sistem yang menggunakan sinyal radio secara langsung yang dapat dimainkan atau didengar oleh seseorang atau sekelompok orang. Contohnya kaset, radio, dan piringan hitam.

- c. Bahan ajar menurut sifatnya yakni segala sesuatu yang memungkinkan sinyal audio dapat dikombinasikan dengan gambar bergerak secara sekuensial. Contohnya, *video compact disk* dan film.
 - d. Bahan ajar interaktif yakni kombinasi dari dua lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video) yang oleh penggunanya dimanipulasi atau diberi perlakuan untuk mengendalikan suatu perintah dan perilaku alami dari suatu presentasi. Contohnya *compact disk interactive*.
2. Bahan ajar menurut cara kerjanya
- Menurut cara kerjanya, bahan ajar dibedakan menjadi lima macam yaitu bahan ajar yang tidak diproyeksikan, bahan ajar yang diproyeksikan, bahan ajar audio, bahan ajar video, dan bahan ajar komputer.
- a. Bahan ajar yang tidak diproyeksikan yakni bahan ajar yang tidak memerlukan perangkat proyektor untuk memproyeksikan isi di dalamnya, sehingga peserta didik bisa langsung mempergunakan bahan ajar tersebut. Contohnya foto, diagram, display, dan model.
 - b. Bahan ajar yang diproyeksikan yakni bahan ajar yang memerlukan proyektor agar bisa dimanfaatkan atau dipelajari peserta didik. Contohnya slide, filmstrips, dan proyeksi komputer
 - c. Bahan ajar audio yakni bahan ajar yang berupa sinyal audio yang direkam dalam suatu media rekam. Contohnya kaset, CD, dan flash disk.
 - d. Bahan ajar video yakni bahan ajar yang memerlukan pemutar dan media perekam serta dilengkapi dengan gambar. Contohnya video film
 - e. Bahan ajar komputer yakni berbagai jenis bahan ajar non cetak yang membutuhkan komputer untuk menayangkan sesuatu

untuk belajar. Contohnya computer mediated instruction dan computer based multimedia atau bypermedia.

3. Bahan ajar menurut sifatnya

Bahan ajar berdasarkan sifatnya dapat dibagi menjadi empat macam

- a. Bahan ajar yang berbasis cetak misalnya buku, pamflet, panduan belajar siswa, bahan tutorial, buku kerja siswa, peta, dan majalah.
- b. Bahan ajar yang berbasis teknologi misalnya siaran radio, film, siaran televisi, video interaktif dan multimedia
- c. Bahan ajar yang digunakan untuk praktik atau proyek misalnya lembar observasi dan lembar wawancara.
- d. Bahan ajar yang dibutuhkan untuk keperluan interaksi manusia (pendidikan jarak jauh) misalnya telepon, bandphone dan video conferencing.

2.5 Kajian Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian Syakir (2011) menunjukkan bahwa konsentrasi larutan daun bintaro sebagai pestisida nabati berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas rayap karena dapat menyebabkan rayap mati. Selain itu berdasarkan penelitian Ambar (2012) larutan daun bintaro juga efektif sebagai pestisida nabati terhadap mortalitas ulat grayak. Menurut Ika (2015) bahwa ekstrak daun bintaro berpengaruh terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*.

2.6 Kerangka Berfikir

Belalang kembara (*Locusta migratoria*) merupakan hama pada lahan pertanian jagung. Akibat dari serangan hama ini lahan pertanian jagung rusak. Hal ini terjadi karena belalang kembara (*Locusta migratoria*) merusak daun dan hanya menyisakan tulang daun dan batang. Pada kondisi tertentu belalang kembara (*Locusta migratoria*) dapat memakan tulang daun dan batang sehingga dapat merusak tanaman hingga 90%, akibatnya proses fotosintesis di daun menjadi terganggu. Tentu ini dapat berpengaruh pada kualitas hasil produksi jagung. Hal ini sangat

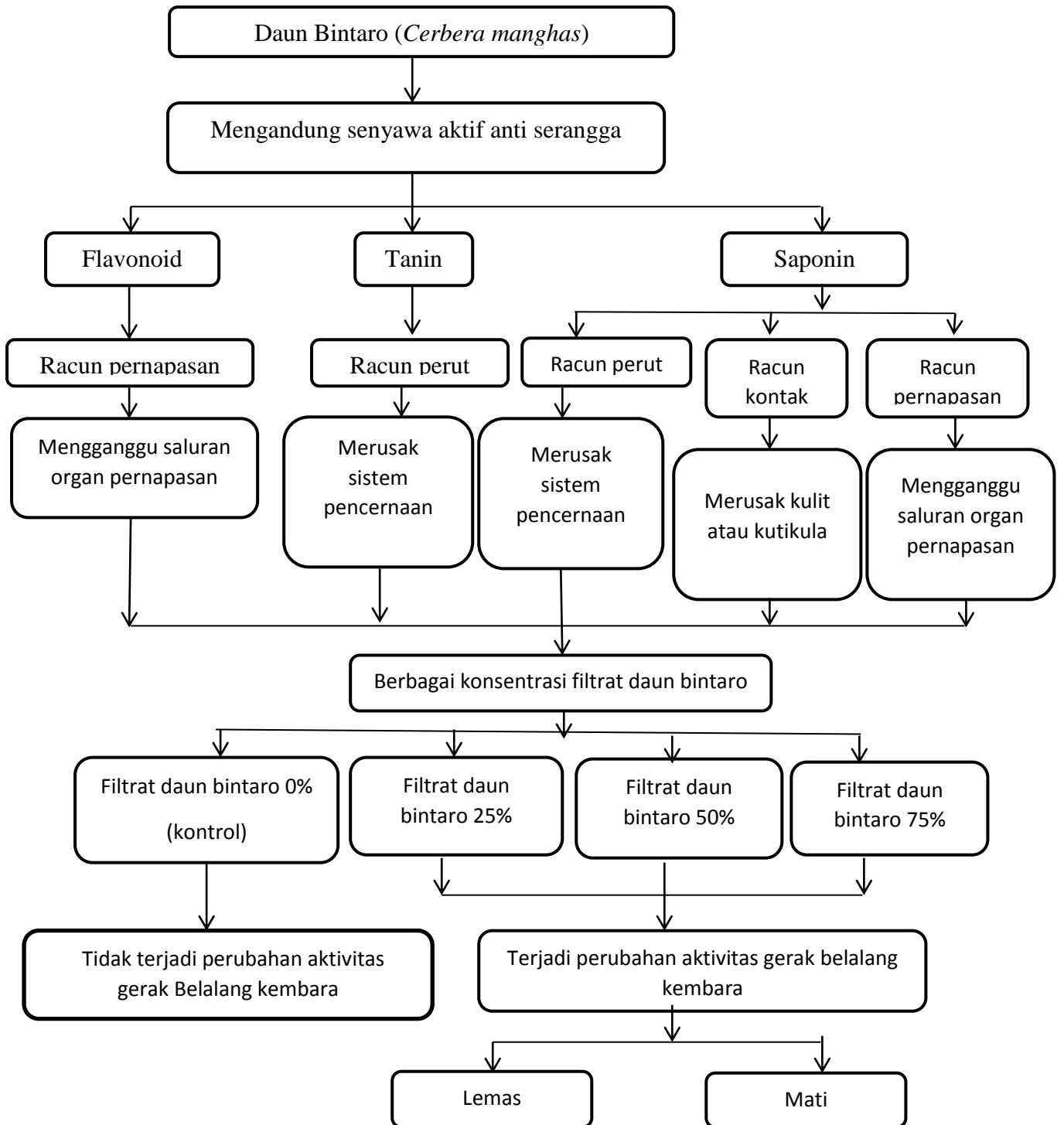
merugikan para petani jagung, sehingga perlu pengendalian perkembangbiakkan dan pembasmian hama belalang kembara (*Locusta migratoria*) ini.

Belalang kembara (*Locusta migratoria*) dapat dibasmi dengan pemberian insektisida. Selama ini, pemakaian insektisida bergantung pada insektisida sintesis yang memakai bahan-bahan kimia yang apabila digunakan dalam jangka panjang akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Aplikasi pestisida sintesis dapat mengakibatkan dampak negatif antara lain pergeseran keseimbangan hayati karena residu pestisida sintetik ini akan terbuang ke tanah dan perairan sehingga akan merusak biota yang ada di tanah dan perairan, timbulnya daya resistensi organisme sasaran, pencemaran dan keracunan baik akut maupun kronis. Namun ada alternatif lain untuk mengatasi dampak insektisida sintesis yaitu dengan menggunakan insektisida nabati.

Insektisida nabati adalah insektisida yang memanfaatkan bagian dari tumbuhan yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati seperti daun bintaro. Kandungan daun bintaro yang diduga dapat berfungsi sebagai insektisida nabati adalah flavonoid, saponin, dan tanin. Flavonoid merupakan racun pernapasan (Djojsumarto, 2008). Saponin dapat menyebabkan haemolisis, merusak membran sel dan mengganggu metabolisme serangga (Novizan, 2002). Tanin dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase) serta mengganggu aktivitas protein usus (Suyanto, 2009). Selain itu berdasarkan prapenelitian yang telah peneliti lakukan membuktikan bahwa konsentrasi filtrat daun bintaro 50% dapat mempengaruhi aktivitas gerak belalang kembara dalam waktu 5 jam.

Kerangka berfikir di atas dapat dijelaskan melalui gambar 2.3 sebagai berikut:

Gambar 2.5
Skema Kerangka Berfikir Penelitian



2.8 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka berfikir di atas maka hipotesis pada penelitian ini adalah Ada pengaruh pemberian berbagai konsentrasi daun bintaro (*Cerbera manghas*) terhadap aktivitas gerak belalang kembara (*Locusta migratoria*).