

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Kajian Teori

##### 1. Tinjauan Umum tentang Kecoa (*Periplaneta americana*)

Kecoa (*Periplaneta americana*) merupakan salah satu jenis serangga yang sering ditemui di sekitar lingkungan tempat tinggal kita. Hingga kini tercatat lebih dari 4.500 spesies kecoa telah diidentifikasi. Bagi manusia, kecoa merupakan salah satu serangga yang berbahaya, karena beberapa spesies kecoa diketahui dapat menularkan penyakit pada manusia seperti TBC, tifus, asma, kolera, dan hepatitis (Depkes, 2012).

Kecoa (*Periplaneta americana*) merupakan serangga omnivora yang memakan semua jenis makanan yang dikonsumsi manusia, terutama yang banyak mengandung gula dan lemak. Seperti susu, keju, daging, kue, biji – bijian, coklat (Herma, 2010), makanan yang mengandung gula, protein, dan kadar air tinggi, serta memiliki bau yang menyengat seperti hasil fermentasi (Winarno, 2001)

##### a. Menurut Shino (2009) Klasifikasi kecoa amerika atau *Periplaneta americana* adalah sebagai berikut :

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

##### b. Morfologi Kecoa

*Periplaneta americana* atau yang lebih dikenal dengan kecoa amerika berwarna merah gelap dengan noda kuning pada dorsum dan

panjang tubuh kira-kira 4 cm (Gambar 2.1). Menurut Budipedia (2013) kecoa (*Periplaneta americana*) memiliki bagian-bagian antara lain :

1) Caput (kepala)

Pada bagian kepala terdapat mulut yang digunakan untuk mengunyah/memamah makanan. Ada sepasang mata majemuk yang dapat membedakan gelap dan terang. Di kepala terdapat sepasang antena yang panjang, alat indra yang dapat mendeteksi bau-bauan dan vibrasi di udara. Dalam keadaan istirahat kepalanya ditundukkan ke bawah pronotum yang berbentuk perisai.

2) Thorax (dada)

Pada bagian dada terdapat tiga pasang kaki dan dua pasang sayap yang menyebabkan kecoa terbang dan berlari cepat. Terdapat struktur seperti lempengan besar yang berfungsi menutupi dasar kepala dan sayap di belakang kepala disebut pronotum.

3) Abdomen (perut)

Pada bagian perut kecoa terdapat sistem reproduksi yang menyimpan telur-telur sampai siap menetas dan ujung abdomen terdapat anal cercus (cerci) yang berperan sebagai alat indra. Cerci berhubungan langsung dengan kaki melalui ganglia saraf abdomen (otak sekunder) yang penting dalam adaptasi pertahanan. Apabila kecoa merasakan adanya gangguan pada cerci maka kakinya akan bergerak lari sebelum otak menerima tanda atau sinyal.



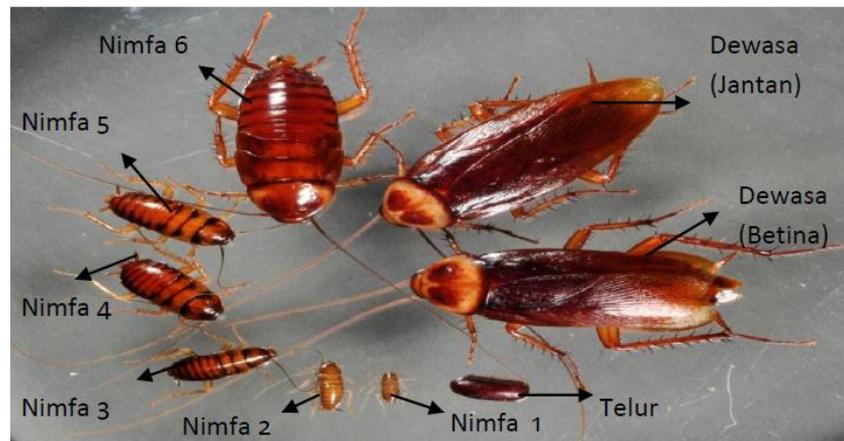
**Gambar 2.1** Morfologi *Periplaneta americana* (Angripest, 2015)

### c. Habitat Kecoa

Kecoa (*Periplaneta americana*) pada umumnya menyukai habitat yang gelap dan lembab dengan suhu sekitar 10 - 32 °C seperti pada selokan dan lubang jamban dan oleh karenanya, kecoa umumnya akan aktif pada malam hari atau siang hari di tempat-tempat yang gelap dan lembab (Surono, dkk., 2016 )

### d. Siklus Hidup Kecoa

Kecoa adalah serangga dengan metamorfosa tidak lengkap/tidak sempurna (Gambar 2.2), hanya melalui tiga stadium (tingkatan perkembangan), yaitu stadium telur, stadium nimfa, dan stadium dewasa.



**Gambar 2.2. Metamorfosis kecoa Amerika (Depkes, 2009)**

#### 1) Telur

Stadium telur kecoa membutuhkan waktu 30-40 hari untuk menetas. Telur kecoa tidak diletakkan sendiri-sendiri melainkan secara berkelompok. Kelompok telur ini dilindungi oleh selaput keras yang disebut kapsul telur atau ootheca. Kapsul telur dihasilkan oleh kecoa betina dan diletakkan pada tempat tersembunyi atau pada sudut-sudut dan permukaan sekatan kayu hingga menetas dalam waktu tertentu yang disebut sebagai masa inkubasi kapsul telur, tetapi pada spesies kecoa lainnya kapsul telur tetap menempel pada ujung abdomen hingga menetas. Jumlah telur

maupun masa inkubasinya tiap kapsul telur berbeda menurut spesiesnya (Depkes, 2009).

## 2) Nimfa

Dari kapsul telur yang telah dibuahi akan menetas menjadi nimfa yang hidup bebas dan bergerak aktif. Nimfa yang baru keluar dari kapsul telur berwarna putih seperti butiran beras, kemudian berangsur-angsur berubah menjadi berwarna coklat dan tidak bersayap. Nimfa tersebut berkembang melalui beberapa instar (1-6 instar) sebelum mencapai stadium dewasa lamanya stadium nimfa berkisar 5-6 bulan (Depkes, 2009). Setiap instar diakhiri dengan proses menyalin (ganti kulit) dan berukuran semakin membesar (Hadi, 2011)

## 3) Dewasa

Kecoa (*Periplanetta Americana*) dewasa dapat diketahui dengan adanya perubahan dari tidak bersayap pada stadium nimfa menjadi bersayap pada stadium dewasanya, pada kecoa (*Periplanetta Americana*) yang dewasa terdapat dua pasang sayap baik pada yang jantan maupun betinanya (Depkes, 2009).

Siklus hidup atau waktu yang digunakan bervariasi tergantung temperatur, kelembapan, jenis kelamin dan lingkungan (Ngadino, 2002)

### e. Dampak Negatif Yang Ditimbulkan Kecoa

Kecoa dianggap sebagai pengganggu kesehatan karena kedekatannya dengan hewan, manusia dan umumnya berkembang biak dan mencari makan di daerah yang kotor, seperti tempat sampah, saluran pembuangan, dan septik tangkai. Makanan serangga ini dari makanan yang masih dimakan manusia sampai dengan kotoran manusia. Disamping itu kecoa mempunyai perilaku mengeluarkan makanan yang baru dikunyah atau memuntahkan makanan dari lambungnya. Karena sifat inilah, mereka mudah menularkan penyakit pada manusia. Agen penyakit yang dapat ditularkan oleh lipas adalah berbagai jenis virus, bakteri, protozoa, cacing dan fungi (cendawan) (Hadi, 2011).

Kecoa dapat menularkan patogen-patogen yang merugikan kesehatan manusia seperti salmonella sp yaitu pathogen yang menyebabkan penyakit salmonellosis, Mycobacterium tuberculosis yaitu pathogen yang dapat menyebabkan penyakit TBC, Entamoeba histolytica yaitu pathogen yang menyebabkan penyakit disentri, dan Escherichia coli yaitu patogen yang dapat menyebabkan penyakit gastroenteritis. Kecoa dapat menimbulkan kerugian secara materi karena kecoa bersifat omnivore yaitu menyukai berbagai macam makanan jadi kecoa dapat memakan dan merusak segala hal yang berada disekitar tempat hidupnya (Aang, 2012).

#### **f. Cara Pengendalian serangga**

Menurut Rukmana (2005) upaya pengendalian dan pemberantasan serangga dapat dilakukan dengan beberapa cara :

##### 1) Pengendalian secara mekanis

Pengendalian secara mekanis yang bersamaan dengan pengendalian secara fisik. Pengendalian yang bertujuan untuk mematikan atau memindahkan serangga baik secara langsung menggunakan tangan atau bantuan alat. Teknik pengendalian yang termasuk metode mekanik seperti pemerangkapan, pengusiran, pemanasan.

##### 2) Pengendalian Secara biologi

Cara mengendalikan dengan menggunakan musuh-musuh alami seperti parasit, predator atau pathogen.

##### 3) Pengendalian secara kimiawi

Dilakukan dengan menggunakan senyawa kimia baik buatan maupun alamiah. Senyawa kimia di formulaikan untuk mengendalikan serangga yang disebut Insektisida.

#### **2. Tinjauan Umum Tentang Insektisida**

Insektisida adalah bahan yang mengandung senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh serangga. Insektisida yang baik (ideal) mempunyai sifat sebagai berikut ; 1) mempunyai daya bunuh yang besar dan cepat serta tidak berbahaya bagi hewan vertebrata termasuk manusia dan ternak; 2) murah harganya dan mudah didapat; 3) mempunyai susunan

kimia yang stabil dan tidak mudah terbakar; 4) mudah digunakan dan dapat dicampur dengan berbagai macam pelarut dan 5) tidak berwarna dan tidak berbau yang tidak menyenangkan (Sutanto, dkk., 2017).

#### **a. Macam Insektisida**

Menurut Sutanto, dkk., (2017). Berdasarkan macam bahan kimia, insektisida dibagi menjadi:

- 1) Insektisida organik (Organic insecticides) adalah insektisida yang berasal dari alam terdiri dari golongan insektisida tumbuhan-tumbuhan. Insektisida organik berasal dari alam disebut insektisida nabati.
- 2) Insektisida Aorganik (Anorganic insecticides) adalah insektisida yang berasal dari golongan sulfur dan merkuri.
- 3) Insektisida sintetik (Synthetic insecticides) adalah insektisida yang berasal yang berasal dari campuran bahan-bahan kimia. seperti golongan klorin.

Penggunaan insektisida sintetik dalam usaha untuk membunuh serangga sebenarnya kurang efektif dan efek penggunaan insektisida dapat menimbulkan polusi yang akan membahayakan kelangsungan hidup manusia, binatang dan makhluk lainnya. Oleh karena itu, untuk menghindari kejadian yang dapat membahayakan hidup, maka pengendalian serangga dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida nabati yang ramah lingkungan (Djojsumarto, 2008).

Secara umum insektisida nabati diartikan sebagai suatu insektisida yang berasal dari tumbuhan. Insektisida nabati bersifat mudah terurai (biodegradable) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan (Djojsumarto, 2008). Insektisida alami (bioinsektisida) adalah suatu insektisida yang bahan dasarnya berasal dari alam, misalnya tumbuhan. Jenis insektisida ini mudah terurai di alam, sehingga tidak mencemarkan lingkungan dan relatif aman bagi manusia (Sugiata, 2011).

## b. Penggolongan Insektisida Menurut Cara Kerjanya

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

### 1) Racun perut (stomach poison)

Insektisida ini bisa menimbulkan kematian karena bahan aktif atau racun akan bekerja di dalam perut serangga. Insektisida diberikan melalui cara mencampurkannya dengan umpan (dicampur dengan bahan-bahan lain sebagai penarik serangga).

### 2) Racun kontak (contact poison)

Insektisida bekerja apabila serangga menyentuh insektisida atau tanaman yang telah disemprot dengan insektisida, serangga akan mengalami keracunan dan akhirnya mati. Racun akan meresap ke dalam tubuh melalui kulit luar, menembus pembuluh darah atau dengan melalui pernafasan kemudian toksik di dalam tubuh sehingga serangga akan mati.

### 3) Racun pernafasan

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 banyak. Kebanyakan racun pernafasan berupa gas, asap, maupun uap dari insektisida cair.

### 4) Racun sistemik (systemic poison)

Insektisida ini dapat diserap oleh tanaman akan tetapi tidak mengganggu atau merugikan tanaman lainnya serta tanaman itu sendiri. Racun yang terserap ke dalam tanaman akan menimbulkan daya tolak bahkan daya mematikan bila ada serangga yang memakannya. Kandungan racun pada tanaman hanya sampai pada batas waktu tertentu.

## 3. Tinjauan Umum Bintaro (*Cerbera manghas*)

Bintaro memiliki nama lain yang biasa digunakan yaitu *Pong-pong tree*, *indian suicide tree* dan *yellow-eyed cerbera* (inggris) (Lestari, 2015). Di Indonesia, bintaro memiliki nama daerah yaitu Bintoro, bintan, bintaro

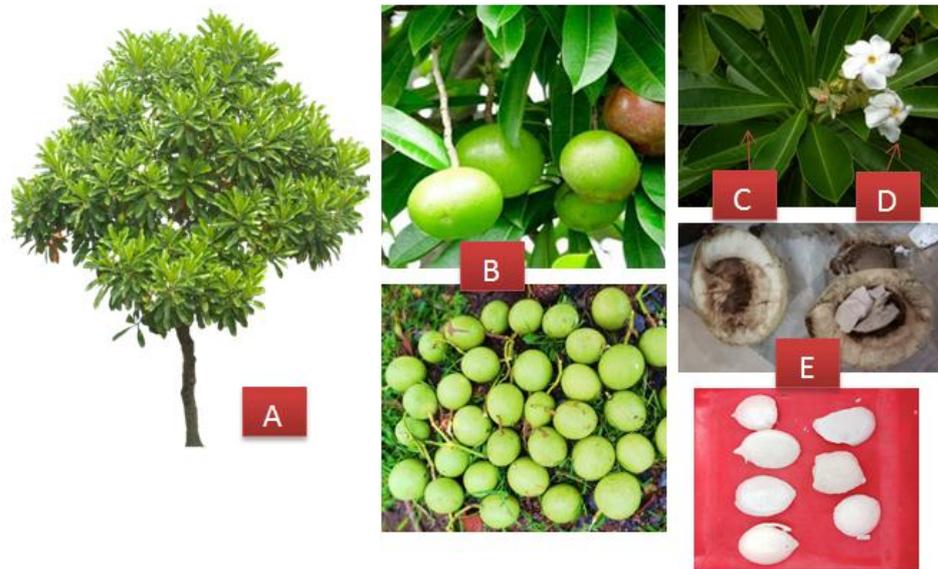
(Jawa), goro-goro (sulawesi), buta-butak badak, kayu gurita, kayu susu, mangga brabu (Maluku), matang, kapo (Sumatera) dan kayu susu, kayu gurita (Maluku) (Agromedia, 2008)

**a. Menurut Zailaini (2015) klasifikasi Ilmiah Tanaman Bintaro (*Cerbera manghas*) sebagai berikut :**

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Subkelas	: <i>Sympetalae</i>
Ordo	: <i>Contortae</i>
Famili	: <i>Apocynacea</i>
Genus	: <i>Cerbera</i>
Spesies	: <i>Cerbera manghas</i>

**b. Morfologi Tanaman Bintaro**

Tanaman bintaro termasuk tumbuhan mangrove yang berasal dari daerah tropis (Rohimatun dan Suriati, 2011). Tanaman ini memiliki tinggi mencapai 25 meter dan diameter batang 70 cm. Daun bulat telur sungsang sampai elips berukuran 5-31 cm x 1-7 cm, pangkal daun membaji, ujung melancip atau membundar. Perbungaan terdiri atas sedikit sampai banyak buah, mahkota lima helai, putih bersih dengan bagian pusat berwarna jingga hingga merah sedangkan kelopak bunga berwarna putih kehijauan. Buah bintaro berbentuk bulat, hijau hingga hijau kemerahan, mengkilap dan berdaging, berdiameter 6 -8 cm. Biji dari buah bintaro ini berbentuk pipih dan berwarna putih. Akar tanaman ini merupakan akar tunggang dan berwarna coklat. Seluruh bagian tanaman ini bergetah berwarna putih seperti susu (Hidayat dan Rodame, 2015).



**Gambar 2.3. Bintaro (*Cerbera manghas*) A) pohon, B) buah C) daun D) bunga E) biji (Budi, 2014 dan dokumen pribadi)**

Buah bintaro berbentuk indah, tetapi buah bintaro tidak dapat dikonsumsi karena mengandung zat yang bersifat racun. Biji dan seluruh bagian dari pohon bintaro juga mengandung racun yang disebut cerberin yaitu racun yang dapat menghambat saluran ion kalsium di dalam otot jantung dan dapat menyebabkan kematian (Lestari dan ira, 2015)\

Seluruh bagian dari tanaman bintaro beracun karena mengandung senyawa golongan alkaloid, yang bersifat repellent dan antifeedant. Disamping itu, tanaman bintaro juga memiliki khasiat dan kandungan kimia. Saat ini terus dikembangkan berbagai manfaat dari tanaman bintaro seperti berikut (Utami, 2010) :

1) Akar

Akar tanaman bintaro bermanfaat untuk melancarkan buang air besar atau sebagai obat pencahar.

2) Kulit batang

Selain akar, kulit batang pohon bintaro bermanfaat juga sebagai obat pencahar. Kandungan kimia pada kulit batang bintaro adalah flavonoid dan steroid.

3) Getah

Apabila cabang-cabang pohon dirusak, keluarlah getah yang berwarna putih seperti susu. Getah ini digunakan pula sebagai obat pencahar dan untuk mengobati sengatan ikan.

4) Daun

Ekstrak methanol daun bintaro memiliki kandungan kimia yang dapat berguna sebagai antikanker payudara dan ovarium. Selain itu, bermanfaat juga sebagai obat pencahar. Kandungan kimia yang terdapat dalam daun ini yaitu saponin, steroid, dan flavonoid.

5) Biji

Biji bintaro merupakan bagian yang paling beracun dibandingkan bagian yang lainnya. Kandungan kimia yang terkandung, yaitu steroid, triterpenoid, saponin, dan alkaloid yang terdiri dari cerberine, serberosida, neriifolin, dan thevetin. Senyawa alkaloid ini memiliki karakter toksik, repellent, dan antifeedant pada serangga.

**c. Ekologi Penyebaran**

Tanaman Bintaro tersebar luas di kawasan tropis indo pasifik termasuk Indonesia. Habitat aslinya adalah daerah pantai dan hutan mangrove (bakau). Namun kini Bintaro banyak ditanam sebagai pohon penghijauan penyerap karbondioksida (CO<sub>2</sub>). Tanaman bintaro ini juga banyak tumbuh di sekitar rawa dan ditepi sungai di beberapa Negara seperti india, Vietnam, Bangladesh, kamboja dan Myanmar. Di Madagaskar biji buahnya menjadi racun berat mengandung glikosida yang bersifat toksik tinggi bagi jantung (Prayuda, 2014)

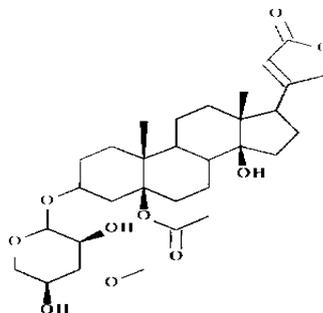
#### d. Kandungan Kimia Biji Bintaro

Seluruh bagian tanaman bintaro beracun karena mengandung senyawa golongan alkaloid yang bersifat toksik, repellent, dan mempunyai aktivitas penghambat makan terhadap serangga hama gudang (antifeedant). (Guswenrivo 2003). Menurut penelitian Faperta IPB, buah Bintaro terdiri atas 8% biji dan 92% daging buah. Berdasarkan penelitian tersebut, pada tanaman Pohon Bintaro ini memiliki berbagai efek yang bisa dimanfaatkan kandungannya, seperti sebagai insektisida, antifungi, antioksidan, dan juga antitumor.

Pada analisis fitokimia ditemukan beberapa zat yang berada pada biji bintaro (*Cerbera manghas*) yaitu mengandung senyawa aktif seperti cerberin (alkaloid), tanin, saponin, dan steroid (Prayuda, 2014 dan Rohimatun dan Suriati, 2011).

##### 1) Cerberin

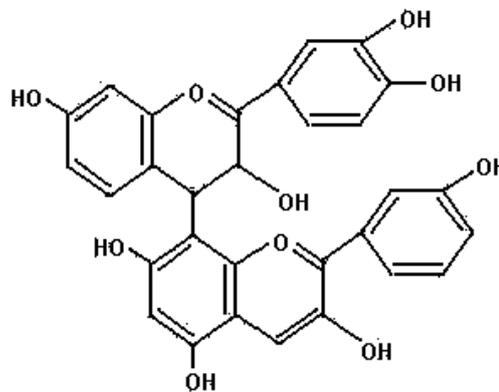
Kandungan cerberin merupakan golongan alkaloid atau glikosida dan merupakan senyawa monoasetil neriifolin (Gaillard, dkk., 2004). Biji masak dan segar mengandung cerberin, suatu zat yang berasa pahit dan beracun. Cerberin merupakan glikosida bebas N, yang bekerja sebagai racun yang kuat. Cerberin merupakan racun yang dapat menghambat saluran ion kalsium di dalam otot jantung dan dapat menyebabkan kematian (Lestari dan Ira, 2015). Cerberin berperan dalam mortalitas serangga uji (Utami, 2010).



Gambar 2.4 Struktur kimia senyawa cerberin

## 2) Tanin

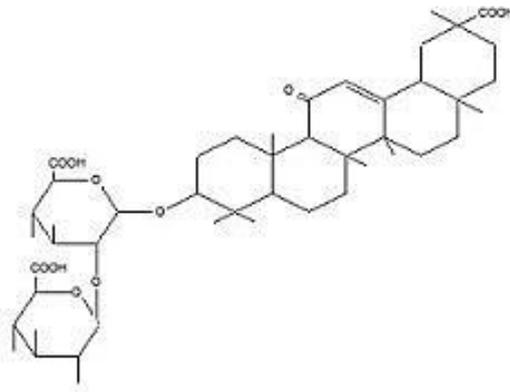
Biji bintaro mengandung senyawa tanin yang dapat menghambat proses pencernaan makanan karena mengganggu proses absorpsi (penyerapan) dengan mengikat protein di saluran cerna sehingga pertumbuhan dan perkembangan terganggu karena kurangnya nutrisi yang dibutuhkan terutama protein (Yudha, 2013). Hal ini terjadi karena tanin dapat menurunkan aktivitas enzim digestif seperti protease dan amilase (Leinmuller et al., 1991).



Gambar 2.5 Struktur kimia Tanin

## 3) Saponin

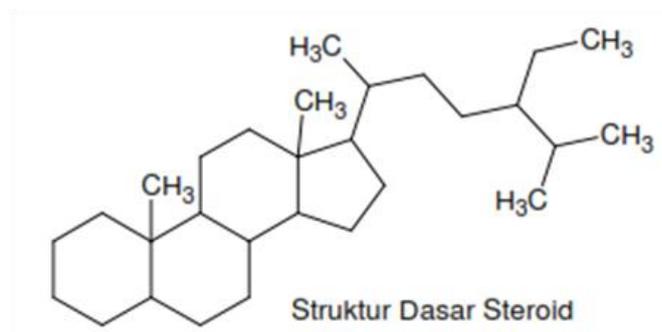
Biji bintaro mengandung senyawa saponin yang bersifat toksik pada serangga, yang dapat menghambat aktivitas makan serangga (Utami, 2010). Aktivitas makan dapat dihambat karena saponin dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan (absorpsi) makanan (Suparjo, 2008). Pengaruh saponin terlihat pada gangguan fisik serangga bagian luar (kutikula) yakni mencuci lapisan lilin yang melindungi tubuh serangga dan menyebabkan kematian karena kehilangan banyak cairan tubuh dan saponin juga dapat masuk melalui organ pernapasan dan menyebabkan membrane sel rusak atau mengganggu proses metabolisme tubuh,



Gambar 2.6 Struktur kimia Saponin

#### 4). Steroid

Kandungan senyawa lainnya dalam biji bintaro adalah steroid yang dapat menghambat proses perkembangan karena dapat merusak kulit. Hal ini dikarenakan steroid mempunyai struktur yang mirip dengan hormon yang berperan dalam pergantian kulit pada serangga (Yunita, dkk., 2009).



Gambar 2.7 Struktur kimia Steroid

#### e. Potensi Biji Bintaro Sebagai Insektisida Nabati.

Biji bintaro dapat digunakan sebagai insektisida nabati karena biji bintaro (*Cerbera manghas*) mengandung banyak senyawa metabolit beracun yaitu Cerberin (alkaloid), saponin, tanin dan steroid (Prayuda, 2014), senyawa tersebut bersifat toksik dan dapat menghambat aktivitas makan (antifeedant) terhadap serangga (Guswenrivo 2003).

Menurut Lestari dan Ira (2015) menyatakan bahwa biji bintaro (*Cerbera manghas*) mengandung racun yang disebut cerberin yaitu racun yang dapat menghambat saluran ion kalsium di dalam otot jantung. Apabila cerberin tertelan dan terhirup oleh serangga akan mengganggu sistem sirkulasi yang dapat menyebabkan denyut jantung serangga berhenti.

Tanin yang terdapat di dalam biji bintaro (*Cerbera manghas*) dapat mengganggu proses absorpsi (penyerapan) makanan dengan mengikat protein di saluran cerna yang dapat menyebabkan serangga kekurangan nutrisi terutama protein. Tanin tergolong sebagai racun perut sehingga dapat menghambat aktivitas makan serangga (Yudha, 2013).

Biji bintaro (*Cerbera manghas*) juga mengandung senyawa saponin yang dapat menurunkan aktifitas enzim dan menghambat proses penyerapan makanan bila dikonsumsi serangga, saponin tergolong sebagai racun perut bagi serangga (Dinata, 2008)

Senyawa steroid yang terdapat pada biji bintaro (*Cerbera manghas*) dapat menghambat proses perkembangan dan dapat merusak kulit. Steroid bersifat toksik yang dapat menyebabkan serangga mati dan tergolong sebagai racun kontak bagi serangga (Yunita, 2009)

#### **4. Tinjauan Ekstraksi Biji Bintaro**

Ekstraksi merupakan salah satu cara untuk menarik satu atau lebih zat dari bahan asal dengan menggunakan pelarut (Syamsuni, 2006). Ekstraksi bertujuan untuk melarutkan senyawa – senyawa yang terdapat dalam jaringan tanaman ke dalam pelarut yang dipakai dalam proses ekstraksi (Ditjen POM, 2000).

Menurut Ditjen POM (2000), metode ekstraksi untuk mengekstraksi dapat dilakukan beberapa cara yaitu ekstraksi dingin (maserasi, perkolasi) dan ekstraksi panas (refluks dan sokletasi). Ekstraksi biji bintaro (*Cerbera manghas*) dilakukan dengan metode maserasi. Istilah meserasi adalah maceration berasal dari bahasa latin macerare, yang artinya “merendam” merupakan proses paling tepat dimana tanaman yang sudah halus memungkinkan untuk direndam dalam menstrum sampai meresap dan

melunakkan susunan sel, sehingga zat – zat yang mudah larut akan melarut. (Ansel, 2011)

Maserasi merupakan cara penarikan simplisia dengan merendam simplisia tersebut dalam cairan penyari dengan beberapa kali pengadukan pada temperatur kamar (Syamsuni, 2006). Keuntungan dari metode maserasi yaitu prosedur dan peralatannya sederhana (Agoes, 2007).

Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 96%. Penggunaan etanol sebagai pelarut karena sifat toksik yang dimilikinya lebih rendah dibandingkan pelarut yang lain seperti eter dan metanol (Hadar, 2004). Presentase etanol yang digunakan adalah 96% yang merupakan pelarut yang dapat melarutkan senyawa polar maupun nonpolar yang terdapat pada biji bintaro dan etanol 96% lebih cepat menguap pada proses ekstraksi (Kusmiyati dan Agustini, 2007).

## 5. Tinjauan Media Informasi

Bentuk media edukasi yang diberikan kepada masyarakat salah satunya melalui media brosur. Brosur adalah salah satu media untuk menyampaikan pesan yang diinginkan seseorang (mengenai ekstrak biji bintaro yang dapat menghambat aktivitas kecoa). Brosur memiliki fungsi untuk memberikan informasi yang ingin disampaikan kepada masyarakat. Brosur memuat pesan – pesan yang cukup banyak sehingga masyarakat yang membaca diharapkan dapat mengerti pesan apa yang ingin disampaikan (Anonim, 2015).

Menurut Rahardjo (2014), karakteristik brosur yang dapat membedakan dengan media informasi yang lainnya yaitu sebagai berikut

- a. Memiliki pesan yang tunggal kasrena tujuannya menginformasikan produk kepada masyarakat luas
- b. Hanya sekali diterbitkan
- c. Dibuat semenarik mungkin sehingga menarik perhatian masyarakat untuk membacanya
- d. Didistribusikan sendiri
- e. Desainnya menarik dan isinya jelas

Menurut Ardani (2012), brosur merupakan sebuah media yang digunakan untuk menyampaikan informasi dengan tujuan untuk mengajak ataupun menawarkan sesuatu kepada orang lain. Brosur yang diberikan masyarakat harus memiliki kualitas yang baik. Hal yang dapat mempengaruhi kualitas sebuah brosur diantaranya sebagai berikut:

- a. Teks, pada sebuah brosur, teks merupakan sebuah penjelasan dari apa yang perlu dijelaskan, brosur yang terlalu banyak teks, akan sulit sampai tempat sasaran, karena banyak teks dapat menyebabkan orang malas untuk membaca dan hampir tidak ada sama sekali konten bergambar, hindari desain brosur yang seperti ini.
- b. Paragraf, jika semua isi berupa paragraf, tanpa ada tabel, sub bagian dan lainnya, kesannya seperti Koran, usahakan brosur tidak monoton, singkat dan jelas.
- c. Font style, font memang mempunyai daya tarik tersendiri untuk sebagian pembaca, dengan berbagai style font bisa menarik pembaca untuk melanjutkan membaca seluruh isi brosur. Maka, yang terbaik adalah menggunakan font yang sederhana, mungkin sans serif font yang bersih dan mudah dimengerti dan bisa jadi andalan.
- d. Gambar, seperti yang ada di poin satu, terlalu banyak teks menjadikan orang atau pembaca menjadi malas, karena tidak semua orang senang membaca, dan begitu juga dengan gambar, jika isi brosur penuh dengan gambar tanpa ada teks, pembaca bingung akan maksud brosur tersebut. Usahan seimbangan antara gambar dan teks.
- e. Warna, pada pewarnaan, lihat tujuan dan sasaran brosur, jika sasaran brosur untuk anak-anak dan bidang yang dibahas dalam brosur itu tema anak-anak, maka baik menggunakan macam warna. Namun, jangan sampai anda mendesign brosur dengan banyak warna ketika sasaran pada sebuah instansi atau orang-orang penting kesannya seperti kurang resmi.
- f. Persuasi, brosur pada dasarnya dibuat untuk tujuan menarik konsumen atau sejenisnya, sangat sayang sekali kalau dalam sebuah brosur tidak terdapat kalimat ajakan, perintah untuk mengikuti dan lain sebagainya,

karena tujuan utama brosur adalah memberikan informasi sekaligus mengajak orang lain.

- g. Kualitas cetak, jika design bagus, teks dan gambar seimbang, kalimat juga menarik. Namun warnanya luncur dan kertasnya kualitas rendah. Maka urungkan saja membuat brosur.

Umumnya, brosur berbentuk sebuah lembaran kertas yang berisi barisan kata dan informasi sebuah produk ditambah sedikit gambar pendukung. Brosur biasanya dibagikan kepada masyarakat umum dengan harapan masyarakat dapat mengetahui produk tersebut.

## **B. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan**

Hasil penelitian Prayuda (2014) yang menguji ekstrak biji bintaro sebagai larvasida pada larva *Aedes aegypti* menunjukkan bahwa Konsentrasi ekstrak biji bintaro berpengaruh terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* instar III selama 48 jam. Dan jumlah mortalitas larva tertinggi pada konsentrasi 1,25% dengan rata-rata 15 ekor. Hal tersebut karena biji bintaro (*Cerbera manghas*) mengandung banyak senyawa metabolit beracun yaitu Cerberin (alkaloid), saponin, tanin dan steroid, senyawa tersebut bersifat toksik dan dapat menghambat aktivitas makan (antifeedant) terhadap larva.

Hasil Penelitian Utami (2010) menyatakan ekstrak dari tanaman Bintaro memberikan pengaruh yang signifikan terhadap mortalitas dan penghambatan perkembangan serangga hama *Eurema* spp. dengan pemberian konsentrasi sebesar 1%. Dari hasil uji berbagai organ tanaman bintaro yaitu biji, daging buah dan daun menunjukkan bahwa ekstrak biji bintaro berpengaruh paling efektif terhadap mortalitas larva *Eurema* spp yaitu sebesar 90%, selanjutnya daging buah dan daun bintaro berturut-turut sebesar 83,33% dan 80%. Dan ekstrak biji bintaro juga paling kuat dalam menghambat perkembangan serangga hama.

Hasil penelitian lain yang dilakukan Wisnu (2013) menyimpulkan ekstrak biji dan kulit buah bintaro memiliki potensi sebagai larvasida terhadap *Musca domestica*. Ekstrak biji bintaro memiliki efektivitas lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak kulit bintaro. Konsentrasi efektif yang digunakan sebagai

larvasida terhadap *M. domestica* yaitu ekstrak biji 30 g/100 ml dengan persentase kematian larva sebesar 86.67% pada jam ke-24 setelah perlakuan.

Hasil penelitian Astuti (2014) menyimpulkan bahwa ekstrak daun sirsak berpotensi sebagai insektisida nabati terhadap kecoa amerika, semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirsak yang diberikan semakin tinggi tingkat mortalitas. Konsentrasi ekstrak yang paling efektif adalah 0,0128%

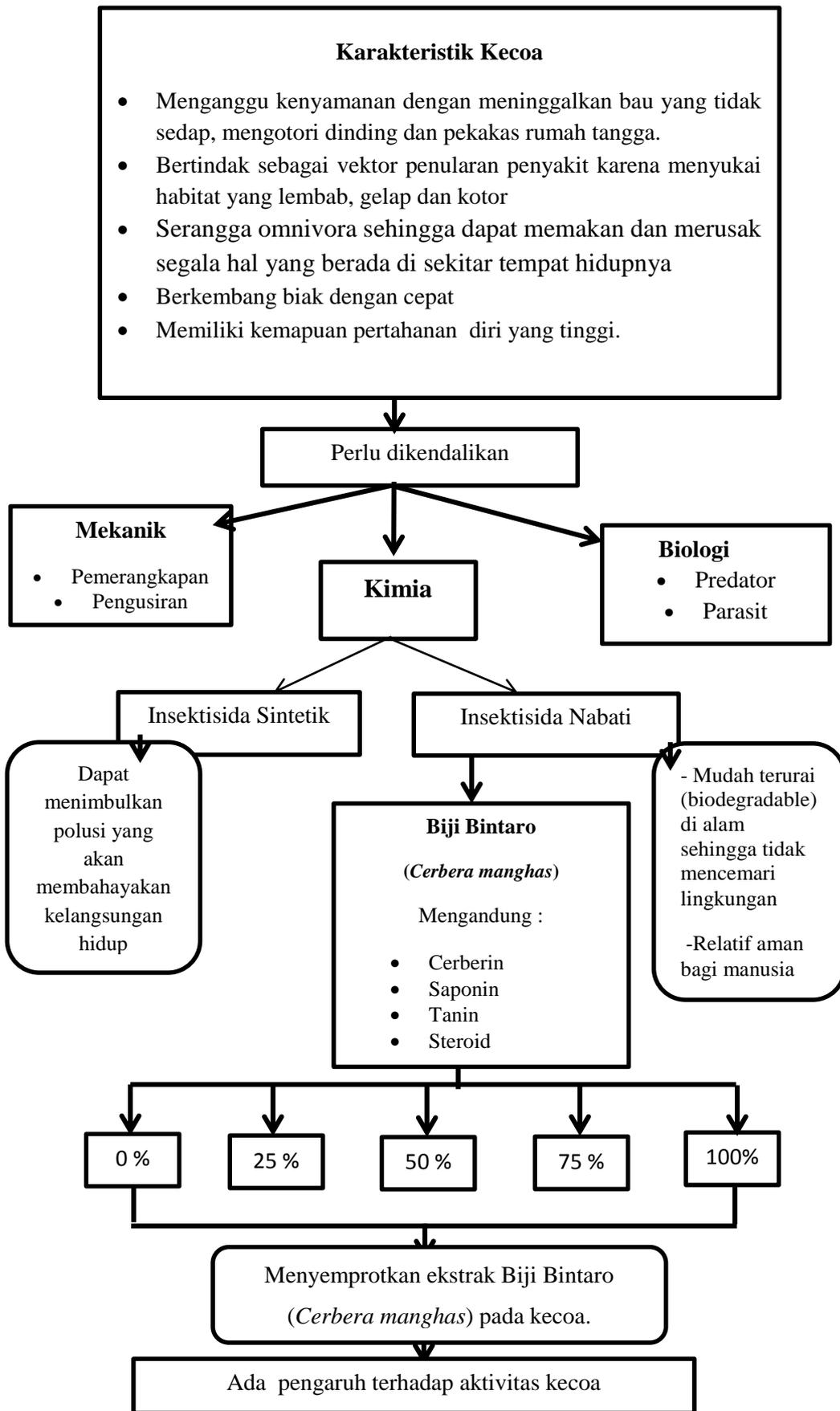
### C. Kerangka Berpikir

Kecoa merupakan salah satu masalah hama pemukiman karena mengganggu kenyamanan dan kesehatan. Kecoa mengganggu kenyamanan dengan meninggalkan bau yang tidak sedap, menimbulkan alergi, serta mengotori dinding dan perkakas rumah tangga dan kecoa dapat bertindak sebagai vektor penularan penyakit, karena kecoa menyukai habitat di tempat-tempat yang lembab, gelap, dan kotor sehingga dapat membawa kuman penyakit yang menempel di tubuhnya. Kecoa merupakan serangga omnivora sehingga dapat memakan dan merusak segala hal yang berada di sekitar tempat hidupnya dan kecoa memiliki kemampuan pertahanan diri yang tinggi. Pengendalian kecoa dapat menggunakan insektisida sintetis dan insektisida nabati (menggunakan bahan dasar berasal dari tumbuh-tumbuhan).

Biji bintaro (*Cerbera manghas*) mengandung banyak senyawa metabolit beracun yaitu Cerberin (alkaloid), steroid, saponin dan tanin sehingga dapat dijadikan insektisida nabati. Biji bintaro diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan proses penyarian suatu senyawa kimia secara sederhana dengan cara merendam simplisia atau tumbuhan pada suhu kamar menggunakan pelarut yang sesuai sehingga bahan menjadi lunak dan larut.

Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 96%. Penggunaan etanol sebagai pelarut karena sifat toksik yang dimilikinya lebih rendah dibandingkan pelarut yang lain. Presentase etanol yang digunakan adalah 96% yang merupakan pelarut yang dapat melarutkan senyawa polar maupun nonpolar yang terdapat pada biji bintaro dan etanol 96% lebih cepat menguap pada proses ekstraksi.

Hasil ekstraksi biji bintaro diencerkan menggunakan aquades untuk dijadikan berbagai konsentrasi yaitu 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%. Berbagai macam konsentrasi ekstrak tersebut akan disemprotkan masing-masing 5ml pada kandang uji yang berisi 5 ekor kecoa untuk mengetahui perubahan aktivitas dari kecoa seperti lemas dan mati.



**Gambar 2.8 Kerangka berpikir**

#### **D. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kajian pustaka di atas maka hipotesis pada penelitian ini adalah

- Ho : Tidak ada pengaruh yang berbeda dari berbagai konsentrasi ekstrak biji bintaro (*Cerbera manghas*) terhadap aktivitas kecoa (*Periplaneta americana*).
- Ha : Ada pengaruh yang berbeda dari berbagai konsentrasi ekstrak biji bintaro (*Cerbera manghas*) terhadap aktivitas kecoa (*Periplaneta americana*).