

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Kajian Teori Tentang Tanaman Bunga Kamboja**

Kamboja atau kemboja atau semboja merupakan sekelompok tumbuhan dengan bentuk pohon yang kecil, daun yang jarang namun tebal, dan bunga yang harum sangat khas. Kamboja merupakan salah satu marga *Plumeria*, dengan klasifikasi yang lebih detail sebagai berikut:

Kerajaan : *Plantae*  
Divisi : *Magnoliophyta*  
Kelas : *Magnoliopsida*  
Ordo : *Gentianales*  
Famili : *Apocynaceae*  
Genus : *Plumeria Tourn. ex L.*  
Spesies : *Plumeria acutifolia*

Kamboja merupakan salah satu tanaman yang berasal dari Amerika Tengah. Kamboja tersebar luas di wilayah tropis. Nama genus "*Plumeria*" diberikan awalnya bernama "*plumiera*". Kata tersebut berasal dari "*plumiera*" yaitu seorang ahli botani Prancis abad ke-17, Charles Plumiera, yang melakukan perjalanan ke dunia baru (Amerika) untuk mendokumentasikan tanaman dan hewan. *Plumeria* saat ini populer digunakan sebagai tanaman hias di luar rumah (Backer, Brink, 2000)

Kamboja merupakan pohon tegak dengan tinggi hingga 8 meter. Daun dan bunganya tumbuh bergerombol di bagian pucuk batang atau cabang. Sebagai tanaman hias bunga, kamboja dapat menghasilkan bunga berbentuk terompet dengan aneka bentuk, warna, ukuran serta beraroma harum. Selain bunganya yang menarik, batang kamboja dengan percabangan yang

banyak juga menawarkan keunikan bentuk tersendiri. Oleh karena itu, kamboja dapat menjadi elemen tanaman yang akan memperindah dan mempercantik tanaman. Tanaman kamboja ini memiliki pertumbuhan cepat dan juga menghasilkan bunga yang sangat banyak. (Khafidzin, 2005)

## **a. Morfologi**

### **1) Batang**

Kamboja mempunyai batang yang bulat dan berkayu keras. Batangnya cenderung bengkok dengan percabangan yang banyak. Kulit batang udanya berwarna hijau dan akan berubah menjadi abu-abu seiring dengan penuaan batang (Khafidzin, 2005).

Batang dan cabang yang mulai tua akan kehilangan daun-daunnya dan hanya menyisakan sedikit daun di ujung percabangan. Pada waktu bunga, cabangnya juga kehilangan daun dan hanya terlihat seperti pohon mati dengan cabang yang gundul (Khafidzin, 2005).

Kulit batang kamboja bergetah. Getah tanaman ini mengandung senyawa sejenis karet, triterpenoid amyirin, lupeol, kautsuk, dan damar. Bila terkena kulit, getah plumeria dapat menimbulkan rasa gatal dikulit. Namun getah ini juga bisa digunakan sebagai obat penyakit kulit (Kurniawan, 2017).

Batang tanaman bunga kamboja ini memiliki pertumbuhan cepat, dan juga tahan terhadap hama dan penyakit yang menyerang. Batang tanaman ini memiliki ketinggian 1.5 – 6 meter bahkan lebih tergantung dengan varietes yang di tanam (Kurniawan, 2017).

### **2) Daun**

Daun kamboja termasuk daun tunggal, duduk berkarang dan tumbuh menggerombol di ujung cabang. Daun tanaman ini berbentuk lanset dengan ujung pangkal daun meruncing, berwarna hijau dan tebal, tepi daun merata serta tulang daunnya menyirip. Panjang daun berukuran 20 cm, pada jenis tertentu panjangnya bisa mencapai 35 cm. Sementara lebar daunnya berkisar 6 – 12,5 cm. Selain bentuk lanset yang sempit dan ada

pula yang ujung daunnya tidak lancip tetapi membulat. Adapula kamboja yang memiliki daun yang pada bagian pangkalnya menyempit, tetapi di bagian ujung melebar, berbentuk seperti kubah (Ihsan, 2018).



Gambar 2.1 daun kamboja (Naval wikiinfo, 2018 dan Frangipani, 2017)

Pada saat berbunga lebat atau suhu yang sangat dingin, daun kamboja biasanya akan rontok dan menyisakan cabang-cabang kurus tidak berdaun. Namun, setelah fase suhu kritis terlewati, daun kamboja akan muncul dan bersemi kembali (Ihsan, 2018).

### 3) Bunga

Bunga kamboja merupakan daya tarik utama tanaman ini. Seperti kerabatnya, bunga kamboja berbentuk terompet, berkumpul di ujung ranting dan , bunga bagian dalam malai merata dan berambut, berwarna kekuningan dan memiliki aroma wangi yang khas. Tangkai putik berukuran pendek, tumpul dan melebar, bunga ini merupakan bunga majemuk. Aroma dari masing-masing jenis beragam. Aroma kamboja digambarkan sebagai gabungan antara kesegaran melati, kemewahan mawar, aroma lembut jeruk, serta rempah-rempah yang memikat (Ihsan, 2018).



Gambar 2.2 bunga kamboja (Wikipedia, 2016)

Mahkota bunga umumnya berjumlah lima helai. Namun, kadang ada mahkota bunga yang terdiri dari empat atau enam helai. Mahkota mempunyai corong dengan lingkaran yang sempit dan sisi bagian dalamnya berambut (Khafidzin, 2005).

#### **4) Buah**

Buah akan terbentuk bila terjadi penyerbukan. Proses penyerbukan hingga matangnya buah berlangsung kurang lebih 8 bulan. Buah kamboja tidak berdaging (buah kering/*follicle*) dan berbentuk tabung dengan kedua ujungnya lancip. Buahnya bisa berjumlah satu atau dua yang saling terpisah. Panjang buah berkisar 15-20 dengan diameter 2 cm. Bila diperhatikan, buah kamboja hampir sama dengan buah adenium (kamboja jepang). Bedanya ukuran buah kamboja lebih besar (Khafidzin, 2005).

Buah yang muda akan berwarna hijau kemerahan atau merah kecoklatan. Buah akan menjadi semakin merah dan gelap seiring dengan umur kematangannya. Biji-biji kamboja akan terbang terbawa angin bila buahnya telah matang dan pecah (Khafidzin, 2005).

#### **5) Biji**

Biji kamboja berbentuk elips dengan embrio tanaman berada disalah satu ujung, sedangkan ujung lainnya berupa lembaran tipis yang berfungsi sebagai sayap ketika terbang terbawa angin. Meskipun buah kamboja mirip dengan buah adenium, tetapi bentuk biji keduanya sangat berbeda. Biji kamboja bersayap, tetapi tidak berambut. Sebaliknya biji adenium berambut, tetapi tidak bersayap. Ukuran biji kamboja pun lebih besar dibandingkan dengan biji adenium. Panjang biji kamboja 4 – 5 cm

dengan lebar 1 cm. Biji berwarna coklat muda seperti lembar daun yang kering (Khafidzin, 2005).

Bila hendak memperbanyak kamboja dengan biji, harus menyemai biji tersebut. Sulit untuk mengharapkan tanaman kamboja baru tumbuh begitu saja dibawah induknya. Selain karena tiupan angin yang membuat penyebarannya jauh, kemungkinan biji yang jatuh tidak mendapatkan tempat tumbuh yang mendukung (Ihsan, 2018).

#### **6) Akar**

Tanaman ini memiliki akar tunggang, bercabang, berwarna kecoklatan muda hingga tua. Akar tanaman ini memiliki berfungsi untuk menyerap mineral dan unsur air yang ada di dalam tanah dengan kedalaman 1.5 -2 meter bahkan lebih tergantung dengan pertumbuhan tanaman (Kurniawan, 2017).

Pada penanaman di pot pun kamboja relatif tidak merusak. Perakaran yang dimilikinya jarang menembus pot apalagi merusaknya. Akar kamboja hanya melingkar memenuhi pot (Khafidzin, 2005).

#### **b. Manfaat Tumbuhan**

Tanaman kamboja selain indah sebagai elemen tanaman, juga dapat dimanfaatkan untuk kesehatan. Akar kamboja dapat digunakan sebagai obat gonorrhoea. Sementara kulit dan batangnya diresepkan untuk obat patek (sejenis penyakit kulit) dan bengkak. Daun dan getahnya dapat dipakai untuk mengobati bisul (Lestar, Kencana, 2008).

Masyarakat asli Amerika Selatan memanfaatkannya sebagai obat malaria dan penyakit yang berkaitan dengan cacing. Selain sebagai obat, tanaman ini juga mengandung racun. Tanamannya dapat menyebabkan sakit perut bila termakan. Demikian juga bila getahnya tersentuh, dapat mengakibatkan peradangan pada kulit (Khafidzin, 2005).

### c. Kandungan Kimia Tanaman Kamboja

Tanaman kamboja (*Plumeria acutifolia*) mengandung senyawa saponin, flavonoid, polifenol, dan alkaloid. Tumbuhan ini juga mengandung minyak atsiri yang kandungannya terdiri atas geraniol, farsenol, sitronela, fenetilalkohol, dan linalool (Utami, Cahaya, 2017). Kandungan kimia getah tanaman ini adalah damar dan asam plumeria C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub> (oxymethyl dioxykaneelzuur) sedangkan kulitnya mengandung zat pahit beracun. Menurut Syamsulhidayat dan Hutapea (1991), tumbuhan ini mengandung fulvoplumierin, yang memperlihatkan daya mencegah pertumbuhan bakteri (Tampubolon, 1981). Kulit batang kamboja mengandung flavonoid, alkaloid, polifenol (Dalimartha, 1999; Prihandono, 1996).

Menurut Purwanto dan Purbani dalam Mulyadi (2014), bahwa senyawa metabolit sekunder lainnya yang terdapat dibagian daun ditemukan senyawa saponi, fenol, alkaloid, flavonoid, kaempferol, sitosterol, stigmasterol, amirin, dan tarakserol. Sedangkan bunga kamboja memiliki senyawa minyak atsiri Berikut adalah fungsi dari masing-masing senyawa bahan aktif yang ada pada daun dan bunga kamboja kamboja:

#### 1) Saponin

Saponin adalah glikosida yang ada pada banyak macam tanaman. Saponin merupakan glikosida dalam tanaman yang sifatnya menyerupai busa dan larut dalam air dan jika larutan tersebut terpenetrasi kedalam tubuh hewan maka akan terjadi hemolisis karena bereaksi dengan kolestrol pada membran sel (Indiarsono, 2010)

Kandungan saponin juga bekerja menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa digestivus menjadi korosif dan akhirnya rusak (Yenie, E.et al.; dalam Tasirilotik:2015). Menurut Paramitasari:2012, saponin merupakan racun yang dapat menghancurkan butir darah, oleh sebab itu saponin dapat digunakan sebagai pembasmi hama.

## 2) Alkoloid

Senyawa alkoloid merupakan senyawa bersifat toksik menyebabkan kelumpuhan dan terhentinya pernafasan serangga (Gassa dalam Maruni, M. dkk :2014).

## 3) Flavonoid

Senyawa toksin lainnya yang terkandung dalam filtrat daun kamboja yaitu senyawa flavonoid. Senyawa ini bekerja sebagai inhibitor pernafasan (Agnetha dalam Murni, M. dkk :2014)

## 4) Fenol

Senyawa fenol dilaporkan mampu menyebabkan kebocoran nutrien sel dengan cara merusak ikatan hidrofobik komponen membran sel seperti protein dan fosfolipid serta larutnya komponen-komponen yang berikatan secara hidrofobik yang berakibat meningkatnya permeabilitas membran (Windarwati, dalam Murni dkk:2014)

## 5) Terpenoid

Senyawa ini bersifat sebagai penolak serangga (repellent) karena ada bau menyengat yang tidak disukai oleh serangga sehingga serangga tidak mau makan. Senyawa ini juga berperan sebagai racun perut yang dapat mematikan serangga. Senyawa ini akan masuk kedalam saluran pernapasan melalui makanan yang mereka makan, kemudian diserap oleh aliran pencernaan tengah (Junuar, dalam ). Menurut Darwiati dalam Hanifah (2013), senyawa terpenoid pada tumbuhan berfungsi sebagai racun serangga, bakteri, dan jamur.

Kandungan-kandungan metabolik sekunder inilah yang membuktikan bahwa daun kamboja dapat digunakan sebagai bahan pengusir nyamuk *Aedes aegypti* diakibatkan keracunan kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid. Flavonoid berfungsi sebagai racun pernapasan atau inhibitor pernapasan, sehingga saat nyamuk *Aedes aegypti* melakukan pernapasan flavonoid akan masuk bersama udara (O<sub>2</sub>) melalui alat pernapasannya (Utami, Cahyati, 2017)

Kandungan saponin, terpenoid, dan flavonoid dari daun kamboja dan miknyak atrsiri dari bunga kamboja efektif mengusir nyamuk *Culex sp.*

Diantara beberapa kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam daun dan bunga kamboja terdapat beberapa senyawa aktif yang memiliki fungsi sebagai repellent dan antifedent yaitu alkaloid dan flavonoid. Kandungan tersebut bekerja sebagai penolak serangga untuk makan, mengurangi nafsu makan serangga sehingga menyebabkan serangga mati kelaparan dan menghambat perkembangan serangga (Priyono dalam Afifah, F. dkk :2014).

## 2. Kajian Teori Tentang Nyamuk *Culex sp*

### a. Klasifikasi

Klasifikasi nyamuk *Culex sp* (Gandahusada, 2004) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Anthropoda</i>
Kelas	: <i>Insecta</i>
Sub kelas	: <i>Pterygota</i>
Ordo	: <i>Diptera</i>
Sub ordo	: <i>Nematocera</i>
Famili	: <i>Culicidae</i>
Genus	: <i>Culex</i>
Spesies	: <i>Culex sp</i>

### b. Morfologi

Nyamuk merupakan vektor atau penular utama dari penyakit. Jenis-jenis nyamuk yang menjadi vektor utama dari subfamili *Culicidae* adalah *Aedes sp*, *Culex sp*, dan *Mansonia sp*, sedangkan dari subfamili *Anophelinae* adalah *Anopheles sp* (Harbach, 2008).

Nyamuk *Culex sp* termasuk famili *Culicidae*. Terdapat lebih dari 2500 spesies nyamuk di seluruh dunia. Jumlah spesies di daerah tropis



lebih banyak dibanding dengan di daerah dingin. Nyamuk *Culex sp* selain dapat mengganggu manusia dan binatang melalui gigitannya, juga dapat berperan sebagai vektor penyakit pada manusia dan binatang (Anonim, 2000).

Ukuran nyamuk (4-13 mm) dan rapuh. Bagian kepala, *proboscis*, halus dan panjang melebihi panjang kepala. Pada nyamuk betina *proboscis* dipakai sebagai alat untuk menghisap darah, sedangkan pada nyamuk jantan untuk menghisap bahan-bahan cair seperti cairan tumbuh-tumbuhan, buah-buahan dan juga keringat. Di kiri kanan *proboscis* terdiri dari palpus yang terdiri atas 5 ruas dan sepasang antena yang terdiri dari 15 ruas. Antena pada nyamuk jantan berambut lebat (*plumose*) dan pada nyamuk betina (*pilose*). Sebagian besar toraks yang tampak (*mesonotum*), diliputi bulu halus. Posterior dari *mesonotum* terdapat skutelum membentuk tiga lingkungan (*trilobus*) sayap nyamuk panjang dan lansing, vena yang permukaannya ditumbuhi sisik-sisik sayap (*wing scales*) yang terletak mengikuti vena. Pada pinggir sayap terdapat sederetan rambut yang disebut fringe. Abdomen berbentuk silinder yang terdiri atas 10 ruas. Dua ruas yang terakhir berubah menjadi alat kelamin (Sucipto, 2011).

### **c. Siklus Hidup**

Nyamuk termasuk dalam kelompok serangga yang mengalami metamorfosis sempurna dengan bentuk siklus hidup berupa telur, larva, pupa, dan dewasa. Stadium telur, larva, dan pupa hidup di dalam air, sedangkan stadium dewasa hidup di udara (Sembel, 2009).

#### **1) Telur**

Nyamuk *Culex sp* biasa bertelur dan menetas di perairan air tawar yang relatif kotor, seperti got saluran air dan pembuangan air limbah rumah tangga. Telur yang baru diletakkan berwarna putih, tetapi sesudah 1-2 jam berubah menjadi hitam (Gandahusada, 2004)

Telur berbentuk lonjong seperti peluru dengan ujung tumpul. Telur dari jenis *Culex sp* biasanya diletakkan saling berlekatan sehingga membentuk rakit dan diletakkan di atas permukaan air. Dalam satu

kelompok bisa terdapat puluhan atau ratusan butir telur nyamuk dan setelah 2-4 hari telur menetas menjadi larva yang selalu hidup di dalam air (Sembel, 2009).

## **2) Larva**

Telur menetas menjadi larva atau sering disebut juga jentik. Berbeda dengan larva dari anggota-anggota diptera yang lain seperti lalat yang larvanya tidak bertungkai, larva nyamuk memiliki kepala yang cukup besar serta toraks dan abdomen yang cukup jelas. Larva *Culex* sp dalam pertumbuhan dan perkembangannya mengalami 4 kali pergantian kulit (*ecdysis*), larva yang terbentuk berturut-turut disebut larva instar I, II, III dan IV. Pertumbuhan larva instar I sampai IV berlangsung selama 6-8 hari (Sucipto, 2011).

Menurut Sembel (2009) larva dari kebanyakan nyamuk menggantungkan dirinya pada permukaan air. Untuk mendapatkan oksigen dari udara, jentik-jentik nyamuk *Culex* sp biasanya menggantungkan tubuhnya agak tegak lurus pada permukaan air. Pada larva *Culex* sp memiliki sifon panjang dan bulunya lebih dari satu pasang (Prianto, 2001).

## **3) Pupa**

Pupa merupakan stadium terakhir dari nyamuk yang berada didalam air, pada stadium ini tidak memerlukan makanan dan terjadi pembentukan sayap hingga dapat terbang. Stadium kepompong memakan waktu lebih kurang 1-2 hari. Pada fase ini nyamuk membutuhkan 2-5 hari untuk menjadi nyamuk, dan selama fase ini pupa tidak akan makan apapun dan akan keluar dari larva menjadi nyamuk yang dapat terbang dan keluar dari air (Mulyatno, 2011). Pupa jantan menetas lebih dahulu dan nyamuk jantan ini biasanya untuk berkopulasi (Sucipto, 2011).

#### 4) Nyamuk Dewasa

Nyamuk dewasa yang baru keluar dari pupa berhenti sejenak diatas permukaan air untuk mengeringkan tubuhnya terutama sayap-sayapnya dan sesudah mampu mengembangkan sayapnya, nyamuk dewasa terbang mencari makan (Sembel, 2009).



Gambar 2.3 Nyamuk dewasa (Wikipedia, 2016)

Nyamuk memiliki sepasang antena berbentuk filiform yang berbentuk panjang dan langsing serta terdiri atas 15 segmen. Antena dapat digunakan sebagai kunci untuk membedakan kelamin pada nyamuk dewasa (Lestari, 2010). Pada nyamuk *Culex* sp, antena jantan berbulu lebat dan panjang disebut *plumose* sedangkan pada nyamuk betina antena berbulu jarang dan pendek disebut *pilose* (Ideham dkk, 2009).

#### d. Daur Hidup Nyamuk

##### 1) Tempat Berkembang Biak

Jentik-jentik nyamuk *Culex* sp seringkali terlihat dalam jumlah besar diselokan-selokan air kotor. Nyamuk-nyamuk ini yang meletakkan telur dan berkembang biak di selokan-selokan yang berisi air bersih atau selokan air pembuangan domestik yang kotor, serta ditempat-tempat penggenangan air domestik atau air hujan diatas permukaan tanah. (Sembel, 2009)

##### 2) Perilaku makan dan aktifitas menghisap darah

Nyamuk *Culex* ada yang aktif pada waktu pagi hari, siang dan ada yang aktif pada sore hari atau malam (Sembel, 2009). Hospes

yang disukai nyamuk juga berbeda-beda ada yang hanya menghisap darah manusia (antropofilik), ada pula yang hanya suka menghisap darah binatang (zoofilik) dan ada nyamuk yang lebih suka pada menghisap darah binatang dari pada menghisap darah manusia disebut nyamuk antrozoofilik (Sucipto, 2011).

Spesies nyamuk *Culex* juga memiliki perilaku makan dan aktifitas menghisap darah yang berbeda-beda. *Culex quinquesfasciatus* dan *Culex annulirostris* hanya menghisap darah manusia (antropofilik) dan aktifitas menggigitnya pada malam hari, *Culex bitaeniorrhynchus*, *Culex tritaeniorrhynchus* dan *Culex gelidus* menghisap darah manusia dan binatang dan aktifitas menggigit pada malam hari (Gandahusada, 2004)

### **3) Kesukaan beristirahat**

Setelah menghisap darah, nyamuk tersebut mencari tempat untuk beristirahat, baik untuk istirahat selama waktu menunggu proses perkembangan telur, maupun istirahat sementara yaitu pada waktu nyamuk masih aktif mencari darah. Untuk tempat istirahat sementara yaitu pada waktu nyamuk masih aktif mencari darah. Untuk tempat istirahat nyamuk *Culex* sp memilih didalam rumah (endofilik) yaitu dinding rumah, dan di luar rumah (eksofilik) yaitu tanaman, kandang binatang, tempat-tempat dekat rumah atau di tempat agak tinggi (Sucipto, 2011)

#### **e. Penyakit yang ditularkan oleh nyamuk *Culex* sp**

Penyakit yang ditularkan oleh nyamuk *Culex* sp antarlain Filariasis, Chikungunya, dan Japanese Encephalitis

##### **1) Filariasis**

Penyakit filariasis disebut juga elephantiasis atau kaki gajah. Infeksi penyakit ini terutama pada bagian tungkai atau tangan yang menyebabkan pembengkakan dan deformasi organ terjadi karena bentuk dewasa parasit cacing filarial (umumnya adalah *Wuchereria*

*bancrofti*) yang hidup dalam kelenjar getah bening pada bagian tungkai karena parasit tersebut menutup sistem getah bening, timbuan kelenjar getah bening mengalami akumulasi (Sembel, 2009).

Di Indonesia ditemukan 3 jenis parasit metode penyebab filariasis limfatik pada manusia yaitu *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, *Brugia timori*. Beberapa spesies

## 2) Chikungunya

Penyakit Chikungunya disebabkan oleh virus chikungunya (CHIK) termasuk dalam kelompok virus family *Togaviridae* (kelompok A arbovirus), genus *alvavirus*, berbentuk sferikal, berdiameter 65-70 nm, berhelai tunggal, dan tergolong genom RNA positif. Penyebaran virus chikungunya ini melalui gigitan nyamuk *Aedes*, *Culex*, *Anopheles*, dan *Mansonia*. Gejala dari penyakit ini adalah flu, sakit kepala parah, kedinginan, demam, sakit pada persendian, dan muntah-muntah (Sembel, 2009)

## 3) *Japanese Encephalitis*

Penyakit ini ditemukan di Asia termasuk Cina, Kamboja, India, Korea, Myanmar, Filipina, Nepal, Sri Langka, Thailand, Indonesia dan Vietnam. Virus *Japanese Encephalitis* ini adalah flavivirus yang masuk dalam kelompok *family Togaviridae*. Gejala penyakit ini berupa demam, sakit kepala, mual, muntah, lemas, malaise dan mentol disorientation. Kematian terjadi 2-4 hari setelah terinfeksi oleh virus ini (Gandahusada dkk, 2004).

## f. Pengendalian Vektor Nyamuk

Pengendalian vektor adalah semua usaha yang dilakukan untuk menurunkan atau menekan populasi vektor pada tingkat yang tidak membahayakan kesehatan masyarakat. Pengendalian vektor penyakit sangat diperlukan bagi beberapa macam penyakit karena berbagai alasan (Soemirat, 2007).

### 1) Pengendalian Lingkungan (*enviromental control*)

Pengendalian dengan cara mengelola lingkungan (*enviromental control*), yaitu memodifikasi atau memanipulasi lingkungan sehingga terbentuk lingkungan yang cocok (kurang baik) yang dapat mencegah atau membtasi perkembangan vektor.

Memodifikasi lingkungan cara ini merupakan paling ampuh dan tidak merusak keseimbangan alam dan tidak mencemari lingkungan, tetapi harus dilakukan terus menerus, misalnya : pengaturan sistem irigasi, penimbunan tempat-tempat yang dapat menampung air dan tempat-tempat pembuangan sampah, pengaliran air yang menggenang.

Manipulasi lingkungan merupakan cara berkaitan dengan pembersihan atau pemeliharaan sarana fisik yang sudah ada supaya tidak terbentuk tempat-tempat perindukan atau tempat istirahat serangga. Misalnya pembuangan atau mencabut tumbuhan air yang tumbuh di kolam atau rawa.

### 2) Pengendalian Vektor Secara Kimia

Pengendalian secara kimia dapat menggunakan bahan-bahan kimia sintetik dan alami (kimia organik). Bahan kimia sintetik yang digunakan untuk mengusir nyamuk yang dijual dipasaran pada umumnya seperti obat semprot, vape, baygon dan soffel. Pengendalian vektor secara kimia terdiri dari dua cara yaitu membunuh (insektisida) dan mengusir nyamuk.

- a) Insektisida secara alami umum adalah senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh serangga pengganggu. Kelebihan cara pengendalian ini ialah dapat dilakukan segera, meliputi daerah yang luas, sehingga dapat menekan populasi serangga dalam waktu yang singkat. Kekurangan cara pengendalian ini hanya bersifat sementara dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, kemungkinan timbulnya resistensi dan megakibatkan matinya beberapa pemangsa.

b) Mengusir atau repellent adalah bahan yang mempunyai kemampuan untuk menjauhkan serangga dari manusia sehingga terhindar dari gigitan serangga. Repellent menjadi efektif apabila daya tolaknya mencapai 90% selama 6 jam

### 3) Secara Mekanis

Pengendalian secara mekanis yang bisa dilakukan adalah pemasangan kelambu dan perlengkapan nyamuk, baik menggunakan cahaya, lem atau raket pemukul. Cara yang hingga saat ini masih dianggap paling tepat untuk mengendalikan penyebaran penyakit demam berdarah adalah dengan mengendalikan populasi dan penyebab vektor (Wikipedia, 2008).

### 4) Secara Biologi

Pengendalian secara biologis antara lain adalah dengan memperbanyak pemangsa dan parasit sebagai musuh alami bagi serangga, dapat dilakukan pengendalian serangga yang menjadi vektor atau hospes perantara (Gandahusada, 2000).

## 1. Tinjauan Tentang Repelen

### a. Pengertian Repelen

Repelen adalah bahan yang mempunyai kemampuan untuk menjauhkan serangga dari manusia sehingga terhindar dari gigitan serangga. Syarat bahan yang dapat digunakan sebagai bahan repellent yaitu, tidak mengiritasi kulit, tidak menyebabkan alergi pada kulit, baunya menyengat, melindungi secara efektif terhadap serangga, tahan terhadap keringat (Dwina, Budiono dan Retno, 2015)

Repelen dikenal sebagai salah satu jenis peptisida rumah tangga yang digunakan untuk melindungi tubuh (kulit) dari gigitan nyamuk. Kebanyakan masyarakat mengenalnya dengan lotion dan juga berbentuk spray (semprot). Sehingga cara penggunaannya dengan mengoleskan atau menyemprotkan ke kulit.

Komposisi bahan yang digunakan sebagai repelen bahan-bahan yang sering digunakan sebagai repellent contohnya, benzil benzoa,

butyl etyl propanidol, DEET (N,H-dietyl 1-3 tolu senide), dibutyl phthalate, dimetyl benzamide, dimetyl flalat, dimetyl karbonat indolon. Senyawa alami yang digunakan sebagai repellent seperti, eugol, indool, margosin dan geraniol. Repellent umumnya memiliki zat aktif tunggal atau lebih yang berada dalam bentuk larutan, emulsi, krim atau bentuk stik semi solid yang akan mengurangi serangan gigitan nyamuk serangga dan akan bertahan selama 30 menit – 2 jam atau lebih (Dwina, Budiono dan Retno, 2015).

Di Indonesia *repellent* yang beredar menggunakan *Diethylmetatoluamide* (DEET) sebagai bahan aktif. Selain menggunakan DEET *repellent* mengandung bahan kimia sintetik yang dapat menolak nyamuk untuk kulit. Bahan kimia lain yang juga digunakan di antaranya yaitu permetin dan picaridin. DEET tersebut dirancang untuk aplikasi langsung ke kulit manusia untuk mengusir serangga, bukan untuk membunuh. Selama konsumen menggunakan sesuai petunjuk label dan mengambil langkah yang aman, *repellent* yang mengandung DEET tidak menimbulkan masalah (EPA, 2007). Macam-macam bentuk *repellent* menurut Dina (2012) di antaranya yaitu :

**a. Anti Nyamuk Semprot (*Spray*)**

Obat nyamuk semprot kalengan (*spray*) mengandung bahan aktif *propoxur*, *d-allethrin* dan *tetra metrin*. Obat nyamuk semprot lebih efektif dalam membunuh nyamuk. Sebenarnya, efek yang diinginkan adalah membunuh nyamuk dan efek residu yang ditujukan untuk mengusir nyamuk. Sebaiknya, penggunaan obat nyamuk semprot dilakukan atau diarahkan pada dinding atau gordan, bukan ke udara sebab akan mengganggu pernafasan manusia yang memiliki efek berbahaya.

**b. Anti Nyamuk Bakar**

Anti nyamuk atau obat nyamuk bakar merupakan salah satu jenis insektisida yang umum digunakan sebagai *repellent* oleh



masyarakat. Obat nyamuk bakar ketika dinyalakan dengan api, obat nyamuk akan menghasilkan asap yang mengandung bahan aktif berupa allethrin, pyrethrin, terallethrin.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Pauluhn J (2000), bahan aktif yang terkandung di dalam obat nyamuk bakar yang dipaparkan ke tikus jantan albino. Apabila obat nyamuk bakar terus-menerus dipaparkan selama 8-12 minggu, bahan aktif akan menjadi radikal bebas yang dapat merusak paru dan hepar.

**c. Anti Nyamuk *Lotion***

Obat nyamuk oles atau *lotion* bertujuan agar nyamuk tidak menempel pada kulit, jadi hanya untuk mengusir sementara saja. Kandungan obat nyamuk oles berupa DEET yang biasanya dicampurkan dengan senyawa tertentu yang mempunyai aroma yang tidak disukai oleh nyamuk. Kandungan *pyrethroid* dan *diethyltoluamide* (DEET) pada *lotion* anti nyamuk memang lebih aman dibandingkan dengan obat nyamuk bakar atau *spray*, namun bukan berarti aman sekali. Obat nyamuk oles tetap dapat menimbulkan efek samping seperti iritasi pada kulit. Terutama bagi kulit yang sensitif.

**d. Anti Nyamuk Elektrik**

Obat anti nyamuk elektrik mengandung bahan aktif d-allethrin yang merupakan golongan dari senyawa *pyrethoid*, *metoflutrין*, *sifenotrin*. Obat nyamuk ini menggunakan listrik sebagai media, sedangkan anti nyamuknya berbentuk cairan. Dengan bantuan listrik, cairan di dalam rangkaian alat akan diubah menjadi gas yang berperan mengusir nyamuk. Gas tersebut akan mengeluarkan aroma khas atau wewangian yang mengganggu pernafasan nyamuk. Seperti obat nyamuk bakar, obat nyamuk elektrik juga tidak dianjurkan digunakan

sepanjang malam. Alangkah baiknya digunakan hanya beberapa jam saja.

## **b. Jenis-Jenis Insektisida**

Berdasarkan dari bahan asalnya, insektisida dibagi menjadi insektisida yang terbuat dari bahan alami dan sintesis.

### **1) Insektisida dari Bahan Alami**

Macam-macam bahan insektisida alami :

#### **a) Insektisida Biologis**

Insektisida biologis memanfaatkan jasad renik (bakteri, fungi dan lain-lain) untuk membunuh serangga contohnya *Bacillus thuringiensis*.

#### **b) Tumbuhan Insektisida Nabati**

Insektisida nabati adalah insektisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan atau bagian tumbuhan seperti akar, daun, batang atau buah. Bahan-bahan ini diolah menjadi berbagai bentuk, antara lain bahan mentah berbentuk tepung, ekstrak atau resin yang merupakan hasil pengambilan cairan metabolit sekunder dari bagian tumbuhan atau bagian tumbuhan dibakar untuk mengambil abunya dan digunakan sebagai insektisid (Kurnia, 2013).

Terdapat spesies tumbuhan yang mengandung senyawa beracun bagi hama. Ekstrak dari tumbuhan ini dimanfaatkan sebagai insektisida atau fungisida. Insektisida alami yang berasal dari tumbuhan secara khusus disebut insektisida botani atau insektisida nabati (Djojsumarto, 2008).

Penggunaan insektisida nabati memiliki keunggulan dan kelemahan, yaitu:

#### **1. Keunggulan**

- a) Insektisida nabati tidak atau hanya sedikit meninggalkan residu pada komponen lingkungan dan bahan makanan sehingga dianggap lebih aman dari pada insektisida sintesis/kimia.

- b) Zat pestisida dalam insektisida nabati lebih cepat terurai di alam sehingga tidak menimbulkan resistensi pada sasaran.
- c) Dapat dibuat sendiri dengan cara yang sederhana.
- d) Bahan pembuat insektisida nabati dapat disediakan di sekitar rumah.
- e) Secara ekonomi tentunya akan mengurangi biaya pembelian insektisida.

## 2. Kelemahan

- a) Frekuensi penggunaan insektisida nabati lebih tinggi dibandingkan dengan insektisida sintesis.
- b) Insektisida nabati memiliki bahan aktif yang kompleks (*multiple active ingredient*) dan kadang kala tidak semua bahan aktif dapat dideteksi.

Insektisida nabati merupakan salah satu sarana pengendalian hama alternatif yang layak dikembangkan, karena senyawa insektisida dari tumbuhan mudah terurai dilingkungan dan relatif aman terhadap makhluk bukan sasaran (Sianturi, 2009).

## 2) Insektisida dari Bahan Sintesis

Insektisida yang bahan aktifnya dibuat dari senyawa kimia sintetik yang disebut dengan insektisida sintetik. Kelompok jenis ini antara lain :

### a) Insektisida Sintetik Anorganik

Insektisida anorganik adalah insektisida yang berasal dari unsur-unsur alamiah dan tidak mengandung karbon. Contohnya asam borat, arsenat timbal, kalsium arsenat, sulfat tembaga, dan kapur belerang (Anonim,2004)

### b) Insektisida Sintetik Organik

Insektisida sintetik adalah insektisida yang terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, fosfor dan nitrogen (Anonim,2004)

### c) Insektisida Sintetik Organik dengan Struktur Seperti Senyawa Alami

Senyawa ini disintesa dalam laboratorium dengan meniru struktur kimia senyawa yang ada di alam dengan beberapa perubahan untuk meningkatkan efikasinya, misalnya insektisida dari kelompok piretroid yang tiruan dari piretrin (Djojoseumarto, 2008).

## 2. Tinjauan Ekstrak

Ekstraksi merupakan proses pemisah senyawa dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Pada umumnya zat terlarut yang di ekstrak bersifat tidak larut atau larut sedikit dalam suatu pelarut, tetapi mudah larut dengan pelarut lain. Metode ekstraksi yang tepat ditemukan oleh tekstur kandungan air bahan-bahan yang akan diekstrak dan senyawa yang akan diisolasi (Harborne, 1996 dalam Safiudin, 2017).

### a. Macam - Macam Cara Ekstraksi

Jenis-jenis ekstraksi yang dapat digunakan adalah :

#### 1) Maserasi

Maserasi adalah perendaman bahan alam yang dikeringkan (simplicia) dalam suatu pelarut. Metode ini dapat menghasilkan ekstrak dalam jumlah banyak, serta terhindar dari perubahan kimia senyawa-senyawa tertentu karena pemanasan (Rusdi dalam Safiudin, 2017).

#### 2) *Ultrasound - Assisted Solvent Extraction*

Merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menggunakan bantuan *ultrasound* (sinyal dengan frekuensi tinggi, 20 kHz). Wadah yang berisi serbuk sampel ditempatkan dalam wadah *ultrasound*. Hal ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel hingga menghasilkan rongga pada sampel

#### 3) Perkolasi

Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru.

#### 4) Soxhlet

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor, sedangkan pelarutnya dimasukkan kedalam labu dan suhu penangas diatur dibawah suhu reflux.

#### 5) Reflux dan destilasi uap

Pada metode reflux, sampel dimasukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan sehingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali kedalam labu.

### 3. Media Edukasi Masyarakat

Secara bahasa kata media berasal dari bahasa latin “medius” yang berarti tengah, perantara atau pengantar. Dalam bahasa Arab, media diartikan perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan (Kartika, 2017). Macam-macam media yaitu:

#### a. Brosur

Brosur adalah bahan informasi tertulis mengenai suatu masalah yang disusun secara sistematis atau cetakan yang hanya terdiri atas beberapa halaman dan dilipat tanpa dijilid atau cetakan yang berisi keterangan singkat.

#### b. Pamflet

Pamflet adalah semacam booklet (buku kecil) yang biasanya tidak dijilid sehingga baik pamflet dan booklet sama. Pamflet biasanya terdiri 1 lembar yang tercetak pada kedua permukaannya dan bisa dilipat pada bagian tengahnya.

#### c. Poster

Poster adalah selebaran kertas atau karton dengan sedikit kata-kata dan ilustrasi yang digunakan untuk menyampaikan pesan sederhana.

## B. Kajian Teori Yang Relevan

Berikut adalah beberapa penelitian tentang daun atau bunga kamboja yang pernah dilakukan :

1. Kunti Hapsariani “Pemanfaatan Bunga Kamboja (*plumeria alba*) sebagai Aromaterapi Pengusir Nyamuk” tahun 2017

Pada penelitian yang dilakukan, menghasilkan adanya rendemen minyak atsiri hasil destilasi serbuk sangat halus serbuk bunga kamboja dengan nilai rata-rata rendemen sebesar (1,6 %) dan hasil uji kesukaan pada responden dengan hasil 80% lebih menyukai Formula 2

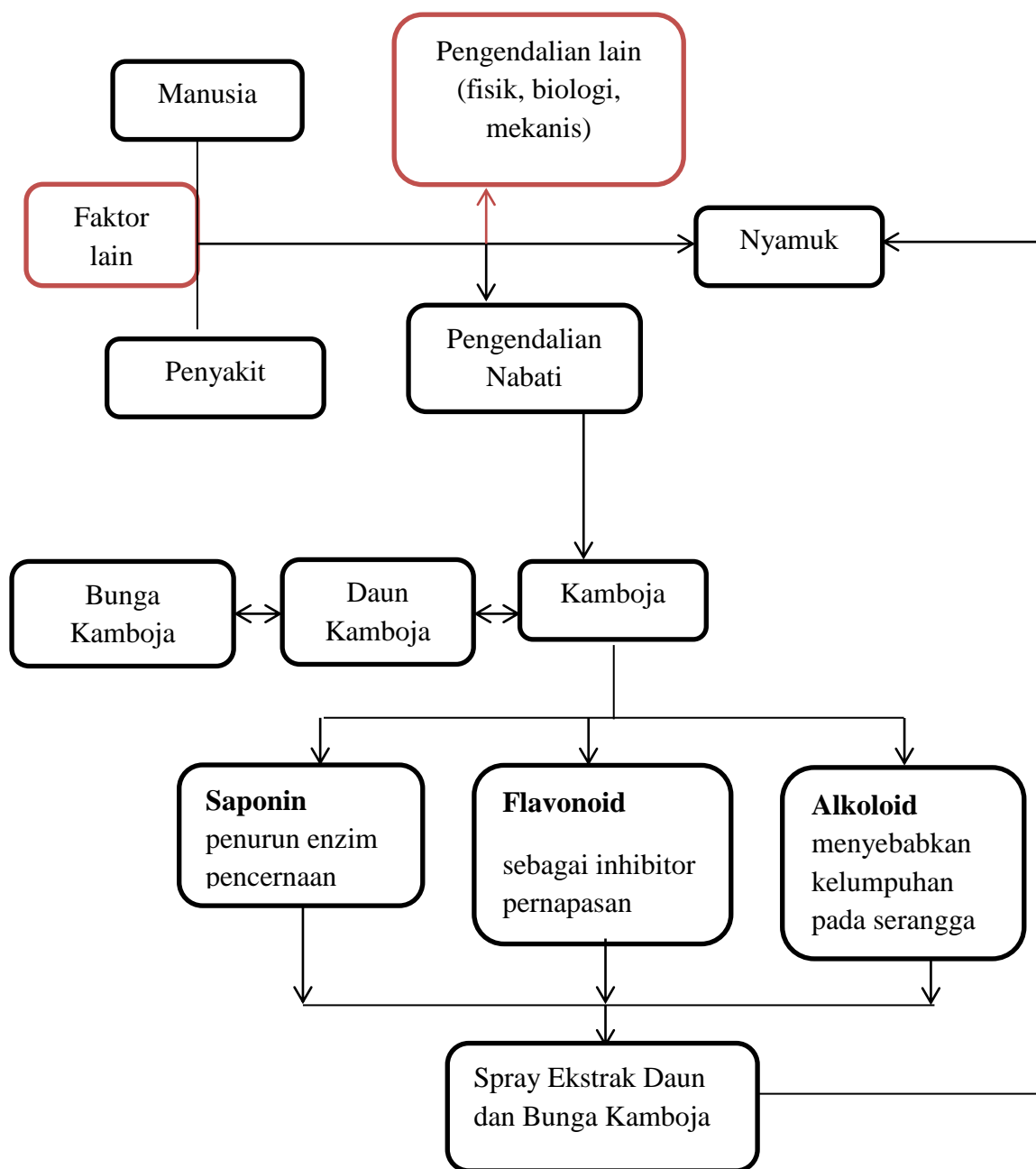
2. Ika Wahyu Utami, Widya Herry Cahya “ Potensi Ekstrak Daun Kamboja sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*”. tahun 2016

Penelitian ini dilakukan dengan menguji ekstrak daun kamboja terhadap nyamuk *Aedes aegypti* menyatakan bahwa ekstrak daun kamboja dalam bentuk elektrik cair dapat mematikan nyamuk *Aedes aegypti* dalam 24 jam dikarenakan adanya kontak dengan obat nyamuk elektrik ekstrak daun kamboja mengandung zat saponin.

### C. Kerangk Berpikir

Nyamuk *Culex* sp merupakan salah satu vektor penyakit pada manusia dan binatang, maka dari itu perlu ada pengendalian populasi nyamuk *Culex* sp. Pengendalian nyamuk *Culex* sp dapat dilakukan secara mekanis, biologi, kimia maupun lingkungannya. Saat ini masyarakat lebih banyak menggunakan pengendalian secara kimia. Tetapi pengendalian secara kimia mengakibatkan resistensi pada nyamuk, residu sulit terdegradasi sehingga mencemari lingkungan dibanding dengan pengendalian kimia nabati sedikit meninggalkan residu pada lingkungan, lebih cepat diurai di alam dan tidak menimbulkan resistensi. Pengendalian kimia nabati dapat dilakukan dengan menggunakan ekstrak daun dan bunga kamboja (*Plumeria acutifolia*). Kandungan yang terdapat pada tanaman kamboja di antaranya saponin, flavonoid dan alkaloid. Ekstrak tanaman kamboja tersebut digunakan sebagai repellen terhadap aktivitas nyamuk *Culex* sp yang menjauhi tangan. Repellen dapat mengusir nyamuk dengan dengan melihat aktivitas nyamuk yang menjauhi tangan setelah di semprot ekstrak tanaman kamboja.

### Bagan Kerangka Berpikir



Gambar 2.4 Bagan kerangka berpikir

Ket:



: yang diteliti



: yang tidak diteliti



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

Ada perbedaan aktivitas nyamuk berdasarkan pemberian variasi perbandingan ekstrak campuran daun dan bunga kamboja (*plumeria acutifolia*) sebagai repellent nyamuk *Culex* sp