

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka Tentang Nyamuk *Culex sp*

2.1.1 Morfologi

Nyamuk termasuk dalam kelas Insecta, ordo Diptera, dan famili Culicidae. Serangga ini selain mengganggu manusia dan binatang dengan gigitannya, juga dapat berperan sebagai vector penyakit. Terutama pada nyamuk *Culex sp* penyebab dari penyakit filariasis, Japanese B Ecephalitis dan penyakit yang disebabkan oleh virus seperti Chikungunya (Gandahusada dkk, 2004).

Nyamuk berukuran kecil (4-13 mm) dan rapuh. Kepalanya *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 antenna yang terdiri dari 15 ruas. Antena pada nyamuk jantan berambut lebat (*plumose*) dan pada nyamuk betina jarang (*pilose*). Sebagian besar toraks yang tampak (mesonotum), diliputi oleh bulu halus. Posterior dari mesonotum terdapat skutelum membentuk tiga lengkungan (trilobus). Sayap nyamuk panjang dan langsing, vena yang permukaannya ditumbuhi sisik-sisik sayap (wing scales) yang letaknya mengikuti vena. Pada pinggir sayap terdapat sederetan rambut yang disebut fringe. Abdomen berbentuk silinder dan terdiri atas 10 ruas. Dua ruas yang terakhir berubah menjadi alat kelamin (Sucipto, 2011).

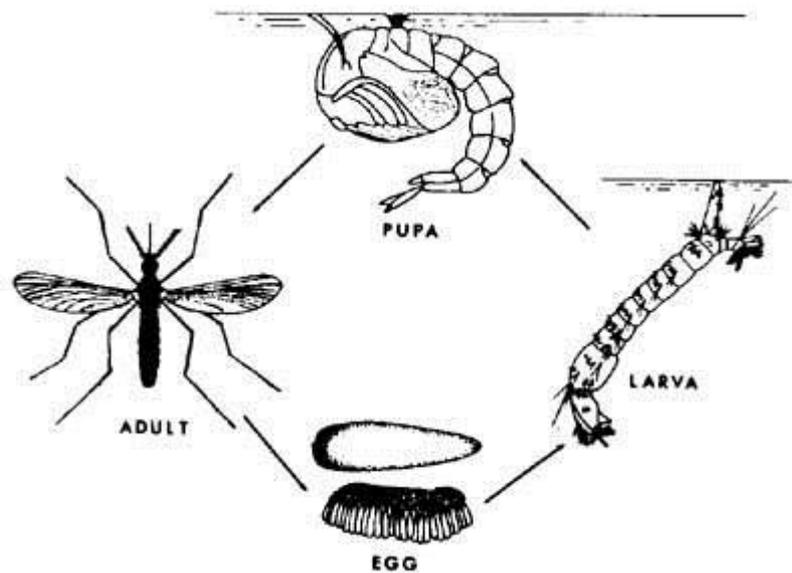
2.1.2 Sistematika dan Siklus hidup

a. Sistematika

Menurut (Gandahusada dkk, 2004) nyamuk *Culex sp* dalam klasifikasi hewan adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Filum : Anthropoda
Kelas : Insecta
Sub kelas : Pterygota
Ordo : Diptera
Sub ordo : Nematocera
Famili : Culicidae
Genus : *Culex*

b. Siklus Hidup



Gambar: 2.1 Siklus hidup nyamuk *Culex sp*
Sumber : (Anonim (a), 2014)

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).

a. Telur

Telur yang baru diletakkan berwarna putih, tetapi sesudah 1-2 jam berubah menjadi hitam (Gandahusada dkk, 2004). Telur *Culex sp* berbentuk lonjong seperti peluru dengan ujung tumpul (Prianto dkk, 2001). Telur- telur dari jenis *Culex* 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).



Gambar: 2.2 Telur nyamuk *Culex sp*

Sumber: (Anonim (a), 2014).

b. 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 terdiri dari 4 substadium (instar) dan mengambil makanan dari tempat perindukannya. Masa diantara masa berganti kulit disebut instar. Pertumbuhan larva instar I sampai IV berlangsung 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* biasanya menggantungkan tubuhnya agak tegak lurus pada permukaan air. Pada larva *Culex* memiliki sifon panjang dan bulunya lebih dari satu pasang (Prianto dkk, 2001).



Gambar : 2.3 Larva *Culex sp*
Sumber : (Anonim (a), 2014).

c. Pupa

Pupa merupakan stadium terakhir dari nyamuk yang berada di dalam air, pada stadium ini tidak memerlukan makanan dan terjadi pembentukan sayap hingga dapat terbang, stadium kepompong memakan waktu lebih kurang satu sampai dua 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).



Gambar : 2.4 Pupa nyamuk *Culex sp*
Sumber:(Anonim (a), 2014).

d. Nyamuk dewasa



Gambar : 2.5 nyamuk dewasa *Culex sp*
Sumber : (Anonim (a), 2014)

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

Nyamuk memiliki sepasang antenna berbentuk filiform 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 antenna berbulu jarang dan pendek disebut pilose (Ideham dkk, 2009).

Proboscis merupakan bentuk mulut modifikasi untuk menusuk. Nyamuk betina mempunyai proboscis yang lebih panjang dan tajam, tubuh membungkuk serta memiliki bagian tepi sayap yang bersisik. Dada terdiri atas protoraks, mesotoraks, dan metatoraks. Mesotoraks merupakan bagian dada yang terbesar dan pada bagian atas disebut scutum yang digunakan untuk menyesuaikan saat terbang. Sepasang sayap terletak pada mesotoraks (Lestari, 2010). Pada nyamuk *Culex sp* tubuh berwarna abu-abu (Ideham dkk, 2009). Sayap nyamuk panjang dan langsing, mempunyai vena yang permukaannya ditumbuhi sisik-sisik sayap (wing scales) yang letaknya mengikuti vena. Pada pinggir sayap terdapat sederetan rambut yang disebut fringe. Abdomen berbentuk silinder dan terdiri atas 10 ruas. Dua ruas yang terakhir berubah menjadi alat kelamin (Gandahusada dkk, 2004).

2.1.3 Bionomik Nyamuk

a. Tempat berkembang biak

Jentik-jentik nyamuk *Culex* sering kali terlihat dalam jumlah besar di selokan-selokan air kotor. Nyamuk-nyamuk ini meletakkan telur dan berkembang biak di selokan-selokan yang berisi air bersih ataupun selokan air pembuangan domestik yang kotor (air organik), serta di tempat-tempat penggenangan air domestik atau air hujan di atas permukaan tanah (Sembel, 2009).

Culex quinquesfasciatus berkembang biak di comberan dengan air keruh dan kotor dekat rumah, *Culex annulirostris* berkembang biak di sawah, daerah pantai dan rawa yang berair payau, *Culex bitaeniorrhynchus* berkembang biak di tempat yang mengandung lumut dan air tawar atau air payau, *Culex tritaeniorrhynchus* berkembang biak di rawa dan sawah dan *Culex gelidus* berkembang biak di comberan atau empang dekat sawah (Gandahusada dkk, 2004).

b. Perilaku Makan dan aktifitas menghisap darah

Nyamuk-nyamuk *Culex* ada yang aktif pada waktu pagi, siang, dan ada yang aktif pada waktu sore 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 daripada 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).

c. Kesukaan beristirahat

Setelah menghisap darah, nyamuk, 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 nyamuk *Culex* yang memilih di dalam rumah (endofilik) yaitu dinding rumah, dan di luar rumah (eksofilik) yaitu tanaman, kandang binatang, tempat-tempat dekat tanah atau di tempat agak tinggi (Sucipto, 2011).

2.1.4 Faktor Yang Mempengaruhi Kehidupan Nyamuk *Culex sp*

Faktor yang mempengaruhi kehidupan nyamuk *Culex sp* adalah lingkungan fisik. Lingkungan fisik tersebut antara lain suhu, kelembaban udara dan pencahayaan.

a. Suhu

Nyamuk adalah binatang berdarah dingin dan karenanya proses-proses metabolisme dan siklus kehidupannya tergantung suhu lingkungan. Nyamuk tidak dapat mengatur suhunya sendiri terhadap perubahan di luar tubuhnya. Suhu rata-rata optimum untuk perkembangan nyamuk adalah $25^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}$. Pertumbuhan nyamuk akan berhenti sama sekali jika suhu kurang dari 10°C atau lebih dari 40°C . Selain itu temperatur mempengaruhi replikasi patogen, maturasi, dan proses infeksi. Masa inkubasi ekstrinsik akan semakin pendek secara linier dengan meningkatnya temperature. Temperatur yang meningkat dapat memperpendek masa harapan hidup nyamuk dan mengganggu perkembangan patogen (Sucipto, 2011).

b. Kelembaban udara

Kelembaban udara juga merupakan salah satu kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi perkembangan jentik nyamuk *Culex sp*. Kelembaban udara yang berkisar $81,5\% - 89,5\%$ merupakan kelembaban yang optimal untuk proses embriosasi dan ketahanan hidup embrio nyamuk (Yudhastuti, 2005).

c. Pencahayaan

Pencahayaan adalah jumlah intensitas cahaya menuju ke permukaan per unit luas. Intesitas cahaya berkaitan dengan suhu dan kelembaban. Semakin tinggi atau besar intensitas cahaya dipancarkan ke permukaan maka keadaan suhu lingkungan juga akan semakin tinggi. Begitu juga dengan kelembaban, semakin tinggi atau besar intensitas cahaya yang dipancarkan ke suatu permukaan maka kelembaban di suatu lingkungan tersebut akan menjadi rendah (Sutyoagus, 2012).

2.1.5 Penyakit yang ditularkan oleh nyamuk *Culex sp*

Penyakit yang ditularkan oleh nyamuk *Culex sp* antara lain Japanese Encephalitis, Chikungunya, Filariasis.

Japanese Encephalitis (JE)

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

Vektor utama virus JE di Asia Tenggara adalah *Culex tritaeniorhynchus*, *Culex Gelidus*, *Culex vinshu*. Nyamuk-nyamuk ini berkembang biak di sawah, tempat-tempat genangan air, dan tempat mandi (Sembel, 2009).

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).

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 system getah bening, timbunan kelenjar getah bening mengalami akumulasi (Sembel, 2009).

Di Indonesia ditemukan 3 jenis parasit nematode penyebab filariasis limfatik pada manusia yaitu *W. bancrofti*, *Brugria malayi*, *Brugria timori*. Beberapa spesies *Anopheles*, *Culex*, dan *Aedes* dilaporkan menjadi vektor filariasis bancrofti di perkotaan atau di perdesaan. Vektor utama filariasis di daerah perkotaan adalah *Culex quinquefasciatus*, sedangkan di perdesaan dapat ditularkan oleh nyamuk *Anopheles bancrofti*, *Cx. bitaeniorrhynchus*, *Cx. annulirostris* (Gandahusada, 2004).

2.2 Tinjauan Tentang Insektisida

2.2.1 Pengertian

Secara Harfiah insektisida adalah bahan kimia yang digunakan untuk membunuh atau mengendalikan serangga hama. Pengertian secara luas yaitu semua bahan atau campuran bahan yang digunakan untuk mencegah, membunuh,

menolak atau mengurangi serangga. Insektisida dapat berbentuk padat, larutan, dan gas. Insektida digunakan untuk mengendalikan serangga dengan cara mengganggu atau merusak system di dalam tubuh serangga (Sucipto, 2011).

Khasiat insektisida untuk membunuh serangga sangat bergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam badan serangga, macam bahan kimia, konsentrasi dan jumlah dosis insektisida.

2.2.2 Jenis - Jenis Insektisida

Berdasarkan dari bahan asalnya, insektisida dibagi menjadi insektisida yang terbuat dari bahan sintetis dan bahan alam.

1. Insektisida yang dibuat dari bahan sintetis

Pestisida yang bahan aktifnya dibuat dari senyawa kimia sintetis yang disebut dengan pestisida sintetis. 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 (Gandahusada dkk, 2004).

b. Insektisida Sintetik Organik

Insektisida sintetis adalah insektisida yang terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, fosfor, dan nitrogen. (Gandahusada dkk, 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 (Djojsumarto, 2008).

2. Insektisida dari Bahan Alami

a. Tumbuhan atau Insektisida Nabati

Banyak sekali 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 (Djojoseumarto, 2008).

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 diambil abunya dan digunakan sebagai insektisida (Kurnia, 2013).

Menurut (Naria,2005) insektisida nabati merupakan bahan alami berasal dari tumbuhan yang mempunyai kelompok metabolit sekunder yang mengandung beribu-ribu senyawa bioaktif seperti alkaloid, fenolik dan zat kimia sekunder lainnya. Bila senyawa atau ekstrak ini digunakan di alam, maka tidak mengganggu organisme lain yang bukan sasaran. Insektida nabati merupakan bahan alami, bersifat mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia maupun ternak karena residunya mudah hilang.

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

b. Insektisida Biologis

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

c. Insektisida dari bahan alam selain tumbuhan dan mikroorganisme

Bahan alam yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida antara lain adalah minyak bumi, bubuk karbon dan lain-lain.

2.2.3 Cara kerja insektisida

Cara kerja insektisida nabati ini adalah dapat mengendalikan serangga hama dan penyakit melalui cara kerja yang unik, yaitu dapat melalui perpaduan berbagai cara atau secara tunggal. Cara kerja yang sangat spesifik diantaranya merusak perkembangan telur, larva dan pupa, menghambat pergantian kulit, penolak makan, mengurangi nafsu makan, menghambat reproduksi serangga betina dan lain lain (Sudarmo, 2005).

Berdasarkan cara kerjanya, menurut (Djojsumarto, 2008) insektisida dibagi menjadi:

1. Racun syaraf

Sistem persyarafan merupakan lokasi kerja insektisida yang paling umum. Gejala umumnya adalah kekejangan dan kelumpuhan sebelum mati. Yang termasuk jenis ini adalah insektisida golongan hidrokarbon berklor, organofosfat, karbamat, dan piretroid.

2. Racun pencernaan

Racun ini adalah racun yang merusak system pencernaan serangga, serangga mati karena system pencernaannya tidak bekerja atau hancur contohnya *Bacillus thuringiensis*.

3. Racun penghambat metamorphosis

Racun ini bekerja dengan menghambat pembentukan kitin, yaitu bahan utama kulit serangga dewasa. Jika tidak dapat menyusun kitin, maka serangga tidak dapat menghasilkan kulit baru. Serangga ini mati karena proses pergantian kulitnya terganggu.

4. Racun metabolisme

Racun ini mengganggu proses metabolisme serangga, contohnya adalah diafenturon dari golongan tioren yang mengganggu respirasi sel dan bekerja di mitokondria.

5. Racun fisik

Racun ini membunuh serangga dengan cara yang spesifik. Misalnya insektisida yang berasal dari minyak bumi atau debu inert yang menutupi spirakel serangga, hingga ia mati karena kekurangan oksigen.

2.2.4 Keunggulan dan Kelemahan Insektisida Nabati

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 daripada insektisida sintetis/ 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 sintetis.
- b. Insektisida nabati memiliki bahan aktif yang kompleks (*multiple active ingredient*) dan kadang kala tidak semua bahan aktif dapat dideteksi.

Tanaman insektisida nabati yang sama, tetapi tumbuh di tempat yang berbeda, iklim berbeda, jenis tanah berbeda, umur tanaman berbeda, dan waktu panen yang berbeda mengakibatkan bahan aktifnya menjadi sangat bervariasi (Maranatha, 2012).

2.3 Tinjauan tentang Kucing-kucingan (*Acalypha indica L*)

2.3.1 Taksonomi dan Morfologi

a. Taksonomi

Dalam taksonomi tumbuhan, Kucing-kucingan diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheophyta
Superdevisi	: Spermatophyta
Devisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Rosidae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: Acalypha
Spesies	: <i>Acalypha indica</i> Linn, <i>Acalypha australis</i> Linn.

(Plantamor, 2014).

b. Morfologi



Gambar: 2.6 Tanaman Kucing-kucingan

Sumber: (Anonim (b), 2014)

Kucing-kucingan (*Acalipha indica* Linn) sering juga disebut akar kucing karena akarnya disenangi oleh kucing. Kucing-kucingan ini merupakan Herba semusim tegak, berambut, batang tinggi 30-50 cm, bercabang, dengan garis memanjang kasar.. Daun letak berseling bentuk bulat lonjong sampai lanset, bagian ujung dan pangkal daun lancip, tepi bergerigi, panjang 2,5-8 cm, lebar 1,5-3,5 cm. Bunga berkelamin tunggal dan berumah satu, keluar dari ketiak daun, bunganya kecil-kecil dan rangkaian berupa bulir. Buahnya kecil, akar dari tanaman ini sangat disukai anjing dan kucing (Yovita, 2000).

Kucing-kucingan merupakan gulma yang sangat umum ditemukan, herba semusim, tumbuh liar di pinggir jalan, lapangan rumput, lereng gunung. Rasanya pahit, sejuk dan bersifat astrigen. Umumnya orang menggunakan bagian akarnya untuk menangani penyakit asam urat (Yovita, 2000). Tanaman ini juga dapat di temukan di beberapa Negara dengan nama-nama khas di tiap-tiap Negara, di antaranya adalah: Indonesia (Kucing-kucingan, Anting-anting, Rumput kekosengan, Lelatang), Cina (Tie xien), Malaysia (Rumput lislis, Tjeka Mas),

Filipina (Bugos, Maraotang), Inggris (Indian nettle, Indian copperleaf, Indian acalypha)..

2.3.2 Kandungan Kimia

Menurut (Dalimartha, 2006) Daun, batang dan akar dari tumbuhan Kucing-kucingan (*Acalipha indica L*) ini mengandung senyawa saponin dan tannin, batangnya juga mengandung flavonoid sedangkan pada daunnya mengandung minyak atsiri. Herba ini bermanfaat sebagai antiradang, diuretic, pencahar dan penghenti perdarahan. Penjelasan mengenai kandungan kimia tersebut sebagai berikut:

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 (Haditomo, 2010). Saponin adalah suatu glikosida yang mungkin ada pada banyak macam tanaman. Saponin ada pada seluruh tanaman dengan konsentrasi tinggi pada bagian-bagian tertentu dan dipengaruhi oleh varietas tanaman. Di dalam tumbuhan, saponin berfungsi sebagai bentuk penyimpanan karbohidrat atau merupakan *waste product* dari metabolisme tumbuh-tumbuhan. Selain itu saponin bisa menjadi pelindung terhadap serangan serangga. Sifat-sifat yang dimiliki saponin antara lain mempunyai rasa pahit, membentuk busa yang stabil dalam larutan air, menghemolisis eritrosit, merupakan racun yang kuat untuk ikan dan amfibi, membentuk persenyawaan dengan kolesterol dan sosteroid lain, sulit untuk dimurnikan dan diidentifikasi dan memiliki berat molekul yang tinggi (Arifuddin,

2013). Selain itu saponin berperan sebagai surfaktan yang berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan. Jika dikocok dalam air dapat menimbulkan busa dan pada konsentrasi rendah dapat menyebabkan hemolisis sel darah merah (Felicia, 2009).

Tanin adalah senyawa polifenolik yang secara alami terdapat dalam tanaman yang memiliki derajat hidroksilasi dan mempunyai ukuran molekul berkisar 500-3000. Sifat utamanya dapat berikatan dengan protein atau polimer lainnya seperti selulosa dan pektin untuk membentuk kompleks yang stabil (Devi, 2008).

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. Respon jentik terhadap senyawa ini adalah menurunnya laju pertumbuhan dan gangguan nutrisi (Dinata, 2008; Suyanto, 2009).

Flavonoid adalah kelompok senyawa fenil propanoid dengan kerangka karbon C₆-C₃-C₆. Flavonoid merupakan senyawa yang larut dalam air dan dapat diekstraksi dengan etanol 70%. Flavonoid merupakan senyawa fenol. Oleh karena itu, warnanya akan berubah jika ditambah basa atau ammonia. Flavonoid dan

isoflavonoid adalah salah satu golongan senyawa metabolit sekunder yang banyak terdapat pada tumbuh-tumbuhan, khususnya dari golongan leguminoceae (tanaman berbunga kupu-kupu). Kandungan senyawa flavonoid dalam tanaman sangat rendah yaitu sekitar 25 %. Senyawa-senyawa tersebut pada umumnya dalam keadaan terikat / konjugasi dengan senyawa gula (Ferrolina, 2012).

Flavonoid terdapat pada seluruh bagian tanaman termasuk pada buah, tepung sari dan akar (Sirait, 2007). Flavonoid merupakan inhibitor kuat terhadap peroksidasi lipida, sebagai penangkap oksigen atau nitrogen yang reaktif dan juga mampu menghambat aktivitas enzim lipooksigenase dan siklooksigenase (Rohman dan Riyanto 2005).

Minyak atsiri merupakan minyak yang mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi, sehingga berbau wangi sesuai dengan bau tanaman aslinya, dan mempunyai rasa yang getir. Secara kimiawi, minyak atsiri tersusun dari campuran yang rumit. Sebagian besar minyak atsiri termasuk dalam golongan senyawa organik terpena dan terpenoid. Terpenoid ini yang menyebabkan bau harum atau bau yang khas pada banyak tanaman.

2.3.3 Peranan Tanaman Kucing-kucingan *Acalypha indica* L dalam Menghambat Larva Nyamuk *Culex* sp

Kandungan kimia dalam tanaman Kucing-kucingan yang mempengaruhi pertumbuhan larva nyamuk antara lain saponin, tannin, flavonoid, dan minyak atsiri.

Saponin merupakan surfaktan alami dengan sifat dapat menurunkan tegangan permukaan pada dinding sel larva. Kerja saponin mirip dengan sabun, yaitu terdiri dari gugus hidrofilik, berupa gula (glikon) dan gugus hidrofobik

(bukan gula, aglikon) berupa senyawa lain seperti steroid dan triterpenoid. Bagian hidrofilnya bekerja memasuki permukaan dinding sel, kemudian bagian hidrofobiknya ikut masuk ke dalam sel. Hormon steroid berpengaruh terhadap pertumbuhan larva. steroid merupakan suatu hormon yang bertindak memasuki sel. saponin bekerja menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa *traktus digestivus* larva sehingga dinding *traktus digestivus* menjadi korosif dan akhirnya rusak. Saponin juga memiliki rasa pahit yang dapat menurunkan nafsu makan larva, kemudian larva akan mati karena kelaparan (Azidi dkk, 2007). 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).

Menurut Muchtadi (1989), tanin adalah senyawa polifenol yang membentuk senyawa kompleks yang tidak larut dengan protein. Senyawa ini terdapat pada berjenis-jenis tanaman yang digunakan baik untuk bahan pangan maupun pakan ternak. Tanin dapat menghambat aktivitas beberapa enzim pencernaan seperti tripsin, kimotripsin, amilase dan lipase. Tanin juga terbukti dapat menghambat absorpsi besi.

Tanin merupakan polifenol tanaman yang larut dalam air dan dapat menggumpalkan protein. Apabila tannin kontak dengan lidah maka reaksi pengendapan protein ditandai dengan rasa sepat atau astringen. 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. Respon jentik terhadap senyawa ini adalah menurunnya laju pertumbuhan dan gangguan nutrisi (Haditomo, 2010).

Flavonoid merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang dapat bersifat menghambat makan serangga dan juga bersifat toksik. Flavonoid punya sejumlah kegunaan. Pertama, terhadap tumbuhan, yaitu sebagai pengatur tumbuhan, pengatur fotosintesis, kerja antimiroba dan antivirus. Kedua, terhadap manusia, yaitu sebagai antibiotik terhadap penyakit kanker dan ginjal, menghambat perdarahan. Ketiga, terhadap serangga, yaitu sebagai daya tarik serangga untuk melakukan penyerbukan. Keempat, kegunaan lainnya adalah sebagai bahan aktif dalam pembuatan insektisida nabati (Dinata, 2009). Dan juga Kelas flavonoid yang bersifat insektisida alam yang kuat adalah isoflavon. Isoflavon mempunyai efek pada reproduksi yaitu antifertilitas (Harborne, 1987). Flavonoid merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang bersifat menghambat makan serangga dan bersifat toksis (Haditomo, 2010).

Minyak atsiri adalah minyak yang dihasilkan oleh tanaman yang mempunyai sifat mudah menguap, tidak berbekas, mempunyai rasa getir, dan berbau wangi segar atau busuk sesuai bau tanaman penghasilnya. berfungsi sebagai pelindung untuk menolak serangga. Minyak atsiri terdiri atas monoterpenoid dan seskuiterpenoid sedangkan golongan utamanya adalah terpenoid. Zat inilah penghasil minyak wangi bau harum bagi tumbuhan tersebut dan berfungsi sebagai pelindung untuk menolak serangga. Mekanisme kerjanya Insektisida masuk ke dalam tubuh serangga melalui sistem pernafasan dan

menutupi spirakel serangga sehingga serangga mati karena kekurangan oksigen (Youmillah, 2003).

Efek larvasida senyawa saponin, flavonoid dan tanin yaitu sebagai *stomach poisoning* atau racun perut. Senyawa-senyawa tersebut larut di dalam air dan akhirnya masuk sistem pencernaan serta mengakibatkan gangguan sistem pencernaan larva, sehingga larva gagal tumbuh dan akhirnya mati (Suyanto, 2009).

2.4 Hipotesis

Ada pengaruh konsentrasi filtrat tanaman kucing - kucingan (*Acalipha indica L*) terhadap pertumbuhan larva nyamuk *Culex sp*.