

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Nyamuk *Aedes aegypti*

2.1.1 *Aedes aegypti*

Aedes aegypti merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah. Selain membawa virus dengue, *Aedes aegypti* juga pembawa virus demam kuning (*Yellow Fever*) dan chikungunya. Penyebarannya sangat luas, meliputi hampir setiap daerah tropis di seluruh dunia. *Aedes aegypti* umumnya aktif pada pagi hingga siang hari. Penularan penyakit dilakukan oleh nyamuk betina karena nyamuk betina yang mengisap darah. Hal itu dilakukan karena untuk memperoleh asupan protein yang diperlukan untuk memproduksi telur. Sedangkan nyamuk jantan tidak membutuhkan darah dan memperoleh energi dari nektar bunga ataupun tumbuhan. *Aedes aegypti* menyukai area yang gelap dan benda-benda berwarna hitam atau merah. Demam berdarah kerap menyerang anak-anak karena anak-anak cenderung duduk di dalam kelas selama pagi hingga siang hari dan kaki mereka yang tersembunyi di bawah meja menjadi sasaran nyamuk (Novianti, 2009).

2.1.2 Toksonomi Nyamuk *Aedes aegypti*

Menurut Ashry Sikka (2009) toksonomi *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Ordo : Diptera
Subordo : Nematocera
Family : Culicidae
Subfamily : Culicinae
Genus : Aedes
Subgenus : Stegomyia
Spesies : *Aedes aegypti*



Gambar 2.1 Nyamuk *Aedes aegypti*
Sumber: Siti, 2013

2.1.3 Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

2.1.3.1 Telur *Aedes aegypti*

Telur nyamuk *Aedes aegypti* berwarna hitam dengan ukuran $\pm 0,8$ mm. Nyamuk *Aedes* biasanya meletakkan telurnya ditempat yang berair karena ditempat yang beradaannya kering maka telur akan rusak dan mati. Nyamuk *Aedes* meletakkan telur dan menempel pada permukaan benda yang merupakan tempat air pada batas permukaan air dan tempatnya. Stadium ini memerlukan waktu kurang dari 1-2 hari. Nyamuk *Aedes aegypti* akan menghasilkan telur 100 sampai 102 butir setiap kali bertelur. Pada umumnya nyamuk *Aedes* meletakkan telur pada suhu sekitar 20° sampai 30°C . Pada suhu 30°C telur akan menetas setelah 1 sampai 3 hari dan pada suhu 16°C akan menetas pada waktu 7 hari.

Telur nyamuk *Aedes aegypti* sangat tahan terhadap kekeringan (Anonim, 2011)
Telur diletakkan satu persatu diatas permukaan air. Telur-telur biasanya menetas
2-3 hari sesudah diletakkan jika air yang tersedia cukup (Sembel, 2009).



Gambar 2.2 telur *Aedes aegypti*
Sumber : Anonim (b). 2011

2.1.3.2 Larva *Aedes aegypti*

Larva memerlukan empat tahap perkembangan dan larva yang terbentuk berturut-turut disebut larva instar I, II, III dan IV yang masing-masing mempunyai ciri-ciri sebagai berikut (Pradianto, 2010) :

1. Larva instar I berukuran paling kecil, yaitu 1-2 mm atau 1-2 hari setelah telur menetas, duri-duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum begitu jelas dan corong pernafasan (*siphon*) belum jelas.
2. Larva instar II berukuran 2,5-3,5 mm atau 2-3 hari setelah telur menetas, duri-duri belum jelas, corong pernafasan mulai menghitam.
3. Larva instar III berukuran 4-5 mm atau 3-4 hari setelah telur menetas, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman.
4. Larva instar IV berukuran paling besar yaitu 5-6 mm atau 4-6 hari setelah telur menetas, telah lengkap struktur anatominya dan jelas pada tubuh dapat

dibagi menjadi bagian kepala (*chepal*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*) (Pradianto, 2010)

Larva *Aedes aegypti* memerlukan air jernih misalnya tempat penyimpanan air, bak mandi, genangan air hujan diselokan, pot tanaman berisi air, dan kaleng yang dipenuhi air hujan. Jangka waktu perkembangan larva tergantung pada suhu, keberadaan makanan, dan kepadatan larva dalam wadah. Dalam kondisi optimal waktu yang dibutuhkan sejak telur menetas hingga menjadi nyamuk dewasa adalah tujuh hari termasuk dua hari masa pupa. Pada suhu rendah, diperlukan waktu beberapa minggu (Cahyati, dkk, 2006).

Ciri-ciri larva *Aedes aegypti* secara umum yaitu memiliki corong udara pada segmen terakhir, pada segmen-segmen abdomen tidak dijumpai adanya rambut-rambut berbentuk kipas, pada corong udara terdapat *pecten*, adanya sepasang rambut serta jumbai pada corong udara, pada setiap sisi abdomen segmen kedelapan terdapat *comb scale* sebanyak 8 sampai 21 atau berjejer 1 sampai 3, bentuk individu dari *comb scale* seperti duri, pada sisi toraks terdapat duri yang panjang dengan bentuk kurva dan ada sepasang rambut di kepala, dan terdapat corong udara atau sifon yang dilengkapi *pecten* (Clements, dkk, 2000).



Gambar 2.3 Larva *Aedes aegypti*
Sumber: Dept. Medical Entomology, 2002

Gerakan larva *Aedes aegypti* berulang-ulang dari bawah ke atas permukaan air untuk bernafas, kemudian turun kembali ke bawah. Larva nyamuk bernafas terutama pada permukaan air, biasanya melalui satu buluh pernafasan pada ujung posterior tubuh (*siphon*). Saluran pernafasan pada *Aedes* secara relatif pendek dan gembung. Pada waktu istirahat, posisinya hampir tegak lurus dengan permukaan air (Borror *et al.* 1992).

2.1.3.3 Pupa *Aedes aegypti*

Pupa sebagian kecil tubuhnya kontak dengan permukaan air. Berbentuk terompet panjang dan ramping (Depkes RI 2004). Selain itu pupa berbentuk agak pendek, tidak makan, tetapi tetap aktif bergerak dalam air terutama bila diganggu. Mereka berenang naik turun dari bagian dasar permukaan air. Bila perkembangan pupa sudah sempurna, yaitu sesudah dua atau tiga hari, maka kulit pupa pecah dan nyamuk dewasa keluar serta terbang (Sembel, 2009). Stadium pupa tidak lama, rata-rata berumur 2.5 hari (Rahmawati, 2004)



Gambar 2.4 pupa *Aedes aegypti*
Sumber: Dept. Medical Entomology, 2002

2.1.3.4 Dewasa

Nyamuk *Aedes aegypti* tubuhnya tersusun dari tiga bagian, yaitu kepala, dada dan perut. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk dan antena berbulu. Alat mulut nyamuk betina tipe penusuk-pengisap dan termasuk lebih menyukai manusia. Sedangkan nyamuk jantan bagian mulut lemah sehingga tidak mampu menembus kulit manusia, karena itu tergolong lebih menyukai cairan.

Dada nyamuk tersusun dari 3 ruas, yaitu prothorax, mesothorax dan metathorax. Setiap ruas dada ada sepasang kaki yang terdiri dari femur (paha), tibia (betis), dan tarsus (tampak). Pada bagian dada juga terdapat sepasang sayap tanpa noda-noda hitam. Pada bagian punggung ada gambaran garis-garis putih yang dapat dipakai untuk membedakan dengan jenis lain.



Gambar 2.5 Dewasa *Aedes aegypti*
Sumber: Siti, 2013

Bagian perut nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk panjang ramping, tetapi pada nyamuk gravid (kenyang) perut mengembang (Aradilla, 2009). Perut terdiri dari 8 ruas dan pada ruas-ruas terdapat bintik-bintik putih. Waktu istirahat posisi nyamuk *Aedes aegypti* ini tubuhnya sejajar dengan bidang permukaan yang dihinggapinya (Soegijanto, 2006).

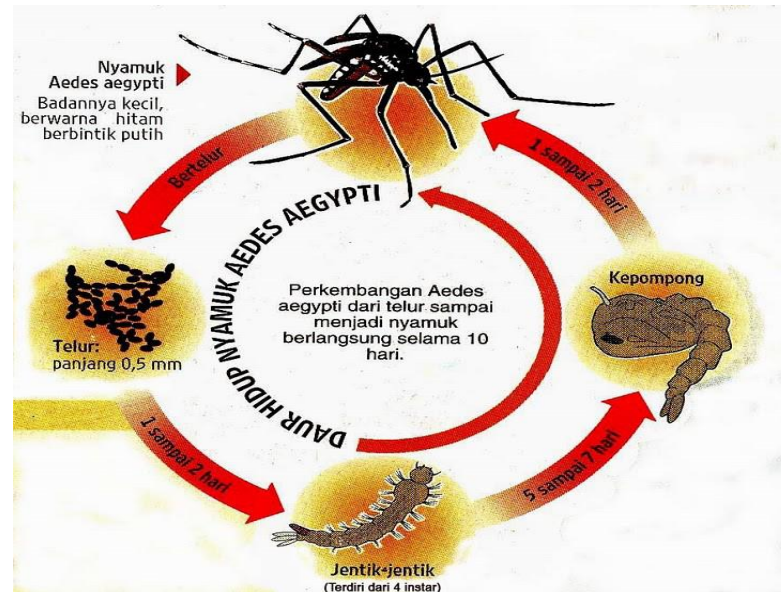
2.1.4 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk mengalami metamorfosis sempurna yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa. Stadium telur, larva, dan pupa hidup di dalam air, sedangkan stadium dewasa hidup di udara (Gandahusada dkk, 1998). Pada saat telur nyamuk *Aedes aegypti* dikeluarkan, telur nyamuk berwarna putih lalu berubah menjadi warna hitam dalam waktu 30 menit. Telur yang dikeluarkan diletakkan satu persatu di atas permukaan air, atau sedikit dibawah permukaan air dengan jarak kurang lebih 2,5 cm dari tempat perindukan (Sikka, 2009).

Telur nyamuk *Aedes aegypti* di dalam air dengan suhu 20⁰C sampai 40⁰C akan menetas menjadi larva 1 sampai 2 hari kecepatan dan perkembangan larva di pengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu temperatur, tempat perindukan, keadaan air dan kandungan zat makan yang ada di dalam tempat perindukan. Stadium larva berlangsung 6-8 hari. Telur menetas menjadi larva setelah 7 hari. Posisi jentik nyamuk demam berdarah tersebut berada di dalam air. Jentik menjadi sangat aktif, yakni membuat gerakan ke atas dan ke bawah jika air terguncang. Namun, membentuk sudut terhadap permukaan air. Jentik akan mengalami empat kali proses pergantian kulit. Proses ini menghabiskan waktu 7-9 hari. Setelah itu, jentik berubah menjadi pupa. Jentik memerlukan air yang jernih, misalnya tempat penyimpanan air, bak mandi, genangan air hujan di selokan, lubang jalan yang bersih, pot tanaman yang berisi air bersih, dan kaleng atau wadah yang dipenuhi air hujan (Soegijanto, 2006).

Pupa merupakan stadium terakhir calon nyamuk demam berdarah yang ada didalam air. Bentuk tubuh pupa bengkok dan kepalanya besar. Fase pupa membutuhkan waktu 2-5 hari. Selama fase itu pupa akan keluar dari kepompong

menjadi nyamuk yang dapat terbang dan keluar dari air. Nyamuk demam berdarah mempunyai lingkaran putih di pergelangan kaki dan bintik-bintik putih di tubuhnya. Di alam, nyamuk berumur 7-10 hari, tetapi dilaboratorium dengan kondisi lingkungan yang optimal dan makanan yang cukup, nyamuk dapat bertahan hingga satu bulan (Kardinan, 2003).



Gambar 2.6 siklus nyamuk *Aedes aegypti*
Sumber: Deen, 2009

2.1.5 Habitat Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* lebih menyukai tempat peristirahatan di dalam rumah, yaitu yang menggantung dan memiliki permukaan yang licin, seperti pakaian yang digantung, gordena, atau alat-alat rumah tangga. Nyamuk ini menyukai tempat yang gelap, berbau dan lembab. Tempat perindukan yang sering dipilih nyamuk *Aedes aegypti* adalah kawasan yang padat dengan sanitasi yang kurang memadai, terutama di genangan air di dalam rumah, seperti pot, vas bunga, bak mandi atau tempat penyimpanan air lainnya seperti tempayan, drum atau ember. *Aedes aegypti* juga diketahui meletakkan telurnya di genangan-

genangan air hujan yang berserakan di dalam atau pun disekitar rumah, seperti kaleng, botol, ban bekas, talang air. Nyamuk *Aedes aegypti* aktif disiang hari tetapi di dalam penelitian nyamuk ini ditemukan menggigit manusia hingga pukul 21.00. Puncak keaktifan nyamuk ini antara pukul 08.00-09.00 pagi dan 16.00-17.00 (Novianti, 2009). *Aedes aegypti* mampu terbang sejauh 2 kilometer, walaupun umumnya jarak terbangnya adalah pendek kurang lebih 40 meter. Nyamuk *Aedes aegypti* tersebar luas, ditemukan di daerah kota-kota pelabuhan dan di pedesaan. Penyebaran *Aedes aegypti* dari pelabuhan ke desa disebabkan larva. *Aedes aegypti* terbawa melalui transportasi yang menyangkut benda-benda berisi air hujan yang mengandung larva (Gandahusada, dkk, 1998).

2.1.6 Suhu dan Kelembaban

Suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat mempengaruhi kelangsungan hidup serta populasi nyamuk di lingkungan. Rata-rata suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk adalah 25 - 27 °C. Pertumbuhan nyamuk akan terhenti sama sekali bila suhu kurang dari 10°C atau lebih dari 40°C (Kardinan, 2006)

Kelembaban udara sangat mendukung dalam kelangsungan hidup nyamuk mulai dari telur, larva, pupa hingga dewasa. Kelembaban yang sesuai adalah sekitar 70% - 89% (Jumar, 2000).

2.1.7 Etiologi dan penularan

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) disebabkan oleh virus dengue serotip yang termasuk family genus *Flavirus* dengan tipe DEN 1, DEN 2, DEN 3, DEN 4.) Demam berdarah dengue (DBD) adalah bentuk dengue parah, yang berpotensi mengakibatkan kematian (Sembel, 2009). Infeksi dengan salah satu

serotipe dapat menimbulkan antibodi seumur hidup terhadap serotip yang bersangkutan, tetapi tidak ada perlindungan terhadap serotip lainnya (Mansjoer, dkk, 2000). Penularan DBD disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti* betina yang sebelumnya telah membawa virus dari dalam tubuh penderita dalam berdarah lain. Orang yang terkena demam berdarah pada umumnya anak-anak yang berusia di bawah 15 tahun, dan sebagian besar tinggal di lingkungan lembab, serta daerah pinggiran kumuh. Penyakit DBD sering terjadi di daerah tropis, dan muncul pada musim penghujan. Virus ini kemungkinan muncul akibat pengaruh musim serta perilaku manusia (Novianti, 2009).

2.1.8 Gambaran Klinis Demam Berdarah Dengue (DBD)

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) dapat mudah menyerang anak-anak yang berumur dibawah 15 tahun. Gejala penyakit demam berdarah berupa bintik merah seringkali di awal demam, ada juga yang tidak ada bintik merah tetapi beberapa kasus ada yang tampak bintik merah. Demam yang terjadi bisa turun naik, bisa juga tidak turun sama sekali sepanjang hari. Selain itu terasa menggigil dan terasa ngilu tulang. Jika buang air besar berwarna hitam dan keras, gejala ini terlihat jika trombosit sudah mulai rendah. Kadar trombosit diketahui dengan tes darah di laboratorium. Saat memandang mata terasa sakit dan ketika melirik kanan dan kiri juga terasa sakit. Terasa sakit di tengkuk, dan kadang terjadi pembengkakan di tengkuk (Novianti, 2009). Jika terjadi syok, ditandai oleh nadi lemah, cepat disertai tekanan nadi menurun (menjadi 20 mmHg atau kurang), tekanan darah menurun (tekanan sistolik menurun sampai 80 mmHg atau kurang) disertai dengan kulit yang teraba dingin dan lembab terutama pada ujung hidung, jari, dan kaki, pasien menjadi gelisah, timbul sianosis yaitu warna kulit dan

membran mukosa kebiruan atau pucat karena kandungan oksigen yang rendah dalam darah yang terjadi di sekitar mulut (Mansjoer,dkk, 2000).

2.1.9 Pencegahan Terjadinya Demam Berdarah Dengue (DBD)

Demam berdarah dengue dapat dicegah dengan memberantas jentik-jentik nyamuk Demam Berdarah (*Aedes aegypti*) dengan cara PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk). Upaya ini merupakan cara yang terbaik, ampuh, murah, mudah dapat dilakukan oleh masyarakat. Pemberantasan sarang nyamuk dapat dilakukan dengan cara 3 M yaitu, menguras, menutup, dan mengubur seperti barang-barang bekas seperti kaleng, ban bekas, botol-botol pecah dan lain-lain. Selain 3M kita dapat melakukan beberapa pencegahan, seperti memelihara ikan pemakan jentik, menabur larvasida, menggunakan kelambu pada waktu tidur, memasang kasa pada ventilasi, menyemprot dengan insektisida, memasang obat nyamuk dan lain-lain sesuai dengan kondisi setempat (Novianti, 2009).

Peningkatan dan penyediaan sarana pelayanan kesehatan juga diperlukan agar mampu memberikan pengobatan kasus-kasus DBD secara cepat dan tepat sehingga angka kematian dapat ditekan serendah-rendahnya. Selain itu melakukan pengasapan (*fogging*) di lokasi-lokasi yang tinggi jumlah kasus DBD-nya agar penyebaran penyakit dapat segera dikendalikan lewat pemberantasan vektor nyamuk *Aedes aegypti* (Suharmiati dkk, 2007).

2.2 Tinjauan Tentang Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

2.2.1 Klasifikasi Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Jeruk nipis merupakan salah satu jenis citrus (jeruk) yang asal usulnya adalah dari India dan Asia Tenggara. Adapun sistematika jeruk nipis (Setiadi, 2004) Klasifikasi tanaman ini adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Klas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Rutales
Famili	: Rutaceae
Genu	: Citrus
Species	: <i>Citrus aurantifolia</i>



Gambar 2,7 Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)
Sumber : Anonim (b), 2013

2.2.2 Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Jeruk nipis atau limau nipis adalah tumbuhan perdu yang menghasilkan buah dengan nama sama. Tumbuhan ini dimanfaatkan buahnya, yang biasanya bulat, berwarna hijau atau kuning, memiliki diameter 3-6 cm, umumnya

mengandung daging buah masam, agak serupa rasanya dengan lemon (Prihatman, 2008).

Biasanya, jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) ditanam di pekarangan atau di kebun, dapat tumbuh pada tanah yang kurang subur, asalkan mudah meneruskan air dan mendapat sinar matahari yang penuh, konon jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) berasal dari Hindia Timur. Di Indonesia tanaman ini dapat ditemukan pada ketinggian 1-1.000 m dpl (Setiawan, 2000)

Jeruk nipis memiliki beberapa nama yang berbeda di Indonesia, antara lain jeruk nipis (Sunda), jeruk pecel (Jawa), jeruk dhurga (Madura), lemo (Bali), mudutelong (Flores) dan lain sebagainya. Jeruk nipis merupakan tumbuhan obat dari *family Rutaceae*. Dalam pengobatan tradisional digunakan antara lain sebagai peluruh dahak dan obat batuk, selain sebagai pengobatan tradisional Jeruk nipis juga mengandung bahan beracun salah satunya yang disebut limonoida (Kardinan, 2001). Senyawa dengan golongan terpenoid yaitu limonoida yang berfungsi sebagai larvasida (Ferguson, 2002).

2.2.3 Morfologi Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Jeruk nipis termasuk salah satu jenis citrus Geruk. Jeruk nipis termasuk jenis tumbuhan perdu yang banyak memiliki dahan dan ranting. Tingginya sekitar 0,5-3,5 m. Batang pohonnya berkayu ulet, berduri, dan keras. Sedang permukaan kulit luarnya berwarna tua dan kusam. Daunnya majemuk, berbentuk ellips dengan pangkal membulat, ujung tumpul, dan tepi beringgit. (Ferguson, 2002).

a.) Daun

Daunnya majemuk, bentuk ellips dengan pangkal membulat, ujung tumpul, dan tepi beringgit. Panjang daun mencapai 2,5-9 cm dan lebarnya 2-5 cm.

Sedangkan tulang daunnya menyirip dengan tangkai bersayap, hijau dan lebar 5-25mm (Kardinan,2001).

b.) Bunga

Bunganya berukuran majemuk/tunggal yang tumbuh di ketiak daun atau di ujung batang dengan diameter 1,5-2,5 cm. kelopak bungan berbentuk seperti mangkok berbagi 4-5 dengan diameter 0,4-0,7 cm berwarna putih kekuningan dan tangkai putik silindris putih kekuningan. Daun mahkota berjumlah 4-5, berbentuk bulat telur atau lanset dengan panjang 0,7-1,25 cm dan lebar 0,25-0,5 cm berwarna putih (Kardinan,2001).

c.) Buah

Tanaman jeruk nipis pada umur 2,5 tahun sudah mulai berbuah. Buahnya berbentuk bulat sebesar bola pingpong dengan diameter 3,5-5 cm berwarna (kulit luar) hijau atau kekuning-kuningan. Tanaman jeruk nipis mempunyai akar tunggang. Buah jeruk nipis yang sudah tua rasanya asam. Tanaman jeruk umumnya menyukai tempat-tempat yang dapat memperoleh sinar matahari langsung (Anonim, 2009)

2.2.4 Kandungan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Buah jeruk nipis memiliki rasa pahit, asam, dan bersifat sedikit dingin. Beberapa bahan kimia yang terkandung dalam jeruk nipis di antaranya adalah asam sitrat sebanyak 7-7,6%, damar lemak, mineral, vitamin B1, *sitral limonin*, *fellandren*, lemon kamfer, geranil asetat, cadinen, linalin asetat. Selain itu, jeruk nipis juga mengandung vitamin C sebanyak 27mg/100 g jeruk, Ca sebanyak 40mg/100 g jeruk, dan P sebanyak 22 mg (Dalimartha, 2000).

a. Limonin

Kandungan *limonin* pada buah jeruk dapat dimanfaatkan sebagai larvasida. Senyawa ini merupakan komponen utama minyak kulit jeruk tetapi terdapat juga dalam minyak atsiri lain. *Limonin* termasuk jenis *monoterpenoid*. Senyawa ini dapat bekerja sebagai insektisida atau berdaya racun terhadap serangga. Senyawa-senyawa *limonoid* diketahui memiliki aktivitas penghambat pertumbuhan larva, *antifeedant*, larvasida, antimikroba dan penolak serangga (*repellent*). Senyawa *limonoid* dapat menghambat pergantian kulit pada larva (Anonim a, 2010).

b. Asam sitrat

Asam sitrat merupakan asam organik lemah yang ditemukan pada daun dan buah tumbuhan genus *Citrus* (jeruk-jerukan). Senyawa ini merupakan bahan pengawet yang baik dan alami, selain digunakan sebagai penambah rasa masam pada makanan dan minuman ringan. Dalam biokimia, asam sitrat dikenal sebagai senyawa antara dalam siklus asam sitrat yang terjadi di dalam mitokondria, yang penting dalam metabolisme makhluk hidup. Selain asam sitrat, kalsium, fosfor, besi dan vitamin A, B satu, dan C. Asam sitratnya mampu mencegah kekambuhan pada pasien pasca operasi batu ginjal. Zat ini juga dapat digunakan sebagai zat pembersih yang ramah lingkungan dan sebagai antioksidan (Anonim a, 2010).

c. Vitamin C

Vitamin C adalah salah satu jenis vitamin yang larut dalam air dan memiliki peranan penting dalam menangkal berbagai penyakit. Vitamin ini juga dikenal dengan nama kimia dari bentuk utamanya yaitu asam askorbat.

Vitamin C termasuk golongan vitamin antioksidan yang mampu menangkal berbagai radikal bebas ekstraselular. Beberapa karakteristiknya antara lain sangat mudah teroksidasi oleh panas, cahaya, dan logam. Meskipun jeruk dikenal sebagai buah penghasil vitamin C terbanyak, sebenarnya salah besar, karena lemon memiliki kandungan vitamin C lebih banyak 47% daripada jeruk. Vitamin C diperlukan untuk menjaga struktur kolagen, yaitu sejenis protein yang menghubungkan semua jaringan serabut, kulit, urat, tulang rawan, dan jaringan lain di tubuh manusia. Struktur kolagen yang baik dapat menyembuhkan patah tulang, memar, pendarahan kecil, dan luka ringan.

d. Geranil Asetat

Geranil Asetat merupakan senyawa organik alami yang diklasifikasi sebagai senyawa monoterpen. Senyawa ini merupakan cairan tidak berwarna dengan aroma *floral* atau *fruity rose* yang menyenangkan. Senyawa dengan rumus molekul $C_{12}H_{20}O_2$ ini, cairan terkondensasinya memiliki warna agak kuning. Geranil asetat dengan berat molekul 196,29 gr/mol ini tidak larut dalam air, tetapi larut dalam beberapa pelarut organik seperti alkohol dan minyak. Geranil asetat terutama digunakan sebagai komponen parfum untuk krim dan sabun dan sebagai. Geranil asetat digunakan terutama dalam formulasi aroma mawar, lavender dan geranium di mana aroma buah manis atau jeruk yang diinginkan (Wikipedia, 2010)

Tanaman genus *Citrus* merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang merupakan suatu substansi alami yang telah dikenal memiliki efek sebagai antibakteri. Minyak atsiri yang dihasilkan oleh tanaman yang berasal

dari genus *Citrus* sebagian besar mengandung terpen, siskuiterpen alifatik, turunan hidrokarbon teroksigenasi, dan hidrokarbon aromatik (Kardinan,2001).

Komposisi senyawa minyak atsiri dalam jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) adalah limonen (33,33%), β -pinen (15,85%), sitral (10,54%), neral (7,94%), γ -terpinen (6,80%), α -farnesen (4,14%), α -bergamoten (3,38%), β -bisabolen (3,05%), α -terpineol (2,98%), linalol (2,45%), sabinen (1,81%), β -elemen (1,74%), nerol (1,52%), α -pinen (1,25%), geranil asetat (1,23%), 4-terpineol (1,17%), neril asetat (0,56%) dan *trans*- β -osimen (0,26%) (Astarini *et al*, 2010).

2.2.5 Kegunaan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Di dunia ini ada hampir 1300 jenis jeruk yang diketahui. Namun dari jumlah sebanyak itu, jeruk nipis merupakan salah satu jenis jeruk yang banyak manfaatnya bagi manusia. Bagi masyarakat Indonesia, jeruk nipis digunakan sebagai bahan minuman atau bahan pelengkap dari makanan. Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) juga dapat dijadikan obat tradisional yang berkhasiat mengurangi demam, batuk, infeksi saluran kemih, ketombe, menambah stamina, mengurangi jerawat serta sebagai anti-inflamasi dan antimikroba (Astarini *et al*, 2010).

2.2.6 Mekanisme Kerja jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai Larvasida

Senyawa dengan golongan terpenoid yaitu limonoida yang berfungsi sebagai larvasida (Purwanti dkk, 2010). Senyawa limonoida terdapat dalam 2 bentuk yaitu limonoida aglicones (LA), limonoida glucosidal (LG), dan limonoida aglicones bisa menyebabkan rasa pahit pada jeruk nipis dan dapat larut dalam air. limonoida aglicones dibagi menjadi 4 golongan yaitu limonin, colamin, ichagensin, dan acetate limonoida. Diantara 4 golongan tersebut yang paling

dominan dan menyebabkan rasa pahit pada jeruk dan mempunyai efek larvasida paling potensial adalah limonin (Purwanti dkk, 2010).

Senyawa limonoida merupakan analog hormone juvenile pada serangga yang berfungsi sebagai pengatur pertumbuhan kutikular larva (Roberto, 2002).

Sebagai racun perut, limonoid dapat masuk ke dalam tubuh larva *Aedes aegypti* melalui system pencernaan dan menyebabkan mekanisme penghambatan makan (Purwanti, 2010). Saraf pusat pada larva *Aedes aegypti* terdiri dari sepasang rantai saraf yang terdapat pada sepanjang tubuh bagian ventral. Pada tiap segmen terjadi suatu pengumpulan saraf. Limonoid bisa menyebar ke jaringan saraf dan mempengaruhi fungsi-fungsi saraf. Hal ini akan menyebabkan terjadinya aktifitas mendadak pada saraf pusat sehingga menyebabkan larva kejang.

Selain itu limonoid bisa masuk ke dalam tubuh larva *Aedes aegypti* melalui kulit atau dinding tubuh larva bersifat permeable terhadap senyawa yang dilewati. Limonoid tersebut akan masuk ke sel-sel epidermis yang selalu mengalami pembelahan dalam proses penggantian kulit, sehingga sel-sel epidermis mengalami kelumpuhan dan akhirnya mati (Utariningsih dkk, 2010)

2.3 Hipotesa

Ada pengaruh konsentrasi perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*.