

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka *Culex sp*

Nyamuk *Culex sp.* merupakan kelas Insecta, ordo Diptera dan famili Culicidae. Nyamuk tersebar di seluruh dunia kecuali antartika. Dapat hidup antara 5.500 meter di atas permukaan air laut hingga 1.250 meter di atas permukaan air laut. Selain mengganggu manusia dan binatang melalui gigitannya, serangga ini juga dapat berperan sebagai vektor penyakit pada manusia dan binatang. Salah satu genus yang terpenting bagi manusia adalah *Culex* (Natadisastra dkk, 2009).

2.1.1 Taksonomi

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Hexapoda
Ordo	: Diptera
Sub ordo	: Nematocera
Family	: Culicidae
Sub family	: Culicinae
Genus	: <i>Culex sp</i>

(Gandahusada, dkk, 2003)

2.1.2 Morfologi**2.1.2.1 Telur**

Culex sp. dapat bertelur di tempat perindukan berair jernih, maupun berair keruh (*polluted*). Telur yang baru diletakkan berwarna putih, tetapi setelah 1-2

jam berubah menjadi hitam. Pada genus ini, telur menyerupai peluru senapan. Diletakkan saling berdekatan sehingga membentuk rakit (*raft*) dan berada di atas permukaan air (Departemen Parasitologi FKUI, 2008).



Gambar 2.1 Telur *Culex* sp (Medical entomology, 2002)

2.1.2.2 Stadium Larva

Setelah kontak dengan air, telur akan menetas dalam waktu 2-4 hari. Pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh faktor temperatur, tempat perindukan dan ada tidaknya hewan predator. Ciri-ciri morfologi larva dapat dipelajari dengan mudah pada larva stadium 3 dan larva stadium 4. Pada dasarnya larva juga terdiri dari bagian-bagian tubuh yaitu kepala, *thorax* dan abdomen. Pada kondisi optimum waktu yang dibutuhkan mulai dari penetasan sampai dewasa kurang lebih 5 hari. (Departemen Parasitologi FKUI, 2008).



Gambar 2.2 Larva *Culex* Sp (Medical Entamology 2002)

Kepala

Berbentuk oval atau segi empat, pipih dalam arah dorso ventral. Mempunyai satu pasang antena yang pendek. Mempunyai satu set mulut (*mouthpart*) dan satu pasang "*mouth brushes*" yang diperlukan untuk makan. Selain itu juga terdapat sepasang mata majemuk (Suwasono, 2002).

Thorax

Terdiri dari tiga segmen yang bergabung satu sama lain sehingga berbentuk segi empat dan bagian tubuh ini tidak mempunyai kaki (Suwasono, 2002).

Abdomen

Berbentuk silindris, makin ke ujung posterior makin ramping. Bagian ini terdiri dari sepuluh segmen. Larva *Culex Sp* memiliki morfologi khas yaitu memiliki *pekten teeth*, *comb spine*, *hair tuff* lebih dari satu pasang. Dua segmen terakhir melekok ke ventral dan berisi *brushes* dan *anal gills* (Suwasono, 2002).

2.1.2.3 Dewasa

Stadium dewasa terjadi setelah 9-10 hari telur menetas. Nyamuk *Culex sp.* berukuran lebih kecil dibandingkan dengan spesies nyamuk lain. Badan, kaki dan sayapnya berwarna dasar hitam dengan bintik - bintik putih. Jenis kelamin nyamuk *Culex sp.* dibedakan dengan memperhatikan bentuk probosis. Nyamuk betina mempunyai proboscis yang lebih pendek dari palpanya. Sedangkan nyamuk jantan mempunyai palpa yang lebih panjang dari pada proboscis (Nataadisastra dkk, 2009).



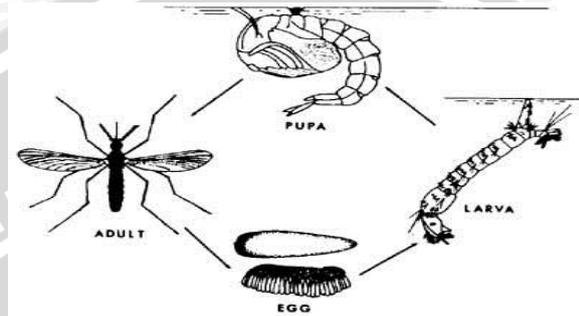
Gambar 2.3 Nyamuk *Culex* sp. Dewasa (Medical Entamology 2002)

2.1.3 Siklus Hidup

Umur nyamuk tidak sama. Pada umumnya nyamuk betina hidup lebih lama daripada nyamuk jantan. Rata-rata umur nyamuk *Culex* adalah dua minggu. Meskipun umur nyamuk di alam pendek, tetapi waktu tersebut cukup bagi nyamuk *Culex* sp. betina untuk menyebarkan virus tertentu dari manusia yang terinfeksi ke manusia yang lain. Aktivitas nyamuk *Culex* sp. menggigit hospes dilakukan pada malam hari (*night biters*). Ada yang menggigit di dalam rumah (endofagik) dan ada juga yang menggigit di luar rumah (eksofagik). Daya terbang nyamuk berbeda-beda menurut spesies. Jarak terbang *Culex* biasanya pendek, yaitu mencapai jarak rata-rata beberapa puluh meter saja. Nyamuk betina mempunyai jarak terbang lebih jauh daripada nyamuk jantan (Gandahusada dkk, 2006).

Culex sp. menempelkan telur-telurnya secara bersamaan membentuk rakit. Jumlahnya dapat mencapai 200 atau lebih yang mengapung di air dengan panjang 0,25 inci dan lebar 0,125 inci. Pada suhu 30°C telur-telur yang diletakkan di dalam air akan menetas dalam 1-3 hari, namun, pada suhu 16°C membutuhkan waktu sampai 7 hari untuk menetas (Hadi dkk, 2002). Siklus larva berlangsung lebih dari 30 minggu pada keadaan baik, tetapi berkisar 6 bulan tergantung suhu dan persediaan makanan (Brown and Belding, 1964).

Stadium pupa berlangsung 2-5 hari dan dapat diperpanjang 10 hari pada suhu rendah. Waktu menetas, kulit pupa tersobek oleh gelembung udara dan oleh kegiatan insekta bentuk dewasa yang melepaskan diri (Brown and Belding , 1964).



Gambar 2.4 Siklus Hidup *Culex sp.* (Peairs and Cranshaw, 2006)

2.1.4 Tempat Perindukan Larva

Tempat perindukan larva nyamuk *Culex sp.* adalah tempat – tempat yang tergenang air, terutama air kotor (*polluted water*), misalnya: selokan dan persawahan (Gandahusada dkk, 2006).

2.1.5 Sifat Nyamuk *Culex sp.*

Nyamuk *Culex sp.* mempunyai jarak terbang 1,25 km - 5,1 km, bersifat *zooanthrophilyc* dan mengigit pada malam hari (*night biters*) (Gandahusada dkk, 2006).

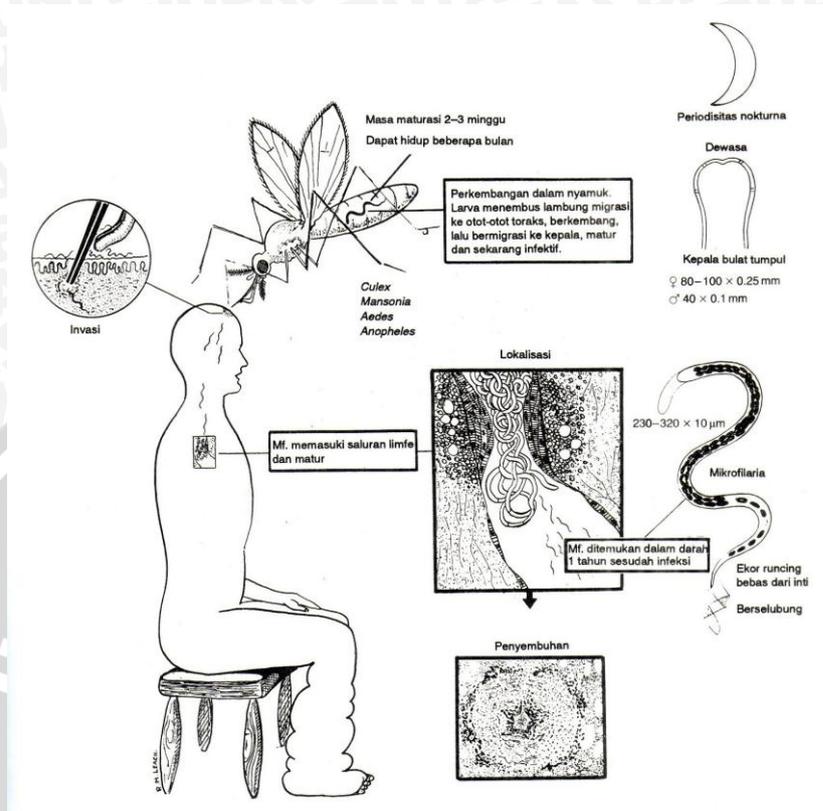
2.2 Tinjauan Tentang Kepentingan Medis *Culex sp*

2.2.1 Filariasis

Parasit filaria disebarkan oleh berbagai spesies nyamuk yang termasuk dalam genus *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Mansonia*, *Coquilletidia* dan *Armigeres*. Di Indonesia ditemukan 3 jenis parasit nematoda penyebab filariasis limfatik pada manusia, yaitu *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* dan *Brugia timori*. Beberapa spesies *Anopheles*, *Culex* dan *Aedes* telah dilaporkan menjadi vektor *filariasis*

Bancrofti di perkotaan atau di pedesaan. Vektor utama filariasis di daerah perkotaan adalah *Culex quinquefasciatus*, sedangkan di pedesaan filariasis *Bancrofti* dapat ditularkan oleh berbagai spesies Anopheles seperti *Anopheles aconitus*, *Anopheles bancrofti*, *Anopheles farauti*, *Anopheles punctulatus* dan *Anopheles subpictus*, atau dapat pula ditularkan oleh nyamuk *Aedes kochi*, *Culex bitaeniorrhynchus*, *Culex annulirostris* dan *Armigeres obsturbans*. Vektor utama Filariasis *malayi* ialah berbagai spesies *Anopheles*, *Mansonia* dan *Coquilettidia*, seperti *Mansonia uniformis*, *Coquilettidia crassipes*, *Anopheles barbirostris*, *Anopheles nigerrimus*, sedangkan vektor utama filariasis timori adalah *Anopheles barbirostris* (Gandahusada dkk, 2003).

Adapun gejala klinis filariasis yaitu demam dan peradangan saluran maupun kelenjar limfe inguinal. Demam berlangsung 2-5 hari dan dapat sembuh sendiri walaupun tidak diobati. Peradangan kelenjar limfe dapat menimbulkan *limfangitis retrograd*. Peradangan pada saluran limfe tampak garis merah yang menjalar ke bawah dan bisa menjalar ke jaringan sekitarnya. Pada stadium ini tungkai bawah membengkak dan mengalami *limfadema*. *Limfadenitis* lama-kelamaan menjadi bisul dan apabila pecah akan membentuk ulkus. Berbeda dengan filariasis *Bancrofti*, pada filariasis *Brugia* tidak pernah menyerang sistem limfe alat genital. *Limfadema* hilang setelah gejala peradangan tidak ada, tetapi bila terjadi serangan berulang-ulang, lama-kelamaan pembengkakan pada tungkai tidak hilang walaupun sudah tidak terjadi peradangan. Hal ini dapat menimbulkan *elefantiasis* (Gandahusada dkk, 2003).



Gambar 2.5 Bagan Penularan Filariasis (infeksi.com)

2.2.2 Japanese Encephalitis

Penyakit ini adalah *acute mosquito-borne flaviviral infection*, yang dapat mengenai *Central Nervous System (CNS)*. *Japanese Encephalitis (JE)* atau dikenal juga dengan *Japanese B encephalitis* atau *Russian Autumn Encephalitis* ini pertama kali diisolasi dari jaringan otak pasien tahun 1924, saat wabah hebat melanda Jepang untuk pertama kalinya. *Japanese encephalitis* ini disebut juga *Summer encephalitis*, yaitu penyakit musim panas. Karena di negara tropis musim panas terjadi terus menerus sepanjang tahun, maka JE menjadi penyakit endemik di daerah tropis (Soeharsono, 2005).

Japanese Encephalitis tersebar mulai dari Jepang, China, Taiwan, Korea, Filipina, India, Thailand dan kemudian Indonesia. Di Indonesia isolasi virus JE pertama kali dilaporkan tahun 1975 oleh Van Peenen, didapatkan dari nyamuk

C. tritaenarhynchis (di Indonesia diketahui sebagai vektor utama), yang ditangkap dalam kandang babi di desa Rancabangun, dekat Bogor (Soeharsono, 2005).

Masa inkubasi JE berkisar antara 6-16 hari. Gejala klinik dapat berupa demam, sakit kepala, kedinginan, nafsu makan turun, mual dan muntah. Pada anak-anak gejala yang menonjol adalah nyeri abdominal dan diare. Gejala ini diikuti dengan distensi otot, fotofobia, penurunan kesadaran, kaki gemetar, parese dan inkoordinasi gerak (Soeharsono, 2005).

Di daerah endemik, JE umumnya menyerang anak umur 3-15 tahun. Hal ini dikarenakan orang dewasa di daerah endemik sudah mempunyai kekebalan alami, sedangkan anak-anak belum punya karena lebih sedikit terpapar nyamuk *Culex sp.* Selain usia, insiden JE lebih sering mengenai pria daripada wanita (Soeharsono, 2005).

Setelah manusia tergigit oleh nyamuk yang terinfeksi, virus akan bereplikasi dan masuk ke dalam pembuluh darah. Dengan mengikuti arah aliran pembuluh darah, virus dapat menembus *blood brain barrier*. Walaupun dalam jumlah yang kecil, bila sudah menembus *blood brain barrier*, tetap akan merusak parenkim otak yang kemudian dapat menimbulkan *encephalitis* (Soeharsono, 2005).

2.3 Pengendalian Vektor

Pada prinsipnya terdapat 4 macam cara untuk mengontrol nyamuk, yaitu (Gandahusada dkk, 2003) :

- a. Memberantas tempat pertumbuhan nyamuk dan jentik-jentiknya (*breeding place*), dengan cara pengelolaan dan modifikasi lingkungan pada tempat yang dijadikan perindukan nyamuk. Misalnya, saluran air harus selalu mengalir, dan tidak boleh terdapat genangan air di lingkungan sekitar rumah.

- b. Pengontrolan nyamuk secara biologis (*biological control*), dengan penebaran ikan pemakan jentik nyamuk ke dalam tempat perindukan nyamuk dengan menggunakan ikan kepala timah, ikan guppy, atau ikan pemakan nyamuk (*Gambusia affinis*) ataupun dengan tanaman penolak nyamuk.
- c. Pengontrolan nyamuk secara kimiawi (*chemical control*), dengan penggunaan Abate untuk membunuh jentik nyamuk atau dengan teknik pengasapan (*hot fogging*) atau pengabutan (*cold aerosol*) untuk nyamuk dewasa
- d. Pengontrolan nyamuk secara fisis (*physical control*), Yakni melakukan proteksi dengan memasang penghalang fisik pada semua akses masuk nyamuk ke dalam rumah. Misalnya, menggunakan kelambu pada saat tidur (Gandahusada dkk, 2003).

Insektisida adalah bahan yang mengandung persenyawaan 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 binatang vertebrata termasuk manusia dan ternak; 2) murah harganya dan mudah didapat dalam jumlah yang besar; 3) mempunyai susunan kimia yang stabil dan tidak mudah terbakar; 4) mudah dipergunakan dan dapat dicampur dengan berbagai macam bahan pelarut dan 5) tidak berwarna dan tidak berbau yang tidak menyenangkan (Departemen Parasitologi FKUI, 2008).

Beberapa istilah yang berhubungan dengan insektisida adalah :

- 1) ovicida = insektisida untuk membunuh stadium telur;
- 2) larvasida = insektisida untuk membunuh stadium larva/nimfa;
- 3) adultisida = insektisida untuk membunuh stadium dewasa;
- 4) akarisida (mitisida) = insektisida untuk membunuh tungau;

5) pedikulisida (lousisida) = insektisida untuk membunuh kutu
(Gandahusada dkk, 2003).

Khasiat insektisida untuk membunuh serangga sangat bergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam badan serangga, macam bahan kimia, konsentrasi dan jumlah (dosis) insektisida (Gandahusada dkk, 2003). Di samping itu faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam upaya membunuh serangga dengan insektisida adalah mengetahui spesies serangga yang akan dikendalikan, ukurannya, susunan badannya, stadiumnya, sistem pernapasannya dan bentuk mulutnya. Juga penting mengetahui habitat dan perilaku serangga dewasa termasuk kebiasaan makannya (Gandahusada dkk, 2003).

Menurut bentuknya, insektisida dapat berupa bahan padat, larutan, dan gas. Bahan padat :1) serbuk (*dust*), berukuran 35-200 mikron dan tembus 20 *mesh screen*, 2) granula (*granules*), berukuran sebesar butir-butir gula pasir dan tidak tembus 20 *mesh screen*, 3) *pellets*, berukuran kira-kira 1 cm. Larutan : 1) aerosol dan *fog*, berukuran 0,1-50 mikron; 2) kabut (*mist*), berukuran 50-100 mikron; 3) semprotan (*spray*), berukuran 100-500 mikron. Gas : 1) asap (*fumes* dan *smokes*), berukuran 0,001-0,1 mikron; 2) uap (*vapours*), berukuran kurang dari 0,001 mikron (Gandahusada dkk, 2003).

Menurut cara masuknya ke dalam badan serangga, insektisida dibagi dalam :

1. Racun kontak (*contact poisons*) Insektisida masuk melalui eksoskeleton ke dalam badan serangga dengan perantaraan *tarsus* (jari-jari kaki) pada waktu istirahat di permukaan yang mengandung residu insektisida. Pada umumnya dipakai untuk memberantas serangga yang mempunyai bentuk mulut tusuk isap.

2. Racun perut (*stomach poisons*). Insektisida masuk ke dalam badan serangga melalui mulut, jadi harus dimakan. Biasanya serangga yang diberantas dengan menggunakan insektisida ini mempunyai bentuk mulut untuk menggigit, lekat isap, kerat isap dan bentuk mengisap.
3. Racun pernapasan (*fumigants*). Insektisida masuk melalui sistem pernapasan (*spirakel*) dan juga melalui permukaan badan serangga. Insektisida ini dapat digunakan untuk memberantas semua jenis serangga tanpa harus memperhatikan bentuk mulutnya. Penggunaan insektisida ini harus hati-hati sekali terutama bila digunakan untuk pemberantasan serangga di ruang tertutup (Gandahusada dkk, 2000).

Menurut macam bahan kimia, insektisida dibagi dalam :

- 1) insektisida anorganik (*inorganic insecticides*),
- 2) insektisida organik berasal dari alam (*natural organic insecticides*), dan
- 3) insektisida organik sintetik (*synthetic organic insecticides*)

(Gandahusada dkk, 2000).

Insektisida anorganik terdiri dari golongan sulfur dan merkuri (SO_2 , CuSO_4 , HgCl_2), golongan arsenikum (*Paris Green* = $\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_3 \cdot 3\text{Cu}(\text{As}_3\text{O}_2)_2$, lead arsenate = PbHAsO_4 , Ca arsenate = $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$) dan golongan fluor (*Cryolite* = Na_3AlF_6 , NaF) (Gandahusada dkk, 2003).

Insektisida organik dari alam terdiri dari golongan insektisida berasal dari tumbuh-tumbuhan (piretrum, rotenon, nikotin, sabadila) dan golongan insektisida berasal dari bumi (minyak tanah, minyak solar, minyak pelumas) (Gandahusada dkk, 2003).

Insektisida organik sintetik terdiri dari golongan organik klorin (DDT, dieldrin, klorden, BHC, linden), golongan organik fosfor (malathion, parathion,

diazinon, fenitrothion, temefos, DDVP, diptereks), golongan organik nitrogen (dinitrofenol), golongan sulfur (karbamat), dan golongan tiosianat (*letena, Tanit*) (Gandahusada dkk, 2003).

2.4 Tinjauan Pustaka Bawang Putih (*Allium sativum*)

Tanaman *Allium sativum* merupakan tanaman yang berasal Kirgiz, daerah padang pasir Siberia. Bawang putih juga dikenal di pulau sumatra dengan nama Lasun (Aceh), di pulau jawa dikenal dengan nama bawang bodas (Sunda) dan bawang (Jawa), di pulau Kalimantan dikenal dengan nama bawang putih, di pulau Sulawesi dengan nama lasuna, lasuna pote (Bugis) dan lasuna kebo (Makasar), di Nusa Tenggara dengan nama incuna (Hakim, 2008)

2.4.1 Taksonomi



Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Klas	: Monocotyledonae
Bangsa	: Liliales
Famili	: Liliaceae
Genus	: <i>Allium</i>
Species	: <i>Allium sativum</i> (CCRC FARMASI UGM, 2008)

2.4.2 Morfologi

Bawang putih termasuk salah satu spesies dari genus *allium*. Bawang putih termasuk tumbuhan herba semusim berumpun yang mempunyai ketinggian sekitar 60 cm. Tanaman ini banyak ditanam di ladang-ladang di daerah pegunungan yang cukup mendapat sinar matahari. Batangnya batang semu dan berwarna hijau. Bagian bawahnya bersiung-siung, bergabung menjadi umbi besar berwarna putih. Tiap siung terbungkus kulit tipis dan kalau diiris baunya sangat tajam. Daunnya berbentuk pita (pipih memanjang), tepi rata, ujung runcing, beralur, panjang 60 cm dan lebar 1,5 cm. Berakar serabut. Bunganya berwarna putih, bertangkai panjang dan bentuknya payung (CCRC UGM FARMASI, 2008)

Umbi lapis *Allium sativum* juga merupakan umbi majemuk berbentuk hampir bundar, garis tengahnya 4 – 6 cm terdiri dari 8 – 20 siung seluruhnya diliputi 3 – 5 selaput tipis serupa kertas berwarna agak putih, tiap siung diselubungi oleh 2 selaput serupa kertas, selaput luar warna agak putih dan agak longgar, selaput dalam warna merah muda dan melekat pada bagian padat dari siung tetapi mudah dikupas, siung bentuk membulat dibagian punggung dan bidang samping rata (CCRC UGM FARMASI, 2008)



Gambar 2.5 Bawang putih. (CCRC Farmasi UGM.2008)

2.4.3 Manfaat Bawang Putih (*Allium sativum*)

Bawang putih (*Allium sativum*,L) yang semula hanya dikenal sebagai bumbu dapur, kini telah diketahui memiliki beragam kegunaan dalam menunjang kehidupan manusia. Selain manfaat utamanya untuk bahan baku keperluan dapur, umbi bawang putih juga dapat digunakan sebagai salah satu bahan baku untuk pembuatan obat-obatan (Cahyono, Bambang, 1996).

Sebagai bahan obat-obatan, umbi bawang putih berkhasiat menyembuhkan penyakit tekanan darah tinggi (hipertensi), penyakit kencing manis (diabetes), penyakit infeksi saluran pernafasan, penyakit cacangan, penyakit infeksi pada usus, penyakit infeksi pada kulit, luka gigitan binatang berbisa, penyakit batuk, gatalgatal, penyakit tipus, penyakit meningitis karena jamur *Evrytoccoccus neoformens*, penyakit kelamin (gonoruhoe), penyakit maag, penyakit infeksi pada vagina karena jamur *Candidas albicans*, penyakit kanker, dan mata bengkak karena angin (Samadi, Budi,2000).

Bawang putih adalah antibiotik dengan spektrum luas. Ia membunuh varietas luas bakteri, baik bakteri gram positif maupun gram negatif. Dr. Tariq Abdulah, seorang tokoh peneliti dari Akbar Klinik and Research Center di Panama City, Florida, mengatakan dalam majalah *Prevention* bulan Agustus 1987: " bawang putih mempunyai spektrum paling luas dibanding anti mikroba yang sudah kita kenal, ia adalah anti bakteri, anti jamur, anti parasit, anti protozoa dan anti virus (Liu, Benedict, MD,2006).

Bawang putih bermanfaat bagi kesehatan karena mengandung unsur-unsur aktif, memiliki daya bunuh terhadap bakteri, sebagai bahan antibiotik, merangsang pertumbuhan sel tubuh, dan sebagai sumber vitamin B1. Selain itu, bawang putih mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi, dan mengandung sejumlah

komponen kimia yang diperlukan untuk hidup manusia. (AAK, 1998). Aroma bawang putih yang sangat menyengat serta rasa dari bawang putih yang panas dan pedas diduga dapat mengusir cacing (Samadi, budi, 2000). Kemungkinan besar bawang putih juga dapat mengusir atau menghambat bahkan membunuh larva nyamuk.

2.4.4 Bahan Aktif Bawang Putih (*Allium sativum*)

Bawang putih mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat misalnya: minyak atsiri, alildisulfida dan allicin, manjur untuk mengusir nyamuk (Nirmala,2000). Bawang putih kaya akan fitokimia antioksidan yang mencakup senyawa organosulfur dan flavonoid. Bawang putih juga mengandung selenium, yang diperlukan untuk peroksidase enzim antioksidan glutation dan Bawang putih merupakan merupakan senyawa organosulfur stabil (Borek,2000).

2.4.4.1 Allicin

Allicin memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Allicin ini juga terkandung dalam bawang merah. Berbentuk cairan dengan bau yang khas bawang putih (Lansida,2010).

Bawang putih mengandung 0,2% minyak atsiri yang berwarna kuning kecoklatan, dengan komposisi utama adalah turunan asam amino yang mengandung sulfur (aliin, 0,2-1%, dihitung terhadap bobot segar). Pada proses destilasi atau pengirisan umbi, aliin berubah menjadi alisin. Kandungan yang lain adalah alil sulfida dan alil propil disulfida, sejumlah kecil polisulfida, alil divinil sulfida, alil vinil sulfoksida, trans-Ajoen-2-vinil-[4H]-1,3-ditiin, metil-aliltrisulfida, cis-Ajoen, 3-vinil-[4H]-1,2-ditiin, Dialiltrisulfida, adenosin. Kadar Allicin sangat

tergantung dari penyiapan simplisia (pada cara penyiapan simplisia yang kurang baik, maka 1/4 bagian aliiin akan mengalami perubahan). Bobot jenis minyak atsiri bawang putih berkisar antara 1,046-1,057. Allicin adalah senyawa yang memberikan bau khas bawang putih (Lansida,2010)

Kandungan allicin bekerja dengan cara mengganggu sintesis membrane sel parasit sehingga parasit tidak dapat berkembang lebih lanjut dan allicin juga bekerja dengan merusak sulfhidril (SH) yang terdapat pada kompleks protein (Nirmala, 2000)

2.4.4.2 Flavonoid

Efek flavonoid terhadap organisme bermacam macam. Flavonoid melindungi sel CaCO-2 yang terdapat pada saluran pencernaan dari oksidasi rantai ganda DNA dan bersifat antioksidan yang melindungi kolonosit dari stres oksidatif. Selain itu, flavonoid juga bisa bekerja sebagai inhibitor kuat pernafasan (bekerja dengan cara menghambat sistem pengangkutan elektron di mitokondria, sehingga terjadi penurunan ATP dan fungsi oksigen), menghambat fosfodiesterase, aldoreduktase, monoamina oksidase, protein kinase, DNA polymerase, dan lipooksigenase (Duthie dan Dobson, 2009).