

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Musca domestica*

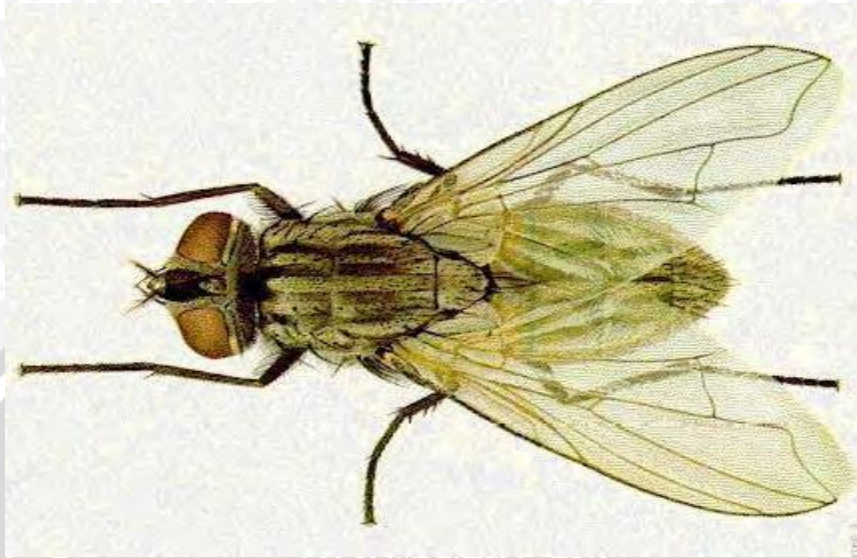
2.1.1 Taksonomi

Menurut Soulsby (1986), klasifikasi *Musca domestica* adalah sebagai berikut :



Filum	: <i>Arthropoda</i>
Kelas	: <i>Insecta</i>
Ordo	: <i>Diptera</i>
Sub ordo	: <i>Cyclorrhapha</i>
Superfamili	: <i>Calypterae</i>
Famili	: <i>Muscidae</i>
Genus	: <i>Musca</i>
Spesies	: <i>Musca domestica</i>

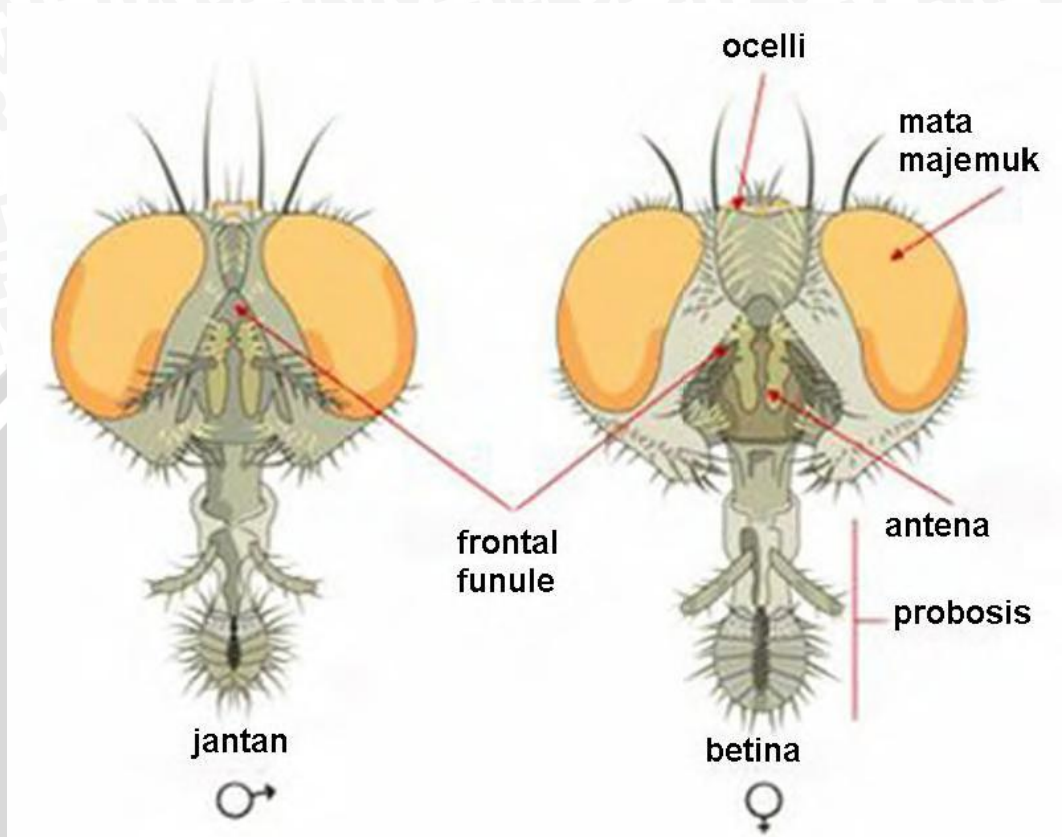
Kebanyakan Diptera secara relatif berukuran kecil dan bertubuh lunak (Borror 1992; Levine 1990). Salah satu contoh Diptera yang penting dalam kehidupan manusia adalah *Musca domestica*. Lalat rumah dapat menjadi vektor dari penyakit demam *typhoid*, disentri dan *anthrax* (Triplehorn dan Jhonson 2005).



Gambar 2.1 Lalat *Musca domestica* dewasa (Steelman, 2007)

2.1.2 Morfologi

Sebagaimana umumnya tubuh insekta lainnya, tubuh *Musca domestica* dibagi menjadi 3 bagian, yaitu kepala, dada (toraks) dan perut (abdomen). *Musca domestica* adalah serangga berukuran sedang dengan panjang tubuh 6-7 mm (West, 1951; Axtell, 1986). Menurut Soulsby (1986), lalat dewasa jantan berukuran 5,8–6,5 mm dan yang betina 6,5–7,5 mm. Lalat jantan dan betina memiliki beberapa perbedaan. Menurut Axtell (1986), lalat jantan memiliki mata yang bersifat *holoptik* (kedua mata majemuk berdekatan), sedangkan yang betina bersifat *dikoptik* (kedua mata majemuk berjauhan).



Gambar 2.2 Bentuk mata lalat *Musca domestica* jantan dan betina (Anonim, 2007).

Pada kepala lalat terdapat *probosis*, yang berfungsi menghisap atau menyerap makanan cair atau cairan. Pada saat tidak digunakan, *probosis* akan masuk kembali ke dalam kepala (Service, 1996). *Probosis* bersifat retraktif yang dapat diperpanjang dan diperpendek pada saat mengambil dan menjangkau makanan (Levine, 1990).

Morfologi antena *Musca domestica* sama dengan lalat tipe *Musca* lainnya, yaitu tipe antena mengalami reduksi dengan ujung

distal yang menumpul dan terdiri dari tiga segmen. Segmen antena terakhir merupakan bagian yang paling besar berbentuk silinder atau bulat dan mempunyai rambut yang disebut "*arista*" (Service, 1996). Antena berfungsi sebagai organ sensoris yang penting untuk mendeteksi kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban dan bau-bauan. Bagian *toraks* lalat berwarna abu kekuningan sampai abu gelap, di bagian dorsal toraks terdapat 4 garis longitudinal gelap sejajar dan memanjang ke batas posterior dari skutum (Lapage, 1962).

Toraks terdiri atas tiga segmen yaitu protoraks, mesotoraks, dan metatoraks. Pada bagian mesotoraks terdapat sepasang sayap yang berfungsi untuk terbang. Sayap *Musca domestica* memiliki venasi M1+2 dan venanya melengkung ke distal dan R5 (posterior pertama) yang hampir berdekatan (Soulsby, 1986). Sayap merupakan membran yang berbulu dan bersisik halus. Venasi sayap sudah terbentuk sejak lalat dalam pupa, venasi sayap merupakan aliran darah dan udara. Sayap *Musca domestica* transparan, berwarna kelabu pucat dengan pangkal berwarna kekuningan. Tepat di belakang sayap terdapat sepasang *halter* (alat keseimbangan ketika terbang) berbentuk seperti alat pemukul (Noble dan Noble, 1989).

Pada tiap segmen toraks terdapat sepasang kaki. Tiap pasang kaki terbagi menjadi lima segmen yang sama yaitu koksa, trokhanter, femur, tibia dan tarsus. Lalat dapat melekat pada permukaan karena

pada kakinya terdapat sepasang pulvilus yang ditumbuhi bulu-bulu halus dan kelenjar yang bisa mengeluarkan cairan seperti lem yang lengket. Pulvilus ini terdapat pada ujung tarsus (Axtell, 1986; West, 1951).

Abdomen lalat rumah berwarna kekuningan dan ruas terakhir berwarna coklat kehitaman. Abdomen terdiri dari 4 segmen. Segmen ke-1 tidak berkembang dengan baik tapi tidak demikian dengan segmen-segmen lainnya (Axtell, 1986). Di bagian tengah abdomen terdapat garis berwarna hitam memanjang sampai ruas ke empat (Soulsby, 1974). Pada lalat jantan, segmen terakhir abdomen dilengkapi dengan organ genitalia yang digunakan untuk memasukkan sperma ke dalam ovipositor lalat betina. Lalat betina sendiri memiliki 10 buah spirakel yang terdapat di ventral abdomen. Spirakel-spirakel ini dilengkapi dengan ovipositor untuk meletakkan telur di tempat yang sesuai (Soulsby, 1986).

2.1.3 Siklus Hidup

Lalat rumah termasuk serangga yang bermetamorfosis sempurna. Siklus hidup lalat rumah terdiri dari tahap pra dewasa dan tahap dewasa. Lalat rumah bersifat ovipar. Siklus hidup *Musca domestica* dimulai dari telur, larva, pupa dan dewasa. Menurut Pierce yang dikutip oleh West, lalat rumah bertelur 100-150 butir dengan rata-rata 120 butir setiap kali bertelur (West, 1951).

Lalat berkembang biak pada fekes manusia atau hewan atau sampah organik basah (Lapage, 1962). Selama hidupnya lalat betina bertelur 4 sampai 6 kali dengan interval waktu sekitar 2 minggu dan tergantung pada faktor lingkungan (West, 1951).

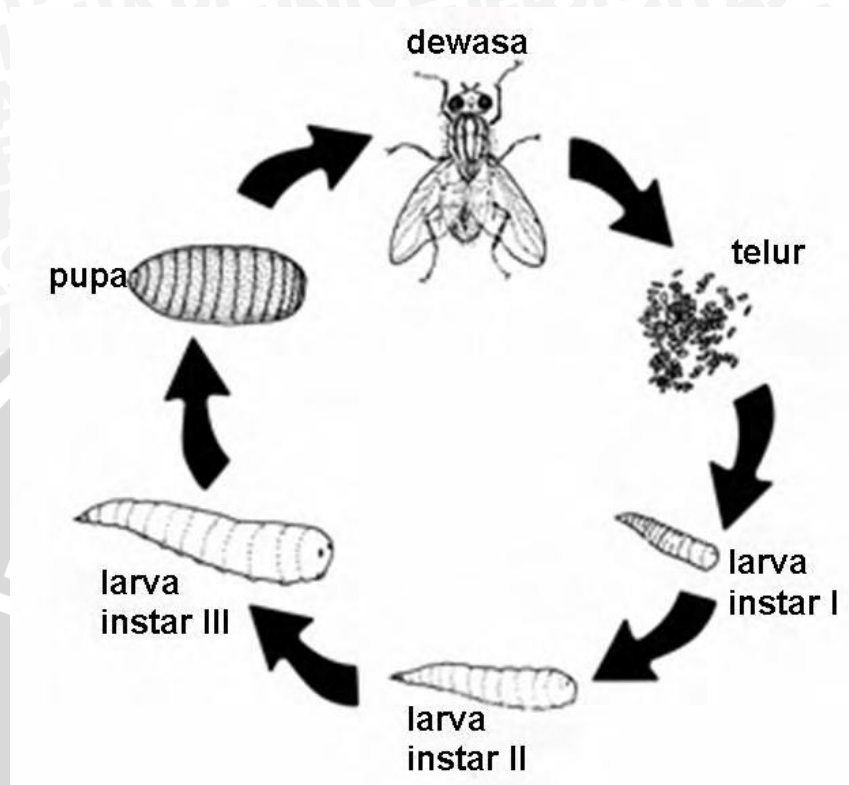
Panjang telur kurang lebih 1 mm, lebar telur kurang lebih 0,26 mm, berbentuk seperti pisang, berwarna putih krem dan bagian dorsal memiliki dua garis longitudinal (Lapage, 1962; Axtell, 1986). Suhu memadai diperlukan agar telur dapat berkembang dengan baik. Suhu penetasan dapat berkisar antara 10- 42°C. Suhu optimum untuk penetasan telur berkisar antara 15-20°C (West, 1951). Telur akan menetas menjadi larva setelah 12-24 jam (Lapage, 1962). Larva berwarna putih, berukuran 1-13 mm dan mempunyai 12 segmen yang terdiri atas 1 segmen kepala, 3 segmen toraks, dan 8 segmen abdomen (Kettle, 1984).

Morfologi tubuh larva meruncing di bagian anterior dan melebar di bagian posterior dimana spirakel berada. Tubuh bagian anterior terdapat sepasang kait oral yang terhubung dengan tulang internal *cephalo-pharyngeal*. Tulang ini tersusun dari kitin yang mengalami pigmentasi gelap (Lapage, 1962). Larva lalat dapat bertahan pada suhu 30°C selama 4-5 hari. Larva mengalami pergantian kulit sebanyak 2 kali dan mempunyai 3 bentuk instar. Instar I berlangsung selama 20 jam sampai 4 hari, instar II selama 24 jam sampai beberapa hari dan instar III selama 3-9 hari. Selama

periode larva, makanannya berupa bahan-bahan organik yang telah membusuk (Urquhart *et al*, 1987).

Perkembangan larva sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Suhu juga berkaitan erat dengan letak kedalaman larva dalam media. Pengaruh panas yang diakibatkan oleh fermentasi media akan menyebabkan larva untuk cenderung turun sampai kedalaman 5-10 cm (West, 1951).

Sebelum menjadi pupa, larva tidak makan dan akan bermigrasi ke tempat yang lebih kering dan dingin (Yap dan Chong, 1995). Setelah melalui tiga tahap instar dalam stadium larva, kulit larva berubah warna menjadi coklat dan keras menuju bentuk puparium (Lapage, 1962). Pupa yang semula berwarna putih akan berwarna coklat kehitaman. Pupa terbentuk melalui kontraksi (pemendekan dan pengerasan) setelah itu terbentuk pupa yang silindris, gelap, dan kutikula mengeras dengan ukuran sekitar 6,3 mm. Stadium pupa hidup pada suhu 25-30°C selama 4-7 hari (West, 1951). Menurut Yap dan Chong (1995), pupa lebih suka hidup pada kelembaban rendah dan jika kondisi lingkungan tidak memungkinkan maka masa puparium diperpanjang.



Gambar 2.3 Siklus hidup lalat *Musca domestica* (Watson, Waldron, dan Rutz, 1994).

2.1.4 Kepentingan Medis

Seekor lalat *M. domestica* dapat membawa sekitar lebih dari 100 macam organisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia dan hewan (Arroyo, 1998). Kontaminasi terjadi pada bagian mulut atau bagian tubuh lalat yang lain seperti kaki, ketika lalat tersebut makan feses yang mengandung agen penyakit, kemudian terbang dan hinggap pada makanan sehat sambil memindahkan agen penyebab penyakit. Patogen ditularkan oleh *M. domestica* ke manusia saat lalat hinggap pada makanan dan melakukan regurgitasi

(*vomit drops*) yang secara alami dilakukan sebelum dan selama menelan makanan untuk membantu makannya serta defikasi (Sigit, 2006).

Eskreta dari regurgitasi dan defekasi inilah yang mengandung agen penyakit. Lalat ini bukan pemakan darah, tetapi dapat mengikuti lalat penghisap darah, makan darah yang busuk dan cairan jaringan. Agen penyakit berpindah dari feses atau ludah pada kutikula dan probosis lalat ke manusia/ hewan akibat perilaku yang dikenal dengan istilah regurgitasi. Bibit penyakit dipindahkan melalui rambut yang terdapat pada kaki dan badan serta bagian mulut dari lalat (Fotear, 2000).


Kebiasaan terbang kemudian pergi dan kembali lagi dari feses ke makanan sangat memungkinkan untuk terjadinya proses penularan penyakit. Berbagai penyakit penting yang dapat ditularkan oleh lalat antara lain penyakit viral seperti *poliomielitis*, hepatitis, *trakhoma*, *coxsackie* dan infeksi ECHO virus. Berbagai jenis bakteri *enteropatogen* yang berhasil diisolasi dari *M. domestica* yang dikoleksi dari tempat sampah dan kandang ayam antara lain adalah *Acinetobacter sp*, *Cirtobacter freundii*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter agglomerans*, *Escherichia coli*, *Hafnia alvei*, *Klebsiella pneumoniae*, *Morganella morganii*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas sp* dan *Salmonella sp.*, (Sigit, 2006). *M. domestica* juga berperan sebagai inang transport (pembawa) *Staphylococcus sp* dan

Pseudomonas sp (Graczyck et al, 1999). Penyakit lambung dan usus (*enterogastrik*) pada manusia seperti *bacillary* disentri, *salmonellosis* (*thypoid*, *parathypoid fever*), enteritis, keracunan makanan dan *cholera* juga ditularkan oleh lalat rumah (Sigit, 2006).

2.2 Daun Cengkeh

2.2.1 Taksonomi

Taksonomi daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) yang dipakai dalam penelitian adalah:



Kingdom	: <i>Plantae</i>
Filum	: <i>Angiosperms</i>
Klas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Myrtales</i>
Family	: <i>Myrtaceae</i>
Genus	: <i>Syzygium</i>
Spesies	: <i>Syzygium aromaticum</i> (USDA, 2012)

2.2.2 Sinonim

Caryophyllus aromaticus L., *Eugenia aromatica* (L.) Baill., *Eugenia caryophyllus* (Sprengel) Bullock & Harrison, *Jambosa caryophyllus* N. D. Z. (Plantus, 2008).

2.2.3. Nama Lokal

Clove (Inggris), Cengkeh (Indonesia, Jawa, Sunda), Wunga Lawang (Bali), Cangkih (Lampung), Sake (Nias), Bungeu lawang (Gayo), Cengke (Bugis), Sinke (Flores), Canke (Ujung Pandang), Gomode (Halmahera, Tidore) (IPTEKnet, 2009).

2.2.4 Deskripsi Tanaman

Pohon cengkeh merupakan tanaman tahunan yang dapat tumbuh dengan tinggi 10-20 m (Wikipedia, 2008). Cabang-cabang dari tumbuhan cengkeh tersebut pada umumnya panjang dan dipenuhi oleh ranting-ranting kecil yang mudah patah. Mahkota atau juga lazim disebut tajuk pohon cengkeh berbentuk kerucut. Daun cengkeh berwarna hijau berbentuk bulat telur memanjang dengan bagian ujung dan pangkalnya menyudut, rata-rata mempunyai ukuran lebar berkisar 2-3 cm dan panjang daun tanpa tangkai berkisar 7,5 - 12,5 cm. Bunga dan buah cengkeh akan muncul pada ujung ranting daun dengan tangkai pendek serta bertandan (Plantus, 2008). Cengkeh cocok ditanam baik di daerah daratan rendah dekat pantai maupun di pegunungan pada ketinggian 600 – 1100 m diatas permukaan laut. dan di tanah yang berdrainase baik (Plantus, 2008).



Gambar 2.4 Tanaman cengkeh (Wikipedia, 2014)

2.2.5 Daerah Asal dan Penyebaran

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*), dalam bahasa Inggris disebut *cloves*, adalah tangkai bunga kering beraroma dari keluarga pohon *Myrtaceae*. Cengkeh adalah tanaman asli Indonesia, banyak digunakan sebagai bumbu masakan pedas di Negara-negara Eropa, dan sebagai bahan utama rokok kretek khas Indonesia. Cengkeh terutama ditanam di Indonesia (kepulauan Banda) dan Madagaskar, juga tumbuh subur di Zanzibar, India, Sri Lanka. Kepulauan Maluku sejak dahulu merupakan daerah cengkeh dan rempah-rempah. Sampai abad ke 18 daerah ini merupakan satu-satunya produsen cengkeh di dunia, oleh karena itu orang Eropa berebut menguasai kepulauan Maluku, tetapi abad 17-18 orang Belanda yang menguasai perdagangan Cengkeh di Maluku. Mulai tahun 1950 an cengkeh telah tersebar di hampir seluruh wilayah Jawa, Sumatra, Sulawesi, dan Kalimantan (Bintaro, 1986).

2.2.6 Kandungan Kimia

Daun cengkeh mengandung eugenol, yang secara fitokimia mengandung saponin, flavonoid, dan tannin (Mustofa, 2013). Eugenol dapat mempengaruhi susunan saraf yang khas dipunyai serangga dan tidak terdapat pada hewan berdarah panas. Senyawa eugenol dapat menyebabkan kematian serangga tersebut (Ardianto, 2008). Eugenol mengganggu metabolisme energi didalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan elektron. Adanya hambatan pada system pengangkutan elektron akan menghalangi produksi ATP dan menyebabkan penurunan pemakaian oksigen oleh mitokondria (Dinata, 2008).

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 (Dinata, 2008; Suparjo, 2008). Pengaruh saponin terlihat pada gangguan fisik serangga bagian luar (kutikula), yakni mencuci lapisan lilin yang melindungi tubuh serangga dan menyebabkan kematian karena kehilangan banyak cairan tubuh. Saponin juga dapat masuk melalui organ pernapasan dan menyebabkan membran sel rusak atau proses metabolisme terganggu (Novizan, 2002).

Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa yang bersifat racun, merupakan persenyawaan dari gula yang terikat dengan flavon. Flavonoid mempunyai sifat khas yaitu bau yang sangat tajam, rasanya pahit, dapat larut dalam air dan pelarut organik, serta mudah terurai pada temperatur tinggi (Suyanto, 2009). 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).

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 (Dinata, 2008; Suyanto, 2009).

2.2.7 Manfaat Daun Cengkeh

Pada umumnya daun cengkeh digunakan sebagai pengurang rasa nyeri, peluruh haid, peluruh angin perut, pencegah mual, penambah nafsu makan, penurunan panas, obat batuk, obat penyakit mata, obat masuk angin, untuk mengobati beri-beri, lemah syahwat, radang membran mukosa mulut, dan tenggorokkan. Minyak daun cengkeh digunakan sebagai bahan baku berbagai industri, seperti industri pangan, minyak wangi (parfum), obat-obatan (farmasi) dan bahan untuk pembuatan vanillin sintetis. Sediaan farmasi yang mengandung minyak cengkeh memiliki khasiat sebagai antiseptik dan antibakteri seperti obat batuk, pelega perut, pegal linu, penurunan panas, dan mual (Mulyani, 2010).

Manfaat minyak atsiri daun cengkeh menurut Thomson (2004)

1. Anti inflamasi

Minyak atsiri daun cengkeh menghambat migrasi neutrofil dan *N-formyl methionyl-leucyl-phenylalanin* (FMLP) sehingga tidak terjadi kerusakan sel.

2. Anti bakteri

Minyak atsiri daun cengkeh sebagai anti bakteri terhadap *S. aureus* yang resisten terhadap penisilin dan kemampuannya yang menghambat pertumbuhan bakteri penyebab karies gigi pada konsentrasi 0.025 mg/mL.

3. Anti virus

Minyak atsiri daun cengkeh yang terkandung dalam minyak cengkeh menghambat DNA polymerase virus. Eugenol mampu menghambat 50% virus HSV-1 dengan dosis 5 mg/mL.

4. Hepatoprotektif

Minyak atsiri daun cengkeh mampu melindungi hati dari kerusakan bahan kimia yang diinduksi dari karbon tetraklorida dengan mekanisme sebagai antioksidan, mencegah peroksidase lemak, dan radikal bebas pada konjugasi glutation.

5. Fungisida

Beberapa penelitian yang dilakukan secara *in vitro* maupun *in vivo* menunjukkan bahwa minyak daun atsiri cengkeh memiliki efek fungisida terhadap *Candida albicans*. Mekanisme antijamur antara lain membantu fungsi membran sel, menghambat sintesis kitin, serta menghambat produksi energi oleh ATP.

2.3 Insektisida

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 terhadap serangga serta tidak berbahaya bagi binatang vertebrata termasuk manusia dan ternak.
2. Murah harganya dan mudah didapat dalam jumlah besar
3. Mempunyai susunan kimia yang stabil dan mudah terbakar
4. Mudah digunakan dan dapat dicampur dengan berbagai macam bahan pelarut
5. Tidak berwarna dan tidak berbau yang tidak menyenangkan (Gandahusada *et al*, 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 *et al*, 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) semprotan (*spray*), berukuran 100-500 mikron. 4) Gas : asap (*fumes*)

dan smokes), berukuran 0,001-0.1 mikron ; b. uap (*vapours*), berukuran kurang dari 0,001 mikron (Siswanto, 2002)

Menurut cara masuknya kedalam badan serangga, insektisida dibagi dalam :

1. Racun kontak (*contact poisons*)

Insektisida masuk melalui eksoskeleton ke dalam badan serangga dengan perantara tarsus (jari-jari kaki) pada waktu istirahat di permukaan yang mengandung residu insektisida (Ardiant, 2009).

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 menghisap (Ardiant, 2009).

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 berhati-hati sekali terutama bila digunakan untuk pemberantasan serangga diruang tertutup (Ardiant, 2009).

2.4 Insektisida Metode Elektrik



Gambar 2.5 Obat nyamuk elektrik (Soemali, 2008)

Keping anti nyamuk elektrik adalah salah satu jenis anti nyamuk alternatif yang dikemas oleh industri insektisida dalam bentuk padatan berwarna biru yang cukup aman tanpa menimbulkan asap dan abu yang tidak baik bagi kesehatan. Masyarakat mengenalnya dengan sebutan Anti Nyamuk MAT Elektrik karena baru dapat bekerja secara efektif dengan menggunakan alat pemanas khusus keeping anti nyamuk. Bahan tersebut berbau wangi saat bekerja dan memberi rasa nyaman bagi pemakai. Bahkan berkurangnya atau menghilangnya aroma wangi bukan indikasi kemampuan menurun (Avani, 2011).

Metode elektrik sangat tepat dan efektif karena mengubah insektisida dengan cara membakarnya menjadi partikel lebih kecil sehingga toksisitasnya jauh lebih kecil dibanding insektisida dengan metode lain (Purwanto, 2011). Partikel yang bisa terhirup manusia

sangat kecil yaitu berukuran kurang dari 0,001 mikron

(Gandahusadha dkk, 2003).

