

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Musca domestica* Sp.

Lalat adalah jenis serangga yang berasal dari subordo *Cyclorrapha* dan ordo *Diptera*. Lalat yang penting antara lain adalah :

- 1) Lalat Rumah (*Musca domestica* sp.)
- 2) Lalat Hijau (*Chrysomya megacephala* sp.)
- 3) Lalat Daging (*Sarcophaga* sp.)

Lalat rumah atau *Musca domestica* banyak dijumpai di Indonesia, terutama di tempat-tempat kotor dan daerah yang berdekatan dengan tempat pembuangan sampah. Keberadaan lalat sebagai vektor penyebaran berbagai penyakit berbasis lingkungan, saat ini sudah sedemikian dikenal di dunia kesehatan masyarakat. Berikut beberapa informasi yang penting diketahui terkait lalat dan peran dalam penyebaran penyakit. (Darman, 2005)

2.1.1 Taksonomi Lalat *Musca domestica*

Taksonomi dari *Musca domestica* yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Hexapoda
Ordo	: Diptera
Family	: Muscidae
Genus	: <i>Musca</i>
Spesies	: <i>Musca domestica</i>

2.1.2 Morfologi *Musca domestica*

Lalat terdiri atas tiga tubuh bagian terdiri daripada kepala, thorax dan abdomen.

Bagian kepala, terdapat sepasang mata faset, sepasang ocellus, sepasang antenna bersegmen 3. Pada antenna ke-2 mempunyai celah arista berbagai bentuk merupakan ciri bagi genus, pada Glossine arista dengan rambut-rambut yang bercabang. Mulut (proboscis) mempunyai macam bentuk, ada yang berfungsi untuk menjilat dan untuk menusuk. Bagian-bagiannya adalah rostrum, haustellum, palpa dan labella.

Bagian thorax, terdapat sepasang sayap, halter dan 3 pasang kaki. Warna thorax ada yang abu-abu, hijau berkilat, bercorak, tergantung jenis. Sayap mempunyai venasi yang lengkap, mempunyai 2-3 posterior cell ; venasi bagi tiap spesies berbeda bentuk. Kaki terdiri dari femur, tibia, tarsus dan kuku. Bentuk segmennya dapat menentukan jenisnya.

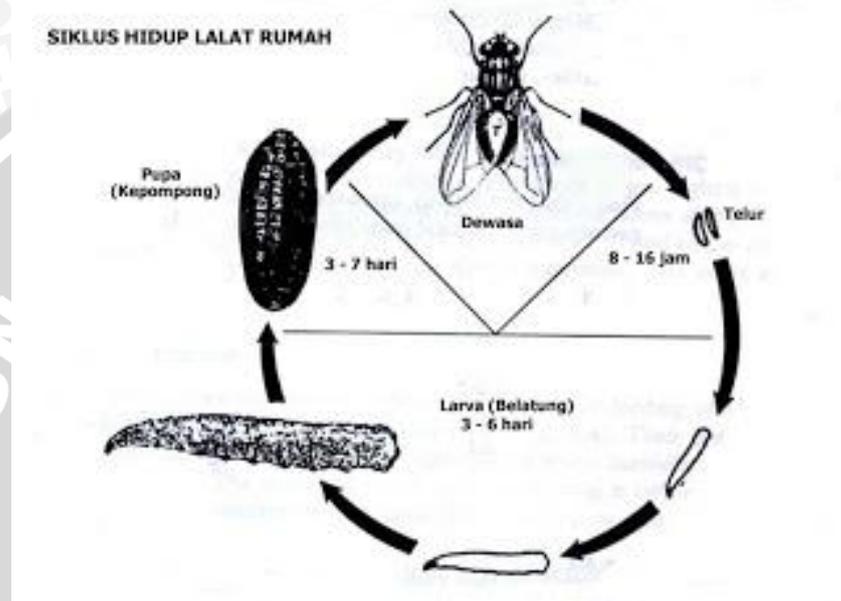
Bagian abdomen. ada bersegmen, warna abu-abu hijau mengkilat, ada yang bercorak. Pada segmen terakhir terdapat ovipositor.



Gambar 2.1 Lalat *Musca domestica* (Jim Kalisch, UNL Entomology)

2.1.3 Siklus hidup *Musca domestica*

Lalat merupakan insekta yang mengalami metamorfosa dengan stadium telur, larva, kepompong dan stadium dewasa.



Gambar 2.2 Siklus Hidup *Musca Domestica* (Depkes,2007)

2.1.3.1 Telur

Setiap *Musca domestica* betina dapat menghasilkan 75-120 butir telur dalam satu kali bertelur. Telur diletakkan pada bahan-bahan organik yang lembab (sampah, kotoran binatang dan lain-lain) atau pada tempat yang tidak langsung terkena sinar matahari. Telur lalat berwarna putih dan berukuran 1-1,2 mm, telur dapat menetas menjadi larva setelah 6-12 jam.

2.1.3.2 Larva

Larva lalat memiliki 11 segmen tubuh dengan kepala yang kecil. Diujung kepala terdapat sepasang mulut yang terlihat seperti garis hitam diantara integumen kepala dan segmen pertama dari thoraks. Larva lalat memakan cairan

dari pembusukan bahan organik. Larva lalat memiliki 3 tahap instar yaitu instar 1, instar 2 dan instar 3.

Larva instar 1 larva yang baru menetas, berukuran panjang 2 mm, berwarna putih, tidak bermata dan berkaki, sangat aktif dan rakus terhadap makanan, setelah 1-4 hari melepas kulit menjadi instar 2. Pada tahap instar 2, larva memiliki ukuran dua kali dari instar 1, setelah 1-2 hari maka kulit akan mengelupas dan berubah menjadi larva instar 3. Larva instar 3 memiliki ukuran 12 mm atau lebih, tahapan ini berlangsung selama 3 sampai 9 hari hingga menjadi lalat dewasa. Pertumbuhan larva bergantung pada tingkat ketersediaan makanan maupun suhu lingkungan. Temperatur yang ideal untuk pertumbuhan larva pada kisaran suhu 30-35 oC (Ghofar et al. 2011). Stadium larva dapat terjadi sekitar 3-5 hari. Pada kondisi lingkungan yang buruk dapat mencapai 7-10 hari, sedangkan pada cuaca yang dingin dapat mencapai 24 hari. Jika habitat larva terlalu kering maka mereka akan mati, tapi jika terlalu basah maka larva akan tenggelam (IPB,2010).

2.1.3.3 Pupa

Pupa atau kepompong lalat berbentuk lonjong dan umumnya berwarna merah atau coklat. Jaringan tubuh larva berubah menjadi jaringan tubuh dewasa. Stadium ini berlangsung 3-9 hari dan temperatur yang disukai ± 35 oC. Tahap pupa terjadi ketika kulit larva berkontraksi, mengeras dan berubah menjadi warna coklat. Pupa berbentuk seperti tabung yang berukuran 6 mm, bentuk ini disebut puparium. Umur lalat dewasa dapat mencapai 2-4 minggu (Staf Parasitologi, 2009).

2.1.4 Bionomik Lalat *Musca domestica*

2.1.4.1 Tempat perindukan / berbiak

Lalat suka pada tempat-tempat yang kotor, basah, benda-benda organik, tinja, sampah basah, kotoran haiwan dan kotoran manusia (Gandahusada S, dkk., 2001).

2.1.4.2 Jarak terbang

Jarak terbang lalat sejauh 6-9 km, tergantung dari makanan yang tersedia, kadang-kadang bisa mencapai 19-20 km dari empat terbiak (Gandahusada S, dkk., 2001).

2.1.4.3 Cara bertelur

Masa bertelur 4-20 hari, seksual naturity 2-3 hari, pada umumnya perkawinan lalat terjadi pada hari kedua sampai kedua belas sesudah kepompong, dua tiga hari kemudia sesudah kawin baru bertelur 4-5 kali seumur hidupnya (Gandahusada S, dkk., 2001).

2.1.4.4 Cara makan

Makanan yang utama adalah barang-barang cair (ada zat gula) bagi benda-benda yang dicairkan lebih dulu dengan air ludahnya dapat dihisap. Pada waktu makan seringkali memuntahkan makanannya dan demikian memungkinkan untuk penyebaran kuman-kuman penyakit (WHO, 2007).

2.1.4.5 Cara hidup

Lalat beristirahat pada tempat tertentu, pada siang hari bila lalat tidak makan, mereka akan beristirahat pada lantai, dinding, langit-langit, jemuran pakaian, rumput-rumput, kawat listrik dan lain-lain, serta disukai tempat-tempat dengan tepi takan yang permukaannya vertical. Biasanya tempat istirahat ini

terletak berdekatan dengan tempat makanannya atau tempat berbiaknya dan biasanya yang terlindung dari angin, di dalam rumah, lalat istirahat pada kawat listrik, langit-langit dan lain-lain, serta tidak aktif pada malam hari. Tempat istirahat tersebut biasanya tidak lebih dari 4.5 meter di atas permukaan tanah (WHO, 2007).

2.1.4.6 Suhu dan kelembaban

Lalat beraktifitas optimal pada suhu 25-32 °C, berkurang pada suhu 35-40 °C, dan menghilang pada suhu < 15 °C atau > 45 °C. Lalat beraktifitas optimal pada kelembaban antara 50-90% (Gandahusada S, dkk., 2001).

2.1.4.7 Cahaya

Lalat merupakan insekta yang mempunyai sifat fototropik yaitu selalu bergerak menuju sinar dan pada malam hari tidak aktif kecuali ada sinar buatan. Efek cahaya pada lalat tergantung pada suhu dan kelembaban (Robert, 2010).

2.1.5 Lalat *Musca domestica* sebagai Vektor Penyakit

Lalat mempunyai banyak jenis yang dapat mengganggu kenyamanan hidup manusia, menyerang dan bahkan melukai hospesnya (manusia atau hewan) serta menularkan penyakit. Jenis lalat yang paling banyak merugikan kesehatan manusia adalah jenis lalat rumah (*Musca domestica*). Lalat rumah dapat menyebarkan berbagai penyakit ke manusia maupun hewan dalam jumlah besar melalui tempat yang di hinggapi, feses, benda yang tidak higienis, dan juga pada makanan manusia. Lalat *Musca domestica* merupakan hama utama pada peternakan unggas.

Cara transmisi penyebaran penyakit terdiri dari tiga kemungkinan yaitu melalui kaki lalat yang terkontaminasi, muntahan lalat pada makanan yang

dihinggapinya dan melalui defekasi pada makanan (Service 1996). Lebih dari 100 patogen penyakit bakterial, virus dan protozoa yang dibawa oleh *Musca domestica*. Salah satunya yaitu bakteri penyebab disentri yang disebabkan oleh *Shigella dysenteriae* dan *S. paradysentriae*. Penyakit ini ditandai dengan adanya sakit pada intestinal dan diare berdarah. Penularan penyakit ini dapat terjadi melalui kontaminasi dari makanan dan minuman.

Di dalam tubuh larva lalat juga terdapat beberapa bakteri gram positif dan bakteri gram negatif yang bersifat patogen maupun nonpatogen. Bakteri yang telah diisolasi dari tubuh larva *Musca domestica* yaitu *Streptococcus aureus*, *S. pyogenes*, *S. faecalis*, dan *Bacillus cereus*. Tidak hanya bakteri, tetapi ditemukan juga jenis jamur yaitu *Fusarium oxysporum* dan *Cladosporium* sp. Di dalam tubuh lalat *Musca domestica* juga pernah dilaporkan ditemukannya spora *Bacillus anthracis*, penyebab penyakit antraks (Fasanella et al. 2010).

Selain menjadi vektor berbagai penyakit, lalat juga sebagai pengganggu kenyamanan manusia. Hal ini dikarenakan populasi lalat yang tinggi dapat mengganggu manusia 9 yang sedang bekerja dan istirahat. Lalat dapat memberikan efek psikologis negatif, karena keberadaannya sebagai tanda kondisi lingkungan yang kurang sehat.

2.1.6 Pengendalian Lalat *Musca domestica*

Pengendalian *Musca domestica* dapat digolongkan dalam tiga kategori, yaitu pengendalian fisik dan mekanik, sanitasi lingkungan dan pengendalian menggunakan insektisida (Service 1996). Penggunaan insektisida juga dapat mengendalikan populasi lalat dengan efektif (Service 1996). Insektisida merupakan senyawa kimia yang digunakan untuk mengendalikan populasi

serangga yang merugikan manusia, ternak, tanaman dan sebagainya. Banyaknya metode pemberantasan dan pengontrolan lalat rumah menyebabkan perlunya suatu analisa dan pertimbangan yang lengkap sebelum penentuan metode. Pembaziran tenaga dan uang akan terjadi apabila suatu metode tidak dapat mengontrol lalat secara efektif. Pengendalian *Musca domestica* dapat dilakukan secara alamiah maupun buatan (Devi, 2004).

2.1.6.1 Pemberantasan lalat secara langsung

Cara yang digunakan untuk membunuh lalat secara langsung adalah cara fisik, cara kimiawi dan cara biologi.

2.1.6.1.1 Cara fisik dan mekanik

Pengendalian fisik dan mekanik dapat dilakukan dengan cara menggunakan pelindung

ventilasi udara yang terbuat dari kain kasa, dan juga dengan menggunakan ultraviolet light

trap pada dinding.

(a) Perangkap Lalat (*Fly Trap*)

Lalat dalam jumlah yang besar/padat dapat ditangkap dengan alat ini. Tempat yang menarik lalat untuk berkembang biak dan mencari makan adalah kontainer yang gelap. Bila lalat mencoba makan terbang maka, mereka akan tertangkap dalam perangkap yang diletakkan dimulut kontainer yang terbuka itu.

Cara ini hanya cocok digunakan di luar rumah sebuah model perangkap akan terdiri dari kontainer plastik atau kaleng untuk umpan, tutup kayu atau plastik dengan celah kecil, dan sangkar diatas penutup. Celah selebar 0,5 cm antara sangkar dan penutup tersebut memberi kelonggaran kepada lalat untuk bergerak

pelan menuju penutup. Kontainer harus terisi sebagian dengan umpan, yang akan luntur tekstur dan kelembabannya. Tidak ada air tergenang dibagian bawahnya. Dekomposisi sampah basah dari dapur adalah yang paling cocok, seperti sayuran hijau, sereal, dan buah-buahan. Setelah tujuh hari, umpan akan berisi larva dalam jumlah yang besar dan perlu dirusak serta diganti. Lalat yang masuk ke dalam sangkar akan segera mati dan umumnya terus menumpuk sampai mencapai puncak serta tangki harus segera dikosongkan. Perangkap harus ditempatkan di udara terbuka dibawah sinar cerah matahari, jauh dari keteduhan pepohonan (Dinata, 2006).

(b) Umpan kertas lengket berbentuk pita/lembaran (*Sticky tapes*)

Di pasaran tersedia alat ini, menggantung diatap, menarik lalat karena kandungan gulanya. Lalat hinggap pada alat ini akan terperangkap oleh lem. Alat ini dapat berfungsi beberapa minggu bila tidak tertutup sepenuhnya oleh debu atau lalat yang terperangkap (Dinata, 2006).

(c) Perangkap dan pembunuh elektronik (*Ultraviolet Light Trap*)

Lalat yang tertarik pada cahaya akan terbunuh setelah kontak dengan jeruji yang bermuatan listrik yang menutupi. Sinarbias dan ultraviolet menarik lalat hijau (blow flies) tetapi tidak terlalu efektif untuk lalat rumah. Metode ini harus diuji dibawah kondisi setempat sebelum investasi selanjutnya dibuat. Alat ini kadang digunakan didapur rumah sakit dan restoran (Dinata, 2006).

(d) Pemasangan kasa kawat/plastik pada pintu dan jendela serta lubang angin/ventilasi (Dinata, 2006).

(e) Membuat pintu dua lapis, daun pintu pertama kearah luar dan lapisan kedua merupakan pintu kasa yang dapat membuka dan menutup sendiri (Dinata, 2006).

2.1.6.1.2 Cara Kimia

Pemberantasan lalat dengan insektisida harus dilakukan hanya untuk periode yang singkat apabila sangat diperlukan karena menjadi resisten yang cepat. Aplikasi yang efektif dari insektisida dapat secara sementara memberantas lalat dengan cepat, yang aman diperlukan pada KLB kolera, desentri atau *trachoma*. Penggunaan pestisida ini dapat dilakukan melalui cara umpan (*baits*), penyemprotan dengan efek residu (*residual spraying*) dan pengasapan (*space spraying*) (Depkes RI, 2007).

2.1.6.2 Perbaikan hygiene dan sanitasi lingkungan

2.1.6.2.1 Mengurangi atau Menghilangkan Tempat Perindukan Lalat

Pengumpulan, pengangkutan dan pembuangan sampah yang dikelola dengan baik dapat menghilangkan media perindukan lalat. Bila sistem pengumpulan dan pengangkutan sampah dari rumah-rumah tidak ada, sampah dapat dibakar atau dibuang ke lubang sampah. Dengan catatan bahwa setiap minggu sampah yang dibuang ke lubang sampah harus ditutup dengan tanah sampai tidak menjadi tempat berkembang biaknya lalat. Lalat adalah mungkin dapat berkembang biak di tempat sampah yang permanen dan tertutup rapat. Dalam iklim panas larva lalat ditempat sampah dapat menjadi pupa dalam waktu hanya 3-4 hari. Untuk daerah tertentu, sampah basah harus dikumpulkan paling lambat 2 kali dalam seminggu (Darman, 2005).

Tong sampah kosong adalah penting untuk dibersihkan sisa-sisa sampah yang ada di dasar tong. Pembuangan sampah akhir dibuang ketempat terbuka perlu dilakukan dengan pemadatan sampah dan ditutup setiap hari dengan tanah merah setebal 15-30 cm. Hal ini untuk penghilangan tempat

perkembang biakan lalat. Lokasi tempat pembuangan akhir sampah adalah harus \pm beberapa km dari rumah penduduk (Darman, 2005).

2.1.6.2.2 Mencegah Kontak antara Lalat dengan Kotoran yang Mengandung Kuman Penyakit

- Sumber kuman penyakit dapat berasal dari kotoran manusia, bangkai binatang, sampah basah, lumpur organik, maupun orang sakit mata.
- Cara-cara untuk mencegah kontak antara lalat dan kotoran yang mengandung kuman, adalah dengan :
 - 1) Membuat konstruksi jamban yang memenuhi syarat, sehingga lalat tidak bisa kontak dengan kotoran.
 - 2) Mencegah lalat kontak dengan tinja, kotoran bayi, orang sakit dan penderita sakit mata.
 - 3) Mencegah agar lalat tidak masuk ke tempat sampah dari pemotongan hewan dan bangkai binatang (Santi, 2001).

2.1.6.2.3 Melindungi Makanan, Peralatan Makan dan Orang yang Kontak dengan Lalat

- Makanan dan peralatan makan yang digunakan harus anti lalat
- Makanan disimpan di lemari makan
- Makanan perlu dibungkus
- Jendela dan tempat-tempat terbuka dipasang kawat kasa
- Pintu dipasang dengan sistem yang dapat menutup sendiri
- Pintu masuk dilengkapi dengan goranti lalat
- Penggunaan kelambu atau tudung saji, dapat digunakan untuk:

- i. Menutup bayi agar terlindung dari lalat, nyamuk dan serangga lainnya
- ii. Menutup makanan atau peralatannya
- iii. Kipas angin elektrik dapat dipasang untuk menghalangi lalat masuk
- iv. Memasang stik berperekat anti lalat sebagai perangkap

(Santi, 2001).

2.2 Insektisida

Insektisida merupakan senyawa kimia yang digunakan untuk mengendalikan populasi serangga yang merugikan manusia, ternak, tanaman dan sebagainya. Insektisida juga digunakan untuk memberantas serangga di rumah, perkantoran atau gudang, seperti nyamuk, kutu busuk, lalat, kecoa dan semut. Contoh : *basudin, basminon, tiodan, diklorovinil dimetil fosfat, diazinon*, dan lain-lain (Kementerian Pertanian Indonesia, 2010).

Beberapa istilah yang berhubungan dengan insektisida adalah: (1) ovisida adalah insektisida untuk membunuh stadium telur; (2) larvasida adalah untuk membunuh stadium larva atau nimfa; (3) adultisida adalah untuk membunuh stadium dewasa; (4) akarisisida (mitisida) adalah insektisida untuk membunuh tungau dan (5) pedikulisida (lousisida) adalah insektisida untuk membunuh tuma (Baskoro dkk., 2005).

2.2.1 Faktor-faktor Pemilihan Insektisida

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pemilihan insektisida, adalah spesies yang dituju, stadium serangga, lingkungan hidup, dan cara hidup (Baskoro dkk., 2005).

2.2.2 Pembagian Insektisida

2.2.2.1 Menurut cara masuknya insektisida kedalam tubuh serangga dibedakan menjadi 3 kelompok sebagai berikut :

a) Racun Lambung (Racun perut/*Stomach poisons*)

Racun lambung atau perut adalah insektisida yang membunuh serangga sasaran dengan cara masuk ke pencernaan melalui makanan yang mereka makan. Insektisida akan masuk ke organ pencernaan serangga dan diserap oleh dinding usus kemudian ditranslokasikan ke tempat sasaran yang mematikan sesuai dengan jenis bahan aktif insektisida. Misalkan menuju ke pusat syaraf serangga, menuju ke organ-organ respirasi, meracuni sel-sel lambung dan sebagainya. Oleh karena itu, serangga harus memakan tanaman yang sudah disemprot insektisida yang mengandung residu dalam jumlah yang cukup untuk membunuh (*Metusala D., 2006*).

b) Racun Kontak

Racun kontak adalah insektisida yang masuk kedalam tubuh serangga melalui kulit, celah/lubang alami pada tubuh (*trachea*) atau langsung mengenai mulut si serangga. Serangga akan mati apabila bersinggungan langsung (kontak) dengan insektisida tersebut. Kebanyakan racun kontak juga berperan sebagai racun perut (*Metusala D., 2006*).

c) Racun Pernafasan (fumigants)

Insektisida masuk melalui sistem pernapasan (*spiracle*) dan juga melalui permukaan badan serangga. Insektisida ini dapat digunakan untuk memberantas semua jenis serangga tanpa harus memperhatikan bentuk mulutnya (*Gandahusada dkk., 2004*).

2.2.2.2 Jenis-jenis bahan kimia insektisida :

Menurut macam bahan kimia insektisida dibagi menjadi tiga jenis yaitu insektisida anorganik, insektisida organik dan insektisida organik sintetik.

1. Insektisida anorganik terdiri dari sulfur, merkuri, golongan arsenikum, golongan fluor.
2. Insektisida organik terdiri dari peritrum, piretrin, rotenon, nikotin, sabadila, dan golongan insektisida berasal dari bumi (minyak tanah, minyak solar, minyak pelumas)
3. Insektisida organik sintetik terdiri dari (1) golongan organik klorin (DDT, dieldrin, klorden, BHC, linden); (2) golongan organik fosfor (malation, paration, dizinon, fenitrothion, temefos, DDVP, diptereks); (3) golongan organik nitrogen (dinitrofenol); (4) golongan sulfur dan (5) golongan tiosianat (letena, Tanit) (Gandahusada dkk., 2004).

2.3 Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum*)

2.3.1 Taksonomi

Kingdom	:	Plantae
Subkingdom	:	Tracheobionta
Superdivison	:	Spermatophyta
Division	:	Magnoliophyta
Klas	:	Magnoliopsida
Subclass	:	Asteridae
Ordo	:	Lamiales
Famili	:	Lamiaceae
Genus	:	<i>Ocimum</i>
Spesies	:	<i>Ocimum basilicum</i>

2.3.2 Morfologi

Ocimum sp. dapat tumbuh dan ditemukan di seluruh belahan dunia (Cornell University,2001; Ibiblio,2005). Kemangi yang tumbuh baik di negara tropis dan subtropics (Likel,2005), karenanya tumbuhan ini sangat suka akan matahari (Ten,2005). Kemangi akan tumbuh dengan subur saat musim panas, tanah menjadi hangat dan saat embun berlimpah. Kemangi memilih tumbuh pada tanah lumpur yang basah dengan pH 6,0 – 6,5 (Likel,2005) ataupun pada tempat kering tetapi tidak dapat tumbuh ditempat yang terlindung dari sinar matahari (Ibiblio,2005).

Merupakan herbal tegak, sangat harum, tinggi 0,6-1,6 m. Batang cokelat, segi empat. Daun tunggal berhadapan, bertangkai, panjang 0,5-2 cm, bulat telur, ujung dan pangkal agak meruncing, permukaan daun agak halus dan bintil-bintik

kalenjar, tulang daun menyirip, tepi bergerigi, panjangnya 3,5-7,5 cm, lebar 1,5-2,5 cm, warna hijau tua. Bunga berwarna putih atau lembayung, kelopak sisi luar berambut, bulat telur terbalik dengan tepi mengecil sepanjang tabung. Biji keras, coklat tua, bila dimasukkan dalam air akan mengembang (CCRC Farmasi UGM,2008).



Gambar 2.3 Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) (IptekNet, 2009)

2.3.3 Manfaat Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*)

Daun kemangi merupakan tumbuhan yang dapat hidup di sekitar perkarangan rumah. Kemangi dapat digunakan sebagai antibakteria melawan *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enteridis* dan *Escherichia coli*, sebagai antiseptik melawan *Proteus vulgaris*, *Salmonella paratyphi* dan dapat digunakan sebagai *antifungi* melawan *Candida albicans*, *Microsporeum gyseum* (Diabetesherbal,2003).

Selain itu dapat juga digunakan sebagai obat *gonorrhoe* (bijinya), sariawan dan *otitis media supurativa* (getah daunnya, sebagai obat tetes), reumatik (daun dicampur dengan cuka), dengan mencium baunya pun (*diaphoreticum*) dapat untuk meningkatkan produksi air susu ibu. Dapat juga sebagai *antispasmodic*, *aromatherapy*, mengatasi *migraine*, *imsomnia*, depresi

dan dengan penggunaan *eksternal* dapat untuk mengatasi jerawat, gigitan serangga, gigitan ular. Bahkan di India dan Filipina, kemangi ini digunakan sebagai *aphrodisiac* (Diabetesherbal, 2003). Dalam buku “*A Dictionary of Practical Materia Medica*”, John Henry M, menyebutkan sari daun kemangi berkhasiat menyembuhkan sakit kepala, pilek, diare dan gangguan ginjal.

2.3.4 Bahan Aktif Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*)

Walaupun dalam satu negara jenisnya bermacam-macam, tetapi kandungannya sama, yang berbeda adalah kandungan kemangi yang tumbuh antara negara, namun terdapat beberapa *essential oil* inti yaitu *estragole (methyl chavicol)*, *eugenol*, *methyl eugenol*, monoterpon alkohol *linalool* (Dudai & Lewinshon, 2000). Bau khas yang dihasilkan oleh kemangi ini berasal dari *1, 8-cineol*, *linalool*, *citral*, *methyl chavicol (estragole)*, *eugenol* dan *methyl cinnamate* (Diabetesherbal, 2003). *Essential oil* yang terkandung dalam daun kering hanya sedikit (0, 20 - 1 %), khususnya *chavicol* dan *eugenol*, sedangkan komponen terbanyaknya adalah dari *linalool* (Cornell University, 2001). Ada pula sumber yang menyebutkan kandungan kemangi adalah minyak terbang dengan (30- 40 % *eugenol*).

Senyawa yang aktif adalah *1,8-cineole*, *linalool*, *eugenol*. Senyawa ini memiliki mekanisme kerja yang berbeda-beda, yaitu ada yang bersifat sebagai *anticholinesterase*, dan racun syaraf (*neurotoxic*).

2.3.4.1 Acetylcholinesterase Inhibitor

Senyawa yang bekerja sebagai anticholinesterase adalah *linalool* dan *1,8-cineole*. Senyawa ini bekerja pada target site enzim acetylcholinesterase, sehingga menyebabkan enzim ini menjadi tidak aktif (Duke, 2007).

Acetylcholinesterase adalah enzim yang mengendalikan hidrolisis acetylcholine menjadi choline. Jadi kalau terjadi gangguan fungsi baik dari struktur atau target site dari enzim ini maka akan menyebabkan hambatan proses degradasi acetylcholine sehingga terjadi penumpukan (akumulasi) acetylcholine di celah sinap. Penumpukan ini mempengaruhi transmisi impuls axon saraf, dan mempengaruhi system saraf perifer dari serangga. Sel saraf motorik akan terstimulasi dan kemudian memproduksi rangsangan yang berulang terhadap saraf serangga dan akhirnya menyebabkan twitching, konvulsi, hilang koordinasi tubuh, kekejangan dan kelumpuhan serangga. Efek yang timbul disebabkan karena adanya aksi terhadap kanal *sodium*, sehingga kanal tersebut terbuka dan terjadi *influx sodium* ke dalam sel dan menyebabkan aksi potensial. Proses ini apabila terjadi pada sebagian besar sel saraf motorik akan menyebabkan kejang pada lalat *Musca domestica*, kemudian terjadi paralisis karena kelelahan dan menyebabkan kematian (Ware dan Whitacre, 2004).

2.3.4.2 Racun syaraf (*neurotoxic*)

Senyawa yang dapat bersifat sebagai neurotoxic bagi lalat adalah *eugenol* (Duke, 2007). Senyawa ini bekerja dengan cara memblokir reseptor *octopamine* dan mempengaruhi aktivitas syaraf sensoris susunan syaraf perifer dan syaraf pusat serangga. Senyawa ini juga meracuni akson syaraf dengan cara mempengaruhi transmisi impuls elektrik sepanjang penjalarnya di akson dan memperpanjang fase eksitasi dari badan sel neuron. Senyawa ini

menstimulasi sel syaraf untuk memproduksi sinyal berulang-ulang yang pada akhirnya akan menyebabkan paralisis sel syaraf (Duke, 2007).

2.3.5 Eugenol

2.3.5.1 Sifat Fisik dan Kimia *Eugenol*

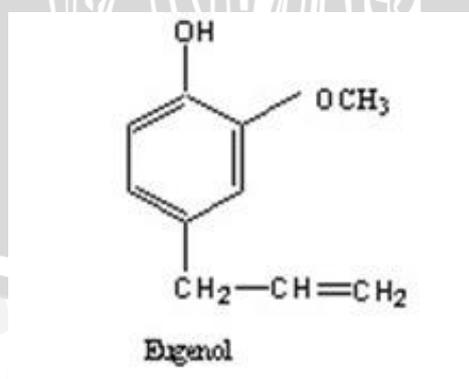
a) Sifat Kimia

- Titik didih : 250 -255°C
- Molar Mass : 164.20 g/mol
- Dapat larut dalam alkohol, eter dan kloroform.
- Eugenol mudah berubah menjadi kecoklatan apabila dibiarkan di udara terbuka.

b) Sifat Fisis

- Bentuk : cairan
- Eugenol merupakan cairan tidak berwarna atau berwarna kuning-pucat, berbau, keras, dan mempunyai rasa pedas.

(William, 1969)



Gambar 2.4 Struktur kimia eugenol

2.3.6 1,8-cineole

2.3.6.1 Sifat Fisik dan Kimia 1,8-cineole

a) Sifat Kimia

- Melting point : 1.5 °C (274.6 K)
- Boiling point : 176–177 °C (449–450 K)
- Molar Mass : 154.249 g/mol
- Density : 0.9225 g/cm³
- Tidak larut di dalam air dan larut dalam eter dan ethanol.

b) Sifat Fisis

- Bentuk : cairan
- Cairan tidak berwarna, berbau seperti kamper, mempunyai rasa pedas dan dingin.

(William, 1969)



1,8-Cineol

Gambar 2.5 Struktur kimia 1,8-Cineole

2.3.7 Linalool

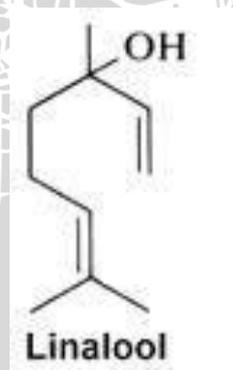
2.3.7.1 Sifat Fisik dan Kimia *Linalool*

c) Sifat Kimia

- Melting point : $< 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Boiling point : $198 - 199\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Molar Mass : 154.24 g/mol
- Densitas : $0.858 - 0.868\text{ g/cm}^3$
- Dapat larut dalam air dan cair pada suhu kamar.

d) Sifat Fisis

- Bentuk : cairan tidak berwarna dengan lily aroma lembah, tetapi dengan sumber memiliki aroma yang berbeda.
- Linalool merupakan cairan tidak berwarna dan mempunyai aroma yang wangi.



Gambar 2.6 Struktur kimia linalool