

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Deskripsi Cengkih (*Zyzygium aromaticum. L*)

Cengkih atau *Syzygium aromaticum, Linn* termasuk dalam family *Myrtaceae*. Tanaman ini berbentuk pohon, tingginya dapat mencapai 20-30 m, dan dapat berumur lebih dari 100 tahun. Pohon ini memiliki banyak cabang, pohon yang tumbuh di tempat subur ini tajuknya rimbun hampir berbentuk segitiga memanjang. Daunnya berhadapan, helaian daun berbentuk bundar telur terbalik atau lonjong, pangkal daun sangat lancip. Ujung daun juga lancip sampai tumpul, dan permukaan atas mengkilap, terdapat bintik-bintik kelenjar yang tembus cahaya. Pucuk daun hampir hijau muda sampai kemerahan. Warna ini tergantung pada varietasnya. Bunga merupakan malai rata yang keluar pada tiap ujung ranting. Per malai berjumlah 3-20 bunga. Namun, kadang-kadang jumlahnya lebih sedikit lagi. Tabung kelopak bunga agak galah atau agak persegi empat. Warna bunga hijau kekuningan atau hijau kemerahan. Buah berbentuk lonjong sampai bulat telur terbalik, warna merah gelap sampai ungu tua.

#### 1. Nama

##### a. Sinonim

- 1) *Syzygium Perry, Eugenia Caryophylla, Tumberg*
- 2) *Eugenia Caryophyllus, Sprengel*
- 3) *Caryophyllus aromaticus, Linn*
- 4) *Jambos carryophyllus, Spreng*

b. Nama daerah

Inggris	=	<i>Clove</i>
Sumatera	=	Bungeu lawing (Gayo)
	=	Bunga lawing, Singke (Batak Karo)
	=	Bunga lasang (Batak Toba)
	=	Sake (Nias)
	=	Bunga lawing , Cengkeh (Melayu)
	=	Bunga cengkeh (Minangkabau)
	=	Cengkih (Lampung)
Bali	=	Wunga lawang
Nusa Tenggara	=	Cangke (Bima)
	=	Sinke (Flores)
Sulawesi Utara	=	Bunga rawan
Bugis	=	Cengke
Ujung Pandang	=	Canke
Halmahera, Tidore	=	Gomode
Indonesia, Jawa, Sunda	=	Cengkih

c. Taksonomi cengkih

Divisi	=	<i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	=	<i>Angiospermae</i>
Kelas	=	<i>Dicotyledonae</i>

Bangsa	=	<i>Myrtales</i>
Suku	=	<i>Myrtaceae</i>
Marga	=	<i>Syzygium</i>
Jenis	=	<i>Syzygium aromaticum (L), Perry</i>

## 2. Tipe-tipe cengkih

Di Indonesia banyak sekali ditemukan tipe-tipe cengkih dan antara yang satu dengan lainnya sulit dibedakan. Misalnya cengkih tipe ambon, tipe raja, tipe andari, tipe dokiri, tipe cengkih afo, dan tipe tauro. Perkawinan antara berbagai tipe itu membentuk tipe baru sehingga sangat sulit digolongkan. Untuk mempermudah pengenalan cengkih di Indonesia dapat digolongkan menjadi empat jenis, yaitu si putih, si kotok, zanzibar dan ambon.

### a. Si putih

Daun berwarna hijau muda (kekuningan) dengan helaian daun relatif besar. Cabang-cabang utama yang pertama mati sehingga percabangan seolah baru dimulai pada ketinggian 1,5-2 m dari permukaan tanah. Cabang dan daun jarang sehingga kelihatan kurang rindang. Mahkota berbentuk bulat atau agak bulat, relatif besar dari si kotok dengan jumlah bunga per tandan kurang dari 15 kuntum. Bunga masak tetap berwarna hijau muda atau putih dan tidak berubah menjadi kemerahan. Tangkai bunganya relatif panjang. Mulai memproduksi kurang lebih pada umur 6,5-8,5 tahun sejak disemaikan. Produksi dan kualitas bunganya rendah.

### b. Si kotok

Daun pada mulanya berwarna hijau kekuningan kemudian berubah menjadi hijau tua dengan permukaan atas licin dan mengkilap. Helaian daunnya agak langsing dengan ujung agak membulat. Cabang utama yang pertama tetap hidup

sehingga percabangannya kelihatan rendah sampai permukaan tanah. Ruas daun dan cabang rapat serta rimbun. Mahkota bunga berbentuk piramid atau silindris. Bunganya relatif kecil dibandingkan dengan si putih, bertangkai panjang, jumlah bunga sekitar 20-50 kuntum per tandan. Mulai berbunga kurang lebih pada umur 6,5-8,5 tahun. Bunganya berwarna hijau ketika masih muda dan menjadi kuning saat matang dengan pangkal berwarna merah. Adaptasi dan produksinya lebih baik daripada si putih, tetapi lebih rendah dari zanzibar. Kualitas hasil sedang.

c. Tipe zanzibar

Tipe ini merupakan cengkih terbaik karena mempunyai daya adaptasi yang luas, berproduksi tinggi, dan berkualitas baik sehingga sangat dianjurkan untuk dibudidayakan. Daun pada mulanya berwarna merah muda kemudian berubah menjadi hijau tua mengkilap pada permukaan di atas dan hijau pucat memudar pada permukaan bawah. Pangkal tangkai daun berwarna merah. Bentuk daunnya agak langsing dengan bagian terlebar tepat di tengah. Ruas daun dan percabangannya dapat merimbun. Cabang utama yang pertama hidup sehingga tajuknya rapat dengan permukaan tanah. Sudut-sudut cabangnya lancip (kurang dari  $45^{\circ}$ ) sehingga mahkotanya berbentuk kerucut. Tipe ini mulai berbunga kurang lebih pada umur 4,5-6,5 tahun sejak disemaikan. Bunganya agak langsing, bertangkai pendek, ketika muda berwarna hijau dan menjadi kemerahan setelah matang petik. Percabangan bunganya banyak dengan jumlah bunga bisa lebih dari 50 kuntum per tandan.

d. Tipe ambon

Tipe cengkih ini tidak dianjurkan untuk ditanam karena produksi dan daya adaptasinya yang rendah, serta kualitas hasil yang kurang baik. Daun muda berwarna merah muda atau hijau muda, lebih muda daripada zanzibar. Permukaan

atas daun tua berwarna hijau tua dan kasar, sedangkan permukaan bawah berwarna hijau keabu-abuan. Daunnya agak lebar kira-kira 2/3 kali panjangnya. Cabang dan daunnya jarang sehingga tampak kurang rimbun. Mahkota agak bulat atau bulat, bagian atas agak tumpul, sedangkan bagian bawahnya agak meruncing. Cabang-cabang utamanya mati sehingga seolah-olah percabangannya mulai pada ketinggian 1,5-2 m. tipe ini mulai berbunga kurang lebih pada umur 6,5-8,5 tahun sejak disemaikan. Bunganya agak gemuk dan bertangkai panjang, berwarna hijau saat muda dan kuning saat matang petik. Percabangan bunganya sedikit dengan jumlah bunga kurang dari 15 kuntum per tandan.

### **3. Kandungan kimia**

Minyak cengkih mengandung beberapa komponen, tetapi kandungan yang paling penting adalah eugenol. Eugenol inilah yang memberikan aroma khas yang banyak dibutuhkan oleh berbagai industri, antara lain industri kosmetika, farmasi, dan pestisida nabati. Dalam sektor pertanian eugenol dapat berfungsi sebagai anti serangga, fungisida (anti jamur), bakterisida, sampai nematisida (antinematoda).

Bunga cengkih (*Syzygium aromaticum*) selain mengandung minyak atsiri juga mengandung senyawa kimia yang disebut eugenol, asam oleanolat, asam galotانات, fenilin, karyofilin, resin dan gom. Bagian yang digunakan adalah kuncup bunga mengandung minyak atsiri sebanyak 16-20% yang terdiri dari eugenol 80%, asetil eugenol, iso eugenol, euginin, iso euginitin, kariofilen, furfural, metil amil keton. Selain itu, cengkih juga mengandung vanillin, euginin, tannin, gom, serat, asam galotانات, kalsium oksalat, B-kariofilena, B-kariofilena oksida, B-humulena epoksida, kuersetin, turunan-turunan kemfenol, asam prokatekuat, sedikit sterol dan sterol glikosida. Daunnya memiliki kandungan yang sama dengan kuncup bunga,

cuma kandungan eugenolnya lebih sedikit. Bagian cengkih yang dipakai pada penelitian ini adalah bunga cengkih yang sudah kering.



Gambar 1. Bunga Cengkih Kering

#### **B. Deskripsi Daun Kemangi (*Ocimum sanctum L.*)**

Kemangi merupakan tanaman semak beroma khas. Kemangi biasanya ditanam secara massal sebagai pemenuhan kebutuhan akan sayuran sejenis ini. Menurut Tarmidi (2004) Kemangi hanya dikenal sebagai sayur lalapan atau penghias makanan, kemangi berbiak melalui biji benih yang telah dihasilkan bunga dan keratan batang. Biji diperoleh dari buah kemangi yang masak di batang, ciri biji yang telah matang berwarna hitam dan kering. Asal dan persebaran kemangi berasal dari Asia Barat dan tersebar secara alami ke Amerika, Afrika dan Asia. Tanaman ini sudah dibudidayakan di mesir 3000 tahun yang lalu serta penanamannya dikenal dari Timur Tengah sampai Yunani, Italia dan Eropa (Danong, 2001). Kemangi adalah hibrida antar spesies antara dua spesies selasih, *Ocimum basilicum* dan *O. americanum*. Ia juga dikenal sebagai *O. basilicum* var.

*anisatum Benth.* Aroma khasnya berasal dari kandungan sitral yang tinggi pada daun dan bunganya ( Kurniasih, 2011).

### 1. Klasifikasi dan morfologi daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*)

Tanaman kemangi menurut ilmu tumbuh – tumbuhan termasuk dalam sistematika ( Kurniasih, 2011) adapun tingkatan taksa dalam klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	:	<i>Plantae</i>
Divisi	:	<i>Spermatophyt</i>
Sub-divisi	:	<i>Angiospermae</i>
Kelas	:	<i>Dicotyledonae</i>
Sub Kelas	:	<i>Asteridae</i>
Ordo	:	<i>Tubiflorae</i>
Famili	:	<i>Labiatae (Lamiaceae)</i>
Genus	:	<i>Ocimum L</i>
Spesies	:	<i>Ocimum sanctum L</i>

Letak daunnya tersusuk dalam bentuk pasangan yang bertentangan dan tersusun dari arah atas dan bawah (Hanidhar, 2007). Tangkai daun berwarna hijau dan panjangnya antara 0,5 – 2 cm, helaian daun berbentuk bulat telur, ujungnya meruncing , tampak menggelombang, pada sebelah daun terdapat 3 – 6 tulang. Tepi daun sedikit bergerigi, terdapat bintik – bintik serupa kelenjar. Daun pelindung elips atau bulat telur, panjang antara 0,5 – 1 cm.

## **2. Habitat daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*)**

Tumbuhan kemangi dapat ditemukan di tempat lembab dan teduh di dataran rendah sampai ketinggian 450 m. Tersebar di seluruh pulau di Indonesia (terutama Sumbawa), bahkan di Asia, Eropa, dan Amerika Selatan (Backer & van den Brink, 1965; Wijayakusuma et al., 1996).

## **3. Kandungan kimia minyak atsiri dalam kemangi (*Ocimum sanctum L.*)**

Tumbuhan kemangi memiliki rasa agak manis, bersifat dingin, berbau harum, dan menyegarkan. Beberapa bahan kimia yang terkandung pada seluruh bagian tanaman kemangi diantaranya 1,8 sineol, anethol, apigenin, dan boron. Sementara pada daunnya terkandung arginine dan asam aspartat (Hariana, 2007). Menurut Savitri (2008), senyawa-senyawa yang banyak ditemukan dalam minyak atsiri ini antara lain 1,8-sineol, trans-beta-ocimen, kamfor, linalool, metil klavikol, geraniol, citra eugenol, metil sinamat, metil eugenol, beta-bisabolen, beta-kariopilen. Kandungan utama yang banyak terdapat dalam minyak atsiri yang beredar di pasaran seperti minyak sweet basil adalah linalool, metil klavikol. Kandungan lainnya yang juga cukup tinggi adalah eugenol dan 1,8-sineol, selanjutnya dengan kadar yang lebih rendah adalah citral (neral dan geranial) juga ocimen (Savitri, 2008). Beberapa klaim tradisional telah dibuktikan secara ilmiah dengan pengujian farmakologi, diantaranya telah dilakukan pengujian terhadap aktivitas antibakteri, antifungi, larvasida, antiulcer, dan antiseptik. Kebanyakan senyawa bioaktif (senyawa yang bertanggung jawab untuk menghasilkan efek) merupakan senyawa penyusun minyak atsiri yang terkandung dalam tanaman. Diantara senyawa bioaktif tersebut adalah kamfor, d-limonen, mirsen, metil-kavikol, dan eugenol (Savitri, 2008).



Daun kemangi mengandung minyak atsiri dengan bahan aktif eugenol dan sineol yang mempunyai potensi sebagai larvasida dan hormon juvenil yang menghambat perkembangan larva nyamuk (*Anopheles aconitus*) (Octavia, Andriani, Qirom, & Azwar, 2008). Sedangkan menurut (Iffah, Gunandini, & Kardinan, 2008) senyawa bioaktif yang diduga berfungsi sebagai larvasida dari kemangi adalah eugenol dan methyl clavical. Minyak kemangi berfungsi sebagai larvasida dengan cara kerja sebagai racun kontak (*contact poison*) melalui permukaan tubuh larva karena fenol (eugenol) mudah terserap melalui kulit (Wilbraham & Matta, 1992). Menurut (Prasodjo, 1984), racun kontak akan meresap ke dalam tubuh binatang akan mati bila tersentuh kulit luarnya. Racun kontak akan masuk dalam tubuh larva melalui kutikula sehingga apabila insektisida kontak langsung pada kulit maka sedikit demi sedikit molekul insektisida akan masuk ke dalam tubuh larva. Seiring bertambahnya waktu maka akumulasi dari insektisida yang masuk ke tubuh larva dapat menyebabkan kematian (Wudianto, 1998). Fenol dapat menyebabkan cacat bakar dan amat beracun (Wilbraham & Matta, 1992). Eugenol menyebabkan alergi jika terpapar pada kulit. Eugenol dosis tinggi bahkan dapat mengakibatkan efek seperti terbakar. Hal ini yang mengakibatkan kematian larva dan bentuk fisik larva terlihat seperti terbakar. Eugenol juga bekeja pada sistem syaraf. Eugenol merupakan senyawa fenol yang memiliki gugus alkohol sehingga dapat melemahkan dan mengganggu sistem syaraf (Iffah, Gunandini, & Kardinan, 2008). Methy clavical termasuk kelompok ether. Menurut (Wilbraham & Matta, 1992), methyl clavical juga memiliki efek anestetikum. Seperti halnya contoh kelompok ether yang lain, diduga methyl clavical bekerja mengganggu kerja susunan syaraf larva. Semakin tinggi ekstrak kemangi yang digunakan maka

semakin tinggi zat bioaktif di dalam kemangi yang bekerja mempengaruhi proses ekdisis larva sangat rendah (hanya 13%) dibanding konsentrasi kemangi yang lain (Iffah, Gunandini, & Kardinan, 2008). Suatu perusahaan di United State (Mycotech Corporation), telah memproduksi pestisida berbahan aktif sinamaldehyd, yaitu Cinnamite dan Valero (apisida, mitisida, dan fungisida) untuk mengendalikan patogen dan hama tanaman hortikultura di rumah kaca. Disamping itu EcoMART *Technology* juga telah memproduksi insektisida dengan bahan aktif eugenol dan 2-penetil propionat yaitu EcoPCO (*Bioganic*) sebagai insektisida dan mitisida tanaman hortikultura di rumah kaca dan di pembibitan. Produk lain adalah EcoTrol dan Sporan (fungisida berbahan aktif minyak rosemary) dan Matran (mengandung eugenol) untuk mengendalikan gulma. Sementara EcoVET merupakan pestisida untuk hama serangga di peternakan. Selain itu, juga telah diproduksi insektisida yang digunakan sebagai antirayap seperti Apilife VAR yang mengandung timol, sineol, mentol, dan kamfor (Hartati, 2012).

Senyawa lain yang terkandung dalam kemangi dan diduga memiliki pengaruh terhadap mortalitas larva adalah saponin. Saponin dalam lerak dapat merusak dinding traktus digestivus. Saponin merupakan surfaktan kuat, konsentrasi rendah dapat bersifat toksik pada mamalia karena menyebabkan hemolisis sel darah merah (Iffah, Gunandini, & Kardinan, 2008)

Dari bermacam-macam senyawa yang terdapat dalam *Ocimum sanctum L.*, minyak atsiri merupakan salah satu komponen yang mendapat perhatian secara komersial. Minyak atsiri ini banyak digunakan sebagai aroma pada makanan, minuman, dan juga digunakan dalam industri parfum. Walaupun termasuk dalam marga yang sama, tetapi kandungan minyak atsiri dari masing-masing jenis berbeda

satu sama lain, baik komposisi senyawa penyusun minyak atsiri ataupun kadarnya, karena banyak faktor yang dapat mempengaruhi produksi minyak atsiri tanaman yang salah satunya adalah tempat tumbuh (Savitri, 2008).



Gambar 2. Daun Kemangi

### **C. Deskripsi Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*)**

Negara Indonesia sebagai Negara tropis memiliki beraneka tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia. Masyarakat Indonesia sejak jaman dahulu telah mengenal dan memanfaatkan tanaman yang mempunyai khasiat obat. Yang dikenal sebagai obat tradisional atau obat herbal. Salah satu tanaman tersebut adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb*) (Dalimarta, 2000).

Pandan wangi atau biasa disebut pandan saja adalah jenis tumbuhan monokotil dari family pandanaceae. Daunnya merupakan komponen penting dalam tradisi masakan Indonesia dan Negara-negara Asia Tenggara lainnya. Di beberapa daerah, tanaman ini dikenal dengan berbagai nama antara lain: Pandan Rampe,

Pandan Wangi (Jawa), Seuke Bangu, Pandan Jau, Pandan Bebau, Pandan Rampai (Sumatera), Pondang, Pondan, Pondago (Sulawesi), Kelamoni, Haomoni, Kekermoni, Ormon Foni, Pondak, Pondaki, Pudaka (Maluku), Pandan Arrum (Bali), dan Bonak (Nusa Tenggara) (Rahmawati, 2006).

Tanaman pandan wangi tumbuh di daerah tropis dan banyak ditanam di halaman atau di kebun. Pandan kadang tumbuh liar di tepi sungai, tepi rawa, dan di tempat-tempat yang agak lembab, tumbuh subur dari daerah pantai sampai daerah dengan ketinggian 500 dpl. Perdu tahunan, tinggi 1-2 m. batang bulat dengan bekas duduk daun, bercabang, menjalar. Akar tunjang keluar di sekitar pangkal batang dan cabang. Daun tunggal, duduk, dengan pangkal memeluk batang, tersusun berbaris tiga dalam garis spiral. Helai daun berbentuk pita, tipis, licin, ujung runcing, tepi rata, bertulang sejajar, panjang 40-80 cm, lebar 3-5 cm, berduri temple pada ibu tulang daun permukaan bawah bagian ujung-ujungnya, warna hijau (Muhlisah, 1999).

Pandan wangi merupakan tumbuhan berupa perdu dan rendah, tingginya sekitar dua meter. Batangnya menjalar, pada pangkal keluar berupa akar. Daun berwarna hijau kekuningan, di ujung daun berdiri kecil, kalau diremas daun ini berbau wangi. Tumbuhan ini mudah dijumpai di pekarangan atau tumbuh liar di tepi-tepu selokan yang teduh. Daun tunggal, duduk, dengan pangkal memeluk batang, tersusun berbaris tiga dalam garis spiral. Helai daun berbentuk pita, tipis, licin, ujung runcing, tepi rata, bertulang sejajar, panjang 40-80 cm, lebar 3-5 cm, berduri tempel pada ibu tulang daun permukaan bawah bagian ujung-ujungnya, warna hijau dan berbau wangi. Beberapa varietas memiliki tepi daun yang bergerigi (Dalimarta, 2000).

Bunga majemuk, bentuk bongkol, warnanya putih. Berakar gantung, dengan akar tinggal dan akar gantungnya, tumbuh menjalar, hingga dalam waktu singkat akan merupakan rumpun yang lebat. Perdu tahunan, tinggi 1-2 m. batang bulat dengan bekas duduk daun, bercabang, menjalar, akar tunjang keluar di sekitar pangkal batang dan cabang. Buahnya buah batu, menggantung, bentuk bola, diameter 4-7,5 cm, dincing buah berambut, warnanya jingga. Perbanyak dengan pemisahan tunas-tunas muda, yang tumbuh di antara akar-akarnya (Dalimarta, 2000).

Daun pandan wangi akan harum kalau diremas atau diiris-iris, sering digunakan sebagai bahan penyedap, pewangi, dan pemberi warna hijau pada masakan atau penganan. Irisan daun pandan muda dicampur bunga mawar, melati, cempaka, dan kenanga, sering diselipkan di sanggul supaya rambut menjadi harum, atau diletakkan di antara pakaian dalam lemari. Daun pandan yang diiris kecil-kecil juga digunakan untuk campuran bunga rampai atau bunga tujuh rupa. Perbanyak dengan pemisahan tunas-tunas muda yang tumbuh di antara akar-akarnya (Arisandi, 2008).

Salah satu tumbuhan yang banyak digunakan sebagai obat tradisional adalah pandan wangi yang termasuk genus *pandanus* dari suku *Pandanaceae*. Daun pandan wangi sering digunakan sebagai bahan penyedap, pewangi, dan pemberi warna hijau pada masakan. Selain itu juga berkhasiat untuk menghitamkan rambut, menghilangkan ketombe, rambut rontok, lemah saraf, tidak nafsu makan, rematik, sakit disertai gelisah, serta pegal linu (Arisandi, 2008).

## **1. Taksonomi daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)**

Menurut Syamsuhidayat (1991), klasifikasi dari tumbuhan Pandan Wangi sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*  
Divisi : *Magnoliophyta*  
Kelas : *Liliopsida*  
Ordo : *Pandanales*  
Famili : *Pandanaceae*  
Genus : *Pandanus*  
Spesies : *Pandanus amaryllifolius* Roxb

## **2. Kandungan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)**

Pemeriksaan terhadap kandungan kimia daun pandan wangi menunjukkan bahwa daun tanaman pandan wangi mengandung flavonoid, polifenol, saponin, alkaloid dan minyak atsiri (Dalimarta, 2000). Senyawa yang terkandung dalam tumbuhan dan berfungsi sebagai insektisida diantaranya adalah golongan sianida, saponin, tannin, flavonoid, alkaloid, steroid dan minyak atsiri (Naria, 2005).

Berdasarkan Sabrina (2010) hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap daun pandan wangi mempunyai potensi sebagai insektisida dengan metode racun perut terhadap *Musca domestica* pada konsentrasi 17,76%. Dan menurut penelitian Cahyadi (2013) penggunaan infusa daun tanaman pandan wangi memiliki daya tolak terhadap peletakan telur nyamuk *Aedes spp.* Dengan konsentrasi optimum berada pada kisaran 4,5-5 ml/l. Penelitian lain Aditiarso (2010) tentang ekstrak etanol daun pandan wangi terbukti dapat bekerja sebagai antimikroba terhadap

bakteri *Pseudomonas aeruginosa* secara *in vitro* dalam Kadar Bunuh Minimum (KBM) pada konsentrasi 18%.

Dari hasil penelitian para ahli menunjukkan bahwa daun tanaman ini mengandung zat kimia alami yang berdampak positif bagi kesehatan, antara lain alkaloida, saponin, flavonoida, tannin, polifenol dan zat warna alami. Dalam uji coba beberapa kali yang dilakukan oleh ahli herbal, pandan wangi direkomendasikan dapat digunakan untuk pengobatan beragam gangguan seperti rambut rontok, ketombe, lemah syaraf dan rematik.

Berdasarkan hasil penelitian Hastuti (2008) diketahui bahwa, saponin dan polifenol dapat menghambat bahkan membunuh larva nyamuk. Saponin dapat merusak membran sel dan mengganggu proses metabolisme serangga sedangkan polifenol sebagai inhibitor pencernaan serangga. Pada penelitian tersebut, konsentrasi ekstrak kental daun pandan wangi 0,547% dapat menyebabkan kematian larva *Anopheles aconitus* sebesar 99% selama 24 jam.

Menurut (Suparjo, 2008) senyawa saponin diketahui mempunyai efek anti jamur dan anti serangga. Polifenol adalah kelompok zat kimia yang ditemukan pada tumbuhan. Pada beberapa penelitian tentang polifenol disebutkan bahwa kelompok polifenol dapat mengurangi risiko penyakit jantung dan pembuluh darah serta kanker. Selain itu, polifenol merupakan senyawa yang bersifat sebagai inhibitor pencernaan. Apabila polifenol termakan oleh serangga, maka zat tersebut akan menurunkan kemampuan serangga dalam mencernakan makanan (Nursal, 2003).

Menurut Guzman (1999) mengemukakan bahwa daun pandan wangi sedikit mengandung minyak atsiri terdiri dari 6-42% hidrokarbon seskuiterpen dan 6% merupakan linalool hanya ebagai monoterpen. Dan sebuah penelitian (Sukandar,

2007) melaporkan tumbuhan pandan wangi memiliki beberapa senyawa kimia yang mejadi komponen penyusun minyak atsiri daun pandan wangi yaitu : 3-alil 6-metoksi fenol, 3-metil 2 (5H) furanon, dietil ester 1,2-benzenadikarboksilat, dan 1,2,3-propanetril ester asam dodekanoat. Distilat daun pandan wangi dapat mengendalikan hama kutu beras (*Sitophylus ayzae* L.).

Menurut Buckle (1987) komposisi utama yang menyebabkan aroma pada pandan wangi tidak diketahui dengan pasti. Kemungkinan senyawa utama penyusun aroma pada daun pandan wangi adalah 2-asetil-1-pirolin (2AP) dan flavonoid mempunyai mekanisme membentuk kompleks dengan dengan protein ekstraselular sehingga akan merusak membran sel bakteri. Tannin mempunyai mekanisme mempresipitasi protein bakeri sehingga terjadi inaktivasi enzim yang diproduksi bakteri dan menginaktivasi protein transport dinding sel bakteri sehingga merusak dinding sel bakteri.

Saponin berfungsi sebagai antibakteri dan antimikroba. Hal ini didasarkan pada sifat sitotoksik dari saponin dan kemampuannya dalam mempengaruhi permeabilitas membran sitoplasma sehingga sel mikroba menjadi lisis (Jone, 2005). Kandungan saponin dan polifenol pada ekstrak tersebut bekerja sebagai racun perut dan racun pernafasan dimana zat tersebut dapat masuk ke tubuh larva melalui mulut larva (termakan larva) kemudian meracuni larva tersebut. Selain itu sebagai racun pernafasan, zat dalam ekstrak tersebut dapat meracuni larva melalui saluran pernafasan larva yang ada di permukaan tubuh larva yang kemudian masuk ke dalam tubuh larva (Aminah, 2001).



### **3. Khasiat dan manfaat daun pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)**

Khasiat pandan wangi terutama pada daunnya. Berdasarkan beberapa uji preklinik diketahui bahwa daun pandan wangi memiliki khasiat sedative hipnotik. Daun pandan wangi juga merupakan komponen cukup penting dalam tradisi boga Indonesia dan Negara-negara Asia tenggara lainnya sebagai pewangi makanan karena aroma yang dihasilkannya. Selain sebagai pengharum kue, daun pandan juga dipakai sebagai sumber warna hijau bagi makanan, sebagai komponen hiasan penyajian makanan, dan juga sebagai bagian dalam rangkaian bunga di pesta perkawinan untuk mengharumkan ruangan. Pandan wangi selain sebagai rempah-rempah juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak wangi. Irisan daun pandan muda dicampur bunga mawar, melati, cempaka dan kenanga, sering diselipkan di sanggul supaya rambut menjadi harum, atau diletakkan di antara pakaian dalam lemari (Ariyani, 2007).

Daun pandan wangi banyak memiliki manfaat, salah satunya sebagai rempah-rempah dalam pengolahan makanan, pemberi warna hijau pada masakan, dan juga sebagai bahan baku pembuatan minyak wangi. Daunnya harum saat diremas atau diiris. Selain itu, daun pandan wangi dapat dijadikan sebagai obat, antara lain: Pengobatan lemah saraf, pengobatan rematik dan pegal linu, menghitamkan rambut dan mengurangi rambut rontok, meghilangkan ketombe, penambah nafsu makan, dan mengatasi hipertensi (Thalies, 2004).



Gambar 3. Daun Pandan Wangi

#### **D. Deskripsi Bahan Insektisida Nabati**

Insektisida nabati adalah bahan aktif tunggal atau majemuk yang berasal dari tumbuhan yang dapat digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tumbuhan (OPT). sifat insektisida nabati dapat berfungsi sebagai penolak, penarik, antifertilitas (pemandul), pembunuh dan bentuk lainnya. Insektisida nabati diartikan sebagai suatu pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan yang relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan yang terbatas. Oleh karena terbuat dari bahan nabati maka jenis insektisida ini bersifat mudah terurai (*biodegradable*) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan, dan relatif aman bagi manusia dan ternak peliharaan karena residu mudah hilang (Kardinan, 2000).

Penggunaan insektisida nabati tentunya harus didasari oleh alasan-alasan yang kuat dan tepat yang berkaitan dengan sifat dasar insektisida nabati itu sendiri. Secara umum insektisida nabati bersifat : (a) mudah terurai di alam (*biodegradable*) sehingga diharapkan tidak meninggalkan residu pada produk pertanian, (b) realtif amanterhadaap organisem bukan sasaran termasuk musuh alami hama (*selectivity*)

sehingga dapat menjaga keseimbangan ekosistem dan menjaga biodiversitas organisme pengendalian lainnya (*compability*) yang memungkinkan penerapan teknologi atau srategi lain yang dapat dilakukan secara bersama-sama sehingga tidak ada komponen pengendalian yang mendominasi, (d) dapat memperlambat laju resistensi yang sanagt penting dalam rangka manajemen resistensi (*insect pest resistant management*) dan (e) dapat menjamin ketahanan dan keberlanjutan dalam usaha tani (*sustainability*) karena dapat menjamin semua komponenn dalam ekosistem berjalan dengan baik (Priyono, 2008).

Efektivitas bahan alami yang digunakan sebagai insektisida nabati sangat tergantung dari bahan tumbuhan yang dipakai, karena satu jenis tumbuhan yang sama tetapi berasal dari daerah yang berbeda dapat menghasilkan efek yang berbeda pula, ini dikarenakan sifat bioaktif atau sifat racunnya terganggu pada kondisi tumbuh, umur tanaman dan jenis dari tumbuhan tersebut. Penggunaan insektisida sintetis yang tidak sesuai dengan fungsi dan dosisnya menimbulkan masalah berupa kandungan residu insektisida pada komoditi bahan pangan yang dapat membahayakan kesehatan masyarakat (Rosnawati, 1998).

Untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetis perlu dikembangkan insektisida yang berasal dari alam dan penggunaannya aman bagi lingkungan maupun masyarakat. Insektisida nabati memiliki susunan molekul yang mudah terurai menjadi senyawa yang tidak membahayakan. Beberapa tanaman yang tergolong ke dalam tanaman aromatic seperti serai wangi, kayu putih, geranium zodiac, dan lainnya diyakini mempunyai khasiat mengusir lalat (Kardinan, 2007). Senyawa yang terkandung dalam tumbuhan dan berfungsi sebagai insektisida

antara lain senyawa sianida, saponin, tannin, flavonoid, alkaloid, steroid dan minyak atsiri (Sastroutomo, 1992).

Menurut Nitibaskara (1990) keuntungan penggunaan insektisida organofosfat yaitu aktifitas racun tinggi baik sebagai insektisida maupun akarisida, mempunyai spectrum luas dalam mengendalikan hama gudang, persistensinya rendah dan mudah terurai menjadi bentuk senyawa-senyawa tidak beracun pada mamalia dan manusia, beberapa keluarga derivatnya mempunyai sifat kerja secara sistematis, mudah terdegradasi oleh cahaya, organisme dan lingkungan yang bersifat basa.

## **E. Ikan**

### **1. Pengertian ikan**

Menurut Undang-Undang No 45 Tahun 2009, ikan adalah segala jenis organisme yang seluruh atau sebagian dari siklus hidupnya berada di dalam lingkungan perairan. Bila dilihat dari luar, ciri-ciri ikan segar berkualitas baik, yaitu:

- a. Warna insang merah tua dan cemerlang
- b. Terdapat lender alami menutupi permukaan (bening dan cemerlang)
- c. Warna kulit belum pudar atau cemerlang
- d. Dagingnya kenyal dan jika ditekan dengan jari tidak berbekas
- e. Keadaan bola mata cembung dan cemerlang serta korneanya masih bening
- f. Sisik melekat kuat dan mengkilat

Ciri-ciri ikan yang tidak layak dikonsumsi:

- a. Warna insang pucat dan berbau busuk

- b. Lender alami yang menutupi permukaan ikan hilang atau mengering atau menjadi pekat atau lengket
- c. Warna kulit menjadi pudar, kulit ikan akan mengering dan retak
- d. Sisik-sisiknya banyak yang lepas
- e. Dagingnya lunak dan kehilangan elastisitasnya

## 2. Jenis ikan dan kandungan gizi ikan

Ikan merupakan bahan pangan dengan kandungan protein tinggi yang sangat penting bagi masyarakat Indonesia, karena sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki potensi perikanan yang perlu dimanfaatkan secara optimal dan lestari. Ikan termasuk makanan yang rendah lemak, tinggi protein dan merupakan sumber asam lemak omega 3 (lemak baik). Berikut jenis ikan dan kandungan gizi berbagai jenis ikan per 100 gram diantaranya:

Tabel 1  
Jenis dan Kandungan Gizi Ikan (dalam 100 gram daging)

Jenis Ikan	Komposisi dan Jumlah				
	Kalori (kal)	Protein (gr)	Lemak (gr)	Kolesterol (mg)	Zat besi (mg)
Ikan Salmon	116	19,9	3,45	52	0,77
Ikan Tengiri	112	21,4	2,3	33	0,9
Ikan Tongkol	111	24	1	46	0,7
Ikan	112	21,4	2,3	33	0,9
Kembung					
Ikan Bawal	84	18,2	0,7	44	0,4
Ikan Bandeng	84	14,8	2,3	58	0,3

Ikan Kue	74	13	2	50	0,3
Ikan Emas	130	18,3	5,8	67	1,3
Ikan Lele	84	14,8	2,3	58	0,3
Ikan Mujair	84	18,2	0,7	44	0,4

Komponen protein daging ikan pada umumnya lebih tinggi daripada daging hewan darat. Berdasarkan tabel di atas, terlihat kandungan protein pada ikan tongkol lebih besar dibandingkan protein pada jenis ikan lainnya dan dari hasil observasi langsung di pedagang ikan yang ada di Pasar Agung, terlihat bahwa ikan tongkol lebih disukai lalat untuk hinggap daripada ikan lainnya. Karena tingginya kandungan protein pada ikan tongkol dan protein merupakan salah satu unsur gizi sehingga pada penelitian ini dipilih ikan tongkol sebagai sampel. Protein yang tinggi disukai lalat. Protein dalam ikan tersusun dari asam-asam amino yang dibutuhkan tubuh untuk pertumbuhan. Selain itu, kandungan lemak yang dimiliki oleh ikan 1-20% tersebut, mudah dicerna serta langsung dapat digunakan oleh jaringan tubuh. Kandungan lemaknya sebagian besar adalah asam lemak tak jenuh yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan dapat menurunkan kolesterol darah. Lemak merupakan salah satu unsur besar dalam ikan selain protein, vitamin dan mineral (Suzuki, 1981).

Secara umum ikan memiliki kandungan gizi yang tinggi di antaranya 15-24% protein, 0,1-22% lemak, 1-3% karbohidrat, 0,8-2% substansi anorganik, dan 66-84% air. Dan komposisi daging ikan setiap 100 gram daging Menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1992) dapat dilihat dalam (Tabel 1).

### 3. Tingkat kesegaran ikan

Ikan yang masih segar memiliki penampilan yang menarik dan mendekati kondisi ikan baru mati. Ikan tampak cemerlang, mengkilap sesuai jenisnya. Permukaan tubuh tidak berlendir, atau berlendir tipis dengan lender bening dan encer. Sisik tidak mudah lepas, perut padat dan utuh, sedangkan lubang anus tertutup. Mata ikan cerah dan putih jernih, tidak berdarah dengan pupil hitam. Ikan masih lentur atau kaku dengan tekstur daging kenyal, lentur, dan jika ditekan cepat pulih (Buckle, 1987).

Menurut Julianto (2003), ikan segar atau basah merupakan ikan yang belum diawetkan melainkan hanya menjaga keadaan agar tetap segar yaitu mendinginkannya dengan menggunakan es. Mutu ikan dikatakan segar bila ciri-ciri fisiknya masih sama dengan keadaan ikan yang masih hidup baik segi rupa, dan tekstur dagingnya. Mutu dari ikan segar tidak dapat ditingkatkan tetapi hanya dapat dipertahankan agar tidak terjadi kemunduran mutu.



Gambar 4. Ikan Tongkol

## **F. Lalat**

### **1. Definisi lalat**

Lalat merupakan salah satu ordo *Diptera*. Tiga subordo yang penting yaitu *Nematocera*, *Brachycera* dan *Cyclorrhapha*. Family yang penting dari subordo *Cyclorrhapha* yaitu *Muscidae*, *Sarcophagidae*, *Calliphoridae*, *Gasterophilidae*, *Oestridae* dan *Hippoboscidae*. Dalam *Australian/Oceanian Diptera Catalog* disebutkan bahwa ada sekitar 3.880 spesies lalat yang ditemukan berdasarkan sebaran zoo geografinya. Di kawasan Australia/Oceania terdapat kurang lebih 1000 species dari *family Muscidae*.

*Musca domestica* atau disebut lalat rumah merupakan salah satu penyebab penyakit saluran pencernaan yaitu diare. Jenis lalat yang dapat merugikan manusia seperti lalat rumah, lalat biru (*Calliphora vomitoria*) dan lalat hijau (*C. Megacephala* dan *Lucilia sp*). Lalat hijau mempunyai dampak negatif bagi keehatan manusia seluruh dunia. Lalat bisa tersebar secara kosmopolit dan bersifat sianantropik yang artinya lalat memiliki ketergantungan yang tinggi (berasosiasi) dalam kehidupan manusia karena sumber makanan manusia menjadi sumber makanan lalat.

### **2. Klasifikasi lalat**

Kingdom	:	<i>Animalia</i>
Filum	:	<i>Arthropoda</i>
(tanpa takson):	:	<i>Antilophora</i>
Kelas:	:	<i>Insecta</i>
Subkelas:	:	<i>Pterygota</i>
Infrakelas:	:	<i>Neoptera</i>



Superordo: : *Panorpida*

Ordo: : *Diptera*

Subordo

*Nematocera* (termasuk *Eudiptera*) *Brachycera*

### 3. Siklus hidup lalat

Metamorphosis merupakan siklus perubahan vektor lalat yang mulai dari stadium telur, larva/tempayak, kepompong sampai stadium imago (dewasa). Dalam metamorphosis akan terjadi proses pergantian kulit yang disebut eksedis. Lalat adalah salah satu serangga kelas insekta yang mengalami proses metamorphosis. Lalat buah adalah contoh serangga yang mengalami metamorphosis secara sempurna yang keberadaan spesiesnya kurang lebih 4500 spesies.

Lalat membutuhkan waktu dalam menyelesaikan siklus hidupnya dimulai sejak masih telur sampai dengan dewasa antara 12 sampai 30 hari. Rata-rata lalat membutuhkan waktu antara 7-22 hari dalam proses perkembangbiakan, tergantung dari kondisi temperatur dan makanan yang tersedia bagi kehidupan lalat.

Siklus hidup lalat mulai dari telur, larva/tempayak, pupa/kepompong dan dewasa

#### a. Telur

Telur diletakkan pada bahan-bahan organik yang lembab (kotoran) binatang, sampah dan lain-lain) pada tempat yang secara langsung tidak terkena sinar matahari. Ciri-cirinya telur berwarna putih dan biasanya menetas setelah 8-30 jam, tergantung dari temperatur sekitarnya.

b. Larva/tempayak

1. Tingkat I : *Instar* I atau yang disebut telur yang baru menetas, yang memiliki ciri-ciri panjang 2 mm, berwarna putih, tidak bermata dan kaki, amat aktif dan ganas terhadap makanan, setelah 1-4 hari melepas kulit keluar *instar* II.
2. Tingkat II : Ukuran besarnya 2 kali *instar* I, setelah satu sampai beberapa hari, kulit mengelupas keluar *instar* III.
3. Tingkat III : Larva berukuran 12 mm atau lebih, tingkat ini memakan waktu 3 sampai 9 hari. Larva mencari tempat dengan temperatur yang disenangi, dengan berpindah-pindah tempat, misalnya pada gundukan sampah organik. Temperature yang disukai adalah 30-35°C.

c. Pupa/kepompong

Pada masa ini, jaringan tubuh larva berubah menjadi jaringan tubuh dewasa. Stadium ini berlangsung selama 3-9 hari. Temperatur yang disukai  $\pm 35^{\circ}\text{C}$ .

d. Dewasa

Proses pematangan menjadi lalat dewasa membutuhkan waktu kurang lebih 15 jam dan setelah itu siap untuk mengadakan perkawinan. Seluruh waktu yang diperlukan 7-22 hari, tergantung pada kondisi temperatur setempat, kelembaban dan makanan yang tersedia. Umur lalat dewasa dapat mencapai 2-4 minggu.

#### **4. Bionomik lalat**

a. Tempat perindukan

Lalat menyukai tempat-tempat yang basah seperti tumbuh-tumbuhan yang busuk, sampah basah, kotoran binatang, benda-benda organik dan kotoran yang menumpuk secara kumulatif (di kandang hewan) sangat disenangi oleh larva lalat.

Lalat tidak menyukai tempat berbiak yang kondisinya tercecceer. Tempat yang secara umum perindukan bagi lalat adalah tempat yang kotor dan basah.

b. Kebiasaan makan

Lalat memiliki kebiasaan memakan makanan yang dimakan oleh manusia dalam sehari-hari contohnya susu, gula serta makanan lainnya. Bentuk makanan cair atau makanan yang basah, sedang makanan yang kering dibasahi oleh ludahnya terlebih dahulu, baru dihisap. Kondisi makanan yang temperatur tinggi lebih disukai lalat daripada lingkungan yang ada di sekitarnya.

c. Kebiasaan hidup

Lalat rumah (*M domestica*) bersifat tidak menggigit, tetapi mempunyai tipe mulut menjilat, lalat rumah (*M domestica*) sering ditemukan di tempat timbunan sampah dan kandang ternak. Kebanyakan lalat hijau (*C Megacephala dan Lucia sp*) memakan zat-zat organik yang baunya membusuk dan lalat berkembangbiak di dalam bangkai meletakkan telur pada tubuh hewan yang mati dan larva makan dari jaringan-jaringan yang membusuk.

d. Jarak terbang

Jarak terbang dipengaruhi dengan ketersediaan makanan yang ada, rata-rata 6-9 km, kadang-kadang dapat mencapai 19-20 km dari tempat berbiak atau 7-12 mil dari tempat perkembangbiakannya. Lalat mampu terbang 4 mil/jam.

e. Tempat istirahat

Lalat memilih tempat istirahat yang kondisi sejuk/lembab, lalat juga lebih menyukai tempat yang tidak berangin, tetapi sejuk, dan kalau malam hari sering hinggap di semak-semak di luar tempat tinggal. Lalat beristirahat pada lantai, dinding, langit-langit, jemuran pakaian, rumput-rumput, kawat listrik dan lain-lain

serta sangat disukai tempat-tempat dengan tepi tajam yang permukaannya vertikal. Tempat istirahat tersebut biasanya dekat dengan tempat makannya dan tidak lebih dari 4,5 meter di atas permukaan tanah. Lalat istirahat di tempat di mana ia hinggap dan atau tempat yang dekat dari tempat hinggapnya.

f. Lama hidup

Lama hidup lalat dipengaruhi adanya makanan, air serta temperatur yang mendukung. Saat musim panas lalat dapat hidup berkisar antara 2-4 minggu, sedangkan pada musim dingin lalat dapat hidup biasanya mencapai 70 hari.

g. Temperatur dan kelembaban

Lalat mulai terbang pada temperatur  $15^{\circ}\text{C}$  dan aktifitas optimumnya pada temperatur  $21^{\circ}\text{C}$ . Pada temperatur dibawah  $7,5^{\circ}\text{C}$  tidak aktif dan diatas  $45^{\circ}\text{C}$  terjadi kematian pada lalat, sedangkan kelembaban erat hubungannya dengan temperatur setempat.

h. Sinar

Lalat adalah serangga yang memiliki sifat fototropik, dimana lalat menyukai sinar. Saat malam hari lalat tidak aktif, tetapi dengan adanya bantuan sinar, lalat bisa aktif kembali efek adanya sinar pada lalat tergantung sepenuhnya pada kondisi temperatur dan kelembaban di sekitar. Melihat pola hidupnya, lalat tipe makhluk hidup yang kompleks dan dapat berkembang biak dengan pesat serta mampu bertahan hidup dengan relatif lama pada temperature dan keadaan tertentu.

## 5. Jenis-jenis lalat

Sebagai makhluk hidup, lalat tentunya memiliki banyak spesies. Berdasarkan pembagian spesiesnya, lalat memiliki beberapa spesies yang terpenting dari sudut

kesehatan yaitu : Lalat rumah (*Musca domestica*), buah dan lalat kecil (*Fannia*) dan lalat daging (*Sarcophaga*).

a. Lalat rumah (*Musca domestica*)

Lalat rumah termasuk *family Muscidae* sebarannya di seluruh dunia, berukuran sedang dan panjang 6-8 mm, berwarna hitam keabu-abuan dengan empat garis memanjang gelap pada bagian dorsal toraks dan satu garis hitam medial pada abdomen *dorsal*, matanya pada yang betina mempunyai celah yang lebih lebar sedangkan lalat jantan lebih sempit, antenanya terdiri dari tiga ruas, bagian mulut atau *proboscis* lalat disesuaikan khusus dengan fungsinya untuk menyerap dan menjilat makanan berupa cairan, sayapnya mempunyai vena 4 yang melengkung tajam ke arah kosta mendekati vena 3, ketiga pasang kaki lalat ini ujungnya mempunyai sepasang kuku dan sepasang bantalan disebut *pulvillus* yang berisi kelenjar rambut.

Sebagaimana umumnya tubuh insekta lainnya, tubuh *Musca domestica* dibagi menjadi 3 bagian, yaitu kepala, dada (*toraks*) dan perut (*abdomen*). Lalat ini berukuran medium, yaitu panjang 6-9 mm, berwarna abu-abu, dan mempunyai 4 pita yang berupa garis memanjang pada permukaan toraks. Memiliki mata majemuk yang besar, pada bentuk jantan kedua mata majemuk agak berdekatan, tetapi bentuk betina lebih berjauhan.

b. Lalat hijau (*Chrysoma megacephala*)

Lalat hijau merupakan spesie jenis lalat yang umum di wilayah Asia Tenggara dan menyebar secara luas sampai ke Oceania dan Australia. Penyebaran yang luas agaknya dimungkinkan pula oleh daya adaptasinya yang tinggi. Lalat biasanya berkembangbiak di bahan yang cair atau semi cair yang berasal dari hewan,

termasuk daging, daging busuk, ikan, sampah ikan, bangkai, sampah penyembelihan, sampah dan tanah yang mengandung kotoran hewan. Secara umum lalat *Chrysomya megacephala* memiliki pembagian tubuh yang sama seperti lalat pada umumnya. Tubuh terbagi atas tiga bagian yaitu kepala, thoraks dan abdomen, serta dilengkapi dengan sepasang sayap. Ciri umum *Chrysomya megacephala* dewasa selain memiliki warna tubuh hijau kebiruan metalik, mengkilat, lalat ini memiliki ukuran kira-kira 1,5 kali lalat rumah. Sayapnya jernih dengan guratan venasi yang jelas, seluruh tubuh tertutup dengan bulu-bulu pendek diselingi dengan bulu-bulu keras dan jarang letaknya. Mempunyai abdomen berwarna hijau metalik. Lalat jantan memiliki sepasang mata yang cenderung bersatu atau holoptik sedangkan lalat betina memiliki sepasang mata yang sedikit terpisah antara satu dan lainnya atau dikoptik.

Beberapa jenis tidak bertelur tetapi mengeluarkan larva. Mereka jarang masuk dalam restoran-restoran dan rumah-rumah dan arena itu lalat tidak menjadi factor penting dalam mekanisme penyakit. Tetapi mereka bisa menyebabkan myiasis pada manusia. Lalat ini berwarna abu-abu tua, berukuran sedang sampai besar, kira-kira 6-14 mm, lalat ini bersifat viviparus dan mengeluarkan larva hidup pada tempat perkembangbiakannya seperti daging, bangkai, kotoran dan sayur-sayuran yang sedang membusuk. Siklus hidup lalat ini berlangsung 2-4 hari, umumnya ditemukan di pasar dan warung terbuka, pada daging, sampah dan kotoran tetapi jarang memasuki rumah.

#### c. Lalat buah (*Bactrocera*)

Lalat buah adalah hama pengganggu yang termasuk ke dalam ordo Diptera famili *Tephritidae*. Di dunia famili *Tephritidae* berjumlah kurang lebih 4000 spesies dan

dikelompokkan ke dalam 500 genus. Beberapa penelitian tentang spesies lalat buah telah banyak dilaporkan yaitu, di Asia terdapat 180 spesies di Yogyakarta terdapat 2 spesies. Di daerah Indo-Pasifik terdapat 60 spesies, sedangkan di Indonesia Bagian Barat terdapat 90 spesies.

Hal ini disebabkan oleh ukuran tubuhnya yang kecil, cepat berkembang biak, siklus hidupnya yang singkat, mudah dipelihara, dan makanannya yang mudah didapat. Ciri-ciri dari lalat buah ini yaitu memiliki tubuh berwarna kuning atau coklat, dan memiliki mata yang berwarna merah. Lalat buah ini merupakan hewan yang habitatnya cosmopolitan, artinya bisa hidup di mana saja sesuai dengan habitatnya. Lalat kecil ini menyukai bunga, dan buah yang matang. Lalat buah dewasa umumnya ditemui hidup bergerombolan pada buah-buahan yang masak yang mengandung air, misalnya buah nanas (*Ananas comunitis*), pepaya (*Carica papaya*), pisang (*Musa sp*) dan buah lainnya. Sedangkan larvanya tumbuh dan berkembang pada buah yang membusuk.

#### d. Lalat kecil (*Fannia*)

Lalat *Fannia canicularis* dan *Fannia scalaris* dikenal dengan nama *Little house flies*. Lalat ini berkembang biak di tempat kotoran basah hewan piaraan orang atau unggas, atau buah-buahan yang sedang membusuk. Lalat ini lebih menyukai keadaan sejuk dan lebih lembab dibandingkan jenis-jenis *Musca*. Lalat ini juga menghabiskan waktunya lebih banyak di dalam hunian manusia, dan tempat jantan berkeliling di sekitar lampu-lampu yang menggantung.

Pada umumnya segala jenis atau spesies lalat memiliki kecenderungan pola hidup dan siklus yang hampir sama. Namun pada keadaan-keadaan tertentu dan tempat-tempat tertentu ada lalat yang mampu bertahan kuat dibandingkan dengan lalat-lalat

yang lainnya. Tapi hal ini tidak memungkiri bahwa spesies-spesies lalat yang telah disebutkan di atas merupakan vektor pembawa penyakit dan merupakan hewan pengganggu yang harus dikendalikan sehingga perlu diketahui siklus dan pola hidupnya agar mudah untuk dikendalikan.

## **6. Faktor yang mempengaruhi kepadatan lalat**

### **a. Sayuran dan buah-buahan**

Sayuran dan buah-buahan adalah salah satu komoditas pertanian yang selama proses penanaman, pemanenan, penyimpanan, sampai pengangkutan ke pasar. Buah dan sayuran berpeluang mengalami kerusakan seperti adanya benturan fisik, serangan serangga dan serangan mikroorganisme. Buah dan sayuran yang rusak terlihat busuk, berubah warna dan rasa serta berlendir akan menimbulkan perkembangan lalat. Lalat buah merupakan serangga perusak yang banyak meyerang buah-buahan dan sayuran seperti manga, jambu biji, belimbing, melon, nangka, jambu air, tomat, cabe dan lain-lain. Serangga ini terdapat hampir di seluruh kawasan Asia Pasifik, dan terhitung memyerang lebih dari 26 jenis buah-buahan dan sayur-sayuran.

### **b. Daging**

Di Indonesia daging sering dikonsumsi oleh masyarakat, seperti daging domba, daging sapi, kambing dan babi, daging unggas atau daging ayam juga sering dikonsumsi, sedangkan daging kuda juga makanan yang sering dikonsumsi, daging kuda sering disebut daging merah. Daging berasal dari organisme yang hidupnya di air yang paling banyak dikonsumsi manusia seperti ikan, kerang, udang, cumi-cumi dan kepiting. Daging segar merupakan media yang ideal bagi pertumbuhan bakteri dan munculnya lalat karena daging mengandung zat nutrient dan air dalam jumlah



cukup serta pH sedang. Mikroba yang terdapat dalam tubuh atau daging hewan berasal dari lingkungan hidup seperti dari pakan atau air. Kerusakan pada ikan ditandai dengan terjadinya perubahan warna, bau, tekstur dan terbentuknya lendir.

#### c. Suhu

Dalam perkembangannya, suhu mempengaruhi daya tahan hidup dan periode perkembangan pradewasa lalat rumah. Suhu yang terlalu tinggi dan terlalu rendah dapat mengakibatkan daya tahan hidup lalat rumah rendah. Suhu optimum untuk daya tahan hidup dan laju perkembangan pradewasa (perkembangan telur sampai dewasa) lalat rumah sebesar 28 °C dengan suhu letal rendah dan tinggi masing-masing sebesar 15 °C dan 41 °C. Suhu tinggi dapat mempercepat periode perkembangan pradewasa, dan suhu rendah dapat memperlambat periode perkembangan pradewasa sehingga adanya pengaruh suhu pada kecepatan perkembangan menyebabkan suhu lingkungan ikut menentukan jumlah populasi lalat yang dapat meningkatkan potensi wabah penyakit yang diakibatkan oleh lalat. Pada wilayah dengan suhu tinggi (dataran rendah), maka upaya membersihkan tempat perkembangbiakan pradewasa lalat (sampah) harus lebih sering dilakukan daripada wilayah dengan suhu rendah (dataran tinggi).

#### d. Kelembaban

Suhu lingkungan, kelembaban udara dan curah hujan adalah komponen cuaca yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas makhluk hidup di alam. Siklus hidup serangga dan khususnya lalat sangat dipengaruhi oleh cuaca. Meskipun lalat lebih banyak hidup di daerah permukiman, tahap hidup pradewasa lebih banyak hidup bebas di alam. Larva lalat amat rentan terhadap kelembaban udara, suhu udara yang menyimpang, dan curah hujan yang berlebihan. Lalat mulai terbang pada

temperatur 15°C dan aktifitas optimumnya pada temperature 21 °C. pada temperatur di bawah 7,5 °C tidak aktif dan di atas 45 °C terjadi kematian pada lalat, sedangkan kelembaban erat hubungannya dengan temperature setempat. Jika kelembaban rendah maka temperatur tinggi dan jika kelembaban tinggi maka temperatur semakin rendah. Lalat menyukai kondisi kelembaban 90%.

e. Musim

Cuaca/iklim/musim merupakan salah satu faktor lingkungan yang pengaruhnya besar terhadap pertumbuhan dan perkembangan serangga khususnya lalat. Serangga ini sering berpindahpindah ke tempat yang kotor untuk kemudian berpindah ke makanan atau tubuh manusia atau hewan karena hidup dan tersebar pada populasi padat dan dapat berperan sebagai polinator serta dapat bertindak sebagai vektor pada banyak organisme pathogen

f. Sanitasi pembuangan sampah

Sampah adalah hasil buangan dari kegiatan manusia beberapa bahan atau benda yang sudah tidak dipakai lagi oleh manusia. Banyaknya timbunan sampah yang dihasilkan dari aktifitas manusia, akan meingkat terus-menerus jika timbunan sampah tersebut tidak dapat dikelola dengan baik, hal ini akan mempengaruhi kondisi lingkungan. Pengelolaan sampah yang penanganannya kurang baik akan menjadikan sampah sebagai tempat perkembangbiakan vektor penyakit seperti lalat. Sampah akan mejadi masalah besar bagi masyarakat jika sampah tidak dibuang dengan benar dan menjadi masalah bagi kesehatan lingkungan karena menimbulkan bau yang menyengat. Sampah memiliki kuman penyebab penyakit yang dapat menyebar ke orang yang ditularkan oleh lalat.

g. Saluran pembuangan air limbah

Kondisi saluran pembuangan air limbah yang terbuka menjadi salah satu tempat yang disukai oleh lalat karena kondisi yang kotor dan bau. Apabila saluran pembuangan air limbah yang ada di pasar terbuka maka tidak memenuhi syarat. Persyaratan hygiene sanitasi pasar adalah adanya saluran pembuangan air limbah tertutup, saluran terbuat dari bahan yang kedap air dan tidak menjadi sumber pencemar.

## 7. Penyakit yang disebabkan oleh lalat

Lalat merupakan ordo diptera kelas hexapoda yang memiliki anggota paling banyak berkaitan dengan bidang veteriner dan bidang kesehatan. Ordo diptera memiliki spesies yang dapat menularkan penyakit dengan cara mekanis yaitu melalui muntahan dan kotoran hewan dan dapat mengganggu kenyamanan hidup manusia. Lalat dapat berperan sebagai vektor penyakit secara mekanis karena memiliki ciri-ciri bulu yang halus di daerah sekujur tubuhnya dan kebiasaannya berpindah-pindah dari makanan satu ke makanan yang lainnya. Beberapa penyakit yang dapat ditularkan oleh lalat (Iskandar, H. Adang 1985) dapat dilihat pada tabel (2) berikut:

Tabel 2  
Penyakit yang Ditularkan oleh Lalat

No	Jenis Penyakit	Penyebab	Jenis Lalat	Cara Infeksi	Reservoar
1	<i>Cholera</i>	<i>Vibrio cholera</i>	<i>Musca domestica</i>	Kontaminasi makanan	Manusia
2	<i>Tripanosomiasis</i> (penyakit tidur)	<i>Tripanosoma gambiense</i>	Lalat Tsetse	Gigitan	Binatang
3	<i>Dysentri</i>	<i>Entamoeba hystolitica</i>	<i>Musca domestica</i>	Kontaminasi makanan	Manusia
4	<i>Leishmaniasis</i>	<i>Leishmania spp</i>	<i>L. phaleboto</i>	Gigitan	Manusia

5	<i>Disentri</i>	<i>Shigella</i>	<i>Musca</i>	Kontaminasi	Manusia
	<i>Baciller</i>	<i>dysentriae</i>	<i>domestica</i>	makanan	
6	<i>Cnanacerciasis</i>	<i>Onchocerca</i>	Lalat hitam	Gigitan	Manusia
			( <i>Simolium</i> )		
7	<i>Trachoma</i>	Virus	<i>Musca spp</i>	Kontaminasi	Manusia
8	<i>Tularemia</i>	<i>Francisella</i>	Lalat chrysops	Gigitan, kontak	Binatang
		<i>tularensis</i>		dengan binatang	liar
				terinfeksi	
9	<i>Thypus Fever</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Musca</i>	Kontaminasi	Manusia
			<i>domestica</i>	makanan dan air	

## 8. Beberapa metode dalam pengendalian lalat

### a. Usaha perbaikan lingkungan

Usaha ini ditujukan melalui penanganan pembuangan sampah yang memenuhi syarat kesehatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya sarang lalat.

### b. Usaha pengendalian dengan racun serangga atau bahan kimia

Dalam penggunaan racun serangga perlu memperhatikan dampak negatif terhadap lingkungan karena sangat mempengaruhi kehidupan manusia. Adapun jenis racun serangga yang digunakan yaitu *Gandona*, *Naled*, *Malathion*, *Dimethoate*. Upaya untuk menanggulangi lalat tersebut adalah penggunaan insektisida. Pengendalian hama serangga saat ini masih banyak menggunakan insektisida sintesis yang berasal dari bahan kimia yang bersifat racun, tetapi jika digunakan secara berlebihan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan. Banyaknya dampak negatif dari insektisida sintesis tersebut, maka diperlukan adanya upaya untuk meminimalisir penggunaan bahan kimia dari insektisida, yaitu dengan menggunakan bahan alternatif yang lebih ramah lingkungan, seperti penggunaan insektisida nabati yang memanfaatkan bahan alami dari tumbuhan.

c. Usaha pengendalian secara biologis

Usaha ini dilakukan dengan jalan sterilisasi terhadap lalat jantan dengan tujuan agar lalat tersebut bila mengadakan perkawinan akan menghasilkan telur steril. Cara ini hanya bisa dilakukan di laboratorium. Sebagai contoh bila digosokkan minyak dari akar tanaman *acorus calaus gluis* lalat *drosophila melanogaster* dari 200 telur yang dihasilkan ternyata hanya 6 yang menetas menjadi lalat dewasa.

**9. Pengukuran tingkat kepadatan lalat**

Seringkali upaya pengendalian kepadatan lalat cenderung hanya membunuh lalatnya yang pada waktu relatif singkat populasi lalat tersebut akan menurun akan tetapi lalat yang masih tertinggal dan hidup, apabila menemukan tempat-tempat untuk populasi baru sebagai upaya pengendalian akan sia-sia. Oleh karena upaya pengendalian lalat seharusnya tidak hanya ditujukan pada populasi lalat yang dekat dengan manusia saja. Tetapi juga harus pada sumber-sumber tempat berbiaknya lalat. Dengan demikian, sebelum melakukan pengendalian perlu dilakukan pengukuran tingkat kepadatan lalat. Dalam menentukan kepadatan lalat, pengukuran terhadap populasi lalat dewasa lebih cepat dan bisa diandalkan daripada pengukuran populasi larva lalat. Untuk pengukuran tingkat kepadatan lalat dapat dipakai beberapa cara namun yang paling mudah, murah dan cepat adalah dengan menggunakan fly grill. Fly grill diletakkan pada tempat yang telah ditentukan yaitu (berdekatan dengan tempat sampah, kotoran hewan, kandang) pada daerah yang akan diukur, jumlah lalat yang hinggap selama 30 detik, dihitung. Sedikitnya pada setiap lokasi dilakukan 10 kali perhitungan (10 kali 30 detik) dan

5 perhitungan yang tertinggi dibuat rata-ratanya dan dicatat dalam kartu pencatatan. Angka rata-rata ini merupakan petunjuk (indek) populasi lalat dalam lokasi tertentu. Interpretasi hasil pengukuran pada setiap lokasi blok grill menurut DITJEN. PPM dan PLP (1989) adalah sebagai berikut:

0-2 = tidak menjadi masalah (rendah)

3-5 = perlu dilakukan pengamanan terhadap tempat-tempat berbiaknya lalat (sedang)

6-20 = populasi cukup padat dan perlu pengamanan terhadap tempat-tempat berbiaknya lalat dan bila mungkin dilaksanakan upaya pengendalian (tinggi)

21 ke atas = populasi padat dan perlu dilakukan pengamanan terhadap tempat-tempat berbiaknya lalat dan perlu dilakukan tindakan pengendalian lalat (sangat tinggi/sangat padat)



Gambar 5. *Fly Grill*



Gambar 6. *Hand Counter*