

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang terletak di daerah tropis yang kaya akan jenis tanaman hortikultura. Pembangunan pertanian meliputi sektor tanaman pangan, perkebunan, kehutanan, perikanan dan peternakan dengan tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Peran sektor pertanian dalam perekonomian nasional dapat diukur dari sumbangan hasil produksi dan sumbangan devisa (Sihotang dkk, 2010).

Salah satu komoditas hortikultura yang mendapat perhatian lebih untuk dikembangkan adalah cabai merah. Cabai merah (*Capsicum annum L.*) merupakan salah satu jenis sayuran yang cukup diminati oleh para konsumen. Seiring dengan berkembangnya industri pangan nasional, cabai merupakan salah satu bahan baku yang dibutuhkan dan banyak diusahakan oleh produsen dalam berbagai skala usahatani (Sihotang dkk, 2010).

Cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Masyarakat menggunakan cabai sebagai bumbu pada masakan sehari-hari. Selain fungsi utama cabai yaitu memenuhi untuk kebutuhan sehari-hari, cabai juga dimanfaatkan untuk bahan baku industri pangan dan farmasi (Munandar dkk., 2017). Cabai mengandung, karbohidrat, lemak, protein, kalsium, vitamin A, B1, dan vitamin C yang dibutuhkan oleh tubuh serta mengandung lasparaginase sebagai anti kanker (Agustina dkk, 2014).

Petani cabai di Banjar Dinas Temukus, Desa Besakih, Kecamatan Rendang Kabupaten Karangasem, Bali. Seringkali tak mampu menyelesaikan siklus hidup tanaman cabai dengan mulus tanpa hambatan. Banyak rintangan dan hambatan serta masalah yang harus dihadapi dalam merawat tanaman cabai. Masalah yang paling sulit yang harus dihadapi petani cabai adalah mengawal serangan berbagai

jenis hama dan penyakit. Hama dan penyakit cabai begitu kompleks dan membutuhkan keuletan serta pengalaman yang cukup untuk mengatasinya. Masalah penyakit busuk buah dan kerontokan buah merupakan salah satu masalah utama tanaman cabai. Busuk buah dan kerontokan buah cabai bisa disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya adalah serangan hama Lalat buah lalat buah adalah serangga kecil yang bentuknya mirip dengan tawon yang seringkali menjadi penyebab gagal panen.

Dalam beberapa tahun terakhir harga cabai mengalami kenaikan yang signifikan. Berdasarkan data dan pantauan dari Kementerian Pertanian. Harga yang melonjak dari tahun 2020 hingga tahun 2022 disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah hama.

Hama lalat buah khususnya dari jenis *Bactrocera sp*, merupakan salah satu serangga hama penting tanaman hortikultura di daerah tropis dan subtropis saat ini sudah tersebar hampir di seluruh kawasan Asia Pasifik Lalat buah yang telah tersebar itu dapat mengakibatkan kerusakan secara kuantitatif dan kualitatif pada buah. Kerusakan kuantitatif yaitu diindikasikan dengan jatuhnya buah muda yang terserang dan secara kualitatif yaitu buah menjadi busuk dan berisi belatung (Kardinan, 2007)

Pengendalian lalat buah secara alami yang dapat mengurangi dampak negatif akibat penggunaan insektisida adalah penggunaan bahan pemikat lalat buah Metil Eugenol (ME). Metil eugenol berfungsi sebagai umpan untuk menarik lalat buah jantan ke dalam perangkap sehingga lalat buah akan mati karena kelaparan dan kekeringan. Beberapa tanaman telah diketahui memiliki kemampuan untuk digunakan sebagai atraktan. Tanaman yang diduga dapat digunakan sebagai atraktan untuk menarik lalat buah adalah daun cengkeh dan daun kemangi (Kardinan, 2011).

Tanaman Cengkeh (*Eugenia aromatica*) merupakan salah satu jenis tanaman yang tumbuh subur di Indonesia, penghasil minyak atsiri berupa minyak

cengkeh. Kadar minyak paling tinggi terdapat di bunga, yakni sekitar 20%, di batang 6% dan di daun 4% (Kardinan, 2011). Minyak yang diperoleh dari tanaman cengkeh mengandung beberapa senyawa kimia seperti eugenol, eugenol asetat dan kariofilin. Tanaman Cengkeh (*Eugenia aromatica*) merupakan salah satu jenis tanaman yang tumbuh subur di Indonesia, penghasil minyak atsiri berupa minyak cengkeh. Daun cengkeh mengandung komponen fenolik yang tinggi yaitu senyawa eugenol 70-80% senyawa ini bersifat antioksidan.

Tanaman Kemangi merupakan salah satu tanaman dari genus *Ocimum* yang beraroma seperti minyak cengkeh dan mampu menghasilkan minyak atsiri. Salbiah dkk, (2013) menyatakan bahwa daun kemangi (*Ocimum sanctum L*) mengandung minyak atsiri yang mengandung senyawa eugenol sebagai komponen utama. Metil eugenol juga digunakan sebagai atraktan. Pemikat hama lalat buah.

Berdasarkan uraian diatas senyawa atraktan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil dari destilasi daun cengkeh dan daun kemangi yang sudah di suling di laboratorium yang dapat menarik lalat buah *Bactrocera Sp*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, permasalahan yang hendak dikaji dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana potensi atraktan dari metil eugenol daun cengkeh dan daun kemangi terhadap hama lalat buah?
2. Berapakah konsentrasi yang paling efektif dari metil eugenol daun cengkeh dan daun kemangi dalam memerangkap hama lalat buah?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mendapatkan data potensi atraktan dari metil eugenol daun cengkeh dan daun kemangi terhadap hama lalat buah.
2. Untuk mendapatkan data konsentrasi yang paling efektif dari metil eugenol daun cengkeh dan daun kemangi dalam memerangkap hama lalat buah.

1.4. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Atraktan dari daun kemangi lebih berpotensi memerangkap hama lalat buah dibandingkan daun cengkeh.
2. Konsentrasi 1,5 ml per perangkat dari atraktan metil eugenol daun kemangi memiliki potensi yang lebih tinggi memikat hama lalat buah *Bactrocera Sp.* pada tanaman cabai dibandingkan atraktan daun cengkeh.

1.5. Manfaat Penelitian (Teoritis)

Manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah:

1. Untuk memperoleh banyak informasi terkait potensi atraktan dari metil eugenol daun cengkeh dan daun kemangi terhadap hama lalat buah
2. Untuk mendapatkan data konsentrasi yang paling efektif metil eugenol daun cengkeh dan daun kemangi dalam memerangkap hama lalat buah.
3. Sebagai salah satu sumber informasi penelitian terkait potensi ketertarikan hama lalat buah *Bactrocera sp.*, menggunakan atraktan daun cengkeh dan daun kemangi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Hama Lalat Buah

2.1.1. Klasifikasi lalat buah *Bactrocera sp.* Menurut Drew dkk, (2014) sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Diptera
Famili	: Tephritidae
Genus	: <i>Bactrocera</i>
Spesies	: <i>Bactrocera sp.</i>

Lalat buah termasuk serangga yang mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) yaitu terdiri dari tahap telur, larva (belatung), pupa (kepompong), dan imago (lalat dewasa). Lalat buah membutuhkan waktu siklus hidup dua sampai tiga minggu pada musim panas dan dapat mencapai dua bulan pada musim penghujan.

2.1.2. Morfologi Lalat Buah

Ciri-ciri penting lalat buah, mencakup ciri-ciri kepala yang terdiri dari antena, mata dan bercak pada muka biasa disebut dengan facial spot. Bagian penting lain pada lalat buah adalah dorsum toraks yang terdiri dari dua bagian yaitu terminologi skutum atau mesonotum (dorsum toraks atas) dan skutelum (dorsum toraks bawah). Sayap pada lalat buah ditandai dengan bentuk pola pembuluh sayap, yaitu costa (pembuluh sayap sisi anterior), anal (pembuluh sayap sisi posterior), cubitus (pembuluh sayap utama), median (pembuluh sayap tengah), radius (pembuluh sayap radius), pembuluh sayap melintang. Bagian penting terakhir adalah abdomen, abdomen lalat buah terdiri dari ruas-ruas (tergites). Dilihat dari sisi dorsum, pada abdomen akan terlihat batas

antarruas (tergit). Untuk genus *Bactrocera*, ruas-ruas pada abdomen terpisah (Siwi dkk, 2006).



Gambar 2.1. Lalat Buah *Bactrocera Sp*

Lalat buah dewasa membutuhkan karbohidrat, asam amino, sterols, vitamin dan mineral yang cukup. Stadium lalat buah dewasa dapat hidup selama 1-3 bulan (Kardian, 2011).

2.1.2. Perilaku Lalat Buah *Bactrocera sp.*

Siklus hidup lalat buah mempunyai 4 stadium hidup yaitu telur, larva, pupa dan dewasa. Menurut Sunarno, (2015) siklus hidup lalat buah dari telur menjadi dewasa berlangsung selama 16 hari. Lalat buah betina memasukkan telur kedalam kulit buah atau di dalam luka atau cacat buah secara berkelompok. Menurut Trayani dkk, (2013) seekor imago lalat buah betina meletakkan telur antara 1-10 butir di satu buah dan dalam sehari mampu meletakkan telur sampai 40 butir. Menurut Sunarno, (2015) larva lalat berkembang di dalam daging buah selama 6-9 hari. Larva mengorek daging buah sambil mengeluarkan enzim yang berfungsi melunakkan daging buah sehingga mudah diisap dan dicerna, selain bakteri pembusuk yang mempercepat aktivitas pembusukan buah. Jika aktivitas pembusukan sudah mencapai tahap lanjut, buah akan jatuh ke tanah, larva lalat buah memasuki tahap pupa, larva masuk dalam tanah dan menjadi pupa. Pupa berwarna kecoklatan berbentuk oval dengan panjang 5 mm. Lalat dewasa berwarna merah kecoklatan, dada berwarna gelap dengan 2 garis kuning membujur dan pada bagian perut terdapat garis melintang. Lalat betina ujung perutnya

lebih runcing dibandingkan lalat jantan. Menurut Tariyani dkk, (2013) lalat buah dewasa mampu hidup 21 hingga 179 hari.

2.1.3. Serangan Hama Lalat buah

Serangan lalat buah ini sering ditemukan pada buah yang hampir masak. Gejala awal ditandai dengan terlihatnya noda-noda kecil berwarna hitam bekas tusukan ovipositornya (Suputa dkk., 2007). Stadia larva tinggal di dalam buah dan mendapat nutrisi dari buah tersebut dengan cara merusak daging buah, sehingga buah menjadi busuk dan akhirnya gugur (Sarjan dkk., 2010). Kerusakan yang dialami tanaman akibat dari serangan lalat buah hanya sebatas pada buahnya saja. Tanaman itu sendiri tidak terganggu, tetap normal, tumbuh sehat dan tetap bisa berbuah (Susanti, 2012)..

2.2. Senyawa Metil Eugenol

Metil eugenol (ME) merupakan komponen penyusun minyak esensial daun dan bunga dari beberapa jenis tanaman. Lalat buah jantan mengkonsumsi ME untuk menarik lalat buah betina, ME yang telah dikonsumsi kemudian akan ditransformasikan dalam bentuk 2-(2-propenyl)-4,5dimethoxyphenol (DMP) and (E)-coniferyl alcohol (CA) sebagai hasil metabolisme yang bersifat feromon dan alomon. Metil eugenol menunjukkan pengaruh yang sangat besar bagi lalat buah sebagai senyawa atraktan, namun ME pada umumnya hanya menarik lalat buah jantan saja (Jang dkk, 2011).

Eugenol ($C_{10}H_{12}O_2$) adalah senyawa berwarna bening hingga kuning pucat, kental seperti minyak, bersifat mudah larut dalam pelarut organik dan sedikit larut dalam air. Eugenol memiliki berat molekul 164,20 dengan titik didih 250–255°C (Bustaman, 2011).

Pengendalian lalat buah dapat dilakukan dengan cara menggunakan perangkap dengan umpan atraktan yang mengandung bahan aktif metil eugenol ($C_{12}H_{24}O_2$). Atraktan berperan untuk memonitor populasi lalat, memerangkap dan membunuh lalat serta mengganggu perkawinan lalat. Sistem perangkap dengan atraktan sangat

diperlukan dalam teknik pengendalian dengan menggunakan serangga/jantan mandul, sebelum pelepasan serangga mandul untuk menekan populasi jantan di alam. Metil eugenol dikonsumsi oleh lalat jantan, kemudian di dalam tubuhnya diproses untuk menghasilkan *sex pheromone* yang diperlukan untuk menarik lalat betina.

2.3. Klasifikasi Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

2.3.1. Klasifikasi cengkeh Menurut Suwanto dkk, (2014) daun cengkeh sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Bangsa	: Myrtales
Famili	: Myrtaceae
Marga	: <i>Syzygium</i>
Spesies	: <i>Syzygium aromaticum</i> L.

Nama lokal Cengkeh dikenal dengan berbagai macam istilah di beberapa daerah seperti bunga rawan (Sulawesi), bungeu lawang (Sumatra) dan cengkeh (Jawa). Istilah lain dari cengkeh diantaranya sinke, cangke, cengke, gomode, sake, singke, sangke dan hungo lawa (Nuraini, 2014).

2.3.2. Morfologi Tanaman cengkeh

Tanaman cengkeh memiliki 4 jenis akar yaitu akar tunggang, akar lateral, akar serabut dan akar rambut. Daun dari tanaman cengkeh merupakan daun tunggal yang kaku dan bertangkai tebal dengan panjang tangkai daun sekitar 2–3 cm (Nuraini, 2014). Daun cengkeh berbentuk lonjong dengan ujung yang runcing, tepi rata, tulang daun menyirip, panjang daun 6–13 cm dan lebarnya 2,5–5 cm. Daun cengkeh muda berwarna hijau muda, sedangkan daun cengkeh tua berwarna hijau kemerahan (Kardinan, 2003).



Gambar 2.2. Daun Cengkeh

Morfologi Cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*) pada gambar 2.2. merupakan tanaman pohon dengan batang besar berkayu keras yang tingginya mencapai 20–30 m. Tanaman ini mampu bertahan hidup hingga lebih dari 100 tahun dan tumbuh dengan baik di daerah tropis dengan ketinggian 600–1000 meter di atas permukaan laut (dpl).

Tanaman Cengkeh (*Eugenia aromatica*) merupakan salah satu jenis tanaman yang tumbuh subur di Indonesia, penghasil minyak atsiri berupa minyak cengkeh. Kadar minyak paling tinggi terdapat di bunga, yakni sekitar 20%, di batang 6% dan di daun 4% (Kardinan, 2003). Minyak yang diperoleh dari daun cengkeh mengandung beberapa senyawa kimia seperti eugenol, eugenol asetat dan kariofilin. Dari semua senyawa itu eugenol ($C_{10}H_{12}O_2$) merupakan nilai yang penting dan dapat mencapai 70–90% (Bintoro, 2012).

Daun cengkeh mengandung komponen fenolik yang tinggi yaitu senyawa eugenol 70–80% senyawa ini bersifat antioksidan. Eugenol mempunyai sifat sebagai stimulan, anestetik lokal, karminatif, antiseptik dan antispasmodik (Nurdjannah, 2007).

2.3. Klasifikasi Kemangi

Taksonomi tanaman kemangi (*Ocimum basilicum*). daun kemangi yaitu:

Kingdom	: Plantae
Sub kingdom	: Tracheobionta
Superdivision	: Spermatophyta
Division	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Asteridae.
Ordo	: Lamiales
Famili	: Lamiaceae
Genus	: <i>Ocimum</i>
Spesies	: <i>Basilicum</i>
Nama binomial	: <i>Ocimum basilicum</i>

Tanaman kemangi (*ocimum sanctum*) memiliki morfologi tajuk membulat, herba tegak atau semak, sangat harum, bercabang banyak, dengan tinggi 0,3-1,5 cm batang pokoknya tidak jelas, daun berwarna hijau keunguan, dan berambut maupun tidak, daun berhadapan tunggal, tersusun dari bawah keatas. Memiliki panjang tangkai daun 0,25-3 cm dan setiap helaian daun berbentuk elips hingga bulat telur, memanjang, ujung tumpul atau meruncing. Bergelombang, tepi bergerigi lemah atau rata (Kusuma, 2010).

Hasan, (2016) menjelaskan hasil dari penelitian fitokomia pada tanaman kemangi telah membuktikan adanya flavonoid, glikosit, asam gallic dan esternya, asam cafeic, dan minyak astiri yang mengandung eugenol (70,5%) sebagai komponen utama



Gambar 2.3. Daun Kemangi

Daun kemangi pada gambar 2.3. memiliki banyak kandungan senyawa kimia antara lain alkaloid, saponin, flavonoid, I Iannin, minyak atsiri, karbohidrat, fitosterol, senyawa fenolik, lignin, pati, terpenoid, antrakuinon. Kandungan paling utama pada kemangi yaitu minyak atsiri yang terdapat pada bagian daun dan bagian-bagian yang terdapat pada bagian yang tumbuh di atas tanah. Minyak atsiri memiliki kandungan bahan aktif yang dapat diidentifikasi dengan analisis GC-MS yaitu ρ -cymene, 1,8-cineole, linalool, α -terpineol, eugenol, germacrene-D (Larasati, 2016 dan Zahra, 2017).

2.4. Klasifikasi Cabai

Cabai diklasifikasikan dalam taksonomi pada gambar 2.4. sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae.
Divisio	: Spermatophyta.
Subdivisio	: Angiospermae
Class	: Dicotyledone.
Subclass	: Sympetalae.
Ordo	: Solanace.
Familia	: Solanaceae.
Genus	: <i>Capsicum</i> .
Spesies	: <i>Capsicum annuum</i>



Gambar 2.4. Buah cabai

Tanaman cabai dapat dibudidayakan pada berbagai macam lahan. Cabai merah dapat dibudidayakan di dataran rendah maupun dataran tinggi, pada lahan sawah atau tegalan dengan ketinggian 0-1000 mdpl. Tanaman cabai yang dibudidayakan di sawah sebaiknya ditanam pada akhir musim hujan, sedangkan di tegalan ditanam pada musim hujan. Tanah yang baik untuk pertanaman cabai adalah yang berstruktur remah atau gembur, subur, banyak mengandung bahan organik, pH tanah antara 6-7 (Wardani dkk, 2008).

Menurut Harpenas dkk, (2010) cabai adalah tanaman semusim yang berbentuk perdu dengan perakaran akar tunggang. Sistem perakaran tanaman cabai agak menyebar, panjangnya berkisar 25-35 cm. Akar ini berfungsi antara lain menyerap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman. Akar tanaman cabai tumbuh tegak lurus ke dalam tanah, berfungsi sebagai penegak pohon yang memiliki kedalaman \pm 200 cm serta berwarna coklat. Dari akar tunggang tumbuh akar-akar cabang, akar cabang tumbuh horizontal didalam tanah, dari akar cabang tumbuh akar serabut yang berbentuk kecil- kecil dan membentuk masa yang rapat. Sedangkan menurut (Prajnanta, 2007). Tanaman cabai berakar tunggang yang terdiri atas akar utama (primer) dan akar lateral (sekunder) dari akar lateral keluar serabut-

serabut akar. Panjang akar primer berkisar 35-50 cm, akar lateral menyebar sekitar 35-45 cm.

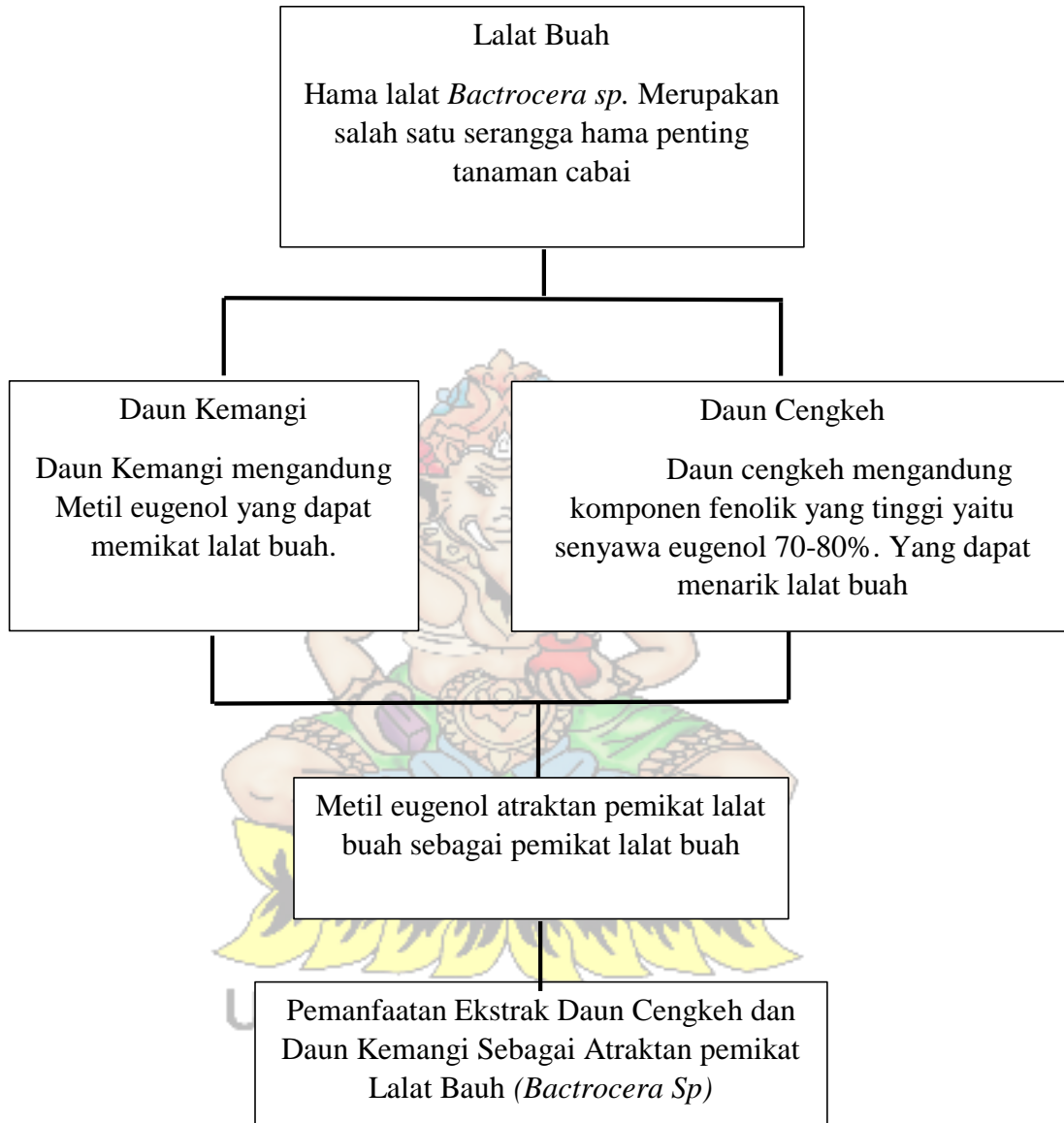
Tanaman cabai merupakan salah satu sayuran buah yang memiliki peluang bisnis yang baik. Besarnya kebutuhan dalam negeri maupun luar negeri menjadikan cabai sebagaikomoditas menjanjikan. Permintaan cabai yang tinggi untuk kebutuhan bumbu masakan, industri makanan, dan obatobatan merupakan potensi untuk memperoleh keuntungan. Tidak heran jika cabai merupakan komoditas hortikultura yang mengalami fluktuasi harga palingtinggi di Indonesia. Harga cabai yang tinggi memberikan keuntungan yang tinggi pula bagi petani. Keuntungan yang diperoleh dari budidaya cabai umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan budidaya sayuran lain. Cabai pun kini menjadi komoditas ekspor yang menjanjikan.

Kendala yang sering dihadapi dalam budidaya cabai merah ialah gangguan hama. Salah satu kelompok serangga yang merupakan hama penting bagi tanaman cabai merah adalah lalat buah. Hama lalat buah tanaman cabai merah yaitu *Bactrocera dorsalis* Hendel. Lalat buah dapat mengakibatkan kehilangan hasil produksi cabai merah hingga 94% (Salbiah ddk., 2013).



Gambar 2.5. Lalat Buah *Bactrocera Sp*

2.5. Kerangka Pemikiran



Gambar 2.6. Kerangka Berpikir

2.6. Penelitian Terdahulu

Atraktan dari daun cengkeh merupakan atraktan alami terbaik yang dapat memerangkap imago lalat buah rerata sebanyak 76,4 ekor. Menurut Bintoro (1986) kandungan eugenol dari ekstrak daun cengkeh dapat mencapai 70-90%, lebih tinggi dari ekstrak tanaman lainnya. Atraktan sentetis mengandung metil eugenol 80% (Wikardi, 1998). Kemampuan atraktan memerangkap imago lalat jantan dapat juga dipengaruhi oleh jenis kandungan dari ekstrak tanaman tersebut, pada umumnya atraktan yang terdapat dalam ekstrak tanaman tersebut masih dalam bentuk eugenol, sedangkan atraktan sentetis sudah berupa metil eugenol.

Menurut Moustafa dkk, (2012) minyak cengkeh merupakan sumber feromon penarik lalat buah yang cukup efektif. Selain itu, Towaha dkk, (2012) menjelaskan bahwa senyawa eugenol merupakan komponen utama yang terkandung dalam minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum*), dengan kandungan dapat mencapai 70-96%. Kandungan yang ada eugenol yang terkandung pada minyak cengkeh dapat dipergunakan sebagai atraktan (penarik/pemikat untuk datang) menarik lalat buah dalam pengendalian populasi lalat buah.

Kemangi adalah terna kecil yang daunnya biasa digunakan sebagai penyedap makanan dan bisa dimakan langsung sebagai lalapan. Kemangi memiliki aroma daun yang khas, kuat namun lembut. Kemangi dapat dijadikan sebagai attractant Lalat buah karena tanaman ini khususnya pada daun dan bunga mengandung senyawa metil eugenol yang merupakan food lure atau yang dibutuhkan oleh lalat buah jantan. Minyak atsiri Kemangi mengandung Metil eugenol 20%, linalool 36%, camphor 9,7%, limanone, geraniol dan senyawa lainnya (Kardinan, 2003). Berdasarkan hasil penelitian oleh Shahabuddin tahun 2011, ekstrak daun kemangi mampu menarik hama lalat buah dengan jumlah 86 ekor lalat buah.

Kemangi merupakan tanaman dari genus *Ocimum* yang beraroma seperti minyak cengkeh dan mampu menghasilkan minyak atsiri. Salbiah dkk, (2013) telah

menguji minyak atsiri dari tanaman jeringau, seledri, serai wangi, dan kemangi. Minyak atsiri terbaik untuk dijadikan atraktan yaitu tanaman kemangi dimana rata-rata lalat buah jantan yang terperangkap paling tinggi yaitu sebanyak 26,83 ekor dengan masa aktif atraktan selama 4,66 hari.

