

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PENGURUNGAN TANAMAN DIBANDINGKAN
DENGAN PENYEMPROTAN INSEKTISIDA TERHADAP SERANGAN
LALAT BUAH (*BACTROCERA* SPP.) PADA TANAMAN CABAI**

Disusun dan diajukan oleh

A.TENRI AMPARENG
G011 17 1540



Pembimbing 1 : Prof. Dr. Ir. Hj. Itji Diana Daud, M.S
2 : Prof. Dr. Ir. Andi Nasruddin, M.Sc

**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PENGURANGAN TANAMAN DIBANDINGKAN
DENGAN PENYEMPROTAN INSEKTISIDA TERHADAP SERANGAN
LALAT BUAH (*BACTROCERA* SPP.) PADA TANAMAN CABAI**

A.TENRI AMPARENG

G011 17 1540

Skripsi Sarjana Lengkap

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Pada

Departemen Hama Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

Makassar, 26 Juli 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Ir. Hj. Itji Diana Daud, M.S
NIP. 19600606 198601 2 001

Prof. Dr. Mr. Andi Nasruddin, M.Sc.
NIP. 19601231 198601 1 011

Ketua Departemen Hama Penyakit Tumbuhan,



Prof. Dr. Tutik Kuswinanti, M. Sc.
NIP. 19650316 198903 2 002

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PENGURUNGAN TANAMAN DIBANDINGKAN
DENGAN PENYEMPROTAN INSEKTISIDA TERHADAP SERANGAN
LALAT BUAH (*BACTROCERA* SPP.) PADA TANAMAN CABAI**

A.TENRI AMPARENG

G011 17 1540

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Agroteknologi

Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin

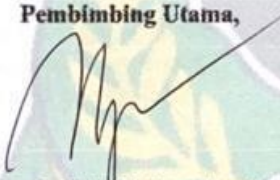
Pada tanggal 26 Juli 2021

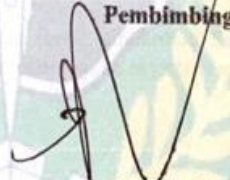
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

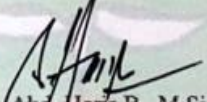
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping


Prof. Dr. Ir. Hj. Ijji Diana Daud, M.S
NIP. 19600606 198601 2 001


Prof. Dr. Ir. Andi Nasruddin, M.Sc.
NIP.19601231 198601 1 011

Ketua Program Studi Agroteknologi,


Dr. Ir. Abd. Harris B., M.Si
NIP. 19670811 199403 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : A. Tenri Ampareng
NIM : G011 17 1540
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“Efektifitas Pengurangan Tanaman dibandingkan dengan Penyemprotan
Insektisida Terhadap Serangan Lalat Buah (*Bactrocera* Spp.) pada Tanaman
Cabai”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Agustus 2021

Yang Menyatakan

A. Tenri Ampareng

ABSTRAK

A.Tenri Ampareng (G011 17 1540). "Efektivitas Pengurungan Tanaman dibandingkan dengan Penyemprotan Insektisida terhadap Serangan Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) pada Tanaman Cabai". Di bawah bimbingan Itji Diana Daud dan Andi Nasruddin.

Lalat buah, *Bactrocera* spp., adalah salah satu hama utama pada tanaman cabai yang menyebabkan kehilangan hasil secara ekonomi jika tidak dikendalikan. Petani sangat tergantung pada penggunaan insektisida untuk mengendalikan hama tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas pengurungan tanaman dan penyemprotan insektisida sebagai tindakan pengendalian *Bactrocera* spp. pada tanaman cabai. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan (Ex-Farm), Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar mulai bulan Agustus 2020 sampai Januari 2021. Penelitian menggunakan empat perlakuan yaitu tanpa kurungan dan tanpa penyemprotan pestisida (kontrol), penyemprotan pestisida tiga hari sekali, penyemprotan pestisida sekali seminggu, perlakuan kurungan dan penyemprotan pestisida tiga hari sekali pada pertumbuhan vegetatif, setelah itu tidak ada penyemprotan dan tanaman tidak dikurung. Pengamatan dilakukan sebanyak empat kali untuk mengetahui persentase buah yang terserang lalat buah dan bobot buah yang sehat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman yang dikurung sepanjang musim dapat terlindungi dari serangan *Bactrocera* spp

Kata kunci : Cabai, Pestisida, Kurungan, Intensitas serangan, *Bactrocera* spp.

ABSTRACT

A.Tenri Ampareng (G011 17 1540)."The Effectiveness of Plant Confinement compared to Spraying Insecticides against Fruit Flies (*Bactrocera* spp.)on Chili Plants". Supervised by Itji Diana Daud and Andi Nasruddin

Fruit fly, *Bactrocera* spp. is one of the most devastating pests of chili that can causing economic losses if left unsprayed. Farmers rely heavily on insecticide to control the pest. The study aimed to compare the effectiveness of plant caging and insecticide use as control measures of *Bactrocera* spp. on chili plants. The study was conducted in Experiment Farm, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, Makassar from August 2020 to January 2021. Treatments consisted of uncaged and unsprayed plants (control), insecticide application every 3 days, insecticide application every 7 days, uncaged plants sprayed every 3 days during the vegetative growth stage. Observation was carried out four times to determine the percentage of fruits attacked the fruit fly and the weight of healthy fruits. The results showed that plants that were confined throughout the season could be protected from *Bactrocera* spp.

Keywords : Chili, Pesticide, Confinement, Intensity of attack, *Bactrocera* spp.

KATA PENGANTAR

Segala puji untuk Allah Subhana Wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat iman, kesehatan serta kesempatan untuk dapat menyelesaikan salah satu syarat dalam penyelesaian studi di Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Salam serta salawat selalu tercurah kepada **Rasulullah SAW** yang merupakan contoh dan suri tauladan terbaik untuk seluruh manusia.

Pada kesempatan ini Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus dan tak terhingga kepada keluarga yaitu Ayahanda tercinta **A.HAMKA AP**, Ibunda tercinta **DASNIAR** dan **QAYYUM SURYADI NINGRAT** selaku kakak dari penulis yang telah memberi dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.

Selama penulisan skripsi ini tentunya penyusun mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah mendukung dan membimbing penulis. Terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. **Prof. Dr. Ir. Hj. Itji Diana Daud, M.S** dan **Prof. Dr. Ir. Andi Nasruddin, M.Sc** selaku pembimbing yang telah mengarahkan jalannya penelitian ini dengan penuh kesabaran, ketulusan dan keikhlasan saya ucapkan terima kasih atas bantuan, ilmu dan segala motivasi yang diberikan kepada penulis.
2. Bapak **Dr. Ir. Tamrin Abdullah, M.Si**, bapak **Dr. Ir. Ahdin Gassa, M.Sc** dan bapak **Junaid, SP. MP., P.hD** selaku tim penguji, terima kasih atas kritik, saran masukan yang membantu penulis dalam menyempurnakan skripsi ini.

3. Terima kasih kepada **Diri Sendiri** yaitu **A.Tenri Ampareng** yang sudah berjuang sampai saat ini mulai dari melaksanakan penelitian hingga menyelesaikan skripsi, kamu hebat.
4. Para Staf Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, **Pak Kamaruddin, Pak Ardan** yang telah membantu penulis selama dilaboratorium dan segala urusan administrasi.
5. Sahabat penulis **Andi Sri Febrianti, Nila Nurhalizah dan Nursafitrah Mas'ud**, terimakasih atas kebersamaan canda tawa yang telah diukir dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan. Menerima segala kekurangan penulis dan membantu dalam segala hal.
6. Sahabat penulis **Ainun Mardiyah Yasir S.P, Nur Rahmadani, Wulan Syahril, Anggi Anugrah Pratiwi Amin, Besse Nur Auliah, Khusnul Khatimah, Nurzhafarina Tamimi Mahdi, Faradila Yakub, Mey Nindy Zulkifli**, Terima kasih sudah membantu segala hal mulai dari perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini, dan terima kasih yang tak terhingga sudah jadi sahabat yang baik, memberi kesan yang indah hingga akhir perkuliahan penulis.
7. Sahabat **GAIB, Ayu Mitha Lestari, Sherli Lukman, Mimi Sriyuyun, Utari Theosofi, Syahri Istiq Farni, Hilda Utami** terima kasih telah dengan sabar mendengar segala keluh kesah dari penulis.
8. Teman dan kakak penelitian, **Iftita Kartika Amali, Reski Ida Suryadi, Julisa, Wastita Rahmi, Nur Awal Akbar, Kak Nurul, Kak Dirham dan**

Kak Daus. Terima kasih sudah membantu dilahan dan laboratorium mulai dari awal penelitian hingga penyelesaian penulisan skripsi penulis.

9. Teman-Teman **E12, Uzair M Syah, Fathonah Muryadi, Putra Trisarwan, , Hilmy Mahdi Islamiyah, Rahmat Kardani Eka Putra, Jamaluddin, Ilham Alqadri, Anugrah Pratama, Akram Afriawan, Rama Prasetya, Adityo Satrio Aji, Arief Sandika,** terima kasih sudah mengisi semester akhir penulis dengan canda dan tawa walaupun tidak jarang pakbal, tapi sebenarnya baik :').
10. Teman- teman seperjuangan **Agroteknologi 2017** dan **Arella** terima kasih untuk semua canda tawa yang telah diukir selama perkuliahan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	5
1.3 Hipotesis	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tanaman Cabai.....	6
2.1.1 Nilai Ekonomi Tanaman Cabai.....	6
2.1.2 Klasifikasi Tanaman Cabai	7
2.1.3 Produksi Cabai di Indonesia	8
2.1.4 Syarat Tumbuh Tanaman Cabai	8
2.2 Lalat buah	10
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Lalat Buah	10
2.2.2 Cara Lalat Buah Menemukan Inang	12
2.2.3 Siklus Hidup Lalat Buah.....	12
2.2.4 Faktor yang Memengaruhi Kehidupan Lalat Buah.....	14
2.2.5 Perilaku Merusak Lalat buah	15
2.3 Pengendalian Lalat Buah	18
2.3.1 Pengendalian Secara Mekanik Menggunakan Kurungan	18

2.3.2	Pengendalian Secara Kimiawi Menggunakan Pestisida	19
BAB III	.....	22
METODOLOGI PENELITIAN	.....	22
3.1	Tempat dan Waktu	22
3.2	Bahan dan Alat	22
3.3	Metode Penelitian.....	22
3.3.1.	Rancangan Percobaan	22
3.3.2.	Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman Uji	23
3.4	Parameter yang diamati	24
3.4.1.	Persentase Buah Terserang.....	24
3.4.2.	Berat Buah Sehat	25
BAB IV	.....	26
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	26
HASIL	.....	26
4.1.1	Insidensi (%) Serangan <i>Bactrocera</i> spp. pada Buah Tanaman Cabai Selama Empat Kali Pengamatan	26
4.1.2	Rata- rata Berat Buah Tanaman Cabai Sehat (g/tanaman).....	26
Pembahasan	.....	28
BAB V	.....	32
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	32
5.1	Kesimpulan.....	32
5.2	Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	.....	33
LAMPIRAN	.....	35

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
Tabel. 1	Rata-rata Insidensi (%) Serangan <i>Bactrocera</i> spp. pada Buah Tanaman Cabai Selam Empat Kali Pengamatan.....	27
Tabel. 2.	Rata-rata berat buah (g/tanaman) selama empat kali panen.....	27

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
Gambar 1.	Layout plot percobaan dilapangan.....	24
Gambar 2.	Kurungan.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
Lampiran 1.	Data Pengamatan pertama 16 Desember 2020.....	36
Lampiran 2.	Data Pengamatan kedua 26 Desember.....	37
Lampiran 3.	Data pengamatan ketiga 5 Januari.....	38
Lampiran 4.	Data pengamatan keempat 15 Januari.....	39
Lampiran5.	Rata-rata insidensi serangan lalat buah pada tanaman cabai pada pengamatan pertama.....	40
Lampiran 6.	Sidik ragam rata- rata insidensi lalat buah pada tanaman.....	40
Lampiran 7.	Rata-rata insidensi serangan lalat buah pada tanaman cabai pada pengamatan kedua.....	41
Lampiran 8.	Sidik ragam rata- rata insidensi lalat buah pada tanaman.....	41
Lampiran 9.	Rata-rata insidensi serangan lalat buah pada tanaman cabai pada pengamatan ketiga.....	42
Lampiran 10.	Sidik ragam rata- rata insidensi lalat buah pada tanaman cabai....	42
Lampiran 11.	Rata-rata insidensi serangan lalat buah pada tanaman cabai pada pengamatan keempat.....	43

Lampiran 12. Sidik ragam rata- rata insidensi lalat buah pada tanaman cabai pada pengamat keempat.....	43
Lampiran 13. Analisis data berat buah sehat tanaman cabai.....	44
Lampiran 14. Sidik ragam rata- rata berat buah sehat pada panen kedua.....	44
Lampiran 15. Rata- rata berat buah sehat tanaman cabai pada panen kedua.....	45
Lampiran 16. Sidik ragam rata- rata berat buah sehat pada panen kedua.....	45
Lampiran 17. Rata- rata berat buah sehat tanaman cabai pada panen ketiga.....	46
Lampiran 18. Sidik ragam rata- rata berat buah sehat pada panen ketiga.....	46
Lampiran 19. Rata- rata berat buah sehat tanaman cabai pada panen keempat.....	47
Lampiran 20. Sidik ragam rata- rata berat buah sehat pada panen keempat.....	47
Lampiran 21. Insektisida yang digunakan.....	48
Lampiran 22. Cabai Sehat Panen Pertama.....	49
Lampiran 23. Cabai Sehat Panen Kedua.....	50
Lampiran 24. Buah Sehat pada Panen ketiga.....	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai, berasal dari Amerika Tengah dan saat ini merupakan komoditas penting dalam kehidupan masyarakat di Indonesia. Hampir semua rumah tangga mengkonsumsi cabe setiap hari sebagai pelengkap dalam hidangan keluarga sehari-hari. Cabai, yang identik dengan rasa pedas, sudah sejak lama menjadi salah satu komponen bumbu dalam masakan. Hampir setiap masakan asli nusantara memakai cabai, hingga sebageian besar masyarakat mengira bahwa cabai adalah tanaman asli Indonesia. Umumnya cabai digunakan untuk menambah cita rasa pedas masakan, bahkan jenis cabai tertentu, seperti cabai rawit, kebanyakan dimakan mentah sebagai lalapan. Jauh sebelum cabai masuk ke Indonesia, rasa pedas dalam masakan diperoleh dari rempah-rempah asli Indonesia, seperti jahe, lada, cabai jamu, dan kapulaga (Agro Media Pustaka, 2008). Konsumsi cabe rata-rata sebesar 4,6 kg per kapita per tahun (Dalimunthe, 2017).

Produksi cabai besar di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 1,2 juta ton. Terdapat tiga provinsi penghasil cabai besar terbesar dengan sumbangan produksi mencapai 47,99 persen, yaitu: Jawa Barat sebesar 21,73 persen, Jawa Tengah sebesar 13,58 persen, Sumatera Utara 12,68. Adapun Sulawesi Selatan menempati urutan ke 11 dengan total produksi 21,055 ton dengan luasan area pertanaman 2,607 ha (BPS, 2019).

Salah satu kendala utama dalam sistem produksi cabai di Indonesia adalah adanya serangan lalat buah pada buah cabai yang sering menyebabkan gagal panen.

Buah cabai yang terserang sering tampak sehat dan utuh dari luar tetapi bila dilihat di dalamnya membusuk dan terdapat larva lalat. Penyebabnya terutama adalah lalat buah (*Bactrocera* spp.) karena gejala awalnya yang tak tampak jelas, lalat buah menjadi hama karantina yang ditakuti karena dapat menjadi penghambat ekspor produk hortikultura, seperti cabai (Hasanah *et al.*, 2018).

Pusat Teknik dan Metoda Karantina Hewan dan Tumbuhan (2004) melaporkan bahwa hama ini dapat menurunkan hasil sampai 90%. Lalat buah merusak buah cabai dengan meletakkan telur ke dalam buah, setelah telur tersebut menetas, larva memakan isi buah dari dalam, sehingga buah menjadi rusak dan gugur sebelum waktunya. Lalat buah betina meletakkan telur pada buah yang sudah matang atau setengah matang (Endah, 2003). Serangan hama ini menyebabkan kerugian yang cukup besar, baik secara kuantitas maupun kualitas. Luas serangan lalat buah di Indonesia mencapai 4.790 ha dengan kerugian mencapai 21,99 miliar rupiah (Balitro, 2008 dalam Nismah dan Susilola, 2008).

Lalat buah memiliki intensitas serangan yang semakin meningkat pada buah-buahan dan sayuran pada iklim yang sejuk, kelembaban tinggi dan angin yang tidak terlalu kencang. Suhu, kelembaban udara, dan kecepatan angin serta pengaruh curah hujan juga cukup penting dalam memengaruhi tingkat intensitas serangan lalat buah. Populasi lalat buahakan lebih tinggi bila di daerah yang bercurah hujan cukup tinggi dari pada daerah yang bercurah hujan rendah. (Shehatapy dkk, 2019).

Lalat buah dapat menyebabkan kerusakan secara kualitatif maupun kuantitatif. Kerusakan kuantitatif karena adanya penurunan jumlah hasil panen sampai tidak dapat dipanen. Sementara itu, kerusakan kualitatif berkaitan dengan kerusakan yang

ditimbulkan oleh lalat buah yang memengaruhi kualitas buah terutama ketika terjadi infeksi sekunder oleh bakteri yang mengakibatkan busuk pada buah yang terserang. Selain itu, aktivitas larva lalat buah juga merusak daging buah sehingga buah menjadi busuk dan gugur sebelum mencapai kematangan (Putra, 1997).

Insektisida adalah pilihan utama, bahkan dalam banyak kasus, merupakan satu-satunya taktik pengendalian yang diterapkan oleh petani cabai untuk mengendalikan *Bactrocera* spp.. Insektisida digunakan secara intensif hingga 2-3 kali seminggu (Said, 2016). Praktik ini dapat memicu terjadinya populasi serangga resisten terhadap insektisida yang dipakai. Selain itu, kelemahan lain dari penggunaan bahan kimia yang berlebihan seperti efek pada organisme non-target dan konsumen dapat terjadi. Oleh karena itu, taktik pengendalian alternatif, seperti perangkap berwarna yang lengket untuk menangkap lalat buah dewasa harus digunakan. Zat lengket yang diubah dengan protein hidrolisat atau zat penarik jantan seperti metil eugenol sebagai umpan banyak digunakan untuk menjebak lalat buah. Umpan hidrolisat protein pertama kali digunakan di Hawaii untuk mengendalikan *B. dorsalis* (Abdullah *et al.*, 2017).

Pengendalian ramah lingkungan dalam mengendalikan hama lalat buah perlu diterapkan pada tanaman buah dan sayuran yang menjadi inang lalat buah. Hal ini penting dilakukan mengingat produk tanaman buah dan sayuran rata-rata dikonsumsi dalam keadaan segar, sehingga perlu mempertimbangkan keamanan pangan bagi konsumen, terutama bebas residu pestisida dengan kualitas yang baik (Shehatapy dkk, 2019).

Cara pengendalian hama lalat buah yang ramah lingkungan tidak dapat ditawar-tawar lagi, artinya produk buah tidak boleh tercemar oleh bahan kimia yang berbahaya bagi konsumen, terutama pestisida. Ketergantungan petani terhadap penggunaan insektisida sintetik untuk mengendalikan hama cukup tinggi, sehingga perlu segera diatasi dengan mencari alternatif pengendalian lain yang ramah lingkungan. Kebutuhan terhadap teknik pengendalian hama yang ramah terhadap lingkungan sangat diharapkan, terutama yang efektif, efisien, dan mudah diterapkan oleh petani di lapangan. Diantara teknologi pengendalian hama lalat buah yang ramah lingkungan ialah pengendalian secara kultur teknis, pengendalian secara fisik/mekanik, pengendalian secara biologi, dan pengendalian secara kimiawi (dapat digunakan sebagai alternatif terakhir).

Berbagai macam pengendalian telah dilakukan dalam mengendalikan lalat buah mulai dari menggunakan musuh alami, penggunaan perangkap hingga penggunaan pestisida. Belum ada penelitian yang menggunakan kurungan untuk mengendalikan serangan lalat buah pada tanaman cabai di Sulawesi, untuk itu perlu dilakukan penelitian pengendalian lalat buah menggunakan kurungan.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas penggunaan kurungan dibandingkan penyemprotan insektisida agar dapat menekan serangan lalat buah (*B. dorsalis*).

Manfaat untuk menjadi dasar penentuan metode perlindungan tanaman cabai dari serangan lalat buah yang ramah lingkungan.

1.3 Hipotesis

Diduga serangan lalat buah lebih rendah pada tanaman cabai yang dikurung dibandingkan pada tanaman cabai yang disemprot insektisida.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Cabai

2.1.1 Nilai Ekonomi Tanaman Cabai

Tanaman cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi penting di Indonesia. Cabai dapat tumbuh baik di dataran tinggi maupun dataran rendah. Akan tetapi, tanaman cabai tidak tahan terhadap hujan, terutama pada waktu berbunga, karena bunga-bunganya akan mudah gugur. Cabai merah besar merupakan salah satu jenis sayuran penting yang dibudidayakan secara komersial di negara-negara tropis. Tercatat berbagai spesies cabai yang telah didomestikasi, namun hanya *Capsicum annum L* (cabai besar) dan *C. frutescens L* (cabai rawit) yang memiliki potensi ekonomis (Nofita dkk, 2014).

Salah satu jenis sayuran yang memiliki nilai ekonomis tinggi tersebut cabai merah karena komoditas tersebut merupakan komoditas multiguna. Selain berfungsi sebagai bumbu masak dapat juga dimanfaatkan sebagai buah meja, bahan pewarna, bahan kosmetik, bahan baku industri hingga bahan dasar obat-obatan, sehingga permintaan terhadap komoditas tomat dan cabai merah sangat tinggi (Endjang Sujitno, 2014).

Harga cabai sangat berfluktuasi. Pada tahun 2011, harga cabai mengalami kenaikan dan penurunan yang cukup tajam, namun pada tahun 2012 harga cabai tampak lebih stabil dibandingkan dengan tahun 2010-2011. Meskipun harga cabai sering berfluktuasi, namun hal ini tidak kemudian menurunkan minat petani untuk mengusahakannya, begitu pula untuk konsumen cabai dalam mengkonsumsi cabai tersebut (Hasanuddin T, 2013)

Potensi lahan yang memungkinkan bagi masyarakat untuk mengembangkan tanaman cabai merah sebagai komoditas unggulan selain tanaman padi, membukapeluang keuntungan yang besar. Meski demikian faktor cuaca sangat mempengaruhi budidaya dan harga yang diterima oleh petani. Harga cabai merah pada musim hujan meningkat dan sebaliknya, pada musim kering harga cabai merah rendah. Adanya fluktuasi harga inilah yang menyebabkan terjadinya risiko usaha yang harus dihadapi oleh petani (Rasidin, 2018).

2.1.2 Klasifikasi Tanaman Cabai

Cabai merah (*Capsicum annum L.*) adalah tanaman yang termasuk dalam keluarga tanaman Solanaceae. Cabai merah merupakan komoditas sayuran yang tidak dapat ditinggalkan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Kebutuhan yang tinggi setiap hari menyebabkan cabai merah merupakan komoditas strategis. Cabai merah mengandung zat gizi yang dibutuhkan manusia seperti vitamin A, vitamin C, karoten, zat besi, kalium, kalsium, fosfor dan juga mengandung alkaloid seperti kapaicin, flavenoid, dan minyak esensial. Cabai merah mempunyai manfaat untuk bumbu masak atau bahan campuran pada berbagai industri pengolahan makanan dan minuman, tetapi juga digunakan untuk obat-obatan dan kosmetik (Setiadi, 2008).

Menurut (Asep & Dermawan, 2010), klasifikasi dalam tata nama (sistem tumbuhan) tanaman cabai termasuk kedalam :

Divisi : Spermatophyta

Sub Divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Solanales
Famili : Solanaceae
Genus : Capsicum
Spesies : *Capsicum annum L*

2.1.3 Produksi Cabai di Indonesia

Produksi cabai besar di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 1,2 juta ton. Terdapat tiga provinsi penghasil cabai besar terbesar dengan sumbangan produksi mencapai 47,99 persen, yaitu: Jawa Barat sebesar 21,73 persen, Jawa Tengah sebesar 13,58 persen, Sumatera Utara 12,68. Adapun Sulawesi Selatan menempati urutan ke 11 dengan total produksi 21,055 ton dengan luasan area pertanaman 2,607 ha (BPS, 2019).

2.1.4 Syarat Tumbuh Tanaman Cabai

Tanaman cabai merah (*Capsicum annuum L.*) termasuk ke dalam keluarga Solanaceae. Tanaman ini mempunyai daya adaptasi yang cukup luas dan dapat diusahakan di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai ketinggian 1400 m di atas permukaan laut, tetapi pertumbuhannya di dataran tinggi lebih lambat. Suhu udara yang baik untuk pertumbuhan tanaman cabai merah adalah 25-27 °C pada siang hari dan 18-20 °C pada malam hari. Suhu malam di bawah 16° C dan suhu siang hari di atas 32 °C dapat menggagalkan pembuahan (Prabaningrum, dkk, 2016). Rata-rata suhu yang baik untuk pertumbuhan tanaman cabai adalah antara 21-28°C. Suhu udara yang lebih tinggi menyebabkan buahnya sedikit (Tim Bina Karya Tani, 2009).

Suhu tinggi dan kelembaban udara yang rendah menyebabkan transpirasi berlebihan, sehingga tanaman kekurangan air. Akibatnya bunga dan buah muda gugur. Pembungaan tanaman cabai merah tidak banyak dipengaruhi oleh panjang hari (Sumarni, 2005).

Walaupun cabai dapat ditanam hampir di semua jenis tanah dan tipe iklim yang berbeda, tetapi penanamannya yang luas banyak dijumpai pada jenis tanah Mediteran dan Aluvial tipe iklim D3/E3 (0-5 bulan basah dan 4-6 bulan kering). Tanaman cabai dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, asal drainase dan aerasi tanah cukup baik, dan air cukup tersedia selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanah yang ideal untuk penanaman cabai adalah tanah yang gembur, remah, mengandung cukup bahan organik (sekurang-kurangnya 1,5%), unsur hara dan air, serta bebas dari gulma (Prabaningrum, 2016).

Curah hujan yang tinggi atau iklim yang basah tidak sesuai untuk pertumbuhan tanaman cabai merah. Pada keadaan tersebut tanaman akan mudah terserang penyakit, terutama yang disebabkan oleh jamur, yang dapat menyebabkan bunga gugur dan buah membusuk. Curah hujan yang baik untuk pertumbuhan tanaman cabai merah adalah sekitar 600-1200 mm/tahun (Sumarni, 2005).

Cahaya matahari sangat diperlukan sejak pertumbuhan bibit hingga tanaman berproduksi. Pada intensitas cahaya yang tinggi dalam waktu yang cukup lama, masa pembungaan cabai merah terjadi lebih cepat dan proses pematangan buah juga berlangsung lebih singkat. Kelembaban tanah dalam keadaan kapasitas lapang (lembab tetapi tidak becek) dan temperatur tanah antara 24-30°C sangat

mendukung pertumbuhan tanaman cabai merah. Temperatur tanah yang rendah akan menghambat pengambilan unsur hara oleh akar (BPTP Riau, 2017).

Tingkat keasaman (pH) tanah yang sesuai adalah 6-7. Cabai dapat tumbuh baik pada kisaran pH tanah antara 5,5 -6,8. Pada pH >7,0 tanaman cabai seringkali menunjukkan gejala klorosis, yakni tanaman kerdil dan daun menguning karena kekurangan hara besi (Fe) (BPTP Riau, 2017).

2.2 Lalat buah

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Lalat Buah

Taksonomi *Bactrocera* spp menurut Drew and Hancock (1994) adalah sebagai berikut

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Diptera

Family : Tephritidae

Genus : *Bactrocera*

Spesies : *Bactrocera* spp

Cepat dan lambatnya siklus hidup lalat buah dipengaruhi beberapa faktor diantaranya faktor suhu dan makanan. Suhu yang masih bisa ditoleransi untuk siklus hidup ini berada dikisaran 18 – 30 derajat Celcius. Pada suhu tertentu dari siklus hidup lalat buah bisa menjadi lambat dan pada suhu yang lain siklus hidup bisa dipercepat bahkan pada suhu yang tertentu lalat buah yang dihasilkan bisa menjadi steril (Suharsono dan Nuryandin, 2019).

Lalat buah (*Bactrocera* spp.) merupakan salah satu hama utama tanaman hortikultura di dunia. Lebih dari seratus jenis tanaman hortikultura diduga menjadi sasaran serangannya. Pada populasi yang tinggi, intensitas serangannya dapat mencapai 100%. Oleh karena itu, lalat buah telah menarik perhatian seluruh dunia untuk melaksanakan upaya pengendalian secara terprogram (Direktorat Perlindungan Hortikultura, 2002). Lalat buah sering menyerang tanaman pada musim penghujan. Lalat buah biasanya akan menyerang buah yang mulai masak. Lalat betina hinggap pada sasaran dan meletakkan telur dengan cara menusukkan ovipositornya ke dalam daging buah. Buah yang baru ditusuk akan sulit dikenali karena hanya ditandai dengan titik hitam yang kecil sekali (Shehatapy dkk, 2019).

Lalat buah sering menyerang tanaman pada musim penghujan. Lalat buah biasanya akan menyerang buah yang mulai masak. Lalat betina hinggap pada sasaran dan meletakkan telur dengan cara menusukkan ovipositornya ke dalam daging buah. Buah yang baru ditusuk akan sulit dikenali karena hanya ditandai dengan titik hitam yang kecil sekali (Shehatapy dkk, 2019).

Suhu berpengaruh terhadap lama hidup dan mortalitas lalat buah. Pada suhu 10-30° C lalat buah dapat hidup dan dapat berkembang. Pada kelembapan yang rendah dapat meningkatkan mortalitas imago, sedangkan pada kelembapan yang tinggi dapat mengurangi laju peletakkan telur. Kelembapan optimum lalat buah agar bisa hidup baik sekitar 62–90%. Imago aktif pada keadaan yang terang yaitu pada siang hari, lalat betina yang banyak mendapat sinar maka akan lebih cepat bertelur. Curah hujan yang tinggi juga menyebabkan populasi lalat buah meningkat

dan daya hidup lalat buah yang berada di dataran tinggi umumnya lebih lama dibandingkan dengan dataran rendah (Herlinda et al. 2007).

2.2.2 Cara Lalat Buah Menemukan Inang

Hama lalat buah menggunakan sejumlah isyarat visual (*visual cues*) ataupun isyarat kimia (*chemical cues*) untuk menemukan inangnya. Kesesuaian isyarat visual maupun kimia menentukan ketertarikan lalat buah terhadap inangnya. Beberapa penelitian telah dilakukan, antara lain bentuk, ukuran, dan warna alat perangkap yang merupakan stimulus visual serta memberikan tanggapan tertentu terhadap hama lalat buah. Isyarat kimia berupa bau yang dikeluarkan oleh buah maupun atraktan sintetik (paraferomon) menyebabkan lalat buah tertarik untuk mendekati bahan tersebut (Hasyim A dkk, 2010).

2.2.3 Siklus Hidup Lalat Buah

Siklus hidup lalat buah mempunyai 4 fase metamorfosis, siklus hidup lalat buah ini termasuk ke perkembangan sempurna atau dikenal dengan holometabola. Fase tersebut terdiri dari telur, larva, pupa dan imago (Vijaysegaran & Drew 2006).

a. Telur

Telur *Bactrocera* berukuran panjang sekitar 2 mm dan berbentuk elips hampir datar di bagian ujung ventral, cekung di bagian dorsal. Telur berwarna putih berbentuk panjang dan runcing bagian ujungnya. Telur diletakkan secara berkoloni di dalam buah. Telur akan menetas menjadi larva dua hari setelah diletakkan di dalam buah (Siwi et al. 2006).

b. Larva

Larva ini berbentuk bulat panjang dengan salah satu ujungnya runcing. Larva instar III berukuran sedang dengan panjang 7–9 mm. Larva *Bactrocera* berwarna putih keruh atau putih kekuningan dengan dua bintik hitam yang jelas, dua bintik hitam ini merupakan alat kait mulut. Larva berkembang di dalam daging buah selama 6–9 hari. Larva ini terdiri dari 3 instar bergantung pada temperatur lingkungan dan kondisi inang. Pada instar ke 3, larva keluar dari dalam daging buah dan akan menjatuhkan dirinya ke permukaan tanah lalu masuk di dalam tanah. Di dalam tanah larva berubah menjadi pupa. Tingkat ketahanan larva di dalam tanah bergantung pada tekstur dan kelembapan tanah (Dhillon et al. 2005).

b. Pupa

Pupa awalnya dari berwarna putih, kemudian mengalami perubahan warna menjadi kekuningan dan coklat kemerahan. Perkembangan pupa tergantung dengan kelembapan tanah. Kelembapan tanah yang sesuai dengan stadium pupa adalah 0-9 %. Masa perkembangan pupa antara 4–10 hari. Pupa berada di dalam tanah sekitar 2–3 cm di bawah permukaan tanah. Pupa berubah menjadi imago setelah 13-16 hari kemudian (Djatmiadi & Djatnika 2001).

c. Imago

Panjang tubuh lalat dewasa sekitar 3,5–5mm, berwarna hitam kekuningan. Kepala dan kaki berwarna coklat. Thorak berwarna hitam, abdomen jantan berbentuk bulat sedangkan betina terdapat alat tusuk. Siklus hidup lalat buah dari telur sampai imago berlangsung selama kurang lebih 27 hari (Siwi 2005).

Lalat buah dewasa memakan cairan atau madu yang terdapat pada bungadan buah juga sekresi yang dikeluarkan oleh kumbang atau serangga lain. Lalat buah

aktif pada siang hari karena lalat buah membutuhkan cahaya untuk aktifitas kehidupannya. Disamping itu, lalat buah juga memiliki indera penciuman yang sangat tajam pada antenanya, bila saat birahi tiba lalat betina menyebarkan wewangian khas yang disebut feromon untuk mengundang lalat jantan, biasanya perkawinan atau kopulasi dilakukan pada pagi hari di daun dan di buah tempat mereka hinggap (Kallie, 199).

2.2.4 Faktor yang Memengaruhi Kehidupan Lalat Buah

Kehidupan famili Tephritidae dipengaruhi oleh iklim, suhu, kelembapan, cahaya matahari, angin, tanaman inang, dan musuh alami. Iklim memengaruhi pemencaran, perkembangan, daya bertahan hidup, perilaku, reproduksi, dinamika populasi, dan ledakan hama (Ye et al. 2007; Sutanto et al. 2017).

Menurut Hasyim A, (2020) faktor-faktor yang memengaruhi kehidupan lalat buah :

A. Iklim

Iklim berpengaruh terhadap perilaku serangga hama, seperti perkawinan dan peletakan telur. Faktor iklim juga berpengaruh pada angka kelahiran, kematian, pertumbuhan populasi, dan penyebaran serangga

B. Suhu

Suhu memengaruhi perkembangan, keperidian, lama hidup, dan mortalitas *Bactrocera* spp. (Raghuvanshi et al. 2012). Lalat buah umumnya dapat hidup dan berkembang pada suhu 10–30 °C. Pada suhu 5–30 °C, telur lalat buah dapat menetas dalam waktu yang singkat, yaitu 30–36 jam.

C. Kelembapan Udara

Kelembapan udara berpengaruh terhadap keperidian lalat buah. Kelembapan yang rendah dapat menurunkan keperidian lalat buah dan meningkatkan mortalitas imago yang baru keluar dari pupa. Sementara kelembapan udara yang terlalu tinggi (95– 100%) dapat mengurangi laju peletakan telur (Raghuvanshi et al. 2012). Semakin tinggi kelembapan udara, stadium larva, pupa, dan imago semakin panjang. Kelembapan optimum bagi perkembangan lalat buah berkisar 70–80%. Lalat buah hidup baik pada kelembapan udara 62–90%.

E. Pakan

Imago lalat buah biasanya makan nektar, embun madu, sekresi tanaman, buah busuk atau buah yang luka. Tingkat kemasakan buah berpengaruh terhadap perkembangan lalat buah. Buah masak lebih disukai lalat buah untuk meletakkan telur daripada buah yang masih mentah (Raghuvanshi et al. 2012). Pakan yang banyak mengandung asam amino, vitamin, mineral, air, dan karbohidrat dapat memperpanjang umur dan meningkatkan keperidian lalat buah. Peletakan telur dipengaruhi oleh bentuk, warna, dan tekstur buah. Buah yang ternaungi, agak lunak, dan permukaannya agak kasar merupakan tempat ideal untuk peletakan telur.

2.2.5 Perilaku Merusak Lalat buah

Lalat buah termasuk hama perusak utama tanaman dan buah–buahan. Kerusakan yang dialami tanaman akibat dari serangan lalat buah hanya sebatas pada buahnya saja. Sifat khas lalat buah adalah meletakkan telurnya di dalam buah. Pada buah yang terserang biasanya terdapat lubang kecil di bagian tengah kulitnya. Serangan lalat buah ditemukan terutama pada buah yang hampir masak. Gejala

awal ditandai dengan noda bekas tusukan ovipositor lalat betina saat meletakkan telur ke dalam buah (Deptan, 2007).

Hama ini merugikan petani karena menyerang langsung produk pertanian yaitu buah. Sasaran utama hama ini adalah pada buah belimbing, jambu, jambu biji, mangga, nangka, melon, dan cabai. Serangan pada buah muda menyebabkan bentuk buah menjadi tidak normal, buah berkalus dan gugur. Serangan pada buah tua menyebabkan buah menjadi busuk basah karena bekas serangan larva umumnya terinfeksi bakteri dan jamur. Pada iklim yang sejuk, kelembapan yang tinggi dan angin yang tidak terlalu kencang intensitas serangan populasi lalat buah meningkat. Faktor iklim dan kelembapan sangat berpengaruh terhadap sebaran dan perkembangan lalat buah. Di sisi lain pengendalian lalat buah tergolong sulit (Indrayanti et al., 2013).

Sifat khas lalat buah adalah hanya dapat bertelur di dalam buah, larva (belatung) yang menetas dari telur tersebut akan merusak daging buah, sehingga buah menjadi busuk dan gugur. Konsumen sering kecewa karena buah yang dibeli mengandung larva atau busuk. Hal ini dapat menurunkan daya saing komoditas hortikultura Indonesia di pasar global, bahkan ekspor buah mangga Indonesia pernah ditolak negara tujuan dengan alasan mengandung lalat buah (Syahfari Helda dan Mujiyanto, 2013).

Peletakkan telur merupakan masalah penting bagi lalat buah mengingat kehidupan larva sepenuhnya terjadi dalam tubuh inang, oleh karena itu lalat buah betina akan memilih tanaman inang terutama untuk pemenuhan gizi untuk keturunannya. Lalat buah menyukai buah yang menjelang masak karena kandungan

buah dalam jumlah yang maksimum yang memudahkan lalat buah untuk memasukkan telurnya (Agus, 2007).

Gejala serangan tersebut pada daging buah membusuk dan terdapat ratusan larva. Serangan lalat buah ini sering ditemukan pada buah yang hampir masak. Larva lalat memakan daging buah sehingga buah busuk sebelum masak. Stadium lalat buah yang paling merusak adalah stadium larva. Bila daging buah dibelah terdapat belatung – belatung kecil. Daging buah terjadi perubahan warna dan pada bagian yang terserang menjadi lunak. Buah akan gugur sebelum masak jika terserang lalat ini. Buah yang gugur ini, apabila tidak segera dikumpulkan atau dimusnahkan bisa menjadi sumber infeksi atau perkembangan lalat buah generasi berikutnya (Deptan, 2007).

2.3 Pengendalian Lalat Buah

2.3.1 Pengendalian Secara Mekanik Menggunakan Kurungan

Beberapa teknik pengendalian telah dilakukan untuk mengendalikan lalat buah seperti secara kultur teknis, mekanik, hayati dan kimiawi. Salah satu pengendalian yang aman bagi lingkungan dan yang dapat menarik dan menekan populasi lalat buah adalah penggunaan kurungan yang dibuat dari kain tipis tembus cahaya tetapi lalat buah tidak dapat menembusnya, penggunaan kurungan dapat menjadi alternatif penggunaan bahan kimia yang diharapkan dapat mengendalikan hama tanpa menimbulkan masalah lingkungan.

Pengendalian lalat buah yang lain dilakukan dengan pembungkusan, namun demikian pembungkusan buah ini dinilai kurang efektif. Selain banyaknya bungkus yang digunakan untuk membungkus buah, tidak semua buah bisa dibungkus untuk

menghindari serangan lalat buah terutama karena letak buah yang sulit dijangkau (Hasyim A, 2020).

Pengendalian lalat buah dengan cara sanitasi akan efektif apabila dilakukan oleh seluruh petani pada suatu hamparan yang cukup luas dan secara bersamaan. Pengasapan dengan membakar sampah kering yang dibagian atasnya ditutupi sampah basah dapat menghasilkan asap dalam jumlah banyak. Kepulan asap yang menyebar ke seluruh bagian tanaman dapat mengusir lalat buah dari pertanaman. Pemasangan mulsa plastik juga dapat menekan larva yang berubah menjadi pupa dan akhirnya mengurangi populasi serangga dewasa (Hasyim A, 2020).

2.3.2 Pengendalian Secara Kimiawi Menggunakan Pestisida

Ditinjau dari asal katanya, maka pestisida berasal dari Bahasa Inggris yaitu *pest* berarti hama dan *cida* berarti pembunuh. Dengan demikian pestisida dapat diartikan sebagai substansi zat kimia untuk membunuh hama tanaman.

Peran pestisida untuk meningkatkan kualitas dan produksi komoditas pertanian di berbagai negara masih dominan. Cooper dan Dobson (2007) menyatakan bahwa penggunaan pestisida yang bijaksana banyak menguntungkan manusia, seperti meningkatnya produksi tanaman dan ternak karena menurunnya gangguan hama dan penyakit pada tanaman (OPT), terjaminnya kesinambungan pasokan makanan dan pakan karena hasil panen meningkat, serta meningkatnya kesehatan, kualitas dan harapan hidup manusia akibat tersedianya bahan makanan bermutu dan perbaikan lingkungan. Namun, harus diakui bahwa dampak negatif penggunaan pestisida yang tidak bijaksana terhadap kesehatan dan lingkungan sudah banyak

dipublikasi sehingga berbagai upaya untuk meminimalkan dampak negatifnya perlu dilakukan.

Salah satu upaya yang dilakukan oleh petani dalam rangka meningkatkan produksi cabai yang dihasilkan adalah dengan menggunakan pestisida kimia tersebut dalam berusaha tani cabai. Hal ini karena penggunaan pestisida kimia dalam usaha tani terbukti dapat meningkatkan produksi petani sehingga hampir seluruh petani menggunakan pestisida kimia. Manfaat pestisida yang sangat signifikan dalam meningkatkan produksi menimbulkan ketrgantungan petani dalam penggunaan pestisida. Oleh karena itu sangat memungkinkan jika dalam setiap produk yang dihasilkan, termasuk produk cabai mengandung residu pestisida kimia yang berbahaya (Hasanuddin T, 2013).

Berbagai kemungkinan yang timbul akibat penggunaan pestisida seperti keracunan terhadap ternak dan hewan piaraan, biota air, satwa liar, tanaman, kematian musuh alami organisme pengganggu tanaman (OPT), kematian populasi OPT, dan resisten organisme pengganggu tanaman (Hasanuddin T, 2013).

Dalam upaya menanggulangi serangan lalat buah terhadap buah-buahan, maka hal yang utama dilakukan adalah mengendalikan populasi hama pada tingkat yang tidak menyebabkan kerugian secara ekonomi. Pengendalian lalat buah dengan menggunakan pestisida kimia selain harganya mahal juga banyak mencemari lingkungan, terlebih lagi jika penggunaannya kurang bijaksana dan tidak sesuai anjuran, karena bahan kimia dapat membahayakan kesehatan orang yang mengkonsumsi buah tersebut (Hasyim A, 2020).

Pestisida yang digunakan pada penelitian ini adalah insektisida endure berbahan aktif spinetoram. Deskripsi dari insektisida endure menurut Direktorat Pupuk dan Pestisida, 2014 sebagai berikut :

Nama Produk : Endure 120SC

Jenis Produk : Insektisida

Nama Bahan : Spinetoram 120 g/

No. Daftar : RI. 3431/4-2009/T

Pabrik : PT. Dow Agrosiences Indonesia

Bentuk : Pekatan (Suspension Concentrate/SC)

Warna : Coklat

Bahan aktif spinetoram termasuk dalam kelompok spinosyns, efek spinetoram pada Endure 120 SC dapat bekerja pada reseptor asetilkolin nikotinat, fungsinya saraf hama akan terganggu, yang berakibat pada kelumpuhan, gangguan pernapasan dan pada akhirnya hama akan mati.

Bahan aktif Spinetoram ini bahan aktif yang langka dan jarang dipakai oleh produk pestisida lain, sehingga resistensi masih sangat jarang di timbulkan oleh insektisida jenis ini. Endure 120SC sendiri adalah insektisida bersifat racun kontak dan lambung, yang berbentuk pekatan suspensi berwarna kecoklatan untuk mengendalikan hama ulat, thrips, dan kutu daun pada tanaman padi, cabai, tomat, dan lain-lain.

Dosis yang di gunakan untuk membasmi ketiga hama cabai ini adalah 1 ml/l air, jadi jika menggunakan tongki ukuran 14 liter, maka gunakan dosis insektisida endure sebanyak 14 ml.

Menurut Kardinan (2003) pengendalian lalat buah dengan cara kimia yang menggunakan insektisida tergolong sulit dan berbahaya sebab dapat meninggalkan residu pada buah atau jaringan buah dan tentunya sangat berbahaya bagi makhluk hidup terutama manusia dan hewan serta lingkungan Oleh sebab itu pengendalian lalat buah harus dilakukan dengan tepat agar biayanya rendah namun efektifitasnya tinggi dan aman bagi lingkungan.