

**PENGGUNAAN CENKIH (*Eugenia caryopilus*)
UNTUK PENGENDALIAN HAMA ULAT BUAH
(*Heliothis armigera* Hubner)
PADA TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill)**

Skripsi

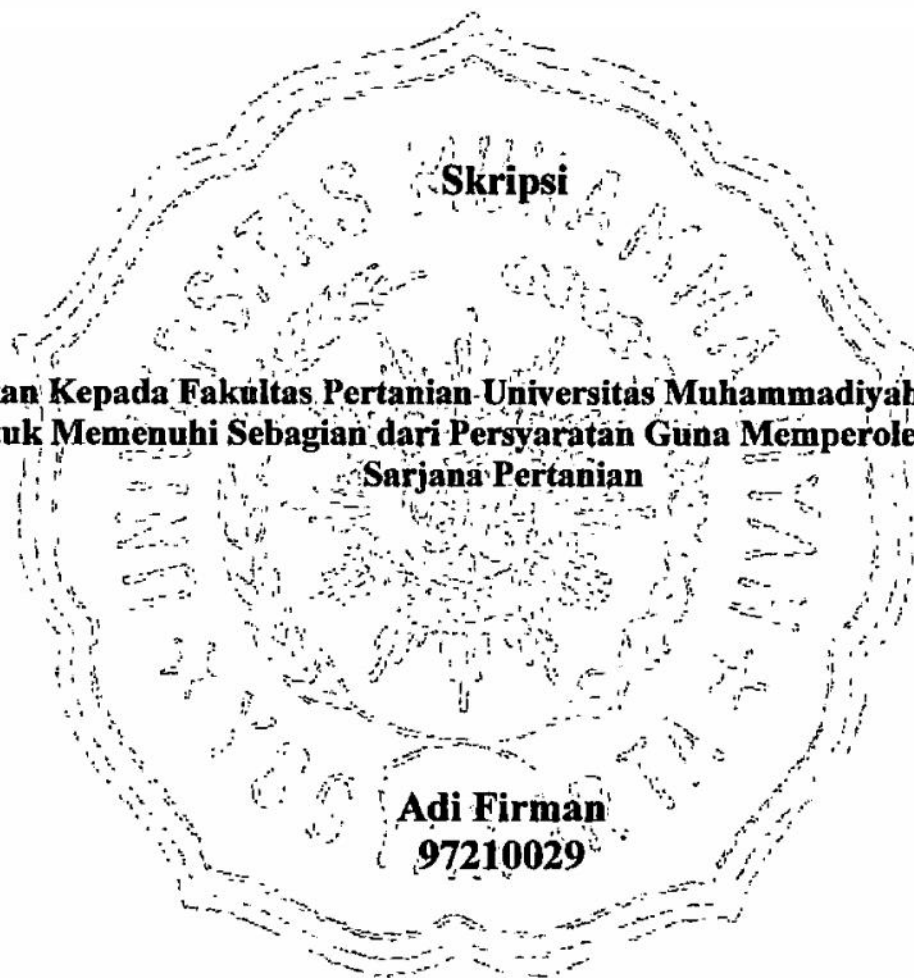


Diajukan Oleh :

**Adi Firman
97210029**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**PENGGUNAAN CENKIH (*Eugenia caryopilus*)
UNTUK PENGENDALIAN HAMA ULAT BUAH
(*Heliothis armigera* Hubner)
PADA TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill)**



**Diajukan Kepada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian dari Persyaratan Guna Memperoleh Derajat
Sarjana Pertanian**

**Adi Firman
97210029**

Skripsi yang berjudul:
**PENGGUNAAN CENKIH (*Eugenia caryophyllus*)
UNTUK PENGENDALIAN HAMA ULAT BUAH
(*Heliothis armigera* Hubner)
PADA TANAMAN TOMAT (*Lycopersicon esculentum* Mill)**

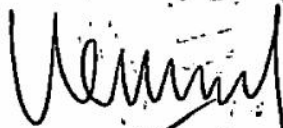
Dipersiapkan dan disusun oleh:

**Adi Firman
97210029**

Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 28 Juni 2008

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing Utama



Lis Noer Aini, SP., M.Si

Pembimbing Pendamping



Ir. Titiek Widyastuti, MS

Anggota Penguji

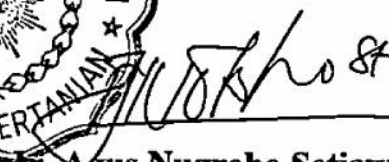


Ir. A. Supriyadi, MM

Yogyakarta, 17 Juli 2008



Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Fakultas Pertanian
Dekan



Agus Nugroho Setiawan, MP

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbilalamin, segala puji bagi Allah semesta alam yang telah memberikan kesempatan penulis untuk menyelesaikan karya ini serta tak lupa salawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW.

*Kupersembahkan karya ini untuk :
Ibu dan Ayahku atas do'a dan motivasinya
serta kakak-kakakku yang memberikan dorongan
(hang Nazan hang Ioni wa Lena dan Alm hang Van)*

MOTTO

Sesungguhnya di samping kesukaran ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya engkau berharap

(QS. Al-Insyirah ; 6 – 8).

Janganlah menunda sampai hari esok apa yang dapat anda lakukan hari ini

(Benjamin Frankklin)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr , Wb.

Alhamdulillah penulis bersyukur kepada Allah SWT yang telah memberikan ketabahan, kekuatan dan ketekunan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGUNAAN CENKIKH (*Eugenia caryophilus*) UNTUK PENGENDALIAN HAMA ULAT BUAH (*Heliothis armigera* Hubner) PADA TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill)”** guna memenuhi syarat memperoleh derajat sarjana pada fakultas pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dari pihak lain. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Lis Noer Aini, SP, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Utama atas bantuan dan bimbingannya selama penulisan skripsi ini.
2. Ir. Titiek Widyastuti, MS, selaku Dosen Pembimbing Pendamping atas bantuan dan bimbingannya selama penulisan skripsi ini.
3. Ir. A. Supriyadi, MM, selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dalam penulisan skripsi ini.
4. Ir. Darmawan Suryo S, MP (alm), atas bimbingannya kepada penulis semasa penulisan proposal semoga segala amalnya diterima dan di tempatkan ditempat

5. Etty Handayani, SP, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang banyak memberikan arahan, masukan, motivasi, dan membimbing penulis hingga penulisan skripsi ini terselesaikan.
6. Ir. Agus Nugroho Setiawan, MP, selaku Dekan Fakultas Pertanian UMY.
7. Seluruh Civitas Akademika FP UMY atas segala bantuannya.
8. Semua pihak yang telah membantu baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan (Muklis, Syabani, Heru, Gani, Indra, Didit, pak de dkk.) terima kasih atas kebersamaannya, rekan-rekanku di pandega maharsi 5 : Yogi D, Punk, Yani, Jhon, Lanu, Sony, Lalu, Hari, Pardi, Ali, terima kasih atas segala bantuan, dorongan, pengertian dan tenggang rasanya.

Semoga segala do'a dan bantuan yang diberikan mendapat balasan yang terbaik dari Allah SWT. Penulis berharap semoga karya kecil ini bermanfaat dan menjadi informasi ilmiah bagi para pembaca.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Tanaman Tomat	4
1. Botani dan morfologi tanaman tomat	4
2. Syarat tumbuh	6
B. Hama Utama Tomat.....	7
1. Ulat tanah (<i>Agrotis ipsilon</i>)	7
2. Ulat buah (<i>Heliothis amigera</i> Hubner)	7
3. Kutu kebul (<i>Bemisia tabaci</i> Genu)	8
4. Kutu daun (<i>Aphis gossypii</i>)	9
C. Cengkih	9
D. Hipotesis	11
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	12
A. Tempat dan Waktu Penelitian	12
B. Bahan dan Alat Penelitian	12
1. Bahan	12
2. Alat	12
C. Metode Penelitian	12
D. Pelaksanaan Penelitian	13
1. Pembibitan	13
2. Persiapan lahan	13
3. Penanaman	14
4. Pemupukan	14
5. Pemeliharaan	14
6. Pembuatan larutan insektisida	16
7. Pengendalian hama	17
8. Pemanenan	17

E. Parameter Pengamatan	18
1. Tingkat populasi hama	18
2. Presentase efikasi	18
3. Mortalitas	19
4. Kerusakan Buah	19
5. Presentase Bunga Menjadi Buah	20
6. Berat Buah per Tanaman	20
7. Jumlah Buah per Tanaman	20
F. Analisis Data	20
IV. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN	21
A. Populasi Hama Ulat Buah (<i>Heliothis armigera</i> Hubner) Sebelum dan Sesudah Perlakuan	21
B. Perhitungan Efikasi Pada Berbagai Perlakuan Terhadap Hama Ulat Buah	22
C. Perhitungan Mortalitas Pada Berbagai Perlakuan Terhadap Hama Ulat Buah (<i>Heliothis armigera</i> Hubner)	25
D. Tingkat Kerusakan Buah	26
E. Jumlah Bunga Menjadi Buah	29
F. Jumlah Buah per Tanaman	30
G. Berat Buah per Tanaman	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
A. Kesimpulan	36
B. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
TAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Rerata Populasi Hama Ulat Buah (<i>Heliothis armigera</i> Hubner) Sebelum dan Sesudah Perlakuan	21
Tabel 2. Persentase Efikasi Berbagai Perlakuan Terhadap Hama Ulat Buah (<i>Heliothis armigera</i> Hubner)	24
Tabel 3. Persentase Mortalitas Berbagai Perlakuan Terhadap Hama Ulat Buah (<i>Heliothis armigera</i> Hubner)	25
Tabel 4. Tingkat Kerusakan Buah	27
Tabel 5. Jumlah Bunga Menjadi Buah	29
Tabel 6. Rerata Jumlah Buah per Tanaman	31
Tabel 7. Rerata Berat Buah per Tanaman	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tingkat Kerusakan Buah	27
Gambar 2. Jumlah Buah per Tanaman	31
Gambar 3. Berat Buah per Tanaman	34

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1.	Komposisi Zat Gizi Buah Tomat dalam 100 gr Bahan	39
Lampiran 2.	Volume Ekspor Buah Tomat Berdasarkan Negara Tujuan Ekspor Tahun 2002-2004	40
Lampiran 3.	<i>Lay Out</i> Penelitian	41
Lampiran 4.	<i>Lay Out</i> Petak Percobaan	42
Lampiran 5.	Kebutuhan Pupuk	43
Lampiran 6.	Kebutuhan Volume Semprot	45
Lampiran 7.	Sidik Ragam	46
Lampiran 8.	Gambar Tanaman Tomat	48
	a. Tanaman tomat umur 5 minggu	48
	b. Tanaman tomat umur 8 minggu	48
	c. Pengaplikasian pestisida nabati daun cengkih	49
	d. Pengaplikasian pestisida nabati bunga cengkih	49
	e. Buah tomat yang terserang ulat buah	50
	f. Buah tomat yang berlubang terserang ulat buah	50

INTISARI

Penelitian berjudul "**Penggunaan Cengkih (*Eugenia caryopilus*) Untuk Pengendalian Hama Ulat Buah (*Heliothis armigera* Hubner) Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill)**" bertujuan untuk mengetahui konsentrasi pestisida nabati daun maupun bunga cengkih yang efektif sebagai bahan pengendali hama tanaman tomat.

Penelitian dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, di Jl. Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul Yogyakarta, pada bulan Oktober sampai Desember 2007. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) atau *Randomized Complete Block Design* terdiri atas 6 perlakuan daun maupun bunga cengkih dengan 3 kali ulangan pada masing-masing perlakuan sebagai berikut; daun cengkeh segar 200 g/l, daun cengkih segar 250 g/l, daun cengkih segar 300 g/l, bunga cengkih segar 200 g/l, bunga cengkih segar 250 g/l, bunga cengkih segar 300 g/l, ditambah 1 kontrol (air) dan 1 pestisida kimia Regent yang berbahan aktif fipronil dengan dosis 2 ml/l.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pestisida nabati daun maupun bunga cengkih (*Eugenia caryopilus*) dengan dosis 200 g/l, 250 g/l, dan 300 g/l belum mampu menekan populasi hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner). Penggunaan pestisida nabati bunga cengkih lebih baik dibandingkan daun cengkih dengan nilai efikasi sebesar 38,65% pada dosis 300 g/l. Penggunaan pestisida nabati cengkih (*Eugenia caryopilus*) tidak berdampak negatif terhadap tanaman tomat

ABSTRACT

A research entitled "Using Clove (Eugenia Caryopilus) for controlling Heliothis Armigera Hubner's pest at tomato (Lycopersicum Esculentum Mill)" aims to know the concentration of effective concerning botany pesticide of leaf or flower Eugenia Caryopilus as control substance of Heliothis Armigera Hubner's.

This research was completed in field experimental of Agriculture Faculty of Muhammadiyah University of Yogyakarta, in Jl. Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul Yogyakarta from October until December 2007. The experiment used a Randomized Completely Block Design consisted of 6 treatments leaf or flower Eugenia Caryopilus with three replications, i.e.: fresh leaf Eugenia Caryopilus 200 g/l, fresh leaf Eugenia Caryopilus 250 g/l, fresh leaf Eugenia Caryopilus 300 g/l, fresh flower Eugenia Caryopilus 200 g/l, fresh flower Eugenia Caryopilus 250 g/l, fresh flower Eugenia Caryopilus 300 g/l, plus one control (water) and one chemical pesticide Regent, with active material fipronil 2 ml/l.

The result of research showed that using concerning botany pesticide of leaf or flower Eugenia Caryopilus with dosage 200 g/l, 250 g/l, and 300 g/l had not control population of Heliothis Armigera Hubner's pest yet. The botany pesticide of flower Eugenia Caryopilus better than leaf with effication value 38.65% on dosage 300 g/l Treatment of botany pesticide of Eugenia Caryopilus has not neative effect

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tomat termasuk komoditas hortikultura yang digemari banyak orang karena rasanya enak, segar dan sedikit asam. Selain itu tomat juga merupakan sumber vitamin A, vitamin C dan sedikit vitamin B, serta mengandung zat-zat gizi lain yang diperlukan untuk kesehatan manusia (Anonim, 1997). Komposisi zat dalam buah tomat selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1.

Tomat dapat digunakan sebagai bumbu masakan sehari-hari, untuk bahan baku industri saus tomat, untuk dimakan segar, diawetkan dalam kaleng (*Canning*) dan berbagai macam bahan makanan bergizi lainnya (Rukmana, 1994). Sedangkan kandungan vitamin A dan C pada buah tomat bisa berfungsi untuk membantu proses penyembuhan penyakit sariawan gusi dan rabun ayam (Anonim, 1997). Selain itu dapat juga menyembuhkan wasir dan untuk perawatan kecantikan (Sunaryono, 1990). Oleh karena manfaat buah tomat sangat banyak dan kesadaran masyarakat dalam memenuhi kebutuhan gizi, maka konsumsi buah tomat cenderung meningkat sehingga permintaan akan buah tomat semakin meningkat pula, baik permintaan dari dalam negeri maupun dari luar negeri. Data jumlah ekspor buah tomat dari Indonesia tahun 2002-2004 dapat dilihat pada lampiran 2.

Berdasarkan hasil survei di Badan Pusat Statistik tahun 2002 - 2004, produksi tomat yang diekspor dari Indonesia tahun 2002 - 2004 mengalami fluktuasi dimana tahun 2002 sebesar 1.063 913 ton tetapi tahun 2003 mengalami penurunan menjadi

571,469 ton, dan mengalami peningkatan kembali pada tahun 2004 sebesar 751,571 ton.

Potensi pasar luar negeri yang cukup besar, terlihat bahwa bisnis tomat ini mempunyai prospek yang cukup cerah. Meskipun demikian, keuntungan tidak datang begitu saja. Untuk meraihnya, selain diperlukan kerja keras juga diperlukan penguasaan teknik budidaya dan kiat memanfaatkan peluang pasar yang baik.

Kendala yang sering dihadapi dalam memenuhi peluang ekspor terutama terletak pada ketidaksesuaian antara kualitas yang dibutuhkan pasar dengan kualitas produk yang dihasilkan. Kesenjangan kualitas inilah yang sering menjadi faktor pembatas bagi produsen (petani) tomat. Sedangkan kualitas produksi tanaman tomat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu penggunaan varietas unggul, pemupukan, pengairan, pengendalian hama, pengolahan tanah dan jarak tanam yang tepat. Salah satu faktor yang perlu diperhatikan adalah pengendalian hama. Untuk mengurangi masalah-masalah yang menyangkut residu bahan aktif pestisida di dalam produk pertanian, akhir-akhir ini banyak dikembangkan pestisida dari tumbuhan dimana jenis pestisida ini tidak berbahaya bagi kesehatan manusia. Martono (1993) *Cit* Tarigan (1994) mengatakan bahwa insektisida bahan tanaman mudah terurai di alam baik secara khemis (fotolisis, oksidasi/reduksi dan reaksi detoksifikasi lainnya) maupun secara fisis (pengaruh suhu atau evaporasi). Oleh karena sifatnya yang mudah terurai tersebut, maka penggunaan ekstrak dari tumbuhan dalam pengendalian hama tanaman dapat mengurangi resiko terjadinya resistensi dan resurgensi hama yang sering terjadi karena penggunaan insektisida organik sintetik.

Penelitian ini menggunakan daun dan bunga cengkih (*Eugenia caryophyllus*) sebagai pestisida nabati untuk pengendalian hama utama pada tanaman tomat. Daun dan bunga cengkih mengandung eugenol, minyak atsiri yang mempunyai rasa pedas sehingga mampu mengendalikan hama tanaman. Menurut Wahyuni (2000), penurunan jumlah populasi hama terbesar pada tanaman kubis setelah dilakukan pengendalian terdapat pada perlakuan daun cengkih segar dengan konsentrasi 250 g/l (C3) sebesar 36,36 % dan penurunan jumlah populasi hama terkecil yaitu daun cengkih segar dengan konsentrasi 62,5 g/l (C1) sebesar 29,07 %. Sedangkan pada kontrol atau tanpa perlakuan, tingkat populasi hama justru meningkat sebesar 42,63%.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi pestisida nabati daun maupun bunga cengkih yang efektif sebagai bahan pengendali hama tanaman tomat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Tomat

1. Botani dan Morfologi Tanaman Tomat

Kedudukan tanaman tomat dalam sistematika tumbuhan, menurut Tugiyono (1992), diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisio	: Spermathopyta
Sub Divisio	: Angiospermae
Klass	: Dicotyledonae
Sub Klass	: Metachlamidae
Ordo	: Tubiflorae
Familia	: Solanaceae
Genus	: <i>Lycopersicum</i>
Spesies	: <i>Lycopersicum esculentum</i>

Tanaman tomat termasuk tanaman semusim (annual) yang berarti umur tanaman ini hanya untuk sekali periode panen (Anonim, 1997). Tanaman ini berbentuk perdu atau semak yang panjangnya bisa mencapai 2 – 3 meter atau lebih, mempunyai batang lunak dan bulat. Batang tomat walaupun tidak sekeras batang tanaman tahunan tetapi cukup kuat. Warna batang hijau dan pada permukaan batangnya banyak ditumbuhi rambut-rambut halus terutama di bagian yang berwarna hijau (Anonim, 1997).

Berdasarkan pertumbuhan batangnya, tanaman tomat dikelompokkan atas

- a. *Determinate*, yaitu pertumbuhan batangnya diakhiri dengan rangkaian bunga dan buah, periode panen relatif pendek, dan habitus tanaman relatif rendah.
- b. *Indeterminate*, yaitu pertumbuhan batangnya tidak diakhiri dengan rangkaian bunga atau buah, periode panen buah lebih panjang dan habitus tanamannya lebih tinggi.
- c. *Semi Indeterminate*, ditandai dengan sifat diantara kedua tipe tersebut.

Daunnya mudah dikenali karena mempunyai bentuk yang khas yaitu bentuk oval, bergerigi dan mempunyai celah yang menyirip, daunnya merupakan daun yang majemuk, mempunyai panjang sekitar 3 – 6 cm (Anonim, 1997). Bunganya kecil mungil berwarna kuning cerah, biasanya berdiameter sekitar 2 cm, di bagian bawah terdapat sebuah kelompok bunga yang berwarna hijau (Anonim, 1997).

Buah yang masih muda biasanya berasa getir dan berbau tidak enak, karena mengandung *Lycopersicin* yang berupa lendir. *Lycopersicin* lambat laun akan hilang sendiri, sehingga baunya hilang dan rasanya akan menjadi enak, asam manis seiring dengan proses pematangan. Warna buah yang sebelumnya hijau sedikit demi sedikit akan berwarna kuning, dan ketika sudah masak akan berwarna merah (Sutarno, 1995).

Tomat mempunyai sistem perakaran tunggang dan akar-akarnya menyebar ke semua arah pada kedalaman hingga 60 – 70 cm. Perbanyakan tanaman umumnya dilakukan secara generatif dengan biji tomat

berbentuk bulat pipih, berwarna coklat pucat, dan berbulu halus (Rukmana, 1994).

Menurut Soewito (1987), berdasarkan bentuk atau penampilannya, buah tomat digolongkan sebagai berikut :

- a. Tomat biasa (*Lycopersicum cummune*), bentuk buahnya bulat pipih dan beralur-alur di dekat tangkainya serta lunak.
- b. Tomat apel (*Lycopersicum phsiform*), bentuk buahnya bulat dan agak kokoh dan agak keras seperti buah apel.
- c. Tomat kentang (*Lycopersicum gradirforlium*), bentuk buahnya besar bulat dan padat.

2. Syarat Tumbuh

Tomat dapat tumbuh baik pada tanah yang drainasenya baik, kelembaban tanah cukup dan banyak mengandung bahan organik, tanaman peka terhadap stres air (Soemarno, 1991). Tanaman tomat akan tumbuh baik pada rata-rata suhu harian 18° - 25° C dan suhu malam hari antara 10° - 20° C.

Cahaya sangat besar peranannya dalam proses fisiologi pertumbuhan terutama pada proses fotosintesis pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kebutuhan curah hujan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman tomat berkisar 750 - 1250 mm per tahun (Samadi, 1996).

B. Hama Utama Tomat

Menurut Samadi (1996), ada beberapa jenis hama yang sering menyerang tanaman tomat yaitu :

1. Ulat tanah (*Agrotis ipsilon*)

Ulat tanah jenis ini berwarna coklat sampai hitam dan pada tubuhnya memiliki pita berwarna coklat di kedua sisinya. Ukuran panjang tubuhnya mencapai 40 – 50 mm dan telurnya berbentuk bulat yang berdiameter 0,5 mm. Telur ulat tanah biasanya diletakkan secara tunggal atau berkelompok pada tanaman yang masih muda dan gulma. Sedangkan ngengatnya berwarna coklat tua. Dalam satu siklus hidupnya berlangsung selama 7 – 10 minggu. Hama ulat tanah aktif mencari makan pada malam hari, sedang pada siang hari bersembunyi di bawah permukaan tanah.

Gejala serangan pada bagian pangkal batang tanaman muda terpotong sehingga tanaman menjadi roboh. Ulat dewasa bisa membawa potongan tanaman tersebut ke tempat persembunyiannya. Pengendalian umumnya dilakukan dengan cara menyemprotkan insektisida seperti Dursban 20 EC dengan dosis 1-2 CC/liter air (Samadi, 1996).

2. Ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner)

Ulat buah memiliki warna yang beraneka ragam, saat masih kecil berwarna merah tua sampai hitam. Setelah ulat buah mencapai dewasa warnanya

berubah menjadi kuning kecoklatan sampai coklat tua. Ukuran telurnya kecil dan berwarna kuning yang biasanya diletakkan pada bagian pucuk tanaman atau di sekitar bunga. Sedang ngengatnya (kupu-kupu) berwarna coklat kekuningan. Dalam satu siklus hidupnya memakan waktu 7 – 8 minggu. Hama ini tergolong pemakan segala jenis tanaman (*poliphag*), utamanya memakan buah tomat. Gejala serangan buah tomat tampak berlubang, akhirnya buah membusuk dan terlepas dari tangkai buahnya (jatuh ke tanah). Pengendalian dapat dilakukan dengan penyemprotan insektisida seperti Matador 25 EC dengan konsentrasi 1-2 CC/1 liter air atau Atabron 50 EC dengan konsentrasi 1-2 CC/1 liter air. Interval penyemprotan antara 5 – 76 hari sekali, tergantung intensitas serangannya (Samadi, 1996).

3. Kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn)

Serangga kutu kebul berwarna putih dan permukaan tubuhnya ditutupi lapisan lilin yang bertepung. Tubuhnya berukuran 1 – 1,5 mm dan bersayap, telurnya berwarna kuning muda yang biasanya diletakkan pada permukaan daun bagian bawah. Serangga dewasa hidup berkelompok pada bagian tanaman seperti tangkai daun, daun atau pucuk daun. Dalam satu siklus hidupnya dari telur sampai serangga dewasa memerlukan waktu selama 25 hari.

Gejala serangan pertumbuhan pucuk tanaman tampak lambat karena serangga ini menghisap cairan sel daun. Disamping itu serangga ini juga berbahaya karena merupakan vektor bagi penyakit virus. Pengendalian dapat

disemprot dengan insektisida seperti Mesurol 50 WP dengan dosis 2 CC/1 liter air (Samadi, 1996).

4. Kutu daun (*Aphis gossypii*)

Kutu daun ada yang bersayap dan ada juga yang tidak, kutu yang bersayap panjangnya lebih kurang 2 – 2,5 mm. Kepala dan dadanya berwarna coklat sampai hitam. Antenanya sepanjang badan (Sulyo, 1984).

Kutu daun bersifat partenogenesis. Daur hidupnya berlangsung antara 6 – 8 hari cara dan sifat penyerangan kutu daun dengan menghisap cairan sel tanaman terutama pada pucuk-pucuk tanaman secara bergerombol. Tanaman yang terserang kutu daun pertumbuhannya menjadi terhambat, karena kutu daun suka mengeluarkan cairan yang manis seperti madu dan bersamaan dengan keluarnya embun madu yang menyebabkan tumbuhnya sejenis jamur yang berwarna kehitaman yang disebut dengan cendawan jelaga. Cendawan jelaga ini menghalangi klorofil untuk mendapatkan sinar matahari sehingga proses fotosintesis terhambat (Pracaya, 1992).

C. Cengkih

Tanaman cengkih berasal dari kepulauan Maluku yang banyak terdapat gunung api (Ambon, Seram, Halmahera, Buru dan lain sebagainya). Tanaman cengkih dapat tumbuh baik pada tanah yang berstruktur gembur (remah) dan dalam, dengan curah hujan sekitar 60 – 80 mm/bulan atau dengan jumlah curah hujan 2000 –

3000 mm tiap tahunnya. pH yang dikehendaki antara pH 4,5 – pH 6,5 artinya cocok pada tanah asam sampai netral (Anonim, 1981).

Cengkih mempunyai jenis akar tunggang, lateral, serabut dan akar rambut. Batang tumbuh tegak dan berkayu, memiliki cabang-cabang yang banyak dan rapat. Pertumbuhannya agak mendatar dengan ukuran relatif kecil jika dibandingkan batang utamanya. Daun kaku berwarna hijau kemerahan dan berbentuk *ellips* dengan kedua ujung runcing (Danarti *et al.*, 1993). Rata-rata daun tersebut mempunyai ukuran lebar 2 – 3 cm. Bunga dan buah cengkih akan muncul pada ujung ranting daun dengan tangkai pendek serta bertandan. Pada saat masih muda bunga cengkih berwarna keungu-unguan, kemudian berubah menjadi kuning kehijau-hijauan dan berubah lagi menjadi merah muda apabila sudah tua. Sedang bunga cengkih kering akan berwarna coklat kehitaman dan berasa pedas mengandung minyak atsiri (Thomas, 1992).

Kandungan zat-zat pada kuncup bunga ataupun bunganya yaitu minyak atsiri sekitar 16%-20%, eugenol 80%-95%, asetil eugenol, kariofil, furfural, metil amilketon, vanilin, kariofilin 60%, zat penyamak 17%, gom 13%, serat 28% dan juga air sekitar 18% (Kartasapoetra, 1996). Kandungan bunga cengkih yang dapat menekan populasi hama yaitu minyak atsiri dan eugenol disebabkan kandungan tersebut mempunyai rasa yang pedas. Sedangkan pada daun cengkih terdapat Malagasi yang didalamnya terdapat kandungan eugenol 75%-85% (Anonim, 1981). Kandungan inilah yang mampu menekan populasi hama tanaman. Pestisida nabati daun dan bunga cengkih ini telah diujikan untuk pengendalian hama pada tanaman kacang panjang dengan konsentrasi 100 g/l, 150 g/l dan 200 g/l (Sunardi, 2003) dan

diujikan juga pada hama ulat daun kubis (*Plutella xylostella* L) pada tanaman kubis dengan konsentrasi 62,5 g/l, 125 g/l 250 g/l (Wahyuni, 2000). Dari keseluruhan konsentrasi tersebut, larutan insektisida nabati daun dan bunga cengkih belum mampu menekan tingkat populasi hama. Maka dalam penelitian ini akan diujikan pada hama tanaman tomat dengan konsentrasi yang lebih tinggi.

D. Hipotesis

1. Larutan daun maupun bunga cengkih berpengaruh nyata terhadap penurunan populasi hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner).
2. Larutan bunga cengkih lebih bersifat toksik terhadap populasi hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner) dibandingkan dengan larutan daun cengkih

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, di JL. Lingkar Selatan. Tamantirto, Kasihan, Bantul Yogyakarta, pada bulan Oktober sampai Desember 2007.

B. Bahan dan Alat Penelitian

1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tomat varietas Intan, daun cengkih dan bunga cengkih. Pupuk kandang yang digunakan sebagai pupuk dasar dengan dosis 15 ton/ha, pupuk urea 175 kg/ha, pupuk TSP 350 kg/ha, pupuk KCL 200 kg/ha.

2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, pisau, garu, timbangan, roll meter, blender filter, gelas ukur, ajir sebagai penyangga tanaman tomat dan alat tulis.

C. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) atau *Randomized Complete Block Design* yang terdiri dari 6 perlakuan dan 1 kontrol dengan 3 kali ulangan setiap perlakuannya. Bahan daun cengkih dan bunga cengkih segar dengan konsentrasi 200 g/l konsentrasi 250 g/l.

dan konsentrasi 300 g/l, sehingga diperoleh 6 perlakuan ditambah 1 perlakuan kontrol, dan 1 pembanding berupa pestisida kimia dengan merek dagang *Regent* dengan dosis 2 ml/l dengan bahan aktif *Fipronil*.

- a. C1 : Larutan daun cengkih dengan konsentrasi 200 g/l
- b. C2 : Larutan daun cengkih dengan konsentrasi 250 g/l
- c. C3 : Larutan daun cengkih dengan konsentrasi 300 g/l
- d. C4 : Larutan bunga cengkih dengan konsentrasi 200 g/l
- e. C5 : Larutan bunga cengkih dengan konsentrasi 250 g/l
- f. C6 : Larutan bunga cengkih dengan konsentrasi 300 g/l
- g. C7 : kontrol (dengan menggunakan air).
- h. C8 : *Fipronil* 2 ml/l (*Regent*) sebagai pembanding.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Pembibitan

Bedengan yang telah dibuat ditaburi dengan benih tomat varietas Intan merata ke seluruh permukaan, kemudian ditutupi dengan tanah dengan ketebalan 1 – 1,5 cm. Persemaian disiram dengan air dan dijaga kelembabannya.

2. Persiapan lahan

Pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan cangkul sampai tanah menjadi gembur. Bedengan dibuat setinggi 30 cm di atas permukaan tanah dengan ukuran panjang petak bedengan 2,5 meter dan lebar 2 meter. Iarak antar

blok 1 meter dan jarak antar bedengan 50 cm. Jumlah populasi tanaman masing-masing petak 20 tanaman.

3. Penanaman

Penanaman bibit dilakukan setelah bibit berumur ± 25 hari sejak semai. Bibit yang telah siap tanam dicabut dengan hati-hati dan dipindahkan di lahan penanaman dengan jarak tanam 60 x 40 cm secara hati-hati untuk mencegah adanya kerusakan tanaman.

4. Pemupukan

Pemberian pupuk dasar dilakukan dengan cara tanah dicampur dengan pupuk kandang sapi dengan dosis 15 ton/ha atau 7,5 kg/petak. Diberikan 1 minggu sebelum tanam, bersamaan dengan pengolahan tanah. Sedangkan pemberian pupuk anorganik yang digunakan yaitu campuran Urea + TSP + KCL dengan dosis Urea 175 kg/ha (87,5 g/petak), TSP 350 kg/ha (175 g/petak), KCL 200 kg/ha (100 g/petak). Diberikan 2 kali yaitu 10 dan 24 hari setelah tanam, dengan jumlah Urea (43,75 g/petak), TSP (87,5 g/petak) dan KCL (50 g/petak) (Anonim, 1995).

5. Pemeliharaan

Agar tanaman tomat dapat menghasilkan sesuai dengan potensi genetiknya dibutuhkan lingkungan yang optimal lanokah-lanokah untuk

memberikan lingkungan yang optimal itu sering dikenal dengan istilah pemeliharaan. Pemeliharaan yang dilakukan meliputi:

a. Penyiraman

Meskipun tanaman tomat tidak menyukai banyak air, tetapi bukan berarti tanaman ini tidak perlu air. Ada tiga hal yang mendorong dilakukannya penyiraman, yaitu mengganti air yang telah menguap pada siang hari, memberi tambahan air yang dibutuhkan oleh tanaman, dan mengembalikan kekuatan tanaman. Oleh karena itu, jika tidak ada hujan, penyiraman secara rutin setiap sore hari. Alat penyiraman yang ideal adalah gembor atau alat lain dengan pengaliran atau semprotan air yang halus. Syarat ini penting agar tidak terjadi pemadatan tanah atau kerusakan tanaman akibat jatuh air yang terlalu keras dan besar. Namun, jika tanaman sudah besar, mulut gembor dapat diganti dengan penutup yang berlubang kasar.

b. Penyiangan gulma

Penyiangan gulma dilakukan menggunakan arit dengan cara mencongkel gulma yang ada di petak lahan. Penyiangan dilakukan sebanyak tiga hari sekali. Gulma yang tumbuh bila tidak dibersihkan dapat merugikan karena dapat mengganggu tumbuhnya tanaman tomat. Pencabutan gulma di sekitar batang tanaman tomat harus dilakukan secara hati-hati agar tidak merusak akar tanaman.

c. Pemberian ajir

Pemberian ajir dilakukan 3 minggu setelah penanaman. Ajir dibuat dari bambu, dipasang tegak lurus. Di dekat batang tomat, kemudian batang diikatkan pada ajir dengan tali rafia. Ikatan diatur supaya tidak terlalu erat atau terlalu kendur. Pemberian ajir berguna untuk menopang tanaman agar tidak roboh.

d. Pemangkasan

Pemangkasan dilakukan terhadap tunas-tunas muda yang tumbuh pada setiap ketiak daun sehingga hanya batang utamanya yang dipelihara sampai tanaman berbunga. Cara pemasangannya cukup dengan tangan yang bersih dan gunting. Waktu pemangkasan dilakukan pagi hari agar luka mudah kering setelah terkena sinar matahari.

6. Pembuatan Larutan Insektisida

Bahan yang digunakan daun cengkih dan bunga cengkih segar ditimbang masing-masing dengan berat 200 gr, 250 gr, 300 gr. Kemudian ditumbuk halus atau diblender. Setelah halus masing-masing bahan tersebut dicampur satu liter air, kemudian dibiarkan selama \pm 24 jam. Setelah 24 jam bahan tadi disaring dan diambil filtratnya, lalu ditambah dengan deterjen 1 gram per 1 liter air (fungsi dari deterjen ini sebagai perekat pada tanaman). Perbandingan komposisi ini didasarkan pada hasil penelitian sejenis yang pernah dilakukan pada tanaman kacang naniang. Komposisi inilah yang dianggap paling tepat dan tidak

menimbulkan efek negatif bagi tanaman yang akan menimbulkan bias terhadap hasil penelitian.

7. Pengendalian hama

Insektisida yang sudah dipersiapkan disemprotkan ke bagian tanaman dengan menggunakan tabung penyemprot *handsprayer* dengan dosis 30 ml/tanaman sampel, dosis ini diberikan pada saat hama ulat buah muncul pada umur 6 minggu setelah tanam. Pengaplikasian dilakukan 5 hari sekali, dan untuk seterusnya 1 minggu sebelum panen penyemprotan dihentikan.

8. Pemanenan

Panen dilakukan setelah buah tomat mengalami masak fisiologis, yaitu saat buah mengalami perubahan warna dari awalnya hijau menjadi merah

E. Parameter Pengamatan

1. Tingkat Populasi Hama

Pengamatan dilakukan 5 hari sekali. Pengamatan dilakukan terhadap 5 tanaman sampel secara acak tersebar pada setiap petak dimulai 6 minggu sesudah tanam.

2. Persentase Efikasi

Pengamatan dilakukan dengan melihat persentase kematian hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner) yang diuji. Batas minimal kemanjuran persentasi efikasi ini adalah 50%, dengan menggunakan rumus Henderson - Tilton untuk populasi hama sebelum dan sesudah aplikasi dengan insektisida nabati dan kimia pada berbagai perlakuan yang dicobakan (Natawigena, 1993). sebagai berikut :

$$\% \text{ Efikasi} = \left(1 - \frac{T_a}{C_a} \times \frac{C_b}{T_b} \right) \times 100\%$$

Keterangan: Ta = Jumlah hama hidup dalam perlakuan sesudah aplikasi
 Tb = Jumlah hama hidup dalam perlakuan sebelum aplikasi
 Ca = Jumlah hama hidup dalam kontrol sesudah aplikasi
 Cb = Jumlah hama hidup dalam kontrol sebelum aplikasi

3. Mortalitas

Pengamatan dilakukan 1 hari sebelum dan sesudah aplikasi, yaitu dengan cara menghitung jumlah hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner) yang mati dan tidak mati akibat aplikasi insektisida nabati daun dan bunga cengkih, kemudian dilanjutkan dengan pengamatan 5 hari sekali. Rumus untuk menghitung persentase mortalitas adalah sebagai berikut :

$$\text{Rumus} = \% \text{ Mortalitas} = \frac{(X_0 - X_1)}{X_0} \times 100 \%$$

Keterangan: X_1 = Populasi hama sesudah aplikasi
 X_0 = Populasi hama sebelum aplikasi

4. Kerusakan Buah

Pengamatan kerusakan buah dengan jalan menentukan secara acak tiap-tiap petak. Tiap contoh diamati jumlah buah seluruhnya dan jumlah buah terserang, dengan menggunakan rumus Townsend (Sastrosiswojo, 1987 *cit.* Wiwin 1993).

Persentase berat serangan:

$$\text{BS} = \frac{a}{N} \times 100 \%$$

Keterangan: BS = Berat serangan
 a = Jumlah buah terserang
 N = Jumlah buah yang diamati

5. Persentase bunga menjadi buah

Pengamatan dan perhitungan terhadap persentase bunga menjadi buah dalam penelitian ini menggunakan rumus Townsend (Sastrosiswojo, 1987, *cit.* Wiwin, 1993).

$$\frac{\text{Jumlah bunga yang menjadi buah}}{\text{Jumlah bunga per tanam}} \times 100 \%$$

6. Berat buah pertanaman

Pengamatan dengan cara menimbang seluruh buah setiap petak setiap panen secara kumulatif.

7. Jumlah buah pertanaman

Pengamatan jumlah buah dilakukan dengan menghitung jumlah kumulatif buah per sampel setiap kali pengamatan.

F. Analisis Data

Data hasil pengamatan dilakukan sidik ragam jenjang nyata 5%. Apabila ada beda nyata digunakan uji lanjut DMRT jenjang nyata 5%.

IV. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Populasi Hama Ulat Buah (*Heliothis armigera* Hubner)

Tingkat populasi hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner) pada tanaman tomat yang dapat ditemukan dalam penelitian ini ditunjukkan pada tabel

1.

Tabel 1. Rerata populasi hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner) sebelum dan sesudah perlakuan

No.	Perlakuan	Tingkat Populasi Hama	
		Sebelum	Sesudah
1.	Daun Cengkih 200 g/l	5.8667 a	4.100 a
2.	Daun Cengkih 250 g/l	5.2667 a	4.800 a
3.	Daun Cengkih 300 g/l	6.2667 a	4.500 a
4.	Bunga Cengkih 200 g/l	6.2667 a	4.600 a
5.	Bunga Cengkih 250 g/l	6.5333 a	4.000 a
6.	Bunga Cengkih 300 g/l	7.0000 a	4.200 a
7.	Kontrol	6.4667 a	6.800 a
8.	Fipronil 2 ml/l	7.0000 a	3.600 a

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Tabel 1 di atas menjelaskan bahwa baik pada daun maupun bunga cengkih (*Eugenia caryopilus*), tingkat populasi hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner) pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) sebelum dan sesudah perlakuan tidak menunjukkan beda nyata. Lebih lanjut dijelaskan bahwa pada daun maupun cengkih (*Eugenia caryopilus*), tidak menunjukkan hasil yang beda nyata terhadap tingkat populasi hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner) sebelum dan sesudah perlakuan.

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa berdasarkan indikator tingkat populasi sebelum dan setelah pengendalian hama ulat buah, maka ketiga jenis perlakuan, yaitu daun maupun bunga cengkih serta *fipronil* 2 ml/l dan kontrol semuanya tidak ada beda nyata terhadap tingkat populasi hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner) pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). Tidak adanya beda nyata pada perlakuan tersebut diduga bahwa bahan kimia pada daun maupun bunga cengkih tidak dapat bekerja sebagai racun kontak secara aktif. Di samping itu insektisida nabati mudah terurai oleh lingkungan, sehingga tidak dapat bertahan lama melekat pada tanaman, karena pada waktu penelitian tersebut bersamaan dengan musim penghujan.

B. Perhitungan Efikasi

Efikasi merupakan uji kemanjuran insektisida yang dipergunakan dalam mengendalikan populasi hama. Sebenarnya semakin tinggi nilai efikasi yang diperoleh maka semakin manjur insektisida tersebut, tetapi tetap harus berpedoman pada LC 50 atau LD 50, yaitu taraf konsentrasi yang menyebabkan kematian hama sebesar 50% dari total populasi hama tersebut. Sehingga upaya pengendalian hama tersebut bukan merupakan pemberantasan hama yang dapat merusak rantai makanan. Batasan efikasi yang baik adalah 50%. Percobaan di lapangan bisa juga dianggap sudah mencapai batasan tersebut apabila setelah dilakukan perlakuan menyebabkan populasi hama berada di bawah ambang batas

Nilai efikasi dipengaruhi oleh perubahan jumlah populasi hama setelah diberi perlakuan. Jika populasi hama setelah perlakuan jumlahnya lebih kecil dari jumlah populasi hama sebelum perlakuan (tanpa melihat kontrol) maka nilai efikasi yang di peroleh akan tinggi. Di sisi lain, perubahan jumlah populasi hama itu sendiri dipengaruhi oleh hama yang masuk (imigrasi), hama yang keluar (emigrasi), kelahiran (natalitas) dan kematian (mortalitas). Apabila hama yang keluar itu disebabkan oleh pengaruh dari penggunaan insektisida maka pengendalian hama tersebut dapat dianggap berhasil. Tetapi apabila hama yang keluar dari tanaman tomat disebabkan oleh faktor lingkungan (misalnya angin) maka nilai efikasi tidak sepenuhnya menunjukkan kemanjuran dari suatu insektisida. Reaksi hama yang disemprot dengan menggunakan pestisida nabati daun dan bunga cengkih pada mulanya seperti terkejut dan gelisah, tubuh menjadi lembek dan berubah warna menjadi pucat. Beberapa saat kemudian hama menjadi tidak aktif dan pada sebagian hama dapat menyebabkan kematian. Tidak aktifnya hama ini diduga karena larutan daun dan bunga cengkih tersebut bekerja mengganggu sistem saraf. Hasil perhitungan efikasi dari berbagai perlakuan larutan daun dan bunga cengkih dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata persentase efikasi berbagai perlakuan terhadap hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner)

No.	Perlakuan	Efikasi (%)
1	Daun Cengkih 200 g/l	34.557 bc
2	Daun Cengkih 250 g/l	24.543 c
3	Daun Cengkih 300 g/l	32.773 bc
4	Bunga Cengkih 200 g/l	32.607 bc
5	Bunga Cengkih 250 g/l	32.070 bc
6	Bunga Cengkih 300 g/l	38.647 b
7	Kontrol	0.000 d
8	<i>Fipronil</i> 2 ml/l	53.960 a

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan dengan *fipronil* 2 ml/l memberikan persentase efikasi tertinggi, sedangkan efikasi terendah ditunjukkan oleh kontrol. Perlakuan pengendalian hama dengan cengkih (*Eugenia caryopilus*) menghasilkan persentase efikasi terendah dibandingkan dengan *fipronil* 2 ml/l, tetapi lebih tinggi dari pada kontrol. Bunga cengkih 300 g/l menghasilkan persentase efikasi tertinggi tidak berbeda nyata dengan daun cengkih 200 g/l, daun cengkih 300 g/l, bunga cengkih 200 g/l dan bunga cengkih 250 g/l. Sedangkan daun cengkih 250 g/l menghasilkan persentase efikasi terkecil tidak berbeda nyata dengan daun cengkih 200 g/l, daun cengkih 300 g/l, bunga cengkih 200 g/l dan bunga cengkih 250 g/l.

Dengan demikian dapat diartikan bahwa untuk pengendalian hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner) pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill), *fipronil* 2 ml/l sangat efektif dalam pengendalian populasi hama ulat buah. Namun demikian penggunaan cengkih baik daun maupun

bunga) dapat sedikit menekan hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner), walaupun belum mencapai batas efikasi yang baik. Hal ini disebabkan tanaman cengkih mengandung eugenol 80 – 95% (Anonim, 1981).

C. Perhitungan Mortalitas

Mortalitas merupakan jumlah kematian hama yang disebabkan oleh pengendalian insektisida dan dinyatakan dalam persen.

Tabel 3. Rerata persentase mortalitas berbagai perlakuan terhadap hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner)

No.	Perlakuan	Mortalitas (%)
1	Daun Cengkih 200 g/l	29.900 b
2	Daun Cengkih 250 g/l	22.000 b
3	Daun Cengkih 300 g/l	29.200 b
4	Bunga Cengkih 200 g/l	30.867 b
5	Bunga Cengkih 250 g/l	28.467 b
6	Bunga Cengkih 300 g/l	34.200 b
7	Kontrol	0 c
8	<i>Fipronil</i> 2 ml/l	53.933 a

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Tabel 3 di atas menjelaskan bahwa perlakuan dengan menggunakan *fipronil* 2 ml/l memberikan persentase mortalitas tertinggi sedangkan persentase mortalitas terendah ditunjukkan oleh kontrol. Perlakuan pengendalian hama dengan cengkih menghasilkan persentase mortalitas yang lebih rendah dibandingkan *fipronil* 2 ml/l, tetapi lebih tinggi dari pada kontrol. Berdasarkan persentase mortalitas, tidak ditemukan adanya beda nyata pada perlakuan daun maupun bunga cengkih (*Eugenia caryophyllus*) dalam pengendalian hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner) pada tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum*

Mill). Perbedaan nyata persentase mortalitas ditemukan pada perlakuan *fipronil* 2 ml/l, daun maupun bunga cengkih, dan kontrol, dimana *fipronil* mampu menyebabkan mortalitas yang lebih tinggi dibandingkan ketiga jenis perlakuan yang lain.

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa perlakuan *fipronil* 2 ml/l adalah yang paling efektif sebagai pengendali hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner) pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). Namun demikian penggunaan cengkih (baik bunga maupun daun) mampu sedikit menekan tingkat populasi hama ulat buah, walaupun belum mencapai batasan persentase mortalitas yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan eugenol yang terdapat dalam daun maupun bunga cengkih belum mampu menghambat pertumbuhan populasi hama dan memberikan persentase mortalitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan *fipronil* 2 ml/l yang sangat efektif dalam mengendalikan hama ulat buah. Sedangkan pada perlakuan kontrol hama akan berkembang biak dengan cepat karena tidak adanya pengendalian.

D. Tingkat Kerusakan Buah

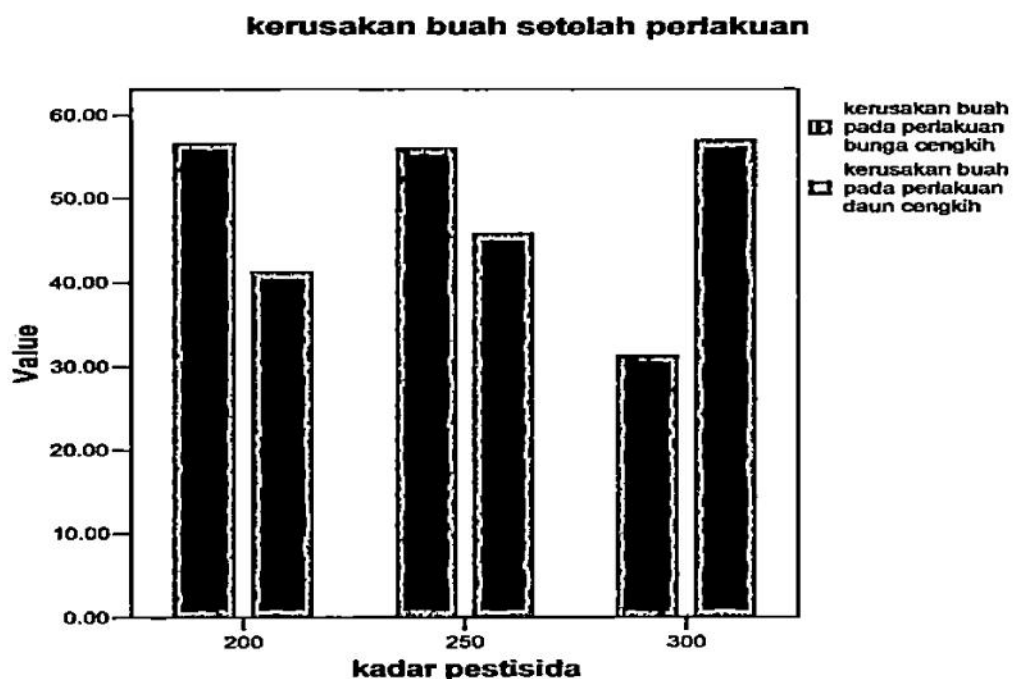
Dalam pertumbuhan dan perkembangannya, hama membutuhkan makanan yang diperoleh dari inangnya. Ketertarikan imago untuk tumbuh dan berkembang dengan memakan buah tomat disebabkan karena buah tomat tersebut mengandung senyawa metabolit sekunder yang dibutuhkan oleh hama ulat buah (Chomsavathun 1994 cit Gunawan 1999). Akibat serangan hama ulat buah yang

memakan buah tomat, maka kerusakan buah dapat menurunkan tingkat produktivitas tanaman tomat dan menyebabkan kerugian bagi petani. Berdasarkan indikator tingkat kerusakan buah, maka pengaruh penggunaan pestisida nabati daun maupun bunga cengkih pada tanaman tomat tersebut dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata tingkat kerusakan buah

No.	Perlakuan	Tingkat Kerusakan Buah (%)
1	Daun Cengkih 200 g/l	41.267 d
2	Daun Cengkih 250 g/l	45.833 c
3	Daun Cengkih 300 g/l	57.000 b
4	Bunga Cengkih 200 g/l	56.600 b
5	Bunga Cengkih 250 g/l	56.033 b
6	Bunga Cengkih 300 g/l	31.300 e
7	Kontrol	67.200 a
8	Fipronil 2 ml/l	27.933 e

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.



Gambar 1. Tingkat kerusakan buah

Dari tabel 4 di atas menjelaskan bahwa, perlakuan *fipronil* 2 ml/l dan bunga cengkih 300 g/l, menunjukkan adanya beda nyata dengan semua perlakuan. Pada perlakuan *fipronil* 2 ml/l dan bunga cengkih 300 g/l, memberikan persentase tingkat kerusakan buah terendah. Adanya perbedaan nyata dan persentase tingkat kerusakan buah tertinggi terlihat pada perlakuan kontrol diikuti dengan perlakuan daun cengkih 300 g/l, bunga cengkih 200 g/l, bunga cengkih 250 g/l, lalu daun cengkih 250 g/l dan daun cengkih 200 g/l.

Dengan demikian dapat diartikan bahwa untuk pengendalian hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner) pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Fipronil* 2 ml/l dan bunga cengkih 300 g/l adalah yang terbaik berdasarkan persentase tingkat kerusakan buah, karena semakin rendah tingkat kerusakan buah, menunjukkan bahwa populasi hama ulat buah tersebut dapat dikendalikan sehingga tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

Pada perlakuan kontrol dan daun cengkih 300 g/l, bunga cengkih 200 g/l, bunga cengkih 250 g/l, daun cengkih 250 g/l dan daun cengkih 200 g/l ada beda nyata terhadap persentase tingkat kerusakan buah, sehingga populasi hama belum dapat ditekan.

Dengan demikian, berdasarkan indikator tingkat kerusakan buah, bunga cengkih 300 g/l lebih efektif digunakan sebagai pengendali hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner) pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) dibandingkan dengan daun cengkih. Hal ini menunjukkan bahwa

kandungan eugenol 80-95% yang terdapat pada bunga cengkih lebih toksik dibandingkan daun cengkih yang memiliki kandungan eugenol sebesar 75%-85%.

E. Jumlah Bunga Menjadi Buah

Indikator lain yang menunjukkan efektivitas pestisida nabati daun maupun bunga cengkih dalam pengendalian hama ulat buah pada tanaman tomat adalah jumlah bunga menjadi buah. Tingginya jumlah bunga menjadi buah menunjukkan bahwa populasi hama ulat buah dapat dikendalikan sehingga tanaman tomat dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Pengaruh perlakuan pestisida daun maupun bunga cengkih terhadap prosentase bunga menjadi buah ditunjukkan oleh tabel 5.

Tabel 5. Rerata jumlah Bunga Menjadi Buah

No.	Perlakuan	Bunga Menjadi Buah (%)
1	Daun Cengkih 200 g/l	78.133 ab
2	Daun Cengkih 250 g/l	75.767 bc
3	Daun Cengkih 300 g/l	77.467 ab
4	Bunga Cengkih 200 g/l	80.933 ab
5	Bunga Cengkih 250 g/l	76.967 ab
6	Bunga Cengkih 300 g/l	80.500 ab
7	Kontrol	70.000 c
8	<i>Fipronil</i> 2 ml/l	84.033 a

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Tabel 5 di atas menjelaskan bahwa perlakuan dengan *fipronil* 2 ml/l memberikan persentase bunga menjadi buah tertinggi, tidak berbeda nyata dengan bunga cengkih 200 g/l, bunga cengkih 300 g/l, daun cengkih 200 g/l

daun cengkih 300 g/l dan bunga cengkih 250 g/l. Sedangkan persentase bunga menjadi buah terendah ditunjukkan oleh kontrol dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan daun cengkih 250 g/l.

Adanya perbedaan nyata terlihat antara kontrol dan semua perlakuan kecuali daun cengkih 250 g/l. Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa dalam pengendalian hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner) pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill), fipronil 2 ml/l, bunga cengkih 200 g/l, bunga cengkih 300 g/l, daun cengkih 200 g/l, daun cengkih 300 g/l dan bunga cengkih 250 g/l adalah yang terbaik

Penggunaan pestisida baik nabati maupun kimia tidak berpengaruh terhadap hormon pertumbuhan yang mampu memacu perubahan bunga menjadi buah. Tetapi jika dibandingkan antara perlakuan kimia dan kontrol, menunjukkan beda nyata terhadap jumlah bunga menjadi buah. Salah satu alasannya, kemungkinan adanya penggunaan pestisida kimia mampu memacu hormon pertumbuhan yang berfungsi mengubah bunga menjadi buah jika dibandingkan dengan tanpa perlakuan (kontrol) yang menyebabkan hormon pertumbuhan tersebut bekerja secara alamiah.

F. Jumlah Buah per Tanaman

Indikator lain yang menunjukkan pengaruh penggunaan pestisida nabati daun maupun bunga cengkih dalam pengendalian hama ulat buah pada tanaman tomat adalah jumlah buah per tanaman. Semakin banyak jumlah buah per

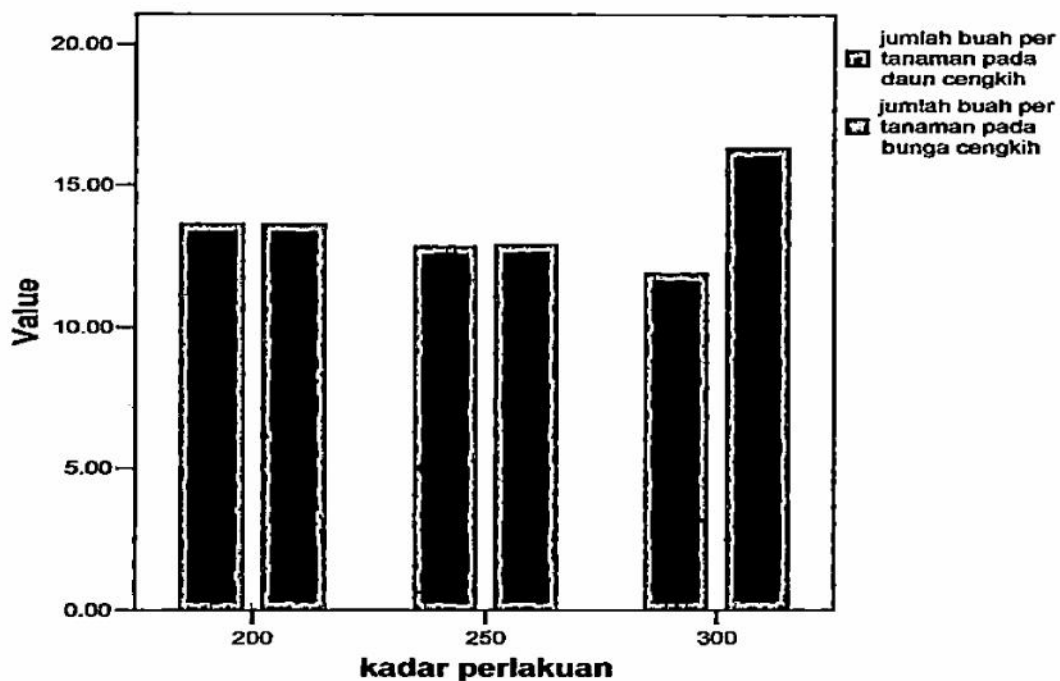
tanaman yang dihasilkan, menunjukkan bahwa populasi hama ulat buah dapat dikendalikan dengan baik sehingga produktivitas tanaman dapat terjaga. Sebagaimana yang ditunjukkan oleh tabel 6.

Tabel 6. Rerata jumlah buah per tanaman

No.	Perlakuan	Jumlah Buah Pertanaman (Buah)
1	Daun Cengkih 200 g/l	13.633 bc
2	Daun Cengkih 250 g/l	12.833 c
3	Daun Cengkih 300 g/l	11.900 cd
4	Bunga Cengkih 200 g/l	13.633 bc
5	Bunga Cengkih 250 g/l	12.900 c
6	Bunga Cengkih 300 g/l	16.300 ab
7	Kontrol	9.500 d
8	<i>Fipronil</i> 2 ml/l	18.567 a

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

jumlah buah per tanaman setelah perlakuan



Gambar 2. Jumlah Buah per Tanaman

Tabel 6 di atas menjelaskan bahwa perlakuan dengan *fipronil* 2 ml/l memberikan hasil jumlah buah pertanaman tertinggi tidak berbeda nyata dengan bunga cengkih 300 g/l. Sedangkan hasil jumlah buah pertanaman terendah ditunjukkan oleh kontrol tidak berbeda nyata dengan daun cengkih 300 g/l. Perlakuan pengendalian hama dengan cengkih menghasilkan jumlah buah pertanaman yang lebih rendah dibandingkan *fipronil* 2 ml/l tetapi lebih tinggi dari pada kontrol. Bunga cengkih 300 g/l menghasilkan jumlah buah pertanaman tertinggi tidak berbeda nyata dengan bunga cengkih 200 g/l, dan daun cengkih 200 g/l. Sedangkan daun cengkih 300 g/l menghasilkan jumlah buah pertanaman terkecil tidak berbeda nyata dengan bunga cengkih 200 g/l, daun cengkih 200 g/l, bunga cengkih 250 g/l, daun cengkih 250 g/l dan daun cengkih 300 g/l.

Dengan demikian dapat diartikan bahwa pada parameter jumlah buah pertanaman *fipronil* 2 ml/l memberikan tingkat efektifitas yang lebih baik, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan bunga cengkih 300 g/l.

Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan bunga cengkih 300 g/l sudah mampu menekan populasi hama, sehingga jumlah buah lebih banyak, Sedangkan pada perlakuan kontrol hama akan berkembang biak dengan cepat karena tidak adanya pengendalian. Sedangkan antara perlakuan bunga cengkih 300 g/l dan perlakuan kimiawi, dalam hal ini *fipronil* 2 ml/l ada beda nyata terhadap kontrol, dimana pada perlakuan *fipronil* 2 ml/l memberikan pengaruh terhadap jumlah buah per tanaman yang lebih banyak dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga penggunaan pestisida kimiawi yaitu *fipronil* 2 ml/l mampu merangsang

hormon pertumbuhan khususnya yang berfungsi dalam proses pembentukan buah bekerja lebih aktif dibandingkan pada kondisi normal / secara alamiah.

Jumlah buah yang terbentuk sangat tergantung oleh keberhasilan penyerbukan, peristiwa fertilisasi dan gugurnya buah. Selain itu juga dipengaruhi juga oleh lingkungan tumbuh tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan secara bersama-sama mengatur proses yang terjadi di dalam tubuh tanaman.

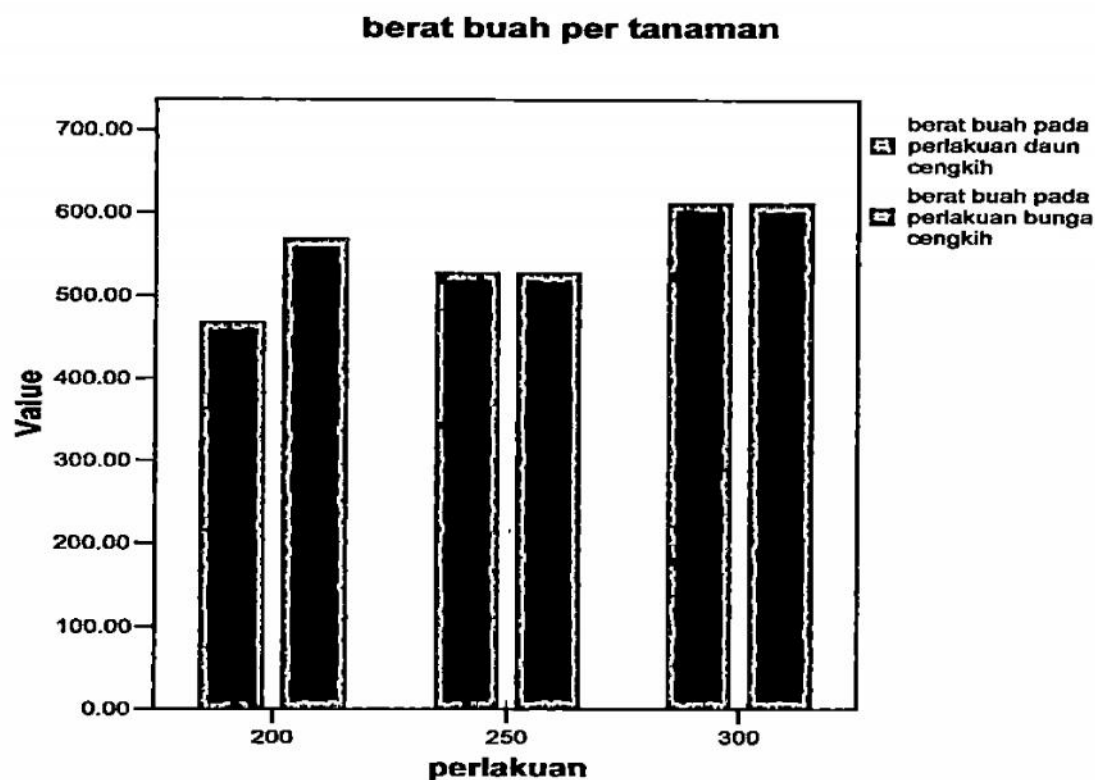
G. Berat Buah per Tanaman

Berat buah tanaman tomat yang dihasilkan merupakan suatu cara untuk mengetahui pengaruh perlakuan pestisida nabati daun maupun bunga cengkih terhadap produktivitas tanaman tomat. sebagaimana ditunjukkan oleh tabel 7.

Tabel 7. Rerata berat buah per tanaman

No	Perlakuan	Berat Buah per Tanaman (gr)
1	Daun cengkih 200 g/l	491,00 ba
2	Daun cengkih 250 g/l	447,73 c
3	Daun cengkih 300 g/l	468,00 bc
4	Bunga Cengkih 200 g/l	568,40 a
5	Bunga Cengkih 250 g/l	528,07 ba
6	Bunga Cengkih 300 g/l	612,27 a
7	Kontrol	415,87 c
8	Fipronil 2 ml/l	664,93 a

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%



Gambar 3. Berat Buah per Tanaman

Tabel 7 di atas menunjukkan bahwa perlakuan *fipronil* 2 ml/l, bunga cengkih 300 g/l, bunga cengkih 200 g/l memberikan hasil tertinggi pada berat buah pertanaman tidak berbeda nyata dengan bunga cengkih 250 g/l, daun cengkih 200 g/l. Sedangkan kontrol dan daun cengkih 250 g/l memberikan hasil terendah pada berat buah pertanaman tidak berbeda nyata dengan daun cengkih 300 g/l. Pada perlakuan kontrol, daun cengkih 250 g/l, daun cengkih 300 g/l. Adanya beda nyata terhadap *fipronil* 2 ml/l, bunga cengkih 300 g/l, bunga cengkih 200 g/l, bunga cengkih 250 g/l, daun cengkih 200 g/l.

Dengan demikian dapat diartikan bahwa berat buah per tanaman dengan perlakuan *fipronil* 2 ml/l, bunga cengkih 300 g/l, bunga cengkih 200 g/l adalah yang terbaik namun tidak berbeda nyata dengan bunga cengkih 250 g/l, daun cengkih 200 g/l.

Pada tabel 7 diketahui bahwa perlakuan pestisida bunga cengkih 300 g/l, bunga cengkih 200 g/l, dan *fipronil* 2 ml/l ada beda nyata dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pestisida nabati bunga cengkih 300 g/l, bunga cengkih 200 g/l efektif dalam mengendalikan populasi hama, karena mengandung minyak atsiri dan eugenol dan perlakuan *fipronil* 2 ml/l juga efektif dalam mengendalikan populasi hama, karena mengandung senyawa *fipronil*. Sedangkan perlakuan kontrol yang tidak dikendalikan secara intensif menyebabkan populasi hama tidak dapat dikendalikan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Penggunaan pestisida nabati daun maupun bunga cengkih (*Eugenia caryopilus*) dengan dosis 200 g/l, 250 g/l dan 300 g/l belum mampu menekan populasi hama ulat buah (*Heliothis armigera* Hubner).
2. Penggunaan pestisida nabati bunga cengkih lebih baik dibandingkan daun cengkih dengan nilai efikasi tertinggi pada dosis 300 g/l yaitu sebesar 38,647%.
3. Perlakuan dengan pestisida nabati cengkih (*Eugenia caryopilus*) tidak berdampak negatif terhadap tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill).

B. Saran

1. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut pada musim kemarau sebagai hasil pembandingan untuk mengetahui kelayakan daun maupun bunga cengkih sebagai pestisida nabati dalam pengendalian hama ulat buah pada tanaman tomat.
2. Perlu dilakukan penelitian dosis lebih lanjut penggunaan daun maupun bunga cengkih pada konsentrasi yang lebih tinggi untuk mengendalikan hama ulat

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1981, *Petunjuk Bercocok Tanam Cengkih*, Kanisius, Yogyakarta, 135 hal.
- _____, 1997, *Tomat Budidaya Secara Komersil*. Edisi 2, Penebar Swadaya, Jakarta, 129 hal.
- _____, *Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia*, Badan Pusat Statistik, (Yogyakarta: 2002 – 2004).
- Danarti dan Najiyati. S, 1993, *Budidaya dan Penanganan Pasca Panen Cengkih*. Penebar Swadaya. Jakarta. 106 hal.
- Gunawan, A.B., 1999, *Kajian Konsentrasi Ekstrak Daun Mimba Terhadap Hama Utama Tanaman Kubis Bunga*, Seminar Hasil Penelitian Mahasiswa, Fakultas Pertanian UMY, 10 h.
- Kartasapoetra. G, 1996, *Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat*. Rineka Cipta, Jakarta, 125 hal.
- Lakitan, 1995, *Hortikultura, Teori, Budidaya dan Pasca Panen*. Raja Grafindo Persada, Jakarta 219 hal.
- Natawigena, H. 1993, *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*, Trigenda Karya Bandung. 202 hal.
- Pracaya, 1992, *Hama dan Penyakit Tanaman*, Penebar Swadaya, Jakarta, hal 183-292.
- Rukmana. R, 1994, *Tomat dan Cherry*. Kanisius, Yogyakarta. 84 hal.
- Samadi, B. 1996, *Pembudidayaan Tomat Hibrida*, Aneka, Solo. 106 hal.
- Soemarno, 1991, *Budidaya Tanaman Tropika*, Usaha Nasional, Surabaya, 524 hal.
- Sulyo, 1984, *Pengaruh Perbedaan Waktu Inokulasi Cowpoo Aphids Borne Mosaic Virus (CAMV) Terhadap Hasil Produksi Kacang Panjang*, Bul, Penelitian Hort, Vol. XI. No. 4.
- Suwito 1987 *Memfaatkan Lahan Bercocok Tanam Tomat Titik Terang* Jakarta

- Sunaryono, H., 1990, *Kunci Bercocok Tanam Sayur-sayuran Penting di Indonesia*. Sinar Baru, Bandung. 154 hal.
- Sutarno, H, 1995, *Pedoman Bertanam Sayuran Dataran Rendah*, Balai Penelitian Hortikultura Lembang, Bandung. 34 hal.
- Sunardi, 2003. *Uji Efikasi Berbagai Konsentrasi Daun dan Bunga Cengkih Untuk Pengendalian Hama Tanaman Kacang Panjang*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Skripsi, tidak Dipublikasikan
- Tarigan, 1994, Pengaruh Ekstrak Rimpang Kencur Insektisida Monokrotofos Metomil Terhadap Aphis Craccivora, 42 hal.
- Thomas, 1992, *Tanaman Obat Tradisional 2*, Kanisius, Yogyakarta, 122 hal.
- Tugiyono, H, 1992, *Bertanam Tomat*, Penebar Swadaya, Jakarta, 160 hal.
- Wahyuni, 2000, *Penggunaan Suspensi Daun dan Bunga Cengkih Untuk Pengendalian Hama Utama Tanaman Kubis*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Skripsi, tidak Dipublikasikan.
- Wiwin S, 1993, *Hama-hama Tanaman Kubis dan Cara Pengendalian dalam Kubis*, Radan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Penelitian Hortikultura