

**PENGARUH PENGURUNGAN DAN PENYEMPROTAN INSEKTISIDA TERHADAP
POPULASI KUTUKEBUL (*Bemisa tabaci*), KUTUDAUN (*Aphis gossypii*), DAN
INSIDENSI PENYAKIT KERITING KUNING PADA TANAMAN CABAI**

MUH. ADAM ASHAR

G011181084



**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

**PENGARUH PENGURUNGAN DAN PENYEMPROTAN INSEKTISIDA TERHADAP
POPULASI KUTUKEBUL (*Bemisa tabaci*), KUTUDAUN (*Aphis gossypii*), DAN
INSIDENSI SERANGAN PENYAKIT KERITING KUNING PADA TANAMAN
CABAI**

MUH. ADAM ASHAR

G011181084

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian
pada
Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

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

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Pengurangan dan Penyemprotan Pestisida Terhadap Populasi Kutukebul (*Bemisia tabaci*), Kutudaun (*Aphis gossypii*), dan Insidensi Serangan Penyakit Keriting Kuning pada Tanaman Cabai.

Nama : Muh. Adam Ashar

NIM : G011181084

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



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



Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin
NIP. 19601224 198601 1 001

Diketahui Oleh :

Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan



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

Tanggal Pengesahan : 16 Agustus 2023

Judul Skripsi : Pengaruh Pengurangan dan Penyemprotan Pestisida Terhadap Populasi Kutukebul (*Bemisia tabaci*), Kutudaun (*Aphis gossypii*), dan Insidensi Serangan Penyakit Keriting Kuning pada Tanaman Cabai.

Nama : Muh. Adam Ashar

NIM : G011181084

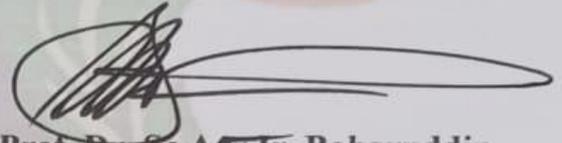
Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



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



Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin
NIP. 19601224 198601 1 001

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Agroteknologi



Dr. A. Abd. Hafid B., M.Si.
NIP. 19670817 1994031 1 003

Tanggal Pengesahan : 16 Agustus 2023

ABSTRAK

Muh. Adam Ashar (G011181084). “Pengaruh Pengurangan dan Penyemprotan Pestisida Terhadap Populasi Kutukebul (*Bemisia tabaci*), Kutudaun (*Aphis gossypii*), dan Insidensi Serangan Penyakit Keriting Kuning pada Tanaman Cabai”. Dibimbing oleh **Andi Nasruddin** dan **Baharuddin**.

Kutukebul, *Bemisia tabaci* Genn. (Hemiptera: Aleyrodidae) merupakan salah satu hama penting pada tanaman cabai yang merusak tanaman cabai secara langsung dengan mengisap cairan tanaman dan secara tidak langsung sebagai vektor penyakit virus keriting kuning cabai (PepYLCIV). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengurangan tanaman dan penyemprotan insektisida terhadap populasi kutukebul (*Bemisia tabaci*), kutudaun (*Aphis gossypii*), dan insidensi serangan penyakit keriting kuning pada tanaman cabai. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan (*Teaching Farm*), Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar mulai Agustus sampai Desember 2021. Penelitian menggunakan tiga perlakuan yaitu kontrol (tanpa kurungan dan tanpa penyemprotan pestisida), perlakuan kurungan, dan perlakuan penyemprotan menggunakan pestisida berbahan aktif abamektin dan spinoteram yang di semprotkan secara bergantian tiga kali seminggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kurungan lebih efektif menekan populasi hama kutukebul dan kutudaun sebesar 0,08 dibandingkan perlakuan lain, begitupun dengan insidensi serangan penyakit keriting kuning perlakuan kurungan lebih efektif 4,5% dibandingkan dengan perlakuan lain.

Kata Kunci : hama, vektor, PepYLCIV, abamektin, spinoteram.

ABSTRACT

Muh. Adam Ashar (G011 18 1084). Effect of Confinement and Spraying of Pesticides on Populations of Whitefly (*Bemisia tabaci*), Aphids (*Aphis gossypii*), and Incidence of Yellow Curl Cisease in Chili Plants. Supervised by **Andi Nasruddin** and **Baharuddin**.

Sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci* Genn. (Hemiptera: Aleyrodidae) is one of the most important pests that can directly harm plants by sucking its sap and indirectly by vectoring Pepper yellow leaf curl Indonesia virus (PepYLCIV). This study aimed to determine the effect of confinement and insecticide application on the population of whiteflies (*Bemisia tabaci*), aphids (*Aphis gossypii*), and the incidence of PepYLCIV on chili plants. This research was conducted at the Teaching Farm, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University Makassar, from August to December 2021. The experiment consisted of three treatments, namely: control (without confinement and without insecticide application), plants in confinement, and spraying treatment using pesticides with the active ingredients of abamectin and spinoteram, which are sprayed as many as three times a week. Weekly observations were made ten times to determine the populations of whiteflies (*B. tabaci*) and aphids (*A. gossypii*), and PepYLCIV incidence. The results showed that the confinement treatment was more effective in suppressing the population of whiteflies and aphids by 0.08 compared to other treatments, as well as the incidence of yellow curly disease attacks. The confinement treatment was more effective by 4.5% compared to other treatments.

Keywords: pests, vector, PepYLCIV, abamektin, spinoteram.

DEKLARASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi “**Pengaruh Pengurangan dan Penyemprotan Pesticida Terhadap Populasi Kutukebul (*Bemisia tabaci*), Kutudaun (*Aphis gossypii*), dan Insidensi Serangan Penyakit Keriting Kuning pada Tanaman Cabai**” benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan dalam bentuk apapun ke perguruan tinggi mana pun. Saya menyatakan bahwa, semua informasi yang digunakan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Makassar, 14 Agustus 2023

Yang Menyatakan



Muh. Adam Ashar
G011181084

PERSANTUNAN

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji Syukur Penulis panjatkan kepada *Allah Subhanahu Wa ta'ala* atas segala rahmat dan karunia-Nya kepada penulis untuk menyelesaikan salah satu persyaratan studi S1 di Fakultas Pertanian, Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Hasanuddin dengan judul “Pengaruh Pengurungan dan Penyemprotan Pestisida Terhadap Populasi Kutukebul (*Bemisia tabaci*), Kutudaun (*Aphis gossypii*), dan Insidensi Serangan Penyakit Keriting Kuning pada Tanaman Cabai”. Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak yang ada. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang tidak terhingga kepada:

1. Terima kasih kepada diri sendiri yaitu **Muh. Adam Ashar** yang sudah berjuang sampai saat ini mulai dari awal perkuliahan, melaksanakan penelitian hingga menyelesaikan skripsi. kamu sangat luar biasa hebatnya
2. Kedua orang tua tercinta, **Ambo Tang**, dan **Nelli Suhartini** yang memberikan support dan nasehat ada sampai saat ini, dan juga untuk kedua adikku tercinta dan tersayang **Zalzabila Nurul F.** dan **Muh. Akram** yang telah memberikan dukungan dan semangat yang begitu besar kepada penulis.
3. **Bapak Prof. Dr.Ir. Andi Nasruddin, M.Sc.** Selaku Pembimbing Pertama, dan **Bapak Prof. Dr. Sc.Agr Ir. Baharuddin** Selaku Pembimbing Kedua terima kasih atas segala kesabaran, keikhlasan dan ketulusan dalam membimbing penulis, serta memberikan saran hingga memberikan banyak motivasi kepada penulis.
4. **Bapak Dr. Ir. Ade Rosmana M.Sc., Ibu Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam MS., dan Ibu Eirene Brugman, S.P., M.Sc.** sebagai penguji terima kasih telah banyak memberikan saran serta ilmu kepada penulis pada tahap akhir dalam menyelesaikan studi. .
5. **Bu Tia** dan **Kak Nurul** selaku Staf Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Hasanuddin. Terima kasih banyak atas bantuan, perhatian dan berbagai banyak cerita selama proses pengurusan berkas dan administrasi berkas.
6. Kakak-kakak sepenelitian, **Kak Nurul, Kak Daus dan Kak Titah** terima kasih bantuan, kebersamaan dan Ilmu yang telah diajarkan kepada penulis.
7. Teman-teman sepenelitian “**Chillcorn Game**”, **Muh. Ilham, Chintya Gita Sentani, Ernianti, , Arsyi Ainun, Ace Islamiyah, Adelia Christanta, St. Nurhalisa, Linda Sarinda Paradita, Nurul Izza, Rezha Astuti Mahmud, Reski Rahmayanti** terima kasih kebersamaan dan cerita teman seperjuangan dipenelitian kalian luar biasa, semoga dipertemukan di cerita selanjutnya.
8. Teman-teman **H18BRIDA** dan **DIAGNOS18** yang telah mewadahi penulis dan memberi banyak pembelajaran yang bermanfaat kepada penulis serta kebersamai selama masa studi
9. **Keluarga Besar HIPERMAWA KOPERTI UNHAS**, terima sudah menjadi rumah kedua bagi penulis dan segala kebersamaan maupun bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan..

Serta semua pihak yang namanya tidak disebutkan satu persatu, terima kasih atas segala bentuk bantuan, dukungan dan perhatiannya hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Makassar, Agustus 2023

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DEKLARASI	vi
PERSANTUNAN	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	1
1.3 Hipotesis.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Cabai Merah.....	3
2.1.1. Klasifikasi Cabai Merah.....	3
2.1.2. Morfologi Cabai Merah.....	3
2.1.3 Budidaya Cabai Merah.....	4
2.2 Kutukebul (<i>Bemisia tabaci</i>).....	7
2.3 Kutudaun (<i>Aphis gossypii</i>).....	7
2.4 Penyakit Keriting Kuning.....	8
2.5 Pengendalian Hama dan Penyakit pada Tanaman Cabai.....	9
2.5.1 Pengendalian Secara Mekanik Menggunakan Kurungan.....	9
2.5.2 Pengendalian Secara Kimiawi Menggunakan Pestisida.....	9
3. METODOLOGI	11
3.1 Tempat dan Waktu.....	11
3.2 Alat dan Bahan.....	11
3.3 Metode Penelitian.....	11
3.3.1 Rancangan Percobaan.....	11
3.3.2 Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman.....	11
3.3.3 Pemasangan Kurungan.....	12
3.4 Parameter yang Diamati.....	12
3.4.1 Populasi Kutukebul (<i>Bemisia tabaci</i>), Kutudaun (<i>A. gossypii</i>).....	12
3.4.2 Insidensi Penyakit Keriting Kuning.....	12
3.5 Analisis Data.....	12
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Hasil.....	13
4.1.1 Populasi Kutukebul (<i>Bemisia tabaci</i>).....	13
4.1.2 Populasi Kutudaun (<i>Aphis gossypii</i>).....	14
4.1.3 Insidensi Penyakit Keriting Kuning.....	15

4.2 Pembahasan	17
5. KESIMPULAN.....	19
DAFTAR P USTAKA.....	20
LAMPIRAN.....	23

DAFTAR TABEL

Tabel 4- 1. Rata-Rata Populasi Kutukebul (<i>Bemisia tabaci</i>) pada Tanaman Cabai Selama Sepuluh Kali Pengamatan.....	13
Tabel 4- 2. Rata-Rata Populasi Kutudaun (<i>Aphis gossypii</i>) pada Tanaman Cabai Selama Sepuluh Kali Pengamatan.....	14
Tabel 4- 3. Rata-Rata Insidensi Penyakit Keriting Kuning pada Tanaman Cabai Selama Sepuluh Kali Pengamatan.....	16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2- 1. Tanaman Cabai Merah.....	3
Gambar 3- 1. Layout Plot Percobaan.....	11
Gambar 3- 2. Kurungan yang Digunakan	12

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Populasi Kutukebul (<i>Bemisa tabaci</i>) Selama Sepuluh Kali Pengamatan.....	23
Lampiran 2. Hasil Analisis Populasi Kutudaun (<i>Aphis gossypii</i>) Selama Sepuluh Kali Pengamatan	25
Lampiran 3. Hasil Analisis Insidensi Penyakit Keriting Kuning Selama Sepuluh Kali Pengamatan.....	28
Lampiran 4. Semaian Tanaman Cabai dalam Polybag	31
Lampiran 5. Penggunaan Mulsa pada Bedengan	31
Lampiran 6. Model Kurungan pada Tanaman Cabai.....	32
Lampiran 7. Pengamatan Mikroskopik Kutudaun di Laboratorium.....	32

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mayoritas penduduk di negara agraris Indonesia adalah petani. Produk hortikultura, termasuk tanaman buah dan sayur, merupakan salah satu ekspor pertanian terbaik Indonesia. Cabai merupakan produk nabati yang hampir dibutuhkan oleh semua kalangan masyarakat. Fakta bahwa tanaman cabai tidak dipengaruhi oleh musim adalah salah satu sifat yang dikagumi oleh para petani. Karena kemampuannya tumbuh subur baik di lahan sawah maupun lahan kering baik di dataran rendah maupun dataran tinggi (hingga 1.000 mdp1), budidaya cabai cukup sederhana (Nurfalach, 2010).

Produk hortikultura yang signifikan dengan sejarah pasar yang panjang, nilai ekonomi yang tinggi, dan konsumsi yang tersebar luas di Indonesia adalah cabai (Cahyani, 2021). Konsumsi cabai sebagai bahan makanan meningkat sebesar 10.87% per tahun (Mareza *et al.*, 2021). Kebutuhan cabai mengalami peningkatan permintaan, terdapat kendala dalam pasokan sehingga tercipta fluktuasi harga yang seringkali variasinya terlalu tinggi. Di sisi lain, jika volume cabai (*supply*) yang beredar di pasaran tinggi dan tidak terserap oleh pasar akan menyebabkan sebagian besar hasil panen tidak terjual dan harga turun (Cahyani, 2021).

Indonesia menempati posisi keempat dunia sebagai penghasil cabai, yang menghasilkan 5% dari total produksi global (Zikra, 2021). Produksi cabai besar nasional adalah 1.264.190,00 ton yang dihasilkan pada luasan panen 133.729 ha atau dengan produktifitas tanaman 9,45 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2020).

Hama serangga yang dikenal sebagai kutukebul (*Bemisia tabaci*) berfungsi sebagai vektor penyakit PYLCIV (virus Gemini) dan dapat langsung merusak tanaman. Biasanya, berbagai macam tanaman sayuran menjadi sasaran hama ini. Lebih sering daripada tidak, kerusakan yang disebabkan oleh penyakit virus yang disebarkan oleh lalat putih lebih parah daripada kerusakan dari serangga itu sendiri. Korelasi positif telah ditunjukkan antara jumlah serangga vektor, khususnya serangga viruliferous, dan persentase infeksi virus Gemini (Duriat, 2009).

Pestisida kimia masih digunakan dalam upaya pengendalian serangan hama. Banyak pestisida telah digunakan di negara asing untuk mengelola populasi hama kutukebul (Zabel *et al.*, 2001). Penggunaan insektisida dapat menimbulkan efek merugikan, seperti berkembangnya resistensi hama, ledakan hama selanjutnya, resurgensi (kejadian di mana populasi hama meningkat setelah perawatan insektisida), pemberantasan musuh alami, risiko terhadap kesehatan masyarakat, dan potensi pencemaran lingkungan (Untung, 1993). Salah satu cara pengendalian Kutukebul dan virus yang ditularkannya adalah dengan menggunakan kurungan. Cara ini menurunkan populasi vektor dan insidensi penyakit tanaman secara signifikan dibandingkan dengan tanaman yang tidak dikurung (Wang *et al.*, 2018).

Berdasarkan dari uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pengurangan dan penyemprotan insektisida terhadap populasikutu kutukebul (*Bemisia tabaci*), kutudaun (*Aphis gossypii*), dan insidensi penyakit keriting kuning pada tanaman cabai.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian yang dilakukan yaitu untuk mengetahui pengaruh pengurangan dan

penyemprotan insektisida terhadap populasi kutukebul (*Bemisia tabaci*), kutudaun (*Aphis gossypii*), dan insidensi penyakit keriting kuning pada tanaman cabai.

Adapun kegunaan dari penelitian ini yakni sebagai bahan informasi untuk pengendalian populasi hama kutukebul, kutudaun, serta penyakit keriting kuning pada tanaman cabai.

1.3 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah kurungan pada tanaman cabai dapat mengurangi populasi hama kutukebul, kutudaun, dan insidensi penyakit keriting kuning pada tanaman cabai dibandingkan dengan menggunakan penyemprotan pestisida

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1.1 Tanaman Cabai Merah

2.1.2 Klasifikasi Cabai Merah

Menurut Haryanto (2018), dalam taksonomi tumbuhan cabai dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Class	: Dicotyledoneae
Ordo	: Tubifiorae (Solanales)
Family	: Solanaceae
Genus	: Capsicum
Spesies	: <i>Capsicum annum</i> L.

2.1.3 Morfologi Tanaman Cabai Merah



Gambar 2- 1. Tanaman Cabai Merah

Tanaman cabai adalah tanaman semusim yang memiliki akar tunggang. Sistem perakaran tanaman cabai cukup tersebar dan panjangnya antara 25 sampai 35 cm. Akar ini melayani berbagai keperluan, termasuk memperkuat batang tanaman dan menyerap air dan nutrisi dari tanah. (Harpenas, 2010).

Batang tanaman cabai tumbuh tegak dan berkayu pada pangkalnya. Batang ini berfungsi sebagai tempat keluarnya cabang, tunas, daun, bunga dan buah. Kulit batangnya tipis sampai agak tebal. Pada tanaman muda, kulit batang berwarna hijau, namun kemudian berubah menjadi hijau kecokelatan setelah memasuki stadium tua (Rukmana, 2017)

Tanaman cabai tumbuh setinggi 1,5 hingga 2 meter, dan tajuknya dapat menyebar hingga selebar 1,2 meter. Saat masih muda, daun cabai sering berwarna hijau cerah, dan seiring bertambahnya usia, warnanya berubah menjadi hijau tua. Daun cabai merah (*Capsicum annum* L.) ditopang oleh tangkai daun yang bertulang menyirip. Biasanya, daun memiliki bentuk bulat telur, lonjong, atau lonjong dengan ujung runcing. Mirip dengan anggota keluarga Solonaceae lainnya, bunga cabai memiliki bentuk seperti terompet atau. Buah tanaman cabai memiliki bentuk yang bermacam-macam sesuai dengan jenis dan varietasnya, serta bunganya berwarna putih bersih dan tidak bercacat. (Prabowo, 2011)

Bunga tanaman cabai berbentuk terompet mirip dengan tanaman solanaceae lainnya. Bunga cabai adalah tanaman berbunga penuh dengan benang sari, putik, mahkota, dan kelopak. Karena benang sari dan putik berada pada tangkai yang sama dan bunga cabai muncul dari ketiak daun, maka bunga cabai juga merupakan bunga berkelamin dua (Wiryanta, 2002).

Plasenta tempat menempelnya biji terdapat pada cabai merah besar. Di bagian dalam buah adalah tempat plasenta berada. Cabai merah besar seringkali memiliki daging yang renyah, sementara beberapa memiliki daging yang lembut. Menurut Pratham *et al.* (2017), buah cabai dapat berukuran pendek hingga panjang dengan ujung tumpul atau runcing. Bubur cabai renyah, berisi biji, dan terbagi menjadi dua rongga atau lebih. Sebaliknya, biji cabai berwarna putih kekuningan, pipih, berbentuk ginjal, keras, dan berwarna kuning kecokelatan. (Rukmana, 2017).

2.1.4 Budidaya Tanaman Cabai Merah

Budidaya cabai dapat dilakukan sepanjang tahun, baik di dataran rendah maupun dataran menengah hingga dataran tinggi yang ketersediaan airnya memadai. Pada umumnya proses pembudidayaan tanaman cabai yaitu pengolahan tanah, penyiapan benih dan bibit, penyiapan lahan, penanaman, pemeliharaan tanaman, dan panen

1. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah adalah metode persiapan tanah dengan cara membersihkan area dari tanah, akar, tanaman mati, dan gulma apa pun yang ada di sana. Hal ini dilakukan untuk menghindari terganggunya perkembangan akar tanaman cabai dan untuk menyingkirkan tanaman yang dapat menjadi inang hama dan penyakit. Herbisida sistemik yang mengandung komponen aktif isopropil amina glifosat dengan dosis 2-4 liter per hektar dapat digunakan untuk membersihkan gulma dari lahan yang luas. Selanjutnya, bajak traktor atau ternak digunakan untuk membajak dan menggaru tanah. Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) yang bersembunyi di dalam tanah dihilangkan dengan cara digaru dan dibajak (Sisca, 2010).

2. Penyiapan Benih

Faktor penting untuk mencapai hasil cabai merah yang tinggi adalah penggunaan benih yang berkualitas. Benih berkualitas tinggi diperlukan untuk menghasilkan tanaman yang seragam dengan pertumbuhan dan hasil yang baik. Menurut Sumarni (2005), bibit cabai merah dengan mutu tinggi harus memenuhi kriteria sebagai berikut: 1) daya kecambah tinggi (> 80%); 2) memiliki vigor yang kuat (biji berkecambah dengan cepat dan sehat); 3) murni (tidak dicampur dengan jenis lain); 4) bening (bebas dari kotoran, rerumputan atau bibit tanaman lainnya). dan 5) stabil (bebas dari organisme perusak tanaman)

Benih disemai di tempat persemaian yang telah disiapkan berupa bedengan berukuran lebar 1 cm dan panjangnya tergantung pada kebutuhan. Media persemaian terdiri atas campuran tanah halus dan pupuk kandang (1:1) yang telah disterilkan dengan uap air panas selama 6 jam. Bedengan persemaian diberi naungan atau atap plastik transparan untuk melindungi bibit yang masih muda dari terpaan air hujan dan terik matahari. Atap harus menghadap ke arah Timur agar bibit mendapat sinar matahari yang cukup di pagi hari. Akan lebih baik lagi bila persemaian ditutupi dengan kasa nyamuk, agar dapat terhindar dari serangan kutudaun atau penyebaran virus, sehingga akan dihasilkan bibit yang sehat dan seragam (Vos 1995).

3. Pembuatan Bedengan

Membuat bedengan dengan lebar 100–110 cm, tinggi 40–60 cm, jarak antar bedengan 80 cm, panjang bedengan 10–12 m atau disesuaikan dengan lebar parit, dan lebar parit dari 50–60 cm setelah tanah diproses sepenuhnya. Mengingat tanaman cabai tidak dapat tumbuh di air yang tergenang maka perlu adanya drainase yang cukup pada saat pembuatan parit dan pengaturan/petak bedengan. Mulsa plastik adalah opsional bila digunakan di tempat tidur penanam cabai. (Sisca, 2010). Pemasangan mulsa plastik hitam keperakan dan lubang tanam dilakukan dengan pola zigzag atau sejajar, dengan jarak tanam 50 x 65 cm pada dataran rendah dan 60 x 70 cm pada dataran tinggi. Biaya naik sebagai akibat dari penggunaan mulsa plastik. Mulsa memiliki keunggulan sebagai berikut: 1) aplikasi pupuk dapat dilakukan bersamaan dengan pemasangan mulsa; 2) mulsa hitam memiliki keunggulan menghalangi sinar matahari, yang menghasilkan warna gelap yang dapat menghambat perkembangan gulma; 3) memantulkan sinar matahari dan menghentikan pertumbuhan hama adalah dua keuntungan menggunakan mulsa perak; 4) suhu dan kelembapan tanah sebagian besar tetap konstan; 5) mencegah hilangnya nutrisi akibat hujan lebat dan penguapan; 6) untuk mengurangi kemungkinan terserang penyakit busuk buah, cabai yang berada di atas tanah terlindung dari cipratan air tanah; 7) mencegah penguapan air tanah; 8) mengurangi pekerjaan penyiangan dan penggemburan tanah.

4. Penanaman

Pemilihan sistem tanam, cara tanam, dan waktu tanam semuanya berkaitan erat dengan penanaman benih cabai. Pemilihan musim tanam cabai yang ideal harus dilakukan secara cermat dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti ketersediaan air, curah hujan, serta gangguan hama dan penyakit. Untuk berbunga, cabai membutuhkan suhu semalam yang dingin dan hari yang hangat. Karena air tanah masih tersedia namun agak kering, cabai harus ditanam pada bulan-bulan tersebut untuk pertumbuhan dan hasil terbaik (Rukmana, 2017).

Tergantung pada jenis dan ketinggian, ada banyak sistem tanam cabai merah. Strategi penanaman dengan 2-4 baris tanaman per bedengan lebih efektif pada lahan sawah bertekstur berat (tanah liat). Strategi penanaman satu atau dua baris tanaman per bedeng (double row), seperti yang biasa dilakukan di dataran tengah dan dataran tinggi, lebih cocok untuk lahan kering dengan tekstur sedang sampai ringan (Sumarni, 2005).

Menurut Hewindati (2006), Berikut cara yang digunakan untuk menanam cabai: 1) cabai ditanam dengan konfigurasi segitiga dengan jarak antar lubang 50–60 cm. Baris ditanam secara monokultur dengan jarak antara 60–70 cm dan tidak digabungkan dengan tanaman lain. Lubang dibuat dengan menggali tanah dari mulsa berlubang hingga kedalaman 8 sampai 10 cm. Diameter media polibag semai dan diameter lubangnya sama. 2. Ukuran lubang tanam sedikit lebih besar dari lubang mulsa; 2) polibag dibuka, media yang berisi tanaman tumbuh dipindahkan, gumpalan tanah pada media dibiarkan utuh dan tidak pecah, dan kedalaman penyemaian benih dibatasi hingga leher akar media.

5. Pemeliharaan Tanaman

Penting untuk menyirami tanaman cabai secara konsisten setiap hari, terutama pada musim kemarau, saat masih dalam tahap awal pertumbuhan atau saat masih menyesuaikan diri dengan lingkungan kebunnya. Penyiraman selanjutnya dilakukan dengan menggenangi air (leb) setiap tiga sampai empat hari sekali setelah tanaman tumbuh akar yang kuat dan dalam. Terminal MPHP dan garis yang memisahkan tanah bagian bawah terendam oleh air yang cukup di genangan ini. Air dengan cepat dikirim kembali ke saluran pembuangan

setelah membasahi tanah. Penyakit layu akan lebih mudah menyerang tanaman di tanah berlumpur atau lamban. (Rukmana, 1994).

Saat tanaman cabai ditanam hingga layu, dilakukan penyulaman. Pagi hari disediakan untuk menyulam. Benih yang tersisa setelah penanaman awal digunakan untuk menggantikan tanaman mati, dan benih yang dipilih untuk penyulaman juga diambil dari benih yang sama untuk memastikan pertumbuhan yang seragam. Paling lambat dua minggu setelah tanam, penyulaman sudah selesai. Agar tanaman cabai yang disemai memiliki umur dan waktu panen yang seragam, penjahitan itu sendiri bertujuan untuk menggantikan tanaman cabai yang mati. Setelah ditanam, benih segar disiram untuk mencegah layu dan mati (Nurfalach, 2010).

Tanaman cabai berkembang cukup cepat. Tanaman cabai tidak dapat menopang tubuhnya dan buahnya banyak jika ukurannya besar. Ajir harus dipasang untuk menopang tanaman cabai. Akar tanaman akan rusak jika ajir dipasang jika terlambat dipasang. pemasangan ajir yang terbuat dari bahan bambu. Pemasangan Ajir melibatkan memasukkannya ke dalam setiap lubang tanam. Tali rafia digunakan untuk mengamankan batang tanaman ke ajir. Tujuan pemasangan ajir adalah untuk menopang tanaman dan menjaganya tetap tegak saat berbuah besar (Nurfalach, 2010).

Selain pemberian pupuk dasar, tanaman cabai merah juga dipupuk melalui tanah. Sedangkan pemupukan selanjutnya dilakukan dengan menggunakan pupuk daun. Bersamaan dengan pembasmian hama dan penyakit tanaman dilakukan pemupukan selanjutnya. Rahasiannya adalah menggabungkan air dengan pupuk daun, insektisida, dan fungisida sebelum menyemprotkan campuran tersebut ke tanaman (Hernanda, 2010).

Melindungi area yang ditanami dari potensi bahaya hama, penyakit, dan gulma. Menjaga populasi serangga, penyakit, dan gulma serendah mungkin sebelum kegiatan penanaman dimulai merupakan langkah awal dalam melindungi tanaman. Tujuan dari strategi perlindungan ini, secara teori, untuk melindungi dari bahaya yang disebabkan oleh kehadiran organisme yang mengganggu daripada mengobati (menyembuhkan). Pestisida sering dioleskan pada tanaman cabe seminggu sekali dengan dosis yang sedang sebagai langkah pencegahan dalam keadaan normal. Pestisida digunakan dengan berbagai tingkat akurasi untuk efek penyemprotan, termasuk jenis, jumlah, waktu, dan metode aplikasi yang tepat. (Hernanda, 2010).

6. Pemanenan

Panen pertama dilakukan pada umur 60-75 hari setelah tanam, dengan interval $\pm 3-7$ hari. Buah yang dijual segar dipanen matang, sedangkan jika untuk dikirim dengan jarak yang jauh, buah dipanen matang hijau. Buah yang akan dikeringkan dipanen setelah matang penuh (Sumarni, 2005). Karakteristik kualitas cabai merah yang dikehendaki oleh konsumen rumah tangga maupun lembaga adalah: 1) warna buah merata dan tua; 2) kekerasan buah sedang – keras; 2) bentuk buah memanjang (± 10 cm); 4) diameter buah sedang ($\pm 1,5$ cm); dan 5) permukaan buah halus dan mengkilap.

Cabai termasuk komoditas yang mudah rusak atau busuk (*perishable*) sehingga perlu penanganan panen yang cermat dan teliti. Di dataran rendah, cabai merah dan cabai keriting hibrida dipanen pertama kali pada 75–80 hari setelah tanam (HST), dengan panen tambahan terjadi setiap 2-3 hari sekali. Di Dataran renah, panen awal cabai dimulai pada umur 90 hingga 100 HST, dengan panen berikutnya terjadi setiap 6 hingga 10 hari sekali.

Tergantung pada keadaan perkebunan, pemanenan dapat dilanjutkan hingga tanaman berumur 6-7 bulan (sekitar 20 kali panen). Cabe merah dan keriting bisa memberikan hasil 20–30 ton per hektar. (Rukmana, 2017).

2.2 Kutukebul (*Bemisia tabaci*)

Klasifikasi *Bemisia tabaci* menurut Kalshoven (1981) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Homoptera
Sub ordo	: Sternorrhyncha
Famili	: Aleyrodidae
Sub Famili	: Aleyrodinae
Genus	: Bemisia
Spesies	: <i>Bemisia tabaci</i>

Kutukebul biasanya ditemukan di bawah daun dan akan terbang jika diganggu atau disentuh oleh daun, sehingga sulit untuk dikendalikan. Masa makan kutukebul adalah 30 menit, dan tergantung pada lingkungan atau ekosistem hama, masa inkubasi serangan adalah 10–11 hari, tetapi masa inkubasi tanaman adalah 10–20 hari. Lalat kebul dapat bereproduksi dengan dua cara: melalui perkawinan tradisional dan tanpa itu, atau melalui partenogenesis, di mana telur berkembang menjadi muda tanpa pembuahan. Hama ini memakan daun penghisap cairan, pucuk, tangkai bunga, atau komponen tanaman tanaman cabai lainnya. Berkurangnya produksi cabai disebabkan oleh serangan berat yang menyebabkan daun keriting, belang kekuningan (klorosis), dan akhirnya rontok. (Nurtjahyani, 2015)

Serangan yang disebabkan oleh Kutukebul (*Bemisia tabaci*) dibagi atas 3 tipe: (1) kerusakan langsung, (2) kerusakan tidak langsung, dan (3) penularan virus (Berlinger, 1986). Kutukebul mengeluarkan embun jelaga hitam yang dapat menghambat proses fotosintesis dan juga kutukebul sebagai vektor virus gemini yang menyebabkan daun menjadi keriting dan tanaman menjadi kerdil. Selain menyerang secara langsung dengan menghisap cairan tanaman, hama kutukebul juga secara tidak langsung merugikan dengan menjadi vektor penyakit kuning seperti yang dilaporkan oleh Rusli (1999) bahwa serangan virus gemini tidak dapat ditularkan dengan menekan daun yang sakit melainkan melalui infeksi akibat serangan serangga kutukebul.

2.3 Kutudaun (*Aphis gossypii*)

Menurut Borror (1992), klasifikasi ilmiah serangga Kutudaun adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Homoptera
Famili	: Aphididae
Sub Famil	: Aphidodea
Genus	: Aphis
Spesies	: <i>Aphis gossypii</i>

Kutudaun sering hidup dalam koloni dan ukurannya berkisar antara 1-6 mm. Mereka memiliki tubuh yang halus dan penampilan berbentuk buah pir. Tubuh aphid berbentuk

seperti kepala dengan antena yang menyerupai tuberkel pipih; panjang antena relatif pendek; bentuk ekornya menyebar; dan warna kulit pada tubuh berubah-ubah tergantung cuaca, mulai dari hitam kehijauan ke hitam kekuning-kuningan dan kehijauan kekuningan; ia hidup di daun bagian bawah. (Blackman, 2006). Morfologi Kutudaun betina berbentuk bulat datar, transparan, dan berwarna putih sampai abu-abu dengan garis tengah kurang lebih 1,8 mm, sedangkan kutu jantan berbentuk oval dan lebih kecil dari pada yang betina. Telur diletakkan di dalam perisai di bawah badannya. Periode telur sampai dewasa mencapai 1,5-2 bulan. Aktivitas puncak dari hama Kutudaun ini terjadi pada musim kering (Enceng, 2007).

Hama Kutudaun hidup bergerombol di permukaan bawah daun. Hama Kutudaun ini menyerang jaringan tanaman yang masih lunak (pucuk tanaman dan daun muda). Serangan berat Kutudaun terjadi pada awal musim kemarau, yaitu pada saat udara kering dan suhu tinggi. Kutudaun menyerang tanaman dengan cara menghisap cairan tanaman sehingga tanaman akan kehilangan/kehabisan cairan. Serangan Kutudaun menimbulkan gejala-gejala sebagai berikut: tanaman layu, daun mengeriting dan berkerut, pucuk mengeriting dan melingkar, akhirnya tanaman mati. Pengendalian hama Kutudaun dapat dilakukan dengan pemangkasan daun yang terserang, pengaturan jarak tanam yang sesuai, dan penggunaan insektisida. Selain itu, pengendalian hama tersebut juga dapat dilakukan secara biologis yaitu dengan menyebarkan musuh-musuh alami misalnya kumbangcah macan (*Menochilus sp.*), larva *Didea Fasciata sp.*, larva *Chrysopa sp.*, dan kepik (*Orius sp.*) (Cahyono, 2003).

2.4 Penyakit Keriting Kuning

Pepper Yellow Leaf Curl Virus (PYLCV), anggota dari genus Begomovirus, adalah sumber penyakit keriting daun cabai kuning (Tsai *et al.* 2006). Tanda-tanda utama meliputi penggugungan daun, penebalan pembuluh darah, dan penggelapan daun menjadi warna kuning yang sangat cerah. Tanaman menjadi kerdil akibat infeksi lanjutan, yang juga menyebabkan daun mengkerut dan berubah menjadi kuning cemerlang (Sulandari *et al.*, 2006). Kutukebul (*Bemisia tabaci*) yang populasinya cukup melimpah pada musim kemarau yang sangat panjang merupakan serangga vektor penyakit keriting daun cabai kuning (De Barro *et al.* 2008). Tingginya prevalensi penyakit dan lamanya masa inkubasi virus dipengaruhi oleh jumlah kutukebul yang ada pada saat penularan.

Gejala awal akibat infeksi PYLCV adalah bercak berwarna kuning di sekitaran tulang daun, kemudian bagian tulang daun memutih (*vein clearing*). Gejala yang terlihat pada daun muda adalah warna daun berubah menjadi kekuningan dan kemudian berkembang menjadi warna kuning cerah, terjadi penebalan tulang daun dan tepi daun membentuk mangkuk (melengkung ke atas). Selain itu, daun muda akan mengecil dan menjadi kaku (Sulandari, 2006).

Begomovirus yang menginfeksi tanaman cabai memiliki tanaman inang lain selain cabai, seperti tomat, tembakau, atau kacang-kacangan seperti buncis dan kacang panjang, sebagai sumber aslinya. Selain melalui tanaman inang, virus ini juga dapat menyebar melalui serangga vektor kutukebul (*Bemisia tabaci*). Dalam kondisi kering yang berkepanjangan, kutukebul tembakau, vektor virus Begomovirus, berkembang dengan sangat efektif. Akibatnya, kekeringan yang berkepanjangan dan peningkatan populasi Kutukebul dapat merugikan pertanian cabai. Upaya penanggulangan hama dan penyakit daun keriting kuning cabai ini adalah dengan cara (Sulandari, 2006): 1) menggunakan benih yang tahan virus; 2)

Penggunaan kain kasa untuk membuat penghalang anti serangga pada lahan yang digunakan untuk menanam cabai. (Berkebun di rumah kaca); 3) memanfaatkan strategi tanam polikultur yang bukan inang kutukebul; 4) membuat pembatas berupa tanaman perangkap, seperti sayuran berdaun lebar, mengelilingi areal budidaya cabai; 5) pengendalian hama dengan cara kimia antara lain penggunaan pestisida yang mengandung bahan kimia aktif Permethrin, Amitraz, Fenoxycarb, Imidacloprid, Bifenthrin, Deltamethrin, Buprofezin, Endosulphan, dan Acefat; dan 6) hal ini dapat dilakukan secara biologis dengan menggunakan musuh alami seperti *Delphastus* spp. kumbang dan secara organik dengan memanfaatkan herbisida nabati yang dihasilkan dari ekstrak daun mimba, daun suren, dan daun mindi

2.5 Pengendalian Hama dan Penyakit pada Tanaman Cabai

2.5.1 Pengendalian Secara Mekanik Menggunakan Kurungan

Penggunaan kurungan adalah cara mengendalikan hama secara alternatif. Kurungan dipasang disekeliling plot tanaman yang terbuat dari kain tipis yang tembus cahaya namun serangga ataupun hama tidak bias masuk. Penggunaan kurungan menghalangi serangga masuk secara langsung ke dalam tanaman yang dapat menekan perkembangan hama sehingga hasil produksi tanaman meningkat .

Selain menggunakan kurungan, pengendalian secara mekanik bias dilakukan dengan menggunakan perangkap. Rancangan perangkap serangga, menurut Budiman dan Harahap (2020), didasarkan pada bagaimana serangga berperilaku dan tertarik pada pencahayaan, bentuk, dan warna tertentu. Perangkap perangkap serangga di tanah merupakan salah satu perangkap serangga yang sering digunakan untuk menemukan serangga pada produk pertanian.

2.5.2 Pengendalian Secara Kimiawi Menggunakan Pestisida

Pestisida mencakup bahan-bahan racun yang digunakan untuk membunuh jasad hidup yang mengganggu tumbuhan, ternak dan sebagainya yang diusahakan manusia untuk kesejahteraan hidupnya. Pestisida biasanya digunakan dalam kombinasi dengan zat lain, seperti minyak dan air untuk melarutkannya. Beberapa pestisida juga diencerkan atau disebarkan dan disemprot menggunakan bubuk; bubuk dicampur sebagai pengencer dalam formulasi debu, atraktan (seperti bahan feromon) untuk pengumpan, dan pestisida. karakteristik aditif tambahan untuk meningkatkan toksisitas (Afriyanto, 2008).

Nama ilmiah tumbuhan perdu penyusun cabai adalah *Capsicum* sp. Chipotle telah menyebar ke seluruh benua Amerika, Eropa, dan Asia, termasuk Indonesia, sejak kelahirannya di benua Amerika, yaitu di wilayah Peru. Karena permintaan pasar dan umur tanaman cabai yang pendek, petani biasanya menyemprotkan insektisida pada tanaman cabai dua kali lipat dari batas yang diizinkan. (Afriyanto, 2008).

Pada penelitian ini pestisida yang digunakan merupakan insektisida yang berbahan aktif spinoteram dan insektisida stadium berbahan aktif abamectin. Berikut merupakan deskripsi insektisida yang digunakan:

1. Bahan Aktif Spinoteram

Nama Produk : Tenano 360SC.

Jenis Produk : Insektisida.

Nama Bahan : Spinetoram 60 g/ l dan Methoxyfenozide 300 g/l.

Spinetoram berfungsi sebagai racun dengan cara bersentuhan langsung dengan

permukaan tubuh serangga dan menembus lapisan kutikulanya, serta dengan cara masuk ke dalam perut serangga melalui makanan yang telah dipapar insektisida. Telur, larva, dan imago hanyalah beberapa fase kehidupan yang berbeda ketika spinetoram memiliki aksi insektisida yang kuat. Spinetoram diaplikasikan dalam uji coba pada telur, larva, dan imago *Plutella xylostella*, dan tingkat mortalitasnya adalah 88,2%, 100%, dan 100%. (Shimokawatoko, 2012).

2. Bahan Aktif Abamektin

Nama Produk : Stadium 18 EC.

Jenis Produk : Insektisida.

Nama Bahan : Abamectin 18 g/l

Avermectin B_{1a} membentuk setidaknya 80% insektisida abamektin, yang merupakan komponen insektisida dan akarisida. Pada konsentrasi yang sangat rendah, insektisida ini sangat efisien dalam mencegah serangan tungau tanaman dan serangan hama lainnya. Butiran asam amino gamma (GABA) dirangsang oleh abamektin racun kontak dan perut, yang juga bertindak sebagai neurotoksik. Salah satu kelas neurotransmitter adalah GABA. Akibatnya, neurotransmitter bekerja terlalu keras, melumpuhkan serangga target. Meskipun abamektin memiliki sedikit efek sistemik, ia memiliki dampak translaminar yang kuat. Insektisida ini dapat dianggap relatif ramah lingkungan (Windu, 2018).