

**PENGARUH BEBERAPA TEKNIK PENGENDALIAN TERHADAP
POPULASI WERENG JAGUNG DI KECAMATAN NATAR KABUPATEN
LAMPUNG SELATAN**

(Skripsi)

Oleh

DEWI RETNOSARI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGARUH BEBERAPA TEKNIK PENGENDALIAN TERHADAP POPULASI WERENG JAGUNG DI KECAMATAN NATAR KABUPATEN LAMPUNG SELATAN

Oleh

DEWI RETNOSARI

Jagung (*Zea Mays* L.) merupakan salah satu jenis komoditas tanaman pangan yang memiliki peranan penting dalam pembangunan pertanian dan peningkatan perekonomian Indonesia. Kebutuhan konsumsi jagung sebagai bahan pangan, pakan, dan bahan baku industri tidak diimbangi dengan hasil produksi yang cukup. Keberadaan hama wereng jagung menjadi salah satu kendala yang dialami oleh petani dalam budidaya tanaman jagung. Dari berbagai teknik pengendalian yang dapat dilakukan oleh petani, diperlukan teknik pengendalian yang tepat dan efektif dan dapat menurunkan populasi hama wereng jagung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) pengaruh beberapa aplikasi teknik pengendalian terhadap populasi hama wereng jagung dan (2) aplikasi teknik pengendalian yang paling efektif menurunkan populasi hama wereng jagung. Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan Unila di Desa Muara Putih, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan dan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman,

Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan Juni hingga November 2017. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah aplikasi penyemprotan insektisida kimia sintetik berbahan aktif klorpirifos+sipermetrin dengan konsentrasi 2 ml/l (P1), aplikasi penyemprotan insektisida kimia sintetik berbahan aktif lambda sihalotrin dengan konsentrasi 2 ml/l (P2), aplikasi penyemprotan insektisida nabati tanaman kipahit (*Tithonia diversifolia*) dengan konsentrasi 3 ml/l (P3), aplikasi penyemprotan agen hayati *Metarhizium anisopliae* dengan konsentrasi 20 g/l (P4), aplikasi pengendalian mekanik menggunakan perangkap plastik mika bening berukuran 2,5 m x 0,5 m (P5), dan kontrol (P6). Homogenitas ragam diuji dengan Uji Bartlett, jika asumsi terpenuhi data dianalisis dengan sidik ragam menggunakan Uji F. Perbedaan nilai tengah perlakuan diuji dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% menggunakan program analisis statistika SAS (*Statistical Analysis System*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) aplikasi beberapa teknik pengendalian berpengaruh terhadap populasi wereng jagung pada pengamatan 2 HSA (hari setelah aplikasi) dan 3 HSA (untuk aplikasi pada 7 MST) dan 1 HSA, 3 HSA, dan 1 MSA (minggu setelah aplikasi) (untuk aplikasi pada 13 MST), populasi wereng jagung lebih rendah dibandingkan dengan kontrol, (2) aplikasi penyemprotan insektisida kimia sintetik bahan aktif klorpirifos + sipermetrin dan insektisida kimia sintetik bahan aktif lambda sihalotrin efektif menurunkan populasi hama wereng jagung pada seluruh waktu pengamatan pada aplikasi 13 MST (minggu setelah tanam).

Kata kunci: klorpirifos/sipermetrin, lambda sihalotrin, mekanik, *Metarhizium anisopliae*, *Tithonia diversifolia*, wereng jagung.

**PENGARUH BEBERAPA TEKNIK PENGENDALIAN TERHADAP
POPULASI WERENG JAGUNG DI KECAMATAN NATAR KABUPATEN
LAMPUNG SELATAN**

Oleh

Dewi Retnosari

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agroteknologi



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **PENGARUH BEBERAPA TEKNIK
PENGENDALIAN TERHADAP POPULASI
WERENG JAGUNG DI KECAMATAN
NATAR KABUPATEN LAMPUNG SELATAN**

Nama Mahasiswa : **Dewi Retnosari**

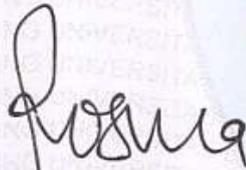
Nomor Pokok Mahasiswa : 1314121040

Program Studi : Agroteknologi

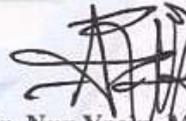
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Rosma Hasibuan, M.Sc.
NIP 195808281983032003



Ir. Nur Yasin, M.Si.
NIP 195910091986031002

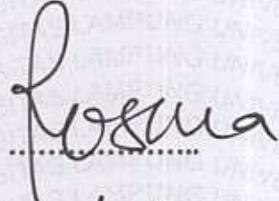
2. Ketua Jurusan Agroteknologi

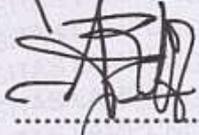


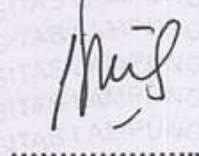
Prof. Dr. Ir. Sri Yasnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

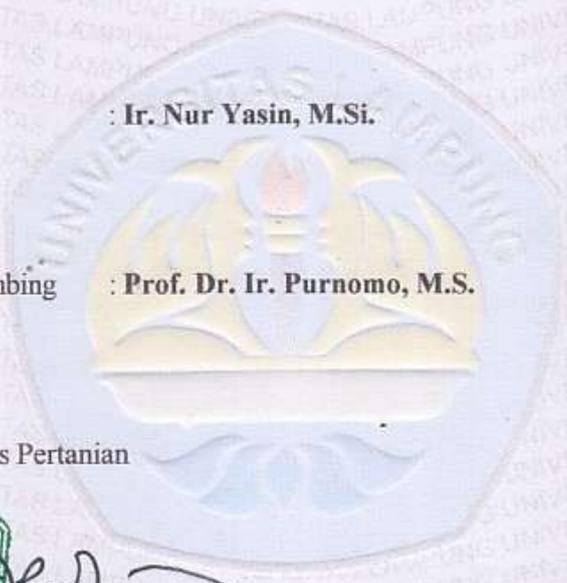
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Prof. Dr. Ir. Rosma Hasibuan, M.Sc.** 

Sekretaris : **Ir. Nur Yasin, M.Si.** 

Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Purnomo, M.S.** 



2. Dekan Fakultas Pertanian


Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NTP: 195110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **11 Juni 2019**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Beberapa Teknik Pengendalian terhadap Populasi Hama Wereng Jagung di Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan”** merupakan hasil karya sendiri bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan sanksi akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 10 Mei 2019
Penulis,



Dewi Retnosari
1314121040

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Margodadi, Kecamatan Tumijajar, Kabupaten Tulang Bawang Barat pada tanggal 06 Maret 1996, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Prawito dan Ibu Sunarsih.

Penulis memasuki pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 05 Daya Murni pada tahun 2001 dan lulus pada tahun 2007. Penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Tumijajar dan lulus pada tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Tumijajar dan lulus pada tahun 2013.

Pada tahun 2013, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) tertulis. Selama menjadi mahasiswa, penulis menjadi anggota bidang Pengabdian Masyarakat di PERMA AGT (Persatuan Mahasiswa Agroteknologi) pada periode 2014/2015 dan periode 2015/2016. Penulis juga menjadi asisten dosen mata kuliah Mikrobiologi Pertanian pada tahun ajaran 2015/2016, asisten dosen mata kuliah Bioekologi Penyakit Tumbuhan pada tahun ajaran 2016/2017, asisten dosen mata kuliah Pengendalian Penyakit Tanaman pada tahun ajaran 2016/2017, asisten dosen mata kuliah Pengendalian Terpadu Hama dan Penyakit Tanaman pada tahun ajaran

2018/2019, dan asisten dosen mata kuliah Pestisida Pertanian pada tahun ajaran 2018/2019.

Pada tahun 2016 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Bandar Lampung selama 30 hari kerja efektif terhitung dari 18 Juli – 26 Agustus 2016. Kemudian, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Universitas Lampung di Desa Gaya Baru Satu, Kecamatan Seputih Surabaya, Kabupaten Lampung Tengah selama 40 hari kerja terhitung dari 19 Januari – 28 Februari 2017.

PERSEMBAHAN

Alhamdu lillahi rabbil'alamin

*Dengan ketulusan hati dan rasa penuh syukur,
kupersembahkan karya ini
kepada:*

*Orang tuaku tercinta
"Bapak Prawito dan Ibu Sunarsih" untuk kasih sayang,
semangat, motivasi, pengorbanan dan do'a yang tiada henti,
semoga tercurahkan surga Allah untukmu*

*Kakakku
"Sri Muji Rahayu dan Andi Irawan" untuk motivasi dan
dukungan sampai detik ini*

*Para sahabat yang telah meluangkan waktu dalam
melaksanakan penelitian, selalu menemani dalam suka dan
duka*

Almamater tercinta, Universitas Lampung

“Wahai orang-orang yang beriman! Mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan shalat. Sungguh Allah beserta orang-orang yang sabar”

(Q. S. Al-Baqarah (2): 153)

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Q. S. Al-Insyirah (94): 6)

“Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)”

(Q. S. Al-Insyirah (94): 7)

“Karena orang-orang pilihan lah yang menjadikan kita bisa terus maju, saling menjaga dan saling menguatkan”

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, taufik, serta hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Beberapa Teknik Pengendalian terhadap Populasi Wereng Jagung di Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan”. Penulis menyadari bahwa selama melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, saran, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Universitas Lampung.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Rosma Hasibuan, M.Sc., selaku Pembimbing Utama atas ide penelitian, kritik, saran, kesabaran, pengalaman, dan waktu berharga yang telah diberikan selama proses pembimbingan penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Ir. Nur Yasin, M.Si., selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan dukungan, nasihat, arahan, kritik dan saran serta waktu berharga yang telah diberikan selama proses pembimbingan penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.

5. Bapak Prof. Dr. Ir. Purnomo, M.S., selaku Penguji Bukan Pembimbing serta selaku Ketua Bidang HPT Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberikan kritik, saran, dan motivasi untuk perbaikan dan penyempurnaan penulisan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Ir. Tamaluddin Syam, M.S., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran, bimbingan, motivasi, dan nasihat dalam bidang akademik selama menempuh pendidikan di Universitas Lampung.
7. Bapak Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S., yang telah berbaik hati memberikan fasilitas kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
8. Ibu Ir. Lestari Wibowo, M.P., yang telah memberikan semangat, bimbingan, dan motivasi kepada penulis.
9. Seluruh dosen dan staf administrasi jurusan Agroteknologi Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu pengetahuan, kritik, saran, dan nilai-nilai kehidupan selama penulis menjadi mahasiswa.
10. Orangtua penulis Bapak Prawito dan Ibu Sunarsih atas kasih sayang, do'a, dukungan, pengertian, semangat, motivasi, dan kepercayaan atas keberhasilan penulis di masa depan.
11. Kakakku Sri Muji Rahayu dan Andi Irawan atas kasih sayang, do'a, dukungan, semangat, dan motivasi yang telah menjadikan penulis percaya diri menatap masa depan.
12. Rekan seperjuangan dalam penelitian ukhti Asri Oktavia Putri, terimakasih atas semangat, kepercayaan, dukungan, dan bantuan selama proses penelitian sampai selesainya penulisan skripsi ini.

13. Saudara-saudara muslimah Diana Novitasari, Chintya Ningsih, Dian Ratna Kusumaning Tias, Dewi Gusti Widiarti, Dede Rahayu, Adinda Kusuma Dewi Rachmat, Apriyanti, Erisa Setyowati, Alifia Rahma Andarini, Isna Afifaturrahmah, Aftimar Syaitri atas bantuan, dukungan, serta do'a yang telah diberikan.
14. Saudara-saudara Agroteknologi angkatan 2013 yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas dukungan serta semangat yang diberikan.
15. Bapak Yono selaku penjaga kebun percobaan Universitas Lampung daerah Natar yang telah membantu menyediakan fasilitas penelitian dan bantuan-bantuan untuk penulis selama pelaksanaan penelitian.
16. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT melindungi serta melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta membalas kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dan semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Bandar Lampung, 15 Mei 2019

Dewi Retnosari

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Kerangka Pemikiran.....	4
1.4 Hipotesis	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Hama Wereng Jagung	9
2.1.1 Wereng <i>Peregrinus maidis</i> Ashmead	9
2.1.2 Wereng Perut Putih (<i>Stenocranus pacificus</i> Kirkaldy)	11
2.2 Pengendalian Wereng Jagung	13
2.2.1 Insektisida sintetik	13
2.2.1.1 Lambda sihalotrin	13
2.2.1.2 Klorpirifos + Sipermetrin.....	15
2.2.2 Cendawan entomopatogen	17
2.2.3 Insektisida nabati	18
2.2.3.1 Tanaman kipahit (<i>Tithonia diversifolia</i>).....	18
2.2.4 Mekanik / Perangkap.....	20
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2 Alat dan Bahan.....	22

3.3 Metode Penelitian	23
3.4 Rancangan Perlakuan	23
3.5 Pelaksanaan Penelitian	24
3.5.1 Pengolahan lahan	24
3.5.2 Penanaman benih	25
3.5.3 Pemeliharaan tanaman	25
3.5.4 Pembuatan ekstrak kipahit	26
3.5.5 Persiapan jamur <i>M. anisopliae</i>	27
3.5.5.1 Pembuatan media <i>Potato Sucrose Agar</i> (PSA)	27
3.5.5.2 Peremajaan isolat cendawan <i>M. anisopliae</i>	27
3.5.5.3 Perbanyak cendawan <i>M. anisopliae</i>	28
3.5.6 Pembuatan alat aplikasi mekanik	28
3.5.7 Aplikasi teknik pengendalian	28
3.5.8 Variabel pengamatan	29
3.5.8.1 Pertumbuhan tanaman	29
3.5.8.2 Hama tanaman	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	32
4.1.1 Hama wereng jagung	32
4.1.2 Populasi wereng jagung	34
4.1.3 Jumlah daun teroviposisi wereng jagung	37
4.1.4 Persentase daun teroviposisi	39
4.1.5 Bobot biji per 10 tanaman jagung	42
4.2 Pembahasan	43
V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	52
Tabel	52
Gambar.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Populasi hama wereng jagung aplikasi 1 (7 MST)	35
2. Populasi hama wereng jagung setelah 2 kali aplikasi (13 MST)	36
3. Rerata bobot biji tanaman jagung pada beberapa aplikasi teknik pengendalian hama wereng jagung (g / 10 tanaman).....	43
4. Analisis data jumlah wereng jagung 1 HSA (7 MST)	52
5. Analisis data jumlah wereng jagung 2 HSA (7 MST)	54
6. Analisis data jumlah wereng jagung 3 HSA (7 MST)	56
7. Analisis data jumlah wereng jagung 1 MSA (8 MST).....	58
8. Analisis data jumlah wereng jagung 2 MSA (9 MST).....	60
9. Analisis data jumlah wereng jagung 3 MSA (10 MST)	62
10. Analisis data jumlah wereng jagung 4 MSA (11 MST)	64
11. Analisis data jumlah wereng jagung 5 MSA (12 MST)	66
12. Analisis data jumlah wereng jagung 1 HSA (13 MST)	68
13. Analisis data jumlah wereng jagung 2 HSA (13 MST)	70
14. Analisis data jumlah wereng jagung 3 HSA (13 MST)	72
15. Analisis data jumlah wereng jagung 1 MSA (14 MST)	74
16. Analisis data jumlah wereng jagung 2 MSA (15 MST)	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Petak tata letak percobaan.....	24
2. Hama wereng yang menyerang tanaman jagung. Wereng jagung spesies <i>P.maidis</i> Ashmead (panah A) dan wereng jagung spesies <i>S. pacificus</i> Kirkaldy (panah B).....	33
3. Imago hama wereng jagung (perbesaran 20x dibawah mikroskop. Spesies <i>P.maidis</i> Ashmead (A), spesies <i>S.pacificus</i> (B).....	34
4. Lokasi oviposisi wereng jagung pada tulang daun	37
5. Grafik jumlah daun teroviposisi oleh wereng jagung pada aplikasi ke-1 (7 MST).....	38
6. Grafik jumlah daun teroviposisi oleh wereng jagung pada aplikasi ke-2 (13 MST).....	39
7. Kumpulan oviposisi wereng WPP pada tulang daun jagung	40
8. Grafik persen oviposisi oleh wereng jagung pada aplikasi ke-1 (7 MST).....	41
9. Grafik persen oviposisi oleh wereng jagung pada aplikasi ke-2 (13 MST).....	42
10. Kumpulan hama wereng jagung <i>Peregrinus maidis</i> Ashmead pada tanaman jagung	78
11. Petak lahan tanaman jagung.....	78
12. Pembuatan larutan <i>Metarhizium anisoplia</i>	79
13. Pembuatan larutan insektisida kimia sintetik.....	79

14. Pembuatan larutan insektisida nabati tanaman kipahit (<i>Tithonia diversifolia</i>).....	80
15. Aplikasi penyemprotan beberapa teknik pengendalian hama wereng Jagung	80
16. Pembuatan perangkat mekanik menggunakan plastik mika bening	81
17. <i>Thermometer wet and dry</i>	81
18. Tanaman kipahit (<i>T. difersifolia</i>)	82
19. Proses pengeringan daun <i>T. difersifolia</i>	82

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea Mays* L.) merupakan salah satu jenis komoditas tanaman pangan yang memiliki peranan penting dalam pembangunan pertanian dan peningkatan perekonomian Indonesia. Potensi jagung dalam hal tersebut terkait pada kebutuhan pangan, pakan, kerajinan tangan, dan bahan baku industri (Syuryawati, 2010). Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan pendapatan masyarakat, maka permintaan jagung untuk memenuhi berbagai kebutuhan tersebut juga meningkat. Jagung juga merupakan jenis komoditas pangan yang berpotensi sebagai upaya diversifikasi pangan yang dapat mendukung ketahanan pangan di Indonesia (Suarni, 2013).

Berdasarkan data produksi tanaman pangan angka tetap tahun 2015, produksi jagung di Provinsi Lampung sebesar 1,502,800 ton, turun sebesar 216,586 ton dibandingkan produksi jagung tahun 2014 sebesar 1,719,386 ton (Badan Pusat Statistik, 2016). Penurunan produksi tanaman jagung yang relatif besar terjadi di Provinsi Lampung, Sulawesi Utara, Jawa Barat, Gorontalo, dan Sulawesi Tengah. Penurunan produksi jagung diantaranya disebabkan oleh serangan hama dan penyakit tanaman serta penurunan luas penen.

Salah satu hama tanaman jagung adalah wereng jagung yang menjadi ancaman dalam budidaya tanaman. Serangan hama wereng jagung mengakibatkan pertumbuhan tanaman jagung terhambat, kerdil, tanaman menjadi layu, dan kering (*hopper burn*). Terdapat dua jenis hama wereng yang termasuk ke dalam famili Delphacidae yang diketahui menjadi hama pada tanaman jagung, yaitu wereng *Peregrinus maidis* Ashmead (Hemiptera: Delphacidae) dan *Stenocranus pacificus* Kirkaldy (Hemiptera: Delphacidae) atau dikenal dengan Wereng Perut Putih (WPP) (Nelly *et al.*, 2017; Ramchandra, 2013; Susilo *et al.*, 2017).

Wereng jagung spesies *P. maidis* menyerang tanaman jagung pada fase vegetatif yaitu antara 15 – 42 hari setelah tanam. Dampak ekonomi dari serangan wereng *P. maidis* pada tanaman jagung dan sorgum yaitu : (1) kerusakan pada bibit muda, (2) pertumbuhan tanaman menjadi kerdil, (3) penghambatan pertumbuhan tanaman, (4) kematian tanaman akibat penularan virus penyebab penyakit, dan (5) penurunan hasil panen (Singh dan Seetharama, 2008). Wereng *P. maidis* juga diketahui menjadi vektor dari virus penyebab penyakit mosaik jagung (Namba dan Higa, 1971).

Sedangkan Wereng Perut Putih (WPP) diketahui menyerang pertanaman jagung di Sumatra Barat yaitu di daerah Pasaman Barat, Limapuluh Kota, dan Tanah Datar. Kemelimpahan WPP tertinggi terdapat pada fase vegetatif tanaman dibandingkan fase generatif (Nelly *et al.*, 2017). Serangan WPP juga ditemukan di Provinsi Lampung yaitu di daerah Natar, Lampung Selatan yang menyebabkan kerusakan tanaman jagung dengan gejala *hopperburn* (Susilo *et al.*, 2017).

Upaya pengendalian hama wereng jagung yang dilakukan selama ini adalah dengan menggunakan insektisida kimia umum yang tersedia di pasaran.

Menggunakan insektisida merupakan cara yang paling cepat dan praktis dalam membasmi hama tanaman, namun perlu juga diperhatikan dampak bagi

bioekologi hama maupun individu lainnya. Sejauh ini belum ada teknik pengendalian yang secara tepat mampu mengendalikan populasi wereng jagung.

Salah satu teknik pengendalian menggunakan dengan cendawan entomopatogen *Metarhizium anisopliae* telah diketahui memiliki kemampuan sebagai patogen pada beberapa ordo serangga seperti Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, dan Isoptera (Prayogo *et al.*, 2005; Mulyono, 2007; Scholte *et al.*, 2008; Effendi, 2010; Quintela *et al.*, 2013; Khairunnisa, 2014).

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka disusun perumusan masalah yaitu:

1. Apakah aplikasi teknik pengendalian menggunakan insektisida kimia sintetik berbahan aktif klorpirifos + sipermetrin, insektisida kimia sintetik berbahan aktif lambda sihalotrin, cendawan entomopatogen *Metarhizium anisopliae*, pestisida nabati tanaman kipahit, dan teknik pengendalian mekanik berpengaruh terhadap populasi hama wereng jagung?
2. Apakah terdapat teknik pengendalian yang efektif dalam menurunkan populasi hama wereng jagung?

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh beberapa aplikasi teknik pengendalian terhadap populasi hama wereng jagung.
2. Mengetahui aplikasi teknik pengendalian yang paling efektif menurunkan populasi hama wereng jagung.

1.3 Kerangka Pemikiran

Pengendalian terhadap serangan hama tanaman telah dilakukan sejak awal proses budidaya tanaman. Beberapa teknik pengendalian hama tanaman yang dapat diusahakan diantaranya pengendalian secara hayati, mekanis, kultur teknis, genetik, dan kimiawi. Salah satu teknik pengendalian adalah secara kultur teknis dengan mengelola agroekosistem pertanian agar tidak sesuai untuk perkembangan populasi hama. Teknik pengendalian secara kultur teknis menekankan pada upaya pengendalian secara preventif atau pencegahan serangan hama. Seiring dengan proses budidaya tanaman, petani biasanya menambahkan teknik pengendalian yang lainnya seperti penggunaan insektisida kimiawi yang mudah didapatkan (Hasibuan, 2003).

Teknik pengendalian secara kimiawi dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida sintetik maupun insektisida alami. Sipermetrin termasuk dalam insektisida golongan piretroid yang merupakan racun syaraf yang bekerja secara cepat menghambat fungsi saraf pusat dan menimbulkan paralisis sementara. Serangga target setelah dilakukan penyemprotan dengan sipermetrin akan

menunjukkan gejala eksitasi, konvulsi, dan paralisis yang kemudian akan mengalami kematian. Sementara itu, klorpirifos merupakan insektisida racun kontak yang dapat masuk melalui tubuh serangga, sehingga serangga juga dapat cepat mengalami kematian (Tarumingkeng, 1992 *dalam* Wicaksono dan Wuryantini, 2016).

Lambda Sihalotrin merupakan bahan aktif insektisida yang juga termasuk dalam golongan piretroid. Insektisida golongan piretroid bekerja dengan mengganggu fungsi normal sistem saraf suatu organisme. Gangguan tersebut diduga karena terjadinya perubahan pada membran aksonik yang menimbulkan gejala pusing, paralisis, dan kematian pada serangga (Sudarsono, 2013). Ak'yunin (2008) melakukan pengujian toksisitas beberapa golongan insektisida terhadap mortalitas hama *Selenothrips rubrocinctus*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, insektisida berbahan aktif lambda sihalotrin memiliki nilai LC_{50} terendah yaitu 0,02 gr/l yang berarti memiliki daya toksik (toksisitas) yang relatif tinggi dibandingkan dengan insektisida uji lainnya.

Teknik pengendalian kimiawi dengan menggunakan insektisida botanis dapat dilakukan dengan memanfaatkan tanaman yang mengandung senyawa kimia yang mampu mengendalikan serangga hama. Tanaman kipahit (*Tithonia diversifolia*) mengandung senyawa-senyawa kimia yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati. Daun tanaman kipahit memiliki kandungan senyawa aktif alkaloid, tanin, flavonoid, terpenoid, dan saponin sebagai pestisida nabati lebih banyak dari bagian tanaman lainnya. Senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak daun kipahit yaitu terpen, glikosida, alkaloid, flavonoid, dan saponin memberikan

dampak pada gangguan syaraf pada larva, racun perut, dan racun kontak pada larva *Crocidolomia binotalis* (Prawesti *et al.*, 2017).

Teknik pengendalian secara hayati dilakukan dengan menggunakan musuh alami OPT (organisme pengganggu tanaman) yang terdiri atas kelompok predator, parasit/parasitoid, dan patogen hama (Sudarsono, 2013). Salah satu patogen hama yang telah dikenal mampu mengendalikan hama adalah cendawan *Metarhizium anisopliae*. Pengujian patogenisitas cendawan *M. anisopliae* terhadap hama kepinding tanah (*Stibaropus molginus*) mengakibatkan kematian pada serangga sasaran dengan tanda berupa tubuh larva ditumbuhi oleh hifa jamur berwarna putih pada lima hari setelah aplikasi (HSA). Selanjutnya, sekitar lima hari setelah itu muncul hifa dan tumbuh spora berwarna hijau menutupi tubuh serangga. Hifa tersebut membungkus tubuh larva sehingga larva mengeras seperti mumi (Rosmayuningsih *et al.*, 2014).

Perlakuan yang diterapkan yaitu penyemprotan insektisida berbahan aktif klorpirifos + sipermetrin dengan konsentrasi 2 ml/L, penyemprotan insektisida berbahan aktif lamda sihalotrin dengan konsentrasi 2 ml/L, penyemprotan insektisida nabati kipahit dengan konsentrasi 3 ml/L, penyemprotan cendawan entomopatogen *M. anisopliae* dengan konsentrasi 20 g/L dan perlakuan teknik pengendalian secara mekanik dengan mengayunkan plastik mika dengan panjang 2,5 m dan lebar 0,5 m ke arah atas secara bergantian pada sisi kanan dan kiri tanaman sebanyak lima ayunan.

Penggunaan cendawan entomopatogen *M. anisopliae* sebagai pengendali wereng coklat menunjukkan kemampuan membunuh nimfa wereng sebanyak 90 %

dengan nilai LT_{50} paling rendah yaitu 3,60 hari yang diinokulasikan secara topikal dengan kerapatan spora 10^6 . Kematian serangga 50 % (LT_{50}) terjadi lebih cepat pada aplikasi cendawan entomopatogen dalam formulasi cair yaitu dengan kerapatan spora 10^7 dalam waktu 1,16 hari. Wereng coklat yang terinfeksi cendawan *M. anisopliae* menunjukkan gejala tidak mau makan, pergerakan lambat, dan mati dengan tubuh kaku. Bagian tubuh wereng coklat yang kaku kemudian muncul hifa berwarna putih kehijauan yang merupakan ciri khas dari infeksi cendawan *M. anisopliae* (Herlinda *et al.*, 2008).

Pengendalian alternatif hama tanaman dapat dilakukan dengan menggunakan warna sebagai perangkap mekanis yang ramah lingkungan. Aplikasi dilakukan dengan menggunakan perangkap kertas warna merah, warna kuning, dan warna hijau yang kemudian diberikan lem perekat pada permukaan kertas. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa populasi tertinggi serangga terperangkap terdapat pada media kertas berwarna kuning dengan 23,25 populasi, kemudian kertas berwarna hijau dengan 7,50 populasi, dan kertas warna merah dengan 6,00 populasi. Spesies serangga yang terperangkap diantaranya yaitu : *Ostrinia furnacalis* (Lepidoptera: Noctuidae); *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae); *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae); *Atherigona reversura* (Diptera: Muscidae); dan *Peregrinus maidis* (Hemiptera: Delphacidae) (Hakim *et al.*, 2017).

Ekstrak daun kipahit memiliki daya penghambatan makan terhadap serangga hama wereng batang coklat pada tanaman padi Serayu. Berbagai konsentrasi ekstrak daun kipahit yang diujikan diantaranya yaitu 1%, 3%, 5%, dan 7%.

Berdasarkan hasil pengamatan aplikasi penyemprotan setelah 24 jam, diketahui bahwa persentase penghambatan makan paling baik terdapat pada konsentrasi 7%. Diduga bahwa penghambatan makan serangga hama disebabkan oleh adanya senyawa kimia alkaloid, flavonoid, dan tanin yang terkandung dalam ekstrak tanaman kipahit (Mokodompit *et al.*, 2013).

Aplikasi insektisida kimia sintetis campuran bahan aktif klorpirifos dan sipermetrin lebih efektif mengendalikan hama *Helopeltis theobromae* (Hemiptera: Miridae) dibandingkan dengan insektisida kimia sintetis bahan aktif tunggal yaitu sipermetrin, klorpirifos, dan gamma-HCH. Insektisida kimia sintetis gabungan bahan aktif klorpirifos dan sipermetrin tetap efektif membunuh serangga sampai pada hari ke-10 setelah aplikasi. Aktivitas residual dari seluruh insektisida kimia sintetis yang diuji terhadap hama *H. theobromae* dapat bertahan sekitar 7-10 hari setelah aplikasi (Jamaludin, 1991).

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, hipotesis percobaan ini adalah:

1. Terdapat pengaruh beberapa aplikasi teknik pengendalian terhadap populasi hama wereng jagung.
2. Aplikasi teknik pengendalian menggunakan insektisida kimia sintetis berbahan aktif klorpirifos + sipermetrin dan insektisida kimia sintetis berbahan aktif lamda sihalotrin efektif menurunkan populasi hama wereng jagung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hama Wereng Jagung

Terdapat dua jenis hama wereng yang termasuk ke famili Delphacidae yang diketahui menjadi hama pada tanaman jagung, yaitu wereng *Peregrinus maidis* Ashmead (Hemiptera: Delphacidae) dan *Stenocranus pacificus* Kirkaldy (Hemiptera: Delphacidae) atau dikenal dengan Wereng Perut Putih (WPP).

2.1.1 Wereng *Peregrinus maidis* Ashmead

Klasifikasi hama wereng *P. maidis* Ashmead yaitu (GBIF, 2018a): kingdom animalia; filum artropoda ; kelas insekta; ordo hemiptera; famili delphacidae; genus *Peregrinus*, dan spesies *Peregrinus maidis* Ashmead. Wereng jagung *P. maidis* adalah spesies yang tersebar luas yang paling penting di daerah tropis pada pertanaman jagung. Kehadiran wereng ini sangat berlimpah pada daerah tropis beriklim hangat. Kehadiran wereng di Amerika Serikat dilaporkan terdapat di seluruh wilayah tenggara, wilayah utara (New Jersey dan Illinois), dan wilayah barat (Texas) serta California dan Hawaii. Spesies ini juga ditemukan di seluruh wilayah Afrika tengah dan selatan (dari Afrika selatan ke utara ke daerah Senegal dan Sudan), Madagaskar, Australia, Indonesia, Malaysia, India, Sri Lanka, Filipina, Taiwan, Cina Selatan, dan banyak pulau lainnya (Bartlett, 2009).

Wereng *P. maidis* menjadi hama utama yang menyerang tanaman jagung di Hawaii. Tidak hanya menyebabkan kerusakan akibat aktivitas makan dan reproduksi, tetapi *P. maidis* juga merupakan vektor dari virus mosaik jagung. Hama tersebut juga diketahui dapat hidup pada tanaman inang *Penisetum purpureum* Schumach., *Saccharum officinarum* L., *Sorghum vulgare* Pers., *Brachiaria mutica* Stapf., dan *Digitaria decumbens* Stent (Namba dan Higa, 1971).

Wereng menyerang tanaman dengan cara menusukkan stilet pada bagian tanaman kemudian mengisap cairan dari dalam jaringan tanaman baik daun, selubung daun, atau batang tanaman. Kerusakan langsung pada tanaman adalah hilangnya cairan pada jaringan tanaman akibat aktivitas makan wereng nimfa dan dewasa. Gejala kerusakan selanjutnya yaitu berkurangnya vigor tanaman, daun menguning, dan menjadi kerdil. Dampak ekonomi dari serangan wereng *P. maidis* pada tanaman jagung dan sorgum yaitu : (1) kerusakan pada bibit muda, (2) pertumbuhan tanaman menjadi kerdil, (3) penghambatan pertumbuhan tanaman, (4) kematian tanaman akibat penularan virus penyebab penyakit, dan (5) penurunan hasil panen (Singh dan Seetharama, 2008).

Wereng *P. maidis* memiliki siklus hidup yang relatif cepat, mulai dari telur hingga dewasa memerlukan waktu sekitar 17 hari dalam percobaan di laboratorium (pada suhu 27°C) pada tanaman jagung, sedangkan pada suhu 21°C wereng membutuhkan waktu mendekati 30 hari untuk mencapai masa dewasa. Dalam satu hari wereng betina mampu menghasilkan rata-rata 21 telur (15-25 telur/hari) dengan produksi seumur hidup rata-rata 500-600 telur (300-900 telur). Harapan

hidup imago betina bervariasi berkisar dari 10 sampai 40 hari. Oviposisi terjadi dalam satu baris yang sebagian besar dimasukkan ke permukaan atas pelepah daun, dengan 1-4 telur yang dihasilkan per baris dan ditutup dengan zat lilin putih. Telur berwarna putih berbentuk silinder memanjang sekitar panjang 1 mm. Setiap instar membutuhkan waktu 3-5 hari pada kondisi lingkungan yang optimal. Total periode nimfa adalah 14-50 hari tergantung pada keadaan lingkungan terutama suhu (Bartlett, 2009).

Pada keadaan populasi yang rendah, *P. maidis* dewasa sebagian besar akan menjadi brakiptera (bersayap pendek, tidak terbang). Wereng dewasa bersayap pendek memiliki siklus hidup yang lebih pendek dan produksi telur lebih banyak daripada wereng dewasa bersayap panjang. Pada populasi yang tinggi, atau ketika jumlah tanaman inang menurun, populasi beralih ke bentuk penyebaran bersayap panjang atau makroptera (Bartlett, 2009).

2.1.2 Wereng Perut Putih (*Stenocranus pacificus* Kirkaldy)

Klasifikasi wereng perut putih (*Stenocranus pacificus* Kirkaldy) yaitu (GBIF, 2018b): kingdom animalia; filum artropoda; kelas insekta; ordo hemiptera; famili delphacidae; genus *Stenocranus*, dan spesies *Stenocranus pacificus* Kirkaldy. Syahrawati *et al.* (2018) melakukan penelitian mengenai kelimpahan wereng *S. pacificus* pada lima varietas baru tanaman jagung yaitu varietas N35, N37, NT10, NT104, dan NT105. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan hama *S. pacificus* bervariasi pada lima varietas jagung yang diuji. Kelimpahan tertinggi ditemukan pada varietas NT10 (57,6 individu/bukit), sedangkan varietas N35 memiliki kelimpahan terendah (22,6 individu/bukit). Kehadiran hama *S. pacificus*

pada varietas NT10 telah terlihat sejak minggu pertama dan terus meningkat hingga minggu ke delapan setelah penanaman, yang menunjukkan populasi tertinggi pada setiap pengamatan dibandingkan dengan varietas lainnya.

Kelimpahan hama *S. pacificus* dalam lima varietas jagung lebih tinggi pada fase generatif dibandingkan dengan fase vegetatif.

Hama WPP menyerang tanaman jagung hibrida varietas P27 dan BIOSEED 54 yang ditanam di kecamatan Natar, Lampung Selatan. Serangan WPP dapat diketahui dari munculnya lapisan lilin putih pada bagian sisi bawah daun jagung. Kemudian koloni wereng muncul pada permukaan daun, ditandai dengan adanya eksuvia dan nimfa berlimpah serta wereng brakiptera betina. Serangan masif hama WPP dapat menyebabkan *hopperburn* pada tanaman jagung (Susilo *et al.*, 2017).

Pengamatan pada wereng makroptera betina dan jantan menunjukkan bahwa karakter wereng betina lebih menonjol dibanding karakter wereng jantan. Perut wereng betina berwarna putih, sedangkan perut wereng jantan berwarna oranye. Tubuh wereng betina lebih besar dibandingkan dengan wereng jantan. Ukuran tubuh serangga yang diukur mulai dari ujung vertex-frons sampai ke ujung sayap adalah $4,93 \pm 0,03$ mm untuk betina dan $4,20 \pm 0,04$ mm untuk jantan. Di antara kedua jenis kelamin, wereng betina lebih sering dijumpai di lapangan dibandingkan wereng jantan. Wereng betina kemudian mengeluarkan sekresi lilin putih untuk menutupi oviposisi pada daun jagung. Kehadiran wereng betina di lapangan juga berpengaruh terhadap sekresi dan deposisi lilin putih pada daun

tanaman jagung yang menunjukkan awal keberadaan wereng tersebut (Susilo *et al*, 2017).

2.2 Pengendalian Wereng Jagung

Beberapa teknik pengendalian yang dapat dilakukan untuk mengendalikan hama tanaman diantaranya yaitu pengendalian kultur teknis, pengendalian fisik/mekanik, pengendalian hayati/biologi, pengendalian secara genetik, pengendalian kimiawi, dan pengendalian dengan perundang-undangan.

Pengendalian secara kultur teknis dapat dilakukan dengan mengatur waktu tanam jagung secara serempak serta dilakukan pada akhir musim hujan. Populasi *P. maidis* pada musim kemarau relatif sedikit sehingga tidak menimbulkan kerusakan serius pada tanaman.

2.2.1 Insektisida Sintetik

Insektisida merupakan salah satu golongan pestisida yang dikelompokkan berdasarkan jenis organisme yang menjadi target sasaran. Insektisida berasal dari kata latin *insectum* yang artinya adalah potongan atau keratan segmen tubuh. Insektisida berfungsi untuk membunuh target sasaran yang termasuk dalam kelompok serangga (Hasibuan, 2015). Jenis insektisida yang digunakan dalam penelitian ini adalah lambda sihalotrin dan klorpirifos + sipermetrin.

2.2.1.1 Lambda Sihalotrin

Penyemprotan insektisida berbahan aktif lambda sihalotrin pada pengendalian hama kacang tunggak di Wulugu distrik Mamprusi Barat, Wilayah Utara Ghana,

menunjukkan bahwa aplikasi penyemprotan kalender (*calendar spray*) dan penyemprotan terpantau (*monitored spray*) secara signifikan menurunkan populasi serangga hama dan kerusakan yang disebabkan oleh serangan hama diantaranya yaitu kutu daun, *Maruca virata*, dan kumbang penghisap polong. Penyemprotan kalender (*calendar spray*) insektisida lambda sihalothrin merupakan aplikasi paling efektif untuk mengendalikan hama pada tanaman kacang tunggak dengan dosis penyemprotan 0,6 l/ha, selain dapat menurunkan populasi hama tanaman, juga dapat meningkatkan hasil panen lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi penyemprotan yang biasa dilakukan oleh petani (Konlan, 2016).

Badii *et al.* (2013) melakukan penelitian mengenai khasiat beberapa insektisida lambda sihalotrin dalam mengendalikan hama lapangan utama dari tanaman kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L). Keenam jenis insektisida tersebut adalah CW-Lambda, Zap, Clear, Lambda-super, Controller-super, dan Kombat dengan dosis aplikasi sebanyak 2,5 l/ha. Aplikasi dengan menggunakan insektisida lambda-super menunjukkan populasi terendah hama thrips bunga (*Megalurothrips sjostedti* Tryb.) (Thysanoptera: Thripidae) sedangkan aplikasi menggunakan insektisida controller-super mencatat populasi tertinggi. Demikian juga terhadap serangga target penggerek bunga *Maruca vitrata* Fab. (Lepidoptera: Pyralidae) aplikasi insektisida lambda-super mencatat populasi terendah dibandingkan dengan aplikasi insektisida lainnya. Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa infestasi semua hama target (*M. sjostedti* dan *M. vitrata*) yang diaplikasikan dengan insektisida lambda sihalotrin lebih rendah dibandingkan dengan kontrol.

Insektisida berbahan aktif lambda sihalotrin merupakan jenis insektisida non-sistemik dan bekerja sebagai racun kontak serta racun lambung yang kuat.

Insektisida racun kontak masuk kedalam tubuh serangga melalui kontak langsung dengan tubuh serangga atau melalui kontak kulit dengan permukaan tanaman yang telah diaplikasikan insektisida. Bila tidak dapat kontak langsung dengan serangga target, diharapkan insektisida yang diaplikasikan masih menempel pada permukaan daun tanaman. Sehingga bagian tanaman yang tercemar insektisida tersebut apabila termakan oleh serangga akan berpotensi meracuni serangga karena telah masuk ke dalam lambung serangga (Sudarsono, 2013).

Vandekerkhoeve dan Clercq (2004) menyatakan bahwa nimfa dan imago dari *Nezara viridula* Linn. (Hemiptera : Pentatomidae) lebih rentan terhadap aplikasi insektisida lambda sihalotrin melalui metode pakan dan metode kontak residu.

Aktivitas insektisida piretroid yang diaplikasikan melalui metode pakan adalah 6 – 10 kali lebih besar terhadap nimfa *N. viridula* dibandingkan dengan imago.

Pada percobaan kontak residu, nimfa berada pada permukaan yang diberikan perlakuan (pada kertas saring dan dinding cawan petri) dan hanya sesekali berada pada tutup yang tanpa diberi perlakuan. Nilai LC_{50} yang dihitung pada nimfa *N. viridula* lebih rendah untuk metode pakan daripada metode kontak residu, menunjukkan bahwa lambda sihalotrin lebih aktif digunakan dengan metode pakan dibandingkan dengan metode residu.

2.2.1.2 Klorpirifos + Sipermetrin

Klorpirifos merupakan insektisida yang masuk melalui perut dan dinding badan serangga. Insektisida Starban 585 EC mengandung bahan aktif klorpirifos 530 g/l

dan sipermetrin 55 g/l yang merupakan insektisida racun lambung dan kontak. Racun kontak (*contact poison*) adalah insektisida yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui integument (kulit) yang terpapar langsung dengan insektisida tersebut.

Wicaksono dan Wuryantini (2016) telah melakukan pengujian pengaruh insektisida berbahan aktif klorpirifos dan sipermetrin terhadap kutu loncat (*Diaphorina citri*) dan kutu daun (*Toxoptera* sp) pada tanaman jeruk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan penyemprotan insektisida klorpirifos + sipermetrin (majemuk) pada semua tingkat konsentrasi mulai dari 0,5 ml/l sampai 2,0 ml/l mampu menurunkan populasi hama *D. citri* mencapai angka 0. Hal tersebut berbeda nyata dengan populasi hama *D. citri* pada petak kontrol yang masih tinggi berjumlah 11 ekor per tunas tanaman. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa insektisida berbahan aktif majemuk yang terdiri dari klorpirifos dan sipermetrin secara nyata mampu menekan populasi hama kutu loncat *D. citri*. Uji efektivitas insektisida menunjukkan bahwa insektisida berbahan aktif majemuk klorpirifos dan sipermetrin efektif mengendalikan hama *D. citri* pada semua tingkatan konsentrasi.

Sipermetrin merupakan insektisida golongan piretroid yang merupakan racun syaraf bersifat sementara. Insektisida jenis ini apabila diaplikasikan pada serangga target akan mengganggu sistem endokrin. Insektisida ini bekerja secara spesifik mengganggu zat pengatur tumbuh pada serangga. Pertumbuhan serangga pada fase muda (larva) dikendalikan oleh hormon juvenil yang diproduksi oleh otak. Hormon juvenil mengatur kapan fase larva berakhir yang dilanjutkan

dengan pergantian kulit untuk menjadi dewasa. Akibat racun sipermetrin, kerja hormon juvenil menjadi terus-menerus, sehingga proses pergantian kulit tidak berjalan secara normal meskipun larva mampu menjadi dewasa (Copping dan Hewit, 1998 *dalam* Hasibuan, 2015). Sipermetrin merupakan inseksida piretroid generasi ke empat yang memiliki daya racun terhadap serangga lebih baik dibandingkan dengan generasi sebelumnya. Dosis aplikasi insektisida sipermetrin bahkan lebih rendah dibandingkan insektisida piretroid generasi ketiga lainnya yaitu mencapai sepersepuluhnya untuk mencapai taraf keefektivan yang sama (Sudarsono, 2013).

2.2.2 Cendawan Entomopatogen

Agen hayati merupakan organisme yang memiliki kemampuan dalam mengendalikan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) dan dimanfaatkan dalam proses pengendalian tersebut. Salah satu agen hayati yang dapat digunakan untuk mengendalikan serangan OPT adalah cendawan entomopatogen. Cendawan *M. anisopliae* telah lama dikenal sebagai cendawan entomopatogen yang memiliki kemampuan menginfeksi serangga hama sasaran sehingga mampu menyebabkan penyakit hingga kematian tetapi tidak berdampak buruk bagi serangga bukan sasaran (Yuliani, 2016).

M. anisopliae adalah cendawan yang dikelompokkan dalam divisi Amastigomycotina yang merupakan cendawan saprofit dalam tanah, tetapi memiliki kemampuan sebagai patogen pada beberapa ordo serangga seperti Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Orthoptera, Hemiptera, dan Isoptera (Prayogo *et al.*, 2005). Cendawan *M. anisopliae* dengan daya kecambah

mencapai 88,1% dapat menyebabkan mortalitas terhadap rayap *Coptotermes curvignathus* (Isoptera : Rhinotermitidae) mencapai 100% setelah 6 hari aplikasi (Khairunnisa *et al.*, 2014).

M. anisopliae yang diinfeksi ke dalam larva tritip (*Plutella xylostella* L.) (Lepidoptera: Plutellidae) dengan konsentrasi yang diberikan (5 gr, 10 gr, 15 gr, dan 20 gr /100 cc air) menyebabkan mortalitas larva tritip berturut – turut yaitu 20%, 37,05%, 40%, dan 52,05%. Konsentrasi 20 gr/100 cc air menyebabkan mortalitas tertinggi pada 7 hsa yaitu sebesar 52,50%. Sementara itu konsentrasi 5 gr/ 100 cc air menyebabkan mortalitas larva tritip terendah, yaitu sebesar 20%. Tingkat mortalitas larva tritip semakin meningkat dengan semakin tinggi konsentrasi jamur *M. anisopliae* yang diberikan (Simamora *et al.*, 2013).

2.2.3 Insektisida Nabati

Tumbuhan merupakan gudang dari berbagai senyawa kimia dengan kandungan bahan aktif yang beragam. Kandungan bahan aktif tersebut antara lain adalah produk metabolit sekunder (*secondary metabolic products*). Produk metabolit sekunder ini dapat digunakan sebagai bahan aktif pestisida nabati (Kardinan, 2011). Diantara beragam tanaman yang memiliki bahan aktif berpotensi sebagai pestisida nabati adalah tanaman kipahit.

2.2.3.1 Tanaman Kipahit (*Tithonia diversifolia*)

Tanaman Kipahit merupakan tanaman dari golongan keluarga Asteraceae yang berpotensi sebagai insektisida nabati. Tanaman ini mengandung senyawa golongan alkaloid, seskuiterpenlaktone, monoterpen bisiklik (-pinene dan -

pinene) dan golongan flavonoid yang menyebabkan mortalitas pada serangga. Ekstrak *T. diversifolia* mengandung Asam linoleat, phytol, dan asam heksadekanoat dengan kadar tinggi yang diduga menyebabkan mortalitas pada serangga (Arneti dan Santoni, 2006). Laporan lain menyebutkan bahwa ekstrak kipahit juga menunjukkan aktivitas sebagai anti bakteri, anti protozoa, dan telah dicoba secara tradisional sebagai bahan pestisida alami untuk mengusir hama pertanian, belalang, dan kutu dengan hasil yang cukup efektif . Aplikasi *T. diversifolia* dengan konsentrasi 75 % (v/v) mampu menyebabkan mortalitas pada *Macrotermes bellicosus* (Oyedokun *et al.*, 2011).

Wardhana *et al.* (2014) yang melakukan pengujian aktivitas biolarvasidal ekstrak metanol daun kipahit (*T. diversifolia*) terhadap larva lalat *Chrysomya bezziana*, menyatakan bahwa meskipun ekstrak metanol daun kipahit 0,5% telah menunjukkan potensi sebagai biolarvasidal terhadap larva *C. bezziana*, tetapi konsentrasi yang efektif adalah 1%, yaitu mempunyai efek racun cerna dan kontak pada semua stadium larva. Senyawa aktif ekstrak metanol daun kipahit akan berpenetrasi ke dalam tubuh larva, selanjutnya ke lapisan yang lebih dalam dan menuju hemolimpa, kemudian disebarkan ke seluruh bagian tubuh larva.

Firmansyah *et al.* (2017) melakukan pengujian aktivitas insektisida ekstrak *T. diversifolia* (Hemsl.) A. Gray (Asteraceae) terhadap ulat daun kubis *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae), hasil penelitian menunjukkan bahwa larva *P. xylostella* pada perlakuan ekstrak daun *T. diversifolia* dengan metode residu pada daun mulai mengalami kematian pada 48 jam setelah perlakuan. Persentase kematian larva tertinggi sebesar 48% pada perlakuan

dengan konsentrasi 0,97% dan terendah sebesar 10% pada perlakuan dengan konsentrasi 0,02%. Pengujian mortalitas larva *P. xylostella* juga dilakukan pada perlakuan ekstrak bunga *T. diversifolia* dengan metode residu pada daun menunjukkan bahwa kematian larva uji dimulai sejak 24 jam setelah perlakuan sampai 144 jam setelah perlakuan kecuali pada perlakuan 0,01%, kematian larva mulai terjadi pada 48 jam setelah perlakuan.

2.2.4 Mekanik / Perangkap

Teknik pengendalian secara mekanik telah dilakukan oleh manusia sejak awal proses budidaya tanaman. Pengendalian secara mekanik secara sederhana yang dilakukan adalah dengan cara mengumpulkan dan membunuh hama tanaman secara langsung. Selain itu dapat dilakukan dengan penggunaan penghalang (*barrier*) mekanik dengan plastik mulsa, atau dengan penggunaan perangkap mekanik pemasangan lampu (Hasibuan, 2003). Keunggulan melakukan penggunaan pengendalian mekanik yaitu penggunaan peralatan sederhana dan murah, serta tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan.

Gunaeni (2015) melakukan pengendalian hama dan penyakit secara fisik dan mekanik pada produksi bawang daun (*Allium fistulosum* L.) dengan cara menanam tanaman perangkap caisin di sekeliling pertanaman bawang daun, penggunaan perangkap baki kuning Moriche, penggunaan perangkap kuning likat diantara tanaman bawang daun, dan perlindungan fisik dengan menggunakan kasa nilon 50 mesh. Penggunaan pengendalian secara fisik dan mekanik tersebut dapat meningkatkan tinggi tanaman, mengurangi intensitas gejala virus dan mengurangi serangan hama *Spodoptera exigua*. Pertumbuhan maksimal tinggi tanaman

terdapat pada perlakuan dengan penanaman tanaman perangkap caisin yang disebabkan adanya kompetisi antara tanaman pinggiran caisin dengan tanaman bawang daun.

Penggunaan perangkap kertas warna berperekat dan perangkap lampu merupakan bagian dari pengendalian mekanik. Perangkap kertas warna berperekat digunakan untuk memerangkap serangga pada siang hari, sedangkan perangkap lampu digunakan untuk memerangkap serangga pada malam hari. Hakim *et al.* (2016) melakukan pengendalian alternatif hama serangga sayuran dengan menggunakan perangkap kertas berwarna (merah, kuning, dan hijau) pada tanaman jagung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah dan jenis serangga yang terperangkap pada media kertas berwarna kuning menunjukkan populasi tertinggi sebanyak 23,25 populasi, kemudian kertas berwarna hijau sebanyak 7,50 populasi, dan terendah kertas berwarna merah sebanyak 6,00 populasi. Spesies serangga yang terperangkap telah teridentifikasi yaitu *Ostrinia furnacalis* (Lepidoptera: Noctuidae); *Helicoverpa armigera* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae); *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae); *Atherigona reversura* (Diptera: Muscidae); dan *Peregrinus maidis* (Hemiptera: Delphacidae).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Unila di Desa Muara Putih, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan dan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga November 2017.

3.2 Alat dan Bahan

Alat alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, cangkul, tali rapia, pipa, selang drip, bambu, papan nama, tugal, alat pengatur suhu, timbangan, tabung erlenmeyer 1000 ml, ember, saringan, gelas beker 1000 ml, gelas beker 2000 ml, gelas ukur 75 ml, gelas ukur 10 ml, plastik mika, kuas besar, *hand sprayer*, pengaduk, saringan, jerigen, corong kecil, kertas Whattman, *rotary evaporator*, LAF (Laminar Air Flow), panci, kompor, bunsen, jarum ose, plastik wrap, korek api, kamera, alat tulis, dan alat pendukung lainnya.

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih jagung hibrida varietas P27, pupuk urea, pupuk NPK, Pestisida berbahan aktif klorpirifos + sipermetrin, pestisida berbahan aktif lamda sihalotrin, jamur *Metarhizium anisopliae*, ekstrak tanaman kipahit, perekat pestisida, air, minyak goreng,

metanol 90%, jagung cacah, kentang, agar – agar bubuk, gula, akuades, alkohol, dan asam asetat.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari enam perlakuan dengan tiga ulangan. Perlakuan yang diterapkan yaitu perlakuan aplikasi insektisida kimia berbahan aktif klorpirifos + sipermetrin (P1), aplikasi insektisida kimia berbahan aktif lambda sihalotrin (P2), aplikasi insektisida nabati tanaman kipahit (P3), aplikasi cendawan entomopatogen *Metarhizium anisopliae* (P4), aplikasi mekanik perangkap plastik mika (P5), dan tanpa perlakuan sebagai kontrol (P6).

Untuk menguji homogenitas ragam digunakan uji Barlett dan aditivitas data diuji dengan menggunakan uji Tukey. Bila hasil tersebut memenuhi asumsi, maka data dianalisis dengan sidik ragam dan dilakukan pengujian pemisahan nilai tengah perlakuan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% menggunakan program analisis statistika SAS (*Statistical Analysis System*).

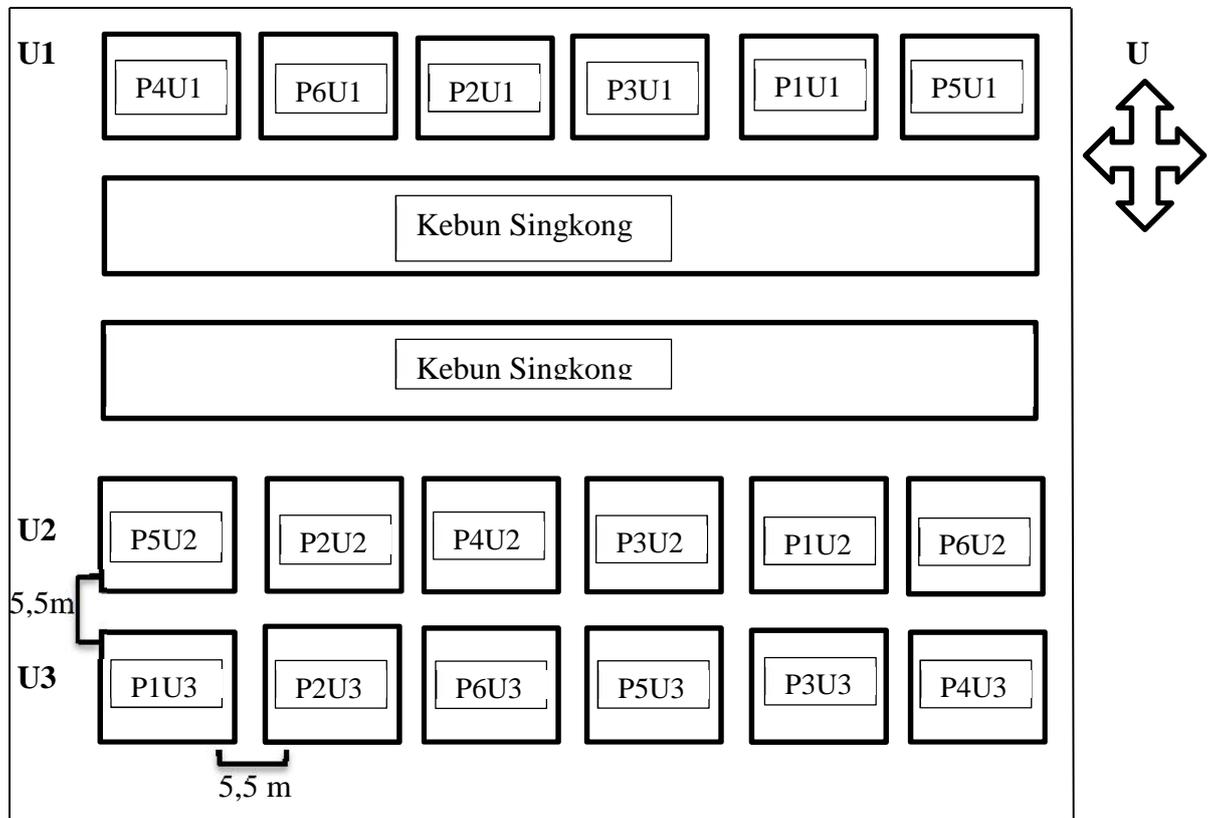
3.4 Rancangan Perlakuan

Penelitian disusun dalam petak – petak berukuran 5,25 m x 4,75 m dengan jarak antar kelompok 0,55 m dan jarak antar petak dalam kelompok 0,55 m. Masing – masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 18 satuan percobaan.

Jarak tanam yang digunakan yaitu 0,75 m x 0,25 m sehingga setiap satuan percobaan terdapat 133 tanaman jagung. Setiap kelompok tanaman disusun

secara acak berdasarkan undian. Tata letak penelitian ini dapat dilihat pada

Gambar 1.



Gambar 1. Petak tata letak percobaan.

Keterangan : U1 = Ulangan 1; U2 = Ulangan 2; U3 = Ulangan 3; P1 = aplikasi insektisida kimia sintetis berbahan aktif klorpirifos + sipermetrin; P2 = aplikasi insektisida kimia sintetis berbahan aktif lambda sihalotrin; P3 = aplikasi insektisida nabati (*Tithonia deversifolia*); P4 = aplikasi jamur entomopatogen (*Metarhizium anisopliae*); P5 = penerapan perangkap plastik mika dan minyak; P6 = kontrol.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Pengolahan lahan

Pengolahan lahan dilakukan dengan membersihkan gulma terlebih dahulu, kemudian dilakukan pencangkulan untuk menghancurkan tanah yang masih

berbentuk bongkahan menjadi pecahan yang lebih kecil. Tanah yang telah dicangkul kemudian diratakan dan digemburkan dengan membalik tanah. Setelah itu dilanjutkan pembuatan petakan sesuai dengan rancangan penelitian.

3.5.2 Penanaman benih

Benih yang ditanam yaitu benih jagung varietas P27 yang telah diberi perlakuan benih. Tanaman jagung ditanam dengan cara ditugal sedalam ± 4 cm. Jarak tanam yang digunakan untuk tanaman jagung yaitu $0,75 \text{ m} \times 0,25 \text{ m}$ dengan jumlah benih per lubang sebanyak 2 benih. Setelah jagung tumbuh kemudian dilakukan penjarangan dengan menyisakan satu tanaman jagung per lubang sehingga tinggal 133 tanaman per petak.

3.5.3 Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan diantaranya adalah penyiraman, penyiangan, pemupukan, dan pembumbunan. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan teknik tetes menggunakan selang drip yang telah terhubung pada keran yang tersedia. Penyiraman dilakukan sebanyak 2 – 3 hari sekali untuk memenuhi kebutuhan tanaman pada musim kemarau.

Kebutuhan utama tanaman selain air yaitu unsur hara. Unsur hara yang terdapat didalam tanah belum tentu dapat memenuhi kebutuhan tanaman. Pemupukan merupakan salah satu usaha untuk memenuhi kebutuhan tanaman akan unsur hara yang dapat secara langsung diserap oleh tanaman. Pupuk yang digunakan yaitu pupuk Urea dan NPK. Pemupukkan Urea dilakukan dua kali yaitu pada 23 HST sebanyak 249,41 g/petak dan pada 49 HST sebanyak 1714,37 g/petak.

Pemupukan NPK dilakukan satu kali yaitu pada 23 HST sebanyak 997,64 g/petak. Adapun dosis pupuk yang dianjurkan adalah Urea 100 kg/ha dan NPK 400 kg/ha pada pemupukan pertama, dan Urea 700 kg/ha pada pemupukan kedua.

Untuk mengendalikan gulma yang tumbuh pada pertanaman jagung dilakukan penyiangan. Penyiangan dilakukan agar pertumbuhan tanaman jagung tidak terganggu oleh keberadaan gulma serta memudahkan dalam proses pengamatan. Penyiangan dilakukan dengan cara mengoret diantara barisan tanaman jagung. Selain dilakukan penyiangan, untuk menjaga tanaman agar tetap kokoh dan tidak mudah rebah maka dilakukan pembumbunan di sekitar batang tanaman.

3.5.4 Pembuatan ekstrak kipahit

Pembuatan ekstrak kipahit dilakukan dalam beberapa tahapan. Tanaman kipahit (*Tithonia diversifolia*) yang telah didapatkan hanya diambil bagian daun saja yang kemudian dikeringkan dalam suhu ruang selama \pm 2 minggu. Daun yang telah kering kemudian dipotong untuk dihaluskan hingga menjadi serbuk dan disimpan dalam wadah tertutup rapat di tempat kering. Serbuk kipahit kemudian dilarutkan dalam metanol dengan perbandingan antara serbuk kipahit dan pelarut adalah 1:6. Larutan tersebut didiamkan selama 48 jam serta sesekali dikocok. Setelah perendaman selama 48 jam, larutan kemudian disaring dengan kertas saring *Whatman* untuk memisahkan antara larutan dan endapannya. Larutan yang didapat kemudian diuapkan di atas *waterbath* menggunakan alat *Rotary evaporator* pada suhu 45⁰C (130 rpm) sampai didapatkan hasil evaporasi berupa pasta yang pekat selama 50 menit untuk larutan sebanyak 400 ml. Selanjutnya

ekstrak yang didapat disimpan dalam botol kaca yang tertutup rapat dan disimpan dalam lemari pendingin.

3.5.5 Persiapan jamur *Metarhizium anisopliae*

3.5.5.1 Pembuatan media *Potato Sucrose Agar* (PSA)

Potato Sucrose Agar merupakan jenis media biakan yang memiliki bentuk padat seperti agar. Pembuatan media PSA sebanyak satu liter diperlukan 200 gram kentang, 20 gram gula pasir, 2 gram agar batang, dan 1 liter akuades. Kentang direbus di dalam panci yang telah diisi dengan akuades untuk mendapatkan ekstraknya. Ekstrak kentang kemudian dimasukkan dalam erlenmeyer dan ditambah gula pasir serta agar batang. Kemudian bagian mulut erlenmeyer ditutup menggunakan aluminium foil lalu diikat kencang dengan karet gelang dan dibungkus dengan plastik tahan panas. Selanjutnya media PSA diautoklaf selama 20 menit pada suhu 121⁰C dengan tekanan 1 atm, setelah itu dikeluarkan dari autoklaf dan ditunggu sampai agak dingin. Selanjutnya media PSA dituangkan pada masing-masing cawan petri dalam ruang steril (*Laminar Air Flow*).

3.5.5.2 Peremajaan isolat cendawan *Metarhizium anisopliae*

Isolat cendawan *M. anisopliae* yang didapatkan dari Laboratorium Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung kemudian dilakukan peremajaan pada media PSA (*Potato Sucrose Agar*) dalam ruang steril (*Laminar Air Flow*).

Peremajaan dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung setiap akan dilakukan aplikasi pengendalian.

3.5.5.3 Perbanyak cendawan *Metarhizium anisopliae*

Perbanyak cendawan *M. anisopliae* menggunakan media jagung giling. Jagung giling dimasak hingga setengah matang dengan cara dikukus. Jagung yang telah dingin kemudian dimasukkan dalam plastik tahan panas sebanyak 100 gram, lalu plastik dilipat rapat. Selanjutnya media jagung diautoklaf selama 20 menit pada suhu 121⁰C dengan tekanan 1 atm. Kemudian jagung diangkat dan didinginkan dalam ruang steril (*Laminar Air Flow*) untuk kemudian dilakukan perbanyakan cendawan *M. anisopliae* pada media jagung. Perbanyakan cendawan *M. anisopliae* dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Cendawan *M. anisopliae* diinkubasi selama 2 minggu untuk selanjutnya dapat digunakan dalam pengendalian hama tanaman.

3.5.6 Pembuatan alat aplikasi mekanik

Perlakuan pengendalian secara mekanik menggunakan plastik mika berwarna bening yang memiliki bahan lebih kaku sehingga mudah digunakan. Plastik mika yang digunakan berukuran panjang 2,5 meter dan lebar 0,5 meter. Pada setiap petak perlakuan aplikasi mekanik digunakan sebanyak 4 plastik mika. Bahan perekat yang digunakan sebagai perangkap adalah minyak goreng yang dioleskan pada permukaan plastik mika.

3.5.7 Aplikasi teknik pengendalian

Aplikasi dilakukan dengan teknik semprot menggunakan *hand sprayer* bervolume 2 liter. Aplikasi teknik pengendalian dilakukan pada saat tanaman berumur 48 HST pada awal fase generatif dan 91 HST pada akhir fase generatif.

Penyemprotan insektisida Starban 585 EC berbahan aktif klorporifos + sipermetrin diaplikasikan pada perlakuan P1 dengan konsentrasi 2 ml/L.

Penyemprotan insektisida Matador 25 EC berbahan aktif lambda sihalotrin dilakukan dengan konsentrasi 2 ml/L.

Penyemprotan pestisida nabati ekstrak kipahit diaplikasikan pada perlakuan P3 dengan konsentrasi 3 ml/L. Penyemprotan cendawan entomopatogen

Metarhizium anisopliae diaplikasikan pada perlakuan P4 dengan konsentrasi 20 g/L. Pada perlakuan teknik pengendalian secara mekanik diaplikasikan pada perlakuan P5 dengan cara mengayunkan plastik mika dengan panjang 2,5 m dan lebar 0,5 m ke arah atas secara bergantian pada sisi kanan dan kiri tanaman sebanyak lima ayunan. Sementara itu perlakuan P6 merupakan kontrol.

3.5.8 Variabel pengamatan

Pengamatan dilakukan pada tanaman sampel dari setiap perlakuan yang diterapkan. Variabel yang diamati adalah pertumbuhan tanaman yaitu produksi tanaman jagung dan hama tanaman yaitu populasi wereng jagung (wereng *Peregrinus maidis* dan *Stenocranus pacificus*), jumlah daun teroviposisi wereng jagung, serta persentase daun teroviposisi wereng jagung.

3.5.8.1 Pertumbuhan tanaman

Pengamatan pertumbuhan tanaman yaitu bobot biji tanaman jagung (g / 10 tanaman). Bobot biji tanaman jagung didapatkan dari 10 buah jagung sampel yang dipanen pada setiap petak perlakuan. Buah jagung kemudian dijemur lalu dipipil, kemudian ditimbang untuk mengetahui bobot biji per 10 tanaman sampel.

3.5.8.2 Hama tanaman

Pengamatan hama tanaman meliputi populasi wereng jagung (wereng *Peregrinus maidis* dan *Stenocranus pacificus*), jumlah daun dan persentase daun teroviposisi oleh wereng jagung. Pengamatan populasi wereng jagung diamati pada stadia nimfa, brakiptera, dan makroptera pada masing-masing serangga hama yaitu *P. maidis* dan *S. pacificus*. Pengamatan dilakukan secara langsung dan teliti dengan menggunakan alat *hand-tally counter* yang kemudian dicatat dalam buku catatan. Pengamatan dilakukan dengan mengamati setiap helai daun tanaman sampel pada setiap perlakuan yang diterapkan. Wereng stadia nimfa dihitung berdasarkan ciri berupa bentuk wereng yang belum memiliki sayap. Nimfa biasanya bersembunyi diantara pangkal pelepah daun jagung untuk menghindari panas matahari pada musim kemarau. Wereng stadia brakiptera dihitung berdasarkan jumlah wereng dewasa yang memiliki bentuk sayap pendek dari masing-masing spesies. Wereng brakiptera spesies *S. pacificus* memiliki ciri tubuh berwarna putih dengan sayap transparan. Sementara wereng brakiptera spesies *P. maidis* memiliki ciri tubuh berupa pola hitam-putih yang khas pada sisi ventral abdomen dengan sayap pendek transparan dengan beberapa titik gelap. Wereng stadia makroptera dihitung berdasarkan jumlah wereng dewasa yang memiliki bentuk sayap panjang dan dapat terbang dari satu tanaman ke tanaman lainnya. Wereng makroptera spesies *S. pacificus* memiliki bentuk tubuh seperti stadia brakiptera tetapi memiliki sayap yang lebih panjang berwarna transparan. Wereng makroptera spesies *P. maidis* memiliki ciri tubuh seperti stadia brakiptera namun memiliki bentuk sayap panjang transparan dengan titik diujung sayap.

Jumlah daun teroviposisi dihitung berdasarkan jumlah daun yang memiliki ciri sebagai tempat peletakan telur wereng jagung pada setiap tanaman sampel. Ciri tersebut yaitu terdapat lapisan seperti kapas putih yang menempel pada bagian bawah permukaan daun jagung atau pada tulang daun jagung. Pengamatan dilakukan dengan mengamati setiap helai daun tanaman sampel secara langsung dan teliti. Pengamatan persentase daun teroviposisi dilakukan dengan mengamati banyaknya jumlah kumpulan telur wereng jagung pada setiap daun jagung yang teroviposisi. Daun jagung yang memiliki jumlah kumpulan telur yang paling banyak kemudian ditentukan persentasenya. Penentuan persentase dilakukan dengan membandingkan jumlah total luas kumpulan telur wereng jagung dengan panjang permukaan tulang daun jagung.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan dua hal sebagai berikut:

1. Aplikasi beberapa teknik pengendalian berpengaruh terhadap populasi hama wereng jagung pada pengamatan 2 HSA (hari setelah aplikasi), 3 HSA (untuk aplikasi pada 7 MST) dan 1 HSA, 3 HSA, dan 1 MSA (minggu setelah aplikasi) (untuk aplikasi pada 13 MST); populasi wereng jagung lebih rendah dibandingkan dengan kontrol.
2. Aplikasi penyemprotan insektisida kimia sintetik bahan aktif klorpirifos + sipermetrin dan insektisida kimia sintetik bahan aktif lambda sihalotrin efektif menurunkan populasi hama wereng jagung pada seluruh waktu pengamatan pada aplikasi 13 MST (minggu setelah tanam).

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan untuk melakukan penelitian selanjutnya dengan memerhatikan faktor-faktor lingkungan terutama yang berkaitan dengan cendawan entomopatogen *Metarhizium anisopliae*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ak'yunin, K. 2008. Toksisitas beberapa golongan insektisida terhadap mortalitas *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) pada tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L). (Skripsi). Universitas Islam Negeri Malang. Malang. 72 hal.
- Arneti dan A. Santoni. 2006. Isolasi senyawa bioaktif ekstrak daun dan bunga Paitan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) (Asteraceae) dari lokasi tempat tumbuh yang berbeda dan pengaruhnya terhadap hama *Plutella xylostella* Linn. dan parasitoid *Diadegma semiclausum* Hellen. (Laporan Penelitian). Universitas Andalas. Padang. 14 hal.
- Badan Pusat Statistik. 2016. *Produksi tanaman pangan angka tetap tahun 2015*. <https://www.bps.go.id/publication/2016/01/04/7249e055c41aab a18ee7e956/produksi-tanaman-pangan-angka-tetap-2015.html>. Diakses pada 11 Juli 2017.
- Badii, K.B., A. Bae, and E.N.K. Sowely. 2013. Efficacy of some lambda-cyhalothrin-based insecticides in control of major field pests of Cowpea (*Vigna unguiculata* L.). *International Journal of Scientific and Technology Research*. 2(4):76-81.
- Bartlett, C. 2009. The corn delphacid *Peregrinus maidis* (Ashmead, 1890) (Hemiptera: Fulgoroidea: Delphacidae). *USDA-NIFA Regional IPM Centers and the 1862 Land-Grant Universities*.
- Chavan, I., S.J. Awakanavar, and P.A. Biradar. 2017. Biophysical basis of resistance against Shoot bug (*Peregrinus maidis*) in different genotypes of rabi sorghum. *Int J Curr Microbiol App Scis*. 6(10): 707-712.
- Effendy, T.A. 2010. Uji toksisitas bioinsektisida jamur *Metarhizium* sp. Berbahan pembawa bentuk tepung untuk mengendalikan *Nilaparvata lugens* (Stal.) (Homoptera: Delphacidae). *Prosiding Seminar Nasional Unsri*. Ogan Ilir. 20-21 Oktober 2010. Palembang. Universitas Sriwijaya.
- Firmansyah, Efrin., Dadang, dan R. Anwar. 2017. Aktivitas insektisida ekstrak *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray (Asteraceae) terhadap ulat daun kubis *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae). *J. HPT Tropika*. 17(2): 185-193.

- Global Biodiversity Information Facility (GBIF). 2018a. *Taxonomy level for species*. <http://www.gbif.org/species/5156453>. Diakses pada 20 Oktober 2018.
- Global Biodiversity Information Facility (GBIF). 2018b. *Taxonomy level for species*. <http://www.gbif.org/species/2056676>. Diakses pada 20 Oktober 2018.
- Gunaeni, N. 2015. Pengendalian hama dan penyakit secara fisik dan mekanik pada produksi bawang daun (*Allium fistulosum* L.). *Agrin*. 19(1): 37-51.
- Hakim, L., E. Surya, dan A. Muis. 2016. Pengendalian alternatif hama serangga sayuran dengan menggunakan perangkap kertas. *Jurnal Agro*. 3(2): 21-33.
- Hasibuan, R. 2003. *Pengendalian Hama Terpadu*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 103 hal.
- , 2015. *Insektisida; Organik Sintetik dan Biorasional*. Plantaxia. Yogyakarta. 112 hal.
- Herlinda, S., S.I. Mulyati, dan Suwandi. 2008. Jamur entomopatogen berformulasi cair sebagai bioinsektisida untuk pengendali wereng coklat. *Agritrop*. 27(3): 119-126.
- Jamaludin, S. 1991. The insecticidal activity and efficacy of some insecticides against *Helopeltis theobromae* Miller on cocoa. *Journal MARDI Research*. 19(1): 63-69.
- Kardinan, A. 2011. Penggunaan pestisida nabati sebagai kearifan lokal dalam pengendalian hama tanaman menuju sistem pertanian organik. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 4(4): 262-278.
- Khairunnisa, A. Martina, dan Titrawani. 2014. Uji efektivitas jamur *Metarhizium anisopliae* Cps.T.A isolat lokal terhadap hama rayap (*Coptotermes curvignathus*). *JOM FMIPA*. 1(2): 430-438.
- Konlan, S.P., M. Abudulai, P.T. Birteeb, and S.A. Ennin. 2016. Effect of lambda-cyhalothrin agro-chemical spray for insect pest control on yield and fodder quality of cowpea – preliminary findings. *International journal of Livestock Research*. 6(5): 51-60.
- Mokodompit, T.A., R. Koneri, P. Siahaan, dan A.M. Tangapo. 2013. Uji ekstrak daun *Tithonia diversifolia* sebagai penghambat daya makan *Nilaparvata lugens* Stal. pada *Oryza sativa* L. *Jurnal Bios Logos*. 3(2): 50-56.
- Mulyono. 2007. Kajian patogenisitas cendawan *Metarhizium anisopliae* terhadap hama *Oryctes rhinoceros* L. tanaman kelapa pada berbagai waktu aplikasi. (Tesis). Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 86 hal.

- Namba, R. and S.Y. Higa. 1971. Host plant studies of the corn planthopper, *Peregrinus maidis* (Ashmead), in Hawaii. *Proceedings, Hawaiian Entomological Society*. 21(1): 105-108.
- Nelly, N., M.Y. Syahrawati, dan H. Hamid. 2017. Abundance of corn planthopper (*Stenocranus pacificus*) (Hemiptera: Delphacidae) and the potential natural enemies in West Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*. 18(2): 696-700.
- Oyedokun A.V., J.C. Anikwe, F.A. Okelana, I.U. Mokwunye, and O.M. Azeez. 2011. Pesticidal efficacy of three tropical herbal plants, leaf extracts againsts *Macrotermes bellicosus*, an emerging pest of Cocoa *Theobroma cacao* L. *Journal of Biopesticides*. 4(2): 131-137.
- Prawesti, D.I., I.G.P. Suryadarma, dan Suhartini. 2017. Efektivitas ekstrak daun kembang bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A.Grey) sebagai pestisida nabati pengendali hama *Crocidolomia binotalis* pada tanaman Sawi (*Brassicca juncea* L.). *Jurnal Prodi Biologi*. 6(8): 498-504.
- Prayogo, Y., W. Tengkano, dan Marwoto. 2005. Prospek cendawan entomopatogen *Metarhizium anisopliae* untuk mengendalikan ulat grayak *Spodoptera litura* pada kedelai. *Jurnal Litbang Pertanian*. 24 (1): 19-26.
- Quintela, E.D., G.M. Mascarin, R.A. Silva, J.A.F. Barrigossi, and J.F.S. Martins. 2013. Enhanced susceptibility of *Tibraca limbativentris* (Heteroptera: Pentatomidae) *Metarhizium anisopliae* with sublethal doses of chemical insecticides. *Biological Control*. 66(2013): 56-64.
- Ramchandra, K.S. 2013. Studies on insect pest complex of maize (*Zea mays* Linn.) in different cropping systems and management of major insect pests. (Thesis). Acharya N.G Rangga Agricultural University. Hyderabad. 143 hal.
- Rosmayuningsih A., B.T. Rahardjo, dan R. Rachmawati. 2014. Patogenisitas jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap hama kepinding tanah (*Stibaropus molginus*) (Hemiptera: Cydnidae) dari beberapa formulasi. *Jurnal HPT*. 2(2): 28-37.
- Scholte, E-J., B.G.J. Knols, and W. Takken. 2008. An entomophatogenic fungus (*Metarhizium anisopliae*) for control of the adult African malaria vector *Anopheles gambiae*. *Entomologische berichten*. 68(1): 21-26.
- Simamora, L.O., D. Bakti, S. Oemry, dan F. Manik. 2013. Kajian epizootik *Metarhizium anisopliae* pada larva tritip (*Plutella xylostella* L.) (Lepidoptera: Plutellidae) di rumah kaca. *Jurnal Online Agroteknologi*. 1(2): 166-177.

- Singh, B.U. dan N. Seetharama. 2008. Host plant interactions of the corn planthopper, *Peregrinus maidis* Ashm. (Homoptera: Delphacidae) in maize and sorghum agroecosystems. *Arthropod Plant Interact.* 2: 163-196.
- Suarni. 2013. Pengembangan pangan tradisional berbasis jagung mendukung diversifikasi pangan. *IPTEK Tanaman Pangan.* 8(1): 39-47.
- Sudarsono, H. 2013. *Ilmu Hama Tumbuhan.* Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 165 hal.
- Suryadi, Y. dan T.S. Kadir. 2007. Pengamatan infeksi jamur patogen serangga *Metarhizium anisopliae* (Metsch. Sorokin) pada wereng coklat. *Berita Biologi.* 8(6): 501-507.
- Susilo, F.X., I.G. Swibawa, Indriyati, A.M. Hariri, Purnomo, R. Hasibuan, L. Wibowo, R. Suharjo, Y. Fitriana, S.R. Dirmawati, Solikhin, Sumardiyono, R.A. Rwandini, D.R Sembodo, and Suputra. 2017. The white-bellied planthopper (Hemiptera: Delphacidae) infesting corn plants in South Lampung Indonesia. *J. HPT Tropika.* 17(1): 96-103.
- Syahrawati M.Y., N. Nelly, H. Hamid, dan S. Effendi. 2018. Abundance of corn Planthopper (*Stenocranus pacificus* Kirkaldy 1907, Hemiptera: Delphacidae) on five new corn varieties. *Biodiversitas.* 19(3): 1029-1034.
- Syuryawati, Margaretha, dan Hadijah. 2010. Pengolahan jagung pulut menunjang diversifikasi pangan dan ekonomi petani. *Prosiding Pekan Serealia Nasional, 2010.* Maros. 27-28 Juli 2010. Sulawesi Selatan. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Vandekerkhoeve, B. and P.D. Clercq. 2004. Effects of an encapsulated formulations of lambda-cyhalothrin on *Nezara viridula* and its predator *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae). *Fla. Entomol.* 82(2): 112-118.
- Wardhana A.H. dan N. Diana. 2014. Aktivitas biolarvasidal ekstrak metanol daun kipahit (*Tithonia diversifolia*) terhadap lalat *Chrysomya bezziana*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner.* 19(1): 43-51.
- Wicaksono, R.C. dan S. Wuryantini. 2016. Pengaruh insektisida berbahan aktif klorpirifos dan sipermetrin terhadap Kutu loncat (*Diaphorina citri*) dan Kutu daun (*Toxoptera* sp.) pada tanaman jeruk. *Prosiding Seminar Nasional II Tahun 2016.* Malang. 26 Maret 2016. Jawa Timur. Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika.
- Yuliani, D. 2016. *Metarhizium anisopliae* dan *Andrographis paniculata* terhadap serangga bukan hama sasaran. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia.* 21(1): 20-25.