

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS BIOINSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF
Bacillus thuringiensis PADA MEDIA BIOURINE TERHADAP
KEBERADAAN ARTHROPODA DAN PRODUKSI CABAI
MERAH (*Capsicum annum L.*)**

***EFFECTIVENESS OF BIOINSECTICIDES WITH ACTIVE
INGREDIENDTS *Bacillus thuringiensis* IN BIOURINE MEDIA
ON THE PRESENCE OF ARTHROPODS AND RED CHILI
(*Capsicum annum L.*) PRODUCTION***



**Annisaa Purwaning Wafa
05071381621063**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS BIOINSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF
Bacillus thuringiensis PADA MEDIA BIOURINE TERHADAP
KEBERADAAN ARTHROPODA DAN PRODUKSI CABAI
MERAH (*Capsicum annum* L.)**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian**



**Annisaa Purwaning Wafa
05071381621063**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**EFEKTIVITAS BIOINSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF
Bacillus thuringiensis PADA MEDIA BIOURINE TERHADAP
KEBERADAAN ARTHROPODA DAN PRODUKSI CABAI
MERAH (*Capsicum annum L.*)**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

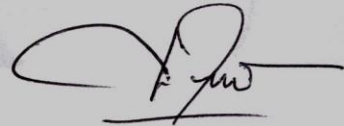
**Annisaa Purwaning Wafa
05071381621063**

Pembimbing I



**Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S.
NIP 196502191989031004**


**Indralaya, Desember 2019
Pembimbing II**



**Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si.
NIP 196502191989031004**

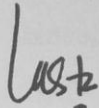
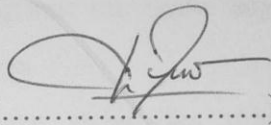
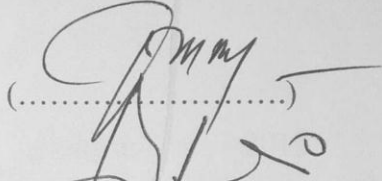
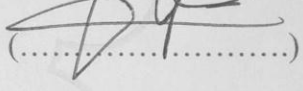

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian**




**Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003**

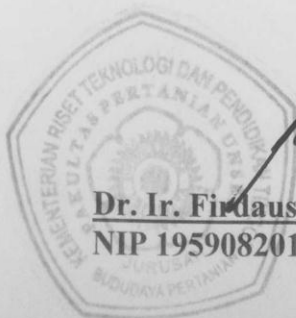
Skripsi dengan Judul “Efektivitas Bioinsektisida Berbahan Aktif *Bacillus thuringiensis* pada Media Biourine terhadap Keberadaan Arthropoda dan Produksi Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.)” oleh Annisaa Purwaning Wafa telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Desember 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

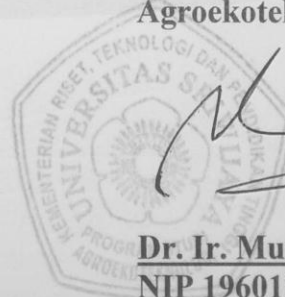
- | | | |
|---|------------|--|
| 1. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S.
NIP 196205181987032002 | Ketua | ()
(.....) |
| 2. Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si.
NIP 196502191989031004 | Sekretaris | ()
(.....) |
| 3. Dr. Ir. Suparman, SHK
NIP 196001021985031017 | Anggota | ()
(.....) |
| 4. Dr. Ir. Suwandi, M.Agr.
NIP 196801111993021001 | Anggota | ()
(.....) |
| 5. Dr. Ir. Harman Hamidson, M.P.
NIP 196207101988111001 | Anggota | ()
(.....) |

**Ketua Jurusan
Budidaya Pertanian**

**Indralaya, Desember 2019
Koordinator Program Studi
Agroekoteknologi**



Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.
NIP 19590820198621001



Dr. Ir. Munandar, M.Agr.
NIP 196012071985031005

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Annisaa Purwaning Wafa

Nim : 05071381621063

Judul : Efektivitas Bioinsektisida Berbahan Aktif *Bacillus thuringiensis* pada Media Biourine terhadap Keberadaan Arthropoda dan Produksi Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 2019



Annisaa Purwaning Wafa

05071381621063

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warrohmatullahi wabarakatuh

Syukur alhamdulillah saya panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wat'ala, yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul: Efektivitas Bioinsektisida Berbahan Aktif *Bacillus thuringiensis* Pada Media Biourine Terhadap Keberadaan Arthropoda Dan Produksi Cabai Merah (*Capsicum Annuum* L.). Penulisan laporan ini dimaksudkan sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pertanian.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak membimbing, Dosen AET FP UNSRI yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta staf administrasi yang membantu kelancaran administrasi praktek lapangan. Penulis juga berterimakasih kepada Arsi, S.P., M.Si. atas kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan saran kepada penulis dalam menyelesaikan laporan praktek lapangan. Terima kasih juga yang sebesar-besarnya kepada keluarga terutama ayah dan ibu yang selalu menguatkan untuk selalu bertahan dan teman-teman Anak Emak, Rika, Paul, Dwik, Sitik yang selalu ada dan selalu memberikan semangat serta seluruh pihak yang telah turut memberi bantuan berupa doa dan dukungan moril kepada penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa penulisan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu dibutuhkan saran dan kritik yang sifatnya membangun. Terima kasih.

Wassalamu'alaikum warrohmatullahi wabarokatuh.

Indralaya, Desember 2019

Annisaa Purwaning Wafa

05071381621063

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Hipotesis	3
1.5. Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Klasifikasi	4
2.2. Morfologi Cabai Merah <i>Capsicum annuum</i> L.....	4
2.3. Syarat Tumbuh Cabai Merah <i>Capsicum annuum</i> L.....	5
2.4. Hama Cabai Merah <i>Capsicum annuum</i> L.....	5
2.4.1. Thrips.....	6
2.4.2. Ulat daun.....	6
2.4.3. KutuDaun.....	7
2.4.4. Lalat Buah	8
2.5. <i>Bacillus thuringiensis</i>	9
2.5.1. Klasifikasi dan morfologi <i>Bacillus thuringiensis</i>	9
2.5.2. Mekanisme Patogenesis.....	10
2.6. Biourine Sapi	11
2.7. Perangkap Serangga	11
2.7.1. <i>Pitfall Trap</i>	11
2.7.2. <i>Pan Trap</i>	11
2.7.3. Perangkap Lalat Buah.....	12
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	
3.1. Tempat dan waktu	13
3.2. Alat dan bahan	13
3.3. Metode Penelitian	13
3.4. Cara Kerja	14
3.4.1. Perbanyak Isolat.....	14
3.4.2. <i>Seed Culture</i>	14
3.4.3. Pembuatan Bioinsektisida.....	14
3.5. Persiapan Tanaman	14
3.5.1. Persiapan Media Semai	14
3.5.2. Penyemaian Benih Cabai.....	15
3.5.3. Persiapan Lahan.....	15
3.5.4. Pemberian Mulsa	15
3.5.5. Pemasangan Ajir.....	15
3.5.6. Penanaman.....	15

3.5.7.	Pemeliharaan	16
3.6.	Aplikasi Perlakuan.....	16
3.6.1.	Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i>	16
3.6.2.	Insektisida Komersil	16
3.6.3.	Insektisida Kimia	16
3.7.	Panen	16
3.7.1.	Perhitungan Berat Basah Buah	16
3.8.	Parameter Pengamatan Hama Serangga	17
3.8.1.	Pengamatan Serangga Hama Secara Visual	17
3.8.2.	Pemasangan Perangkap	17
3.8.2.1.	Perangkap <i>Pitfall Trap</i>	17
3.8.2.2.	Perangkap <i>Pan Trap</i>	17
3.8.2.3.	Perangkap Lalat Buah	17
3.8.3.	Tingkat Keanekaragaman	17
3.8.4.	Sebaran Individu dari Tiap Spesies	17
3.8.5.	Proporsi Spesies.....	18
3.9.	Parameter Pengamatan Agronomis	18
3.9.1.	Tinggi Tanaman.....	18
3.9.2.	Jumlah Daun	18
3.9.3.	Diameter Batang	18
3.10.	Identifikasi Serangga	18
3.11.	Analisis Data.....	19
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1.	Hasil	20
4.1.1.	Tinggi Tanaman Cabai Merah	20
4.1.2.	Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah.....	20
4.1.3.	Diameter Batang Tanaman Cabai Merah.....	21
4.1.4.	Berat Buah Cabai Merah.....	22
4.1.5.	Pengamatan Serangga Secara Visual Tanaman Cabai	23
4.1.6.	Pengamatan jumlah dan spesies arthropoda pada tanaman dengan perangkap <i>pitfall trap</i> sebelum dan sesudah aplikasi perlakuan Dipel.....	23
4.1.7.	Pengamatan jumlah dan spesies arthropoda pada tanaman dengan perangkap <i>pitfall trap</i> sebelum dan sesudah aplikasi perlakuan <i>B. thuringiensis</i>	24
4.1.8.	Pengamatan jumlah dan spesies arthropoda pada tanaman dengan perangkap <i>pitfall trap</i> sebelum dan sesudah aplikasi perlakuan Insektisida Kimia	25
4.1.9.	Pengamatan jumlah dan spesies arthropoda pada tanaman dengan perangkap <i>pitfall trap</i> sebelum dan sesudah aplikasi perlakuan Kontrol	26

4.1.10. Nilai indeks keragaman relative, sebaran individu dan dominansi pada tanaman cabai merah pada perangkap <i>pitfall trap</i> sebelum dan sesudah aplikasi	28
4.1.11. Pengamatan jumlah dan spesies arthropoda pada tanaman dengan perangkap <i>pan trap</i> sebelum dan sesudah aplikasi perlakuan Dipel.....	29
4.1.12. Pengamatan jumlah dan spesies arthropoda pada tanaman dengan perangkap <i>pan trap</i> sebelum dan sesudah aplikasi perlakuan <i>B. thuringiensis</i>	31
4.1.13. Pengamatan jumlah dan spesies arthropoda pada tanaman dengan perangkap <i>pan trap</i> sebelum dan sesudah aplikasi perlakuan Insektisida kimia.....	31
4.1.14. Pengamatan jumlah dan spesies arthropoda pada tanaman dengan perangkap <i>pan trap</i> sebelum dan sesudah aplikasi perlakuan Kontrol.....	32
4.1.15. Nilai indeks keragaman relative, sebaran individu dan dominansi pada tanaman cabai merah pada perangkap <i>pan trap</i> sebelum dan sesudah aplikasi	34
4.2. Pembahasan.....	36
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	44
5.2. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman (cm) cabai merah pada 5 minggu pengamatan.....	20
4.2. Pengaruh perlakuan terhadap diameter batang (cm) cabai merah pada 5 minggu pengamatan.....	22
4.3. Pengaruh perlakuan terhadap berat buah (g) cabai merah pada 86 hst, 90 hst, 94 hst, 100 hst	22
4.4. Arthropoda yang Terperangkap Pada Perangkap <i>Pitfall Trap</i> Sebelum dan Sesudah Aplikasi Dipel	24
4.5. Arthropoda yang Terperangkap Pada Perangkap <i>Pitfall Trap</i> Sebelum dan Sesudah Aplikasi <i>B. thuringiensis</i>	25
4.6. Arthropoda yang Terperangkap Pada Perangkap <i>Pitfall Trap</i> Sebelum dan Sesudah Aplikasi Insektisida Kimia.....	26
4.7. Arthropoda yang Terperangkap Pada Perangkap <i>Pitfall Trap</i> Sebelum dan Sesudah Aplikasi Kontrol.....	27
4.8. Nilai indeks keragaman relatif (H), sebaran individu (E) dan Dominansi (D) pada tanaman cabai merah pada perangkap <i>Pitfall trap</i> sebelum dan sesudah aplikasi	29
4.10. Arthropoda yang Terperangkap Pada Perangkap <i>PanTrap</i> Sebelum dan Sesudah Aplikasi Dipel	30

4.11. Arthropoda yang Terperangkap Pada Perangkap <i>PanTrap</i> Sebelum dan Sesudah Aplikasi <i>B. thuringiensis</i>	31
4.12. Arthropoda yang Terperangkap Pada Perangkap <i>PanTrap</i> Sebelum dan Sesudah Aplikasi Insektisida kimia.....	32
4.13. Arthropoda yang Terperangkap Pada Perangkap <i>PanTrap</i> Sebelum dan Sesudah Aplikasi Kontrol.....	33
4.14. Nilai indeks keragaman relatif (H), sebaran individu (E) dan Dominansi (D) pada tanaman cabai merah pada perangkap <i>Pan trap</i> sebelum dan sesudah aplikasi	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. a) Morfologi daun cabai merah.....	5
b) Morfologi bunga cabai merah.....	5
c) Morfologi buah cabai merah	5
2.2. Morfologi imago <i>Thrips parvipinus</i> Kanvy	6
2.3. Larva <i>Spodoptera litura</i> yang berada pada permukaan daun cabai ..	7
2.4. Kutudaun <i>Aphis ghosypii</i> pada permukaan daun tanaman cabai	8
2.5. Imago <i>Bactrocera dorsalis</i> jantan dan betina	9
2.6. Morfologi <i>Bacillus thuringiensis</i> pada karakter koloni.....	10
2.7. Mekanisme patogenesitas <i>Bacillus thuringiensis</i> pada serangga	11
4.1. Pengaruh perlakuan terhadap jumlah daun tanaman cabai merah Pada 5 minggu pengamatan	21
4.2. Serangga-serangga yang ditemukan pada pengamatan visual di Pertanaman cabai merah	23
4.3. Beberapa serangga yang ditemukan pada <i>Pitfall trap</i> di pertanaman cabai merah	28
4.4. Laba-laba yang ditemukan pada <i>Pitfall trap</i> di pertanaman merah ..	28
4.5. Beberapa serangga yang ditemukan pada <i>Pan trap</i> di pertanaman cabai merah	34

4.6. Laba-laba yang ditemukan pada <i>Pan trap</i> di pertanaman merah.....	34
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Pengamatan dan anova pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah.....	51
2. Pengamatan dan anova jumlah daun tanaman cabai merah	53
3. Pengamatan dan anova diameter batang tanaman cabai merah	55
4. Pengamatan dan anova berat buah tanaman cabai merah..	57
5. Lahan penelitian dan pengolahan lahan.....	59
6. Pembuatan Bioinsektisida	61
7. Pemanenan.....	62

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Masyarakat di Indonesia termasuk peminat cabai merah yang cukup banyak, karena hampir semua masakan di Indonesia memiliki cita rasa yang pedas. Oleh karena itu cabai merah adalah salah satu komoditi sayuran yang produksinya meningkat selagi terus meningkatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia (Marliah *et al.*, 2011). Pada saat peminat cabai merah semakin meningkat, peningkatan harga jual cabai pun semakin tinggi, maka tidak jarang apabila kenaikan harga cabai selalu ramai diperbincangkan di masyarakat (Gunadi dan Sulastrini, 2013).

Permintaan di masyarakat terhadap cabai merah yang selalu meningkat (Prasetya, 2014). Petani banyak melakukan budidaya tanaman cabai merah ini, yang biasanya di tanam sebagai tanaman monokultur ataupun bisa ditanam sebagai tanaman sela atau tumpang sari (Suherman *et al.*, 2018).

Gizi yang ada pada cabai merah sangat beragam seperti yang dikemukakan Wirakusumah (1995) dalam Harpenas dan Dermawan (2009) pada 100 gram buah cabai adalah energi 31.00 kkal, lemak 0.30 g, protein 1.00 g, karbohidrat 7.30 g, serat 0.30 g, kalsium 29.00 mg, fosfor 24.0 mg, zat besi 0.50 mg, niasin 0.20 mg, vitamin A 71.00 RE, thiamin (vitamin B1) 0.05 mg, riboflavin (B2) 0.03 mg, dan vitamin C 18.00 mg.

Cabai banyak di konsumsi oleh masyarakat di Indonesia maka dari itu cabai banyak ditanam di seluruh daerah. Pada tahun 2017 menunjukkan data produksi cabai besar sebesar 1.206.266 ton untuk produksi keseluruhan pada tahun tersebut. Sedangkan produksi cabai pada tahun 2017 di Sumatera Selatan menunjukkan sebesar 40.468 ton (Badan Pusat Statistik, 2019).

Upaya selalu dilakukan petani agar dapat menghasilkan produktivitas yang tinggi tanpa adanya kerugian yang disebabkan oleh OPT (Antari *et al.*, 2014). Jalan terbaik dan dapat dikatakan ampuh untuk menyelesaikan masalah yang dipilih petani saat ini yaitu penggunaan insektisida kimia yang tentu saja menun

Jukn hasil yang cepat dalam memberantas OPT (Tarigan *et al.*, 2013).

Berdasarkan penelitian (Cahyono *et al.*, 2017) ditemukan 9 famili jenis serangga, belalang (*Locusta migratoria manilensis*), jangkrik (*Gryllus mitratus*), orong-orong (*Grylloptalpa africana*), laba-laba (*Lycosa sp.*), ulat grayak (*Spodoptera litura* L.), kutudaun (*Mycus percicae*), kutu putih (*Planococcus citri*), kumbang koksi (*Aulocophora sp.*), kumbang oteng (*Epilachna argus*), Lalat buah (*Bactrocera dorsalis*). Beberapa serangga tersebut termasuk hama tanaman cabai. Salah satu hama yang termasuk penting pada tanaman cabai yaitu Lalat buah (*Bactrocera dorsalis*) karena larva lalat ini dapat memakan buah sehingga buah akan runtuh dan membusuk (Antari *et al.*, 2014).

Pengendalian yang dilakukan oleh petani yaitu penggunaan insektisida kimia yang sangat mudah didapatkan, harga terjangkau dan mudah untuk diaplikasikan (Hasibuan *et al.*, 2002). Dengan maksud dan tujuan agar dapat secepat mungkin masalah teratasi maka petani menggunakan insektisida kimia secara berlebihan dan dapat dikatakan tidak tepat, seperti yang dikemukakan (Astuti *et al.* 2018) penggunaan insektisida kimia yang berlebihan akan menyebabkan efek residu dan terjadinya resistensi hama (Hasanah *et al.*, 2012).

Pemanfaatan bakteri gram positif seperti *Bacillus thuringiensis* merupakan salah satu cara agar dapat mengendalikan OPT seperti hama pada tanaman cabai teratasi (Astuti *et al.*, 2018). *B. thuringiensis* saat ini sudah banyak diperbincangkan dan digunakan untuk membuat bioinsektisida (Tarigan *et al.*, 2013).

B. thuringiensis merupakan mikroorganisme yang tepat guna dalam mengendalikan hama secara hayati (Suwarno *et al.*, 2015). Bakteri gram positif ini mengandung kristal protein. Kristal protein pada *B. thuringiensis* dapat mengendalikan serangga (Wahyuono, 2015). *B. thuringiensis* ampuh dalam mengendalikan berbagai ordo serangga, agens hayati ini lebih berpengaruh dalam menyerang hama ordo Lepidoptera (Sunariah *et al.*, 2016).

B. thuringiensis telah banyak digunakan karena berasal dari alam sehingga bersifat ramah lingkungan (Lingga dan Safni, 2019). Protein yang dihasilkan *B. thuringiensis* akan menjadi protoksin apabila telah berada serta larut dalam usus serangga dan akan berubah menjadi polipeptida yang memendek (Tampubolon *et al.*, 2013).

Biourin merupakan salah satu bahan organik cair yang dihasilkan dari fermentasi bersama *starter* seperti molase atau tetes tebu, atau bahan lainnya seperti gula merah yang dapat dimanfaatkan menjadi pupuk (Nathania *et al.*, 2012). Urin sapi mengandung N,P,K serta auksin yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Wati *et al.*, 2014).

Perpaduan antara *B. thuringiensis* dan biourin sangat baik dalam menekan populasi hama dan peningkatan produktivitas tanaman cabai merah, maka dari itu dilakukan penelitian penggunaan *B. thuringiensis* pada media biourin untuk meningkatkan produktivitas tanaman serta menekan populasi hama.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah yang akan dibahas yaitu:

1. Bagaimana efektivitas bioinsektisida berbasis *B. thuringiensis* pada media biourin terhadap keberadaan arthropoda pada tanaman cabai merah?
2. Perlakuan apa yang paling efektif pada pertumbuhan dan produksi cabai merah?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini :

1. Untuk mengetahui efektivitas bioinsektisida berbasis *B. thuringiensis* pada media biourin terhadap keberadaan arthropoda pada tanaman cabai merah
2. Untuk mengetahui perlakuan apa yang paling efektif pada pertumbuhan dan produksi cabai merah

1.4. Hipotesis

Diduga terdapat pengaruh pemberian bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* terhadap keberadaan arthropoda serta produksi cabai merah.

1.5. Manfaat

Penelitian ini dilakukan agar dapat memberikan informasi kepada petani tanaman cabai dalam peningkatan produksi tanaman dengan penggunaan bioinsektisida berbasis *B. thuringiensis* pada media biourin dan perannya dalam menekan populasi hama.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S., Widodo, P., dan Hidayah, H.A.. 2014. Analisis Fenetik Kultivar Cabai Besar *Capsicum annum* L. dan Cabai Kecil *Capsicum frutescens* L.. *Scripta Biologica*, 1(1):117–125.
- Alindatus N, Purwani KI, Wijayawati L. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(2):111–115.
- Antari, N. M. D., Sumiartha, I. K., Darmiati, N. N., dan Sudiarta, I. P. 2014. Uji Galur dan Varietas Tanaman Cabai terhadap Serangan Hama Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis* Complex) di Dusun Sandan, Desa Bangli, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 3(2): 114–118.
- Astuti, D. T., Damiri, N., Pujiastuti, Y., dan Afriani, S. R. 2018. Pemanfaatan Limbah Organik dalam Pembuatan Bioinsektisida berbasis *Bacillus thuringiensis* sebagai Agens Pengendalian Hama Tanaman Caisim *Brassica juncea*. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 7(2):136–143.
- Bastian. 2016. Identifikasi Karakter Beberapa Varietas Cabai (*Capsicum annum* L.) Introduksi di Rumah Kaca. *Skripsi*. Lampung : Universitas Lampung.
- Cahyono, D. B., Ahmad, H. dan Tolangara, A. R. 2017. Hama pada Cabai Merah. *Techno*, 6(2):15–21.
- Christina D, Irwan SB, Rusdi Evizal, SY. 2013. Pengaruh Pupuk Organik Cair Urin Sapi dan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Agrotek Tropika*, 1(1):113–119.
- Diniyah, T. S. S. 2018. Kelimpahan Populasi Hama Thrips pada Tanaman Cabai (*Capsicum* spp.) pada Musim Hujan di Tiga Wilayah Kecamatan, Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Universitas Mataram*.
- Efendi, S. 2016. Analisis Keanekaragaman Coccinellidae Predator dan Kutudaun (*Aphididae* spp) pada Ekosistem Pertanaman Cabai di Sumatera Barat. *Jurnal Bibiet*, 1(2):67–80.
- Effendi, S. N., Liestiany, E., dan Fitriyanti, D. 2019. Keanekaragaman Serangga yang Berasosiasi pada Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.) di Kelurahan Loktabat Utara Banjarbaru. *Proteksi Tanaman*, 2(1):76–80.
- Ekawati, I. dan Purwanto, Z. 2013. Alih Teknologi Pestida Nabati Berbasis Sumberdaya Lokal Pada Petani Padi. *Jurnal Pertanian Cemara*, 12(1):36-40.

- Farida, A. 2018. Keragaman 10 Galur Harapan Generasi F6 Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(8):1655–1662.
- Fitrianda, M. I. 2013. Identifikasi Hama Kutudaun *Aphis gossypii* Glover dan Predatornya pada Tanaman Cabai *Capsicum frutescens* L. *Skripsi*. Jember:Universitas Jember.
- Gazali A, Ilhamiyah I, dan Jaelani, A. 2017. *Bacillus thuringiensis: Biologi, Isolasi, Perbanyakan dan Cara Aplikasinya*. Banjarmasin:Pustaka Banua.
- Gunadi, N. dan Sulastrini, I. 2013. Penggunaan *Netting House* dan Mulsa Plastik untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah . *Jurnal Hortikultura*, 23(1):36–46.
- Hasanah, M., Tangkas, I. M. dan Sakung, J. 2012. Daya Insektisida Alami Kombinasi Perasan Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) dan Ekstrak Tembakau (*Nicotiana tabacum* L). *Jurnal Akademi Kimia*, 1(4):166–173.
- Hasanah, U. 2018. Intensitas Serangan Hama Lalat Buah Cabai (*Bactrocera* spp .) yang dikendalikan dengan beberapa Jenis Perangkap Serangga. *Crop Agro*.
- Hasibuan, R., Swibawa, I. G., Hariri, A. M., Pramono, S., dan Susilo, F. X. 2002. Dampak Aplikasi Insektisida Permetrin terhadap Serangga Hama (*Thosea* sp.) dan Serangga Penyerbuk (*Elaeodobius kamerunicus*) dalam Agroekosistem Kelapa Sawit. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 2(2):42–46.
- Hasyim, Z., Tambaru, E. dan Latunra, A. I. 2014. Uji penambahan berbagai dosis vermikompos terhadap pertumbuhan vegetatif cabai merah besar (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Alam dan Lingkungan*, 5(10):18–24.
- Herfianti, N. F. Adriani, D. F., Sarkono, Tresnani, G., dan Suryadi, B. F. 2019. Isolasi *Bacillus Thuringiensis* Entomopathogenik dari beberapa Lokasi di Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat. *BioWallacea*, 5(1):1–6.
- Irsan, C. dan Pujiastuti, Y. 2006. Pengelolaan Organisme Pengganggu Tumbuhan yang Berwawasan Lingkungan dalam Mendukung Provinsi Sumatera Selatan sebagai Lumbung Pangan Nasional. *Seminar Nasional Pengelolaan OPT yang Berwawasan Lingkungan*.
- Isnaini, Y. N. 2013. Identifikasi Spesies dan Kelimpahan Lalat Buah *Bactrocera* sp di Kabupaten Demak. *Skripsi*. Semarang:Universitas Negeri Semarang.
- Jamilah, M. dan Dwiputranto, U. 2016. Pertumbuhan Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) pada Tanah Masam yang Diinokulasi Mikoriza Vesikula Arbuskula (MVA) Campuran dan Pupuk Fosfat. *Biosfera*, 33(1):37–45.
- Kadek, N. I., Ari, N. dan Singarsa, I. D. P. 2019. Pengaruh Penerapan Paket Teknologi terhadap

- Hama Kutudaun (*Myzus Persicae* Sulz.) dan Lalat Buah (*Bactrocera Doralis* Comp.) pada Tanaman Cabai Rawit *annuum* L.) di Dataran Rendah. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 8(1):140–148.
- Kasmawan, I. G. A. 2016. Pemanfaatan Teknik Fisika Terapain dalam Pengendalian Hama Lalat Buah *Boctrocera* Sp. (Diptera: Tephritidae). *Skripsi*. Denpasar:Universitas Udayana.
- Kessek, L. I. M., Tulung, M. dan Salaki, C. L. 2015. Jenis dan Populasi Hama pada Tanaman Stroberi (*Fragaria xananassa Duscesne*). *Eugenia*, 21(1):32–44.
- Larasati, A., Hidayat, P. dan Buchori, D. 2016. Kunci identifikasi lalat buah (Diptera : Tephritidae) di Kabupaten Bogor dan sekitarnya. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 13(1):49–61.
- Lingga, W. A. dan Safni, I. 2019. Uji Efektivitas Pengendalian Kimiawi dan Biologi terhadap Hama Penggerek Polong (*Maruca testulalis* Geyer.) pada Tanaman Kacang Hijau. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 7(1):87–93.
- Marliah, A., Nasution, M. dan Armin. 2011. Pertumbuhan dan Hasil beberapa Varietas Cabai Merah pada Media Tumbuh yang Berbeda', *Jurnal Floratek*, 6(1):84–91.
- Marlina, N., Saputro, E. A. dan Amir, N. 2012. Respons Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) terhadap Takaran Pupuk Organik Plus dan Jenis Pestisida Organik dengan System of Rice Intensification (SRI) di Lahan Pasang Surut. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 1(2):138–148.
- Mayasari, I., Fitriana, Y. dan Wibowo, L. 2019. Efektifitas metil eugenol terhadap penangkapan lalat buah pada pertanaman cabai di kabupaten Tanggamus', *Jurnal Agrotek Tropika*, 7(1):231–238.
- Meilin, A. 2014. *Hama dan Penyakit pada Tanaman Cabai serta Pengendaliannya*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi:Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Nathania, B., Wayan, N. I. dan Sutari, S. R. I. 2012. Pengaruh Aplikasi Biourin Gajah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L .). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 1(1):72–85.
- Nurfalach, D. R. 2010. Budidaya Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Uptd Perbibitan Tanaman Hortikultura Desa Pakopen Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang. *Skripsi*. Semarang:Universitas Sebelas Maret.
- Nurlenawati, N., Jannah, A. dan Nimih. 2008. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Varietas Prabu terhadap Berbagai Dosis Pupuk Fosfat dan Bokashi Jerami Limbah Jamur Merang. *Agrika*, 4(1):9–20.
- Oktarina, R. G. 2015. Status Resistensi Hama Ulat Grayak Asal Karangploso Malang terhadap Insektisida Sintesis Abamektin. *Skripsi*. Jember :Universitas Jember.
- Patty, J. A. 2012. Efektivitas Metil Eugenol terhadap Penangkapan Lalat Buah

- (*Bactrocera dorsalis*). *Agrologia*, 1(1):69–75.
- Prasetya, M. E. 2014. Pengaruh Pupuk NPK Mutiara dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah Keriting Varietas Arimbi (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal AGRIFOR*, 13(2):191–198.
- Priawandiputra, W. dan Permana, A. D. 2015. Efektifitas Empat Perangkap Serangga dengan Tiga Jenis Atraktan di Perkebunan Pala (*Myristica fragrans* Houtt). *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 1(2):54–59.
- Pujiastuti, Y. 2007. Populasi dan Serangan Lalat Buah (*Bactrocera* Spp.) Serta Potensi Parasitoid pada Pertanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Daerah Dataran Sedang Sumatera Selatan. *Tanaman Tropika*, 10(2):17–28.
- Putra, A. A. 2019. Respons Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Klon Lokal Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) terhadap Beberapa Tingkat Pemangkasan. *Skripsi*. Medan:Universitas Sumatera Utara.
- Radiyanto, I., Sodik, M. dan Nurcahyani, N. M. 2015. Keanekaragaman Serangga Hama dan Musuh Alami pada Lahan Pertanaman Kedelai di Kecamatan Balong-Ponorogo. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 7(2):116-121.
- Salaki, C. dan Sembiring, L. 2009. Prospek Pemanfaatan Bakteri Entomopatogenik Sebagai Agensia Pengendali Hayati Serangga Hama. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*. Yogyakarta:Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sarfat, M. S. 2010. Produksi Bioinsektisida dari *Bacillus thuringiensis* Subsp. Aizawai menggunakan Limbah Industri Tahu sebagai Substrat. *Skripsi*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Sartiami, D., Magdalena, M. dan Nurmansyah, A. 2015. *Thrips parvispinus* Karny (Thysanoptera: Thripidae) pada Tanaman Cabai: Perbedaan Karakter Morfologi pada Tiga Ketinggian Tempat. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 8(2):85-90.
- Saunders, M. E. dan Luck, G. W. 2013. Pan trap catches of pollinator insects vary with habitat. *Australian Journal of Entomology*, 52(2):106–113.
- Setiawati, W., Koesandriani, Y. dan Hasyim, A. 2014. Sumbangsih Cabai Keriting Varietas Kencana dalam Menghadapi Kebijakan Swasembada Cabai. *Inovasi Hortikultura Pengungkit Peningkatan Pendapatan Rakyat*, :45–57.
- Suherman, C., Soleh, M. A., Nuraini, A., dan Annisa, N. F. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum* Sp .) yang Diberi Pupuk Hayati pada Pertanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq .) TBM I. *Jurnal Kultivasi*, 17(2):648–655.
- Sukarmin. 2011. Teknik Identifikasi Lalat Buah Di Kebun Percobaan Aripan Dan

- Sumani, Solok, Sumatera Barat. *Buletin Teknik Pertanian*, 16(1):24–27.
- Sunariah, F., Herlinda, S., Irsan, C., dan Windusari, Y. 2016. Kelimpahan dan Kekayaan Artropoda Predator pada Tanaman Padi yang di Aplikasi Bioinsektisida *Bacillus thuringiensis*. *Jurnal HPT Tropika*, 16(1):42–50.
- Sunghening, W., Tohari dan Shiddieq, D. 2012. Pengaruh Mulsa Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L. Wilczek) di Lahan Pasir Pantai Bugel, Kulon Progo. *Japanese Journal of Allergology*, 44(8):821–822.
- Suwarno, Maridi dan Sari, D. P. 2015. Uji Toksisitas Isolat Kristal Protein *Bacillus thuringiensis* sebagai Agen Pengendali Hama Terpadu Wereng Hijau (*Nepotettix virescens*) Vektor Penyakit Tungro sebagai Upaya Peningkatan Ketahanan Pangan Nasional. *Bioedukasi*, 8(1):16–19.
- Syahfitri, D., Mubarik, N. R. dan Manaf, L. A. 2018. Penggunaan Bakteri Kitinolitik sebagai Pengendali Hayati Colletotrichum capsici pada Tanaman Cabai. *Jurnal Fitopatol Indonesia*, 14(4):120–128.
- Tampubolon, D. Y., Pangestinarsih, Y., Zahara, F., dan Manik, F. 2013. Uji Patogenesis *Bacillus thuringiensis* dan *Metarhizium anisopliae* terhadap Mortalitas *Spodoptera litura* Fabr (Lepidoptera: *Noctuidae*) di Laboratorium. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(3):783–793.
- Tarigan, B., Syahrial dan Tarigan, M. U. 2013. Uji Efektivitas *Beauveria basianna* dan *Bacillus thuringiensis* terhadap Ulat Api (*Setothosea asigna* Eeck, Lepidoptera, Limacodidae) di Laboratorium. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(4):1439–1446.
- Utami, S. dan Rahadian, R. 2010. Kompetisi Gulma dan Tanaman Wortel pada Perlakuan. *BIOMA*, 12(2):40–43
- Veronica, V. 2019. Identifikasi Serangga pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) dikawasan Hortipark Desa Sabah Balau Kecamatan Tanjung Bintang Lampung Selatan. *Skripsi*. Lampung : Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Wahyuono, D. 2015. Kajian Formulasi *Bacillus thuringiensis* dengan Carrier Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit untuk Pengendalian Ulat Api (*Setora nitens*). *Planta Tropika Journal of Agro Science*, 3(1):24–30.
- Wati, Y. T., Nurlaelih, E. E. dan Santosa, M. 2014. Pengaruh Aplikasi Biourin pada Petumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(8):613–619.
- Wirastini, N. M., Dharmawibawa IW, Armiani S. 2016. Inventarisasi jenis serangga tanah di kawasan taman wisata alam kerandangan dalam upaya penyusunan bahan ajar ekologi. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 4(1):73