

**KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA PADA PERTANAMAN MENTIMUN
MENGUNAKAN BIOINSEKTISIDA *Bacillus thuringiensis* Plus**

Nur Indah Sari

G011181120



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

2022

**KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA PADA PERTANAMAN MENTIMUN
MENGUNAKAN BIOINSEKTISIDA *Bacillus thuringiensis* Plus**

**Nur Indah Sari
G011181120**



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

**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Keanekaragaman Arthropoda Pada Pertanaman Mentimun Menggunakan Bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* Plus.

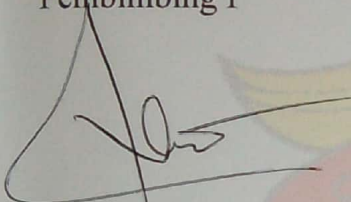
Nama : Nur Indah Sari

NIM : G011181120

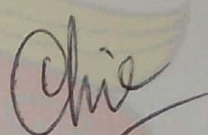
Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Melina, M.P.

NIP. 19610603 198702 2 001


Dr. Sri Nur Aminah Ngatimin, S.P., M.Si.

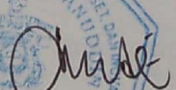
NIP. 19720829 199803 2 00 1

Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan


Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc.

NIP. 19650316 198903 00 2

Tanggal Pengesahan:

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Keanekaragaman Arthropoda Pada Pertanaman Mentimun Menggunakan
Bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* Plus.

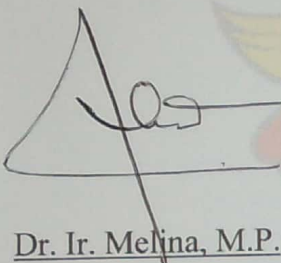
Nama : Nur Indah Sari

NIM : G011181120

Disetujui oleh:

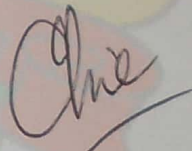
Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. Melina, M.P.

NIP. 19610603 198702 2 001



Dr. Sri Nur Aminah Ngatimin, S.P., M.Si.

NIP. 19720829 199803 2 00 1

Ketua Program Studi Agroteknologi



Dr. Ir. Abd Harris B., M.Si.

NIP. 19670811 1994903 1 003

Tanggal Pengesahan:

DEKLARASI

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi berjudul “**Keanekaragaman Arthropoda Pada Pertanaman Mentimun Menggunakan Bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* Plus**” benar adalah karya saya dengan arahan pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Saya menyatakan bahwa, semua informasi yang digunakan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Makassar, 26 November 2022



Nur Indah Sari

G011181120

ABSTRAK

NUR INDAH SARI. Keanekaragaman Arthropoda Pada Pertanaman Mentimun Menggunakan Bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* Plus. Pembimbing: MELINA dan SRI NUR AMINAH NGATIMIN.

Mentimun merupakan komoditi sayuran yang adaptasinya luas sehingga banyak dibudidayakan oleh petani sayuran di dataran rendah dan dataran tinggi. Jenis hama yang menyerang tanaman mentimun (*Cucumis sativus* Linn.) adalah: *Aulacophora similis*, *Aphids* sp., *Liriomyza* sp., dan *Diaphania indica* menyebabkan produksi tanaman mentimun di Indonesia menurun. Penggunaan bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* menjadi salah satu teknik pengendalian hama ramah lingkungan sehingga aman untuk tanaman dan serangga berguna. Penelitian bertujuan mengetahui keanekaragaman arthropoda di pertanaman mentimun yang diaplikasikan bioinsektisida *B. thuringiensis* dan tanpa aplikasi bioinsektisida (kontrol) yang dilaksanakan di Desa Enrekeng, Kecamatan Ganra, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan mulai Desember 2021 sampai Juni 2022. Pengambilan sampel arthropoda dilakukan secara sistematis di setiap plot menggunakan metode pengamatan langsung (visual), jaring serangga (*sweep net*) dan perangkap sumur (*pitfall trap*). Sampel arthropoda yang diperoleh selama delapan kali pengamatan diidentifikasi di Laboratorium Entomologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Sampel dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman ekosistem Shannon-Wiener dan Uji T. Di lahan kontrol diperoleh 228 individu arthropoda herbivora dengan nilai indeks keragaman 2.13 ($H' = \text{sedang}$) dan 148 individu pada lahan yang menggunakan bioinsektisida *B. thuringiensis* dengan nilai indeks keragaman 2.05 ($H' = \text{Sedang}$). Arthropoda musuh alami diperoleh 322 individu pada lahan kontrol dengan nilai indeks keanekaragaman 2.09 ($H' = \text{Sedang}$) dan 224 individu pada lahan *B. thuringiensis* dengan nilai indeks keanekaragaman 2.32 ($H' = \text{Sedang}$). Pada lahan *B. thuringiensis* jenis arthropoda musuh alami lebih beragam dibandingkan lahan kontrol.

Kata Kunci: Arthropoda, mentimun, *pitfall trap*, shannon-wiener, *sweep net*.

ABSTRACT

NUR INDAH SARI. Arthropods Diversity In Cucumber Plants Using Bioinsecticide *Bacillus thuringiensis* Plus. Supervised by : MELINA and SRI NUR AMINAH NGATIMIN.

Cucumber is the famous vegetable commodity that widely cultivated by farmers in the lowlands and highlands. The types of insect pests attacking cucumber plants (*Cucumis sativus* Linn.) such as: *Aulacophora similis*, *Aphids* sp., *Liriomyza* sp., and *Diaphania indica* caused production of Indonesian cucumber plants decline. *Bacillus thuringiensis* as the environmental friendly bioinsecticide for pest control commonly safe for plant and insect natural enemies. The aim of the research is to determine the diversity of arthropods in cucumber plantations where the *B. thuringiensis* was applied and without application (control) was carried out in Enrekeng village, Ganra District, Soppeng Regency, South Sulawesi from December 2021 to June 2022. Sampling of the arthropods was carried out systematically in every plots used direct observation (*visual*), insect net (*sweep net*), and pitfall traps. Arthropod samples obtained during eight observations were identified at Entomology Laboratory, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, Makassar. The samples were analyzed Shannon-Wiener ecosystem diversity index and paired T-test. In the control area, 228 individual of herbivorous arthropods in diversity index value 2.13 ($H' = \text{medium}$) and 148 individuals on the land with *B. thuringiensis* has diversity index value 2.05 ($H' = \text{medium}$). The natural enemies arthropod 322 individual were obtained. In the control land with a diversity index value 2.09 ($H' = \text{medium}$) and 224 individual on *B. thuringiensis* has diversity index value 2.32 ($H' = \text{medium}$). In the *B. thuringiensis* areas, the type of arthropods more diverse than in the control areas.

Keywords: Arthropod, cucumber, pitfall trap, shannon-wiener, sweep net.

PERSANTUNAN

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya kepada penulis untuk menyelesaikan salah satu persyaratan studi S1 (Strata Satu) di Fakultas Pertanian, Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Hasanuddin dengan judul “Keanekaragaman Arthropoda Pada Pertanaman Mentimun (*Cucumis sativus* Linn.) Menggunakan Bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* Plus di Desa Enrekeng, Kabupaten Soppeng”. Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak yang ada. Oleh karena itu, saya secara khusus ingin menyampaikan terima kasih yang tidak terhingga kepada; Kedua orangtua tercinta Ibu **Rosmiati** dan Bapak **Mustari** yang telah banyak mensupport saya, menguatkan saya, dan selalu menjadi garda terdepan setiap saya merasa putus asa, terima kasih untuk setiap do'a - do'a yang kalian lantunkan selama ini, sekali lagi saya ucapkan banyak terima kasih “Terima kasih saya kepada kalian tidak akan pernah ada ujungnya”. Almarhum Kakek **Abd. Latif** terimakasih banyak karena selalu menemani saya selama penelitian baik itu di waktu pagi, siang hari bahkan hingga petang hari. Terima kasih kakek untuk semuanya. Jujur ketika saya merangkai persantunan ini satu kata yang di depan nama kakek “Almarhum” membuat saya kembali mengingat setiap perjuangan kakek selama saya penelitian, Adik penulis **Eful Saputra**, Keluarga terkhusus Om **Budiman**, Tante **Mastang**, Adik **Mulqi**, Kak **Musdalifah**, Tante **Mardawiah** dan **Tante Naimah** yang banyak berkontribusi selama saya penelitian., Ibu **Dr. Ir. Melina, M.P** selaku dosen Pembimbing Satu yang telah membimbing saya selama ini dan **Dr. Sri Nur Aminah Ngatimin, S.P., M.Si** selaku dosen Pembimbing Kedua yang juga banyak membimbing saya selama ini. Ibu **Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M. Si**, Bapak **Dr. Ir. Ahdin Gassa, M.Sc.**, Bapak Prof. **Dr. Ir. Ade Rosmana, M.Sc.**, dan Bapak **Dr. Ir. Untung Surapati, M.Sc** selaku dosen penguji saya. Bapak **M. Bayu Mario, S.P., M.P., M.Sc** yang telah banyak membantu saya selama melakukan identifikasi di Laboratorium, Ibu **Rahmatia** dan Kak **Nurul** yang telah membantu saya selama pengurusan administrasi, Bapak **Kamaruddin** selaku laboran yang juga banyak berkontribusi selama saya bimbingan, Teman-teman seperjuangan E20 Squad sektor Hawa **Nur Alda Karlina, Khusnul Khatimah, S. P., Nur Azizah Fitriyanti, Sherly Putriani, Nurul Hakiki**, dan **Putri Dayanti** “terima kasih kalian..karea selalu selalu menguatkan bersama selama ini, selalu mampu menyediakan pundak satu sama lain” serta dari sektor Adam **Muhammad Alifuddin Achmad, Muhammad Suyudi, Muh. Syamsir, Muhammad Agung**

Wardiman, Muh.Rijal, dan Adhyaksa Husein “Terima kasih untuk semua kebersamaannya selama bernaung di ruangan E20”. Teman sebimbingan **Rima Ariani Syarif** dan **Asri Ainun Amaliah**. Teman saya **Ani Nurhidayat, S.P.**, terima kasih karena banyak membantu saya selama menyusun skripsi, Teman-teman Ramsis Squad **Nur Rahmi Arfiani** dan **Firda Yunita** “Terima kasih juga kalian karena selalu mampu menyemangati satu sama lain”. Teman Pesantren saya **Nur Fitri Gunawan** terima kasih juga karna selalu menjadi tempat berkeluh kesah saya dari MA sampai menginjakkan kaki di bangku kuliah. Teman-teman seperjuangan **H18RIDA** dan **DIAGNOS18**.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iv
DEKLARASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PERSANTUNAN	viii
DAFTAR ISI	x
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus	4
2.2 Arthropoda	5
2.3 Hama-Hama pada Tanaman Mentimun	6
2.3.1 <i>Diaphania indica</i>	6
2.3.2 <i>Aulacophora similis</i>	6
2.3.3 <i>Liriomyza</i> sp.	7
2.3.4 <i>Bactrocera</i> sp.	7
3. METODE	7
3.1 Tempat dan Waktu	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur Penelitian	8
3.3.1 Persiapan Lahan	8
3.3.2 Penanaman	8
3.3.3 Pemasangan Ajir	8
3.3.4 Pemeliharaan	9
3.3.5 Pemupukan	9
3.3.6 Aplikasi Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus	9
3.4 Pengamatan	9
3.5 Metode Pengambilan Sampel	9

3.6	Identifikasi Arthropoda	11
3.7	Parameter Pengamatan	11
3.8	Analisis Data.....	11
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1	Hasil	13
4.1.1	Keanekaragaman Arthropoda Herbivora Pertanaman Mentimun di Lahan Perlakuan Kontrol dan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus13	
4.1.2	Keanekaragaman Arthropoda Musuh Alami Pertanaman Mentimun pada Lahan Perlakuan Kontrol dan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus.	14
4.1.3	Populasi Arthropoda Herbivora pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus.	16
4.1.4	Populasi Arthropoda Musuh Alami pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus.....	18
4.1.5	Uji T Keanekaragaman Arthropoda Herbivora pada Perlakuan Kontrol dan Perlakuan <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus.	19
4.1.6	Uji T Berpasangan Keanekaragaman Arthropoda Musuh Alami pada Perlakuan Kontrol dan Perlakuan <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus.	20
4.2	Pembahasan.....	21
5.	KESIMPULAN.....	25
	Daftar Pustaka.....	26
	Lampiran.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai Tolak Ukur Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (Mardiyanti et al., 2013).....	12
Tabel 2. Total Keanekaragaman Arthropoda Herbivora yang ditemukan di Lahan Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus Selama 8 kali Pengamatan. .	13
Tabel 3. Total Keanekaragaman Arthropoda Musuh Alami yang ditemukan di Lahan Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus Selama 8 kali Pengamatan.	15
Tabel 4. Uji T Populasi Arthropoda Herbivora pada Perlakuan Kontrol dan Perlakuan <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus.	19
Tabel 5. Uji T Berpasangan Populasi Arthropoda Musuh Alami pada Perlakuan Kontrol dan Perlakuan <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus.	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Larva <i>D. indica</i> dan gejala serangannya	6
Gambar 2. <i>Aulacophora similis</i> dan gejala serangannya	6
Gambar 3. <i>Liriomyza</i> sp.	7
Gambar 4. <i>Bactrocera</i> sp	7
Gambar 5. <i>Lay out</i> Pengambilan Sampel Arthropoda.....	10
Gambar 6. Populasi Arthropoda Herbivora pada Pertanaman Mentimun Perlakuan	16
Gambar 7. Populasi Arthropoda Musuh Alami pada Pertanaman Mentimun.....	18

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Jumlah Arthropoda Herbivora yang ditemukan pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol Selama 8 kali Pengamatan.	28
Tabel Lampiran 2. Jumlah Arthropoda Herbivora yang ditemukan pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus Selama 8 kali Pengamatan.	29
Tabel Lampiran 3. Jumlah Arthropoda Musuh Alami yang ditemukan pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol Selama 8 kali Pengamatan.	30
Tabel Lampiran 4. Jumlah Arthropoda Musuh Alami yang ditemukan pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus Selama 8 kali Pengamatan.	31
Tabel Lampiran 5. Indeks Keanekaragaman Arthropoda Herbivora pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol.	32
Tabel Lampiran 6. Indeks Keanekaragaman Arthropoda Herbivora pada Pertanaman Mentimun yang menggunakan Perlakuan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus.	33
Tabel Lampiran 7. Indeks Keanekaragaman Arthropoda Musuh Alami pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol.	34
Tabel Lampiran 8. Indeks Keanekaragaman Arthropoda Musuh Alami pada Pertanaman Mentimun yang menggunakan Perlakuan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus.	35
Tabel Lampiran 9. Uji T Populasi Arthropoda pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan yang menggunakan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus 11 HST.	36
Tabel Lampiran 10. Uji T Populasi Arthropoda Pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan yang menggunakan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus 14 HST.	36
Tabel Lampiran 11. Uji T Populasi Arthropoda Pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan yang menggunakan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus 18 HST.	37
Tabel Lampiran 12. Uji T Populasi Arthropoda Pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan yang menggunakan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus 21 HST.	37

Tabel Lampiran 13. Uji T Populasi Arthropoda Pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan yang menggunakan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus 25 HST.....	38
Tabel Lampiran 14. Uji T Populasi Arthropoda Pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan yang menggunakan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus 28 HST.....	38
Tabel Lampiran 15. Uji T Populasi Arthropoda Pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan yang menggunakan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus 32 HST.....	39
Tabel Lampiran 16. Uji T Populasi Arthropoda Herbivora Pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan yang menggunakan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus 35 HST.....	39
Tabel Lampiran 17. Uji T Populasi Arthropoda Musuh Alami pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan yang menggunakan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus 11 HST.....	40
Tabel Lampiran 18. Uji T Populasi Arthropoda Musuh Alami pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan yang menggunakan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus 14 HST.....	40
Tabel Lampiran 19. Uji T Populasi Arthropoda Musuh Alami pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan yang menggunakan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus 18 HST.....	41
Tabel Lampiran 20. Uji T Populasi Arthropoda Musuh Alami pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan yang menggunakan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus 21 HST.....	41
Tabel Lampiran 21. Uji T Populasi Arthropoda Musuh Alami pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan yang menggunakan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus 25 HST.....	42
Tabel Lampiran 22. Uji T Populasi Arthropoda Musuh Alami pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan yang menggunakan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus 28 HST.....	42
Tabel Lampiran 23. Uji T Populasi Arthropoda Musuh Alami pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan yang menggunakan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus 32 HST.....	43
Tabel Lampiran 24. Uji T Populasi Arthropoda Musuh Alami pada Pertanaman Mentimun Perlakuan Kontrol dan Perlakuan yang menggunakan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus 35 HST.....	43

Gambar Lampiran 25. Spesimen Arthropoda yang ditemukan pada Lahan Pertanaman Mentimun menggunakan Perlakuan Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus dan Perlakuan Kontrol.....	44
Gambar Lampiran 26. Biji, Buah, Daun, Bunga dan Batang pada Tanaman Mentimun.....	54
Gambar Lampiran 27. Produk Benih Mentimun Varietas Roman.....	54
Gambar Lampiran 28. Produk Bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus	54
Gambar Lampiran 29. Lahan Penelitian	55
Gambar Lampiran 30. Pemasangan Mulsa	55
Gambar Lampiran 31. Pemasangan Ajir dan Penanaman.....	56
Gambar Lampiran 32. Pemupukan.....	56
Gambar Lampiran 33. Pengaplikasian <i>Bacillus thuringiensis</i> Plus.....	56
Gambar Lampiran 34. Pengamatan Visual	57
Gambar Lampiran 35. Pemasangan <i>Pitfall trap</i>	57

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permintaan masyarakat terhadap berbagai jenis sayuran terus sejalan dengan meningkatnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya konsumsi sayuran untuk meningkatkan kekebalan tubuh. Sayuran sering digunakan sebagai sumber serat, vitamin dan mineral yang sehat. Kekurangan sayuran dapat menyebabkan masalah kesehatan yang serius yaitu: penurunan kerja otak, sistem kekebalan tubuh, masalah kulit dan gangguan metabolisme (Ruaida *et al.*, 2020).

Sejak lama diketahui mentimun mempunyai khasiat meningkatkan kesehatan dan metabolisme tubuh. Tanaman mentimun (*Cucumis sativus* Linn.) famili Cucurbitaceae merupakan jenis buah yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, dimakan dalam bentuk mentah, bahan baku acar, dan material dalam industri kosmetik (Ginting, 2018). Tanaman mentimun merupakan tanaman yang termasuk dalam kingdom Plantae yang berkembang dengan cara generatif dan termasuk salah satu tanaman dalam famili Cucurbitaceae (Mu'arif, 2018).

Mentimun memiliki banyak sekali manfaat untuk manusia karena mengkonsumsi buah mentimun dapat menambah cita rasa makan dan mengandung gizi yang cukup tinggi untuk kesehatan tubuh. Mentimun merupakan tanaman sayuran semusim yang tumbuh menjalar atau memanjat dengan menggunakan lanjaran yang panjangnya sekitar 1-3 meter (Rachmatullah *et al.*, 2021). Tanaman mentimun mempunyai prospek cukup baik untuk dikembangkan karena nilai ekonomisnya yang tidak terlalu rendah, umur panen relatif pendek, dan teknik budidayanya mudah. Adanya perkembangan budidaya mentimun dapat memberikan sumbangan terhadap peningkatan pendapatan petani sayuran. Peningkatan produksi mentimun sangat penting untuk pemenuhan kebutuhan pasar dalam negeri maupun luar negeri (Ginting, 2018). Menurut Badan Pusat Statistik (2021), menunjukkan bahwa produksi mentimun di Indonesia setiap tahun mengalami fluktuatif, tercatat sejak tahun 2016 sebesar 8.810 ton, tahun 2017 sebesar 6.596 ton, tahun 2018 sebesar 7.629 ton, tahun 2019 sebesar 8.477 ton, dan tahun 2020 sebesar 8.627 ton. Data lainnya dari Badan Pusat Statistik Sulawesi Selatan (2020) menunjukkan bahwa hasil panen mentimun di Kabupaten Soppeng pada tahun 2018 sebanyak 2 ton, 2019 sebanyak 4 ton dan tahun 2020 terjadi gagal panen.

Berkaitan dengan insiden gagal panen, terdapat banyak serangga hama yang menyebabkan kegagalan panen pada tanaman mentimun antara lain: kumbang kuya (*Aulacophora similis*), kutu daun (*Aphis gossypii*), dan lalat buah (*Bactrocera* sp.). *Aulacophora similis* memakan daging daun mengakibatkan daun berlubang. Jika serangan hamanya parah menghabiskan daun mentimun.

Penanggulangan serangga hama perlu dilakukan demi meningkatkan produksi dan hasil panen secara maksimal. Upaya pengelolaan hama harus dilakukan berdasarkan pertimbangan kestabilan ekosistem dengan cara meminimalisir penggunaan pestisida kimia (Rahmi *et al.*, 2019).

Di dalam mengatasi penggunaan pestisida kimia secara berlebihan dilakukan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yaitu teknik pengendalian hama secara ramah lingkungan, mendukung berperannya musuh alami dan penggunaan bioinsektisida. Bioinsektisida merupakan jenis pestisida untuk mengendalikan serangga hama dan sifatnya ramah lingkungan. Bioinsektisida tidak mematikan serangga lain yang berperan sebagai predator dan parasitoid. Prinsip kerja bioinsektisida adalah memanfaatkan formulasi mikroba kelompok jamur, bakteri dan nematoda yang bersifat antagonis atau antibiosis untuk mengendalikan patogen penyebab penyakit dan bersifat racun terhadap hama.

Salah satu bioinsektisida yang sering digunakan adalah *Bacillus thuringiensis*. Bakteri ini mampu membentuk kristal protein dengan nama δ -endotoksin bersifat toksik terhadap hama sasaran. Pembentukan spora pada *B. thuringiensis* merupakan hal yang sangat penting dalam proses produksi bioinsektisida. Secara umum *B. thuringiensis* membentuk spora bersamaan dengan terbentuknya kristal protein yang berfungsi sebagai bahan aktif bioinsektisida. Semakin banyak spora yang terbentuk maka akan meningkat pula jumlah kristal protein yang dihasilkan oleh bakteri *B.thuringiensis* (Purnawati *et al.*, 2015).

B. thuringiensis plus merupakan salah satu bioinsektisida dalam bentuk *powder* (tepung) yang mengandung bahan aktif bakteri *Bacillus thuringiensis* dan *Serratia* sp. *Bacillus thuringiensis* plus dapat menginfeksi hama melalui racun pencernaan dengan menyebabkan terganggunya keseimbangan osmosis sel yang dapat menyebabkan sel pecah dan akhirnya hama akan mati. Diabandingkan dengan insektisida kimia, penggunaan bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* plus relatif lebih aman. Hal ini disebabkan karena kerja bioinsektisida ini bersifat spesifik pada serangga tertentu, sehingga aman bagi lingkungan.

Di dalam upaya meningkatkan hasil panen tanaman mentimun dapat dilakukan pengendalian hayati yang ramah lingkungan, salah satunya pemberian bioinsektisida di lahan mentimun untuk meningkatkan keanekaragaman arthropoda sekaligus meningkatkan hasil produktivitas tanaman mentimun.

Berdasarkan fakta yang telah dikemukakan sebelumnya, dilakukanlah penelitian untuk mengetahui keanekaragaman arthropoda hama maupun musuh alami pada pertanaman mentimun yang diaplikasikan dengan *Bacillus thuringiensis* plus di Desa Enrekeng, Kabupaten Soppeng.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian adalah mengetahui keanekaragaman arthropoda pada pertanaman mentimun dengan menggunakan *Bacillus thuringiensis* plus, baik arthropoda hama maupun arthropoda musuh alami.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* Plus

Bioinsektisida adalah esensial karena tidak toksik bagi manusia dan vertebrata lainnya. Biasanya, biopestisida ini menyerang hama tertentu dan jarang berdampak negatif terhadap serangga yang berguna. Semua patogen serangga mempunyai spesifik sebaran inang yang mana mereka bisa survive dan bereproduksi. Beberapa patogen dapat mempunyai inang yang sangat spesifik dan ada juga mempunyai sebaran inang yang luas. Sebaran inang ini penting dalam introduksi patogen tertentu ke habitat baru. Di alam bebas patogen sering mematikan serangga hama sehingga berperan penting dalam mempengaruhi perubahan-perubahan populasi serangga hama. Seperti halnya parasitoid dan patogen serangga yang berperan sebagai pengendali hayati.

Secara alami kemampuan patogen serangga menyebabkan sakit pada inangnya. Bakteri, fungi, nematoda, virus, dan protozoa adalah mikroorganisme umum yang menjadi patogen serangga. Salah satu bakteri patogen serangga yang efektif, aman dan tidak menimbulkan resistensi pada hama sasaran adalah *Bacillus thuringiensis* (Adam et al., 2014). *B. thuringiensis* merupakan bakteri gram positif berbentuk batang, bersifat aerobik dan membentuk spora (Khaeruni, Rahayu and Purnamaningrum, 2012). Bakteri ini memiliki kemampuan dalam menghasilkan Kristal protein selama masa sporulasinya (Purnawati et al., 2015). Kristal protein yang dikenal dengan nama δ -endotoksin bersifat toksik terhadap serangga yang termasuk dalam ordo Lepidoptera. Kemampuan *B. thuringiensis* dalam menghasilkan kristal protein yang efektif dalam mengendalikan larva atau serangga. (Muharsini et al., 2003).

Bacillus thuringiensis plus merupakan salah satu bioinsektisida dalam bentuk *powder* (tepung) yang mengandung bahan aktif bakteri *Bacillus thuringiensis* dan *Serratia* sp. Bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* dan *Serratia* sp. dapat menginfeksi hama melalui racun pencernaan dengan menyebabkan terganggunya keseimbangan osmosis sel yang dapat menyebabkan sel pecah dan akhirnya hama akan mati. Dibandingkan dengan insektisida kimia, penggunaan bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* Plus relatif lebih aman. Hal ini disebabkan karena kerja bioinsektisida ini bersifat spesifik pada serangga tertentu, sehingga aman bagi lingkungan. Adapun serangga sasaran dari bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* plus yaitu bakteri *Bacillus thuringiensis* efektif menginfeksi serangga pada fase pradewasa seperti larva seperti ulat *Spodoptera*, penggerek batang, thrips dan *aphids* sedangkan bakteri *Serratia* sp. efektif menginfeksi serangga-serangga pada fase dewasa/imago.

Kristal protein yang bersifat insektisidal ini sering disebut dengan δ -endotoksin. Kristal ini sebenarnya hanya merupakan pro-toksin yang jika larut dalam usus serangga akan berubah menjadi poli-peptida yang lebih pendek (27-149 kd) serta mempunyai sifat insektisidal. Pada umumnya kristal *B. thuringiensis* di alam bersifat protoksin, karena adanya aktivitas proteolisis dalam sistem pencernaan serangga dapat mengubah *B. thuringiensis* protoksin menjadi polipeptida yang lebih pendek dan bersifat toksin. Toksin yang telah aktif berinteraksi dengan sel-sel epithelium di midgut serangga sehingga mampu mengganggu keseimbangan osmotik dari sel-sel tersebut. Karena keseimbangan osmotik terganggu, sel menjadi bengkak dan pecah dan menyebabkan matinya serangga. Gejala awal dari infeksi *Bacillus thuringiensis* adalah berhubungan dengan perilaku makan dan metabolisme. Larva yang terinfeksi akan terlihat kehilangan nafsu makan, diare, paralisis saluran pencernaan dan regurgitasi (Khaetan, 2001). Selanjutnya menjadi lemah, tidak mengadakan respon terhadap iritasi, kejang-kejang dan gerakan menjadi tidak teratur (Pionar & Thomas, 1982).

2.2 Arthropoda

Arthropoda merupakan jenis hewan yang keberadaannya terbesar di wilayah hutan maupun lahan pertanian, dan memiliki peran penting dalam suatu ekosistem. Arthropoda dapat ditemukan di berbagai tempat termasuk di permukaan atau di dalam tanah, juga pada lahan pertanian mentimun. Arthropoda merupakan hewan invertebrata yang memiliki tubuh dan kaki beruas-ruas atau bersendi-sendi, dan arthropoda dibedakan menjadi beberapa kelas diantaranya yaitu, Crustacea, Arachnida, Myriapoda, dan Insecta (Arief, 2001).

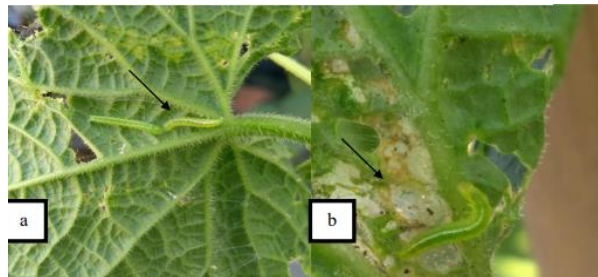
Populasi arthropoda dapat dijadikan sebagai spesies bioindikator ekologis dikarenakan kelompok ini sangat sensitif terhadap gejala perubahan dan tekanan lingkungan akibat aktivitas manusia atau akibat kerusakan sistem biotik. Populasi arthropoda herbivor di lahan setiap waktu mengalami masa fluktuatif, tergantung adanya arthropoda berguna seperti predator, parasitoid, dan polinator yang menjadi penghambat langsung bagi populasi arthropoda herbivor (Adnan dan Wagiyana, 2020).

2.3 Hama-Hama pada Tanaman Mentimun

Menurut Arsi *et al.*, (2020) hama yang sering menyerang tanaman mentimun diantaranya;

2.3.1 *Diaphania indica*

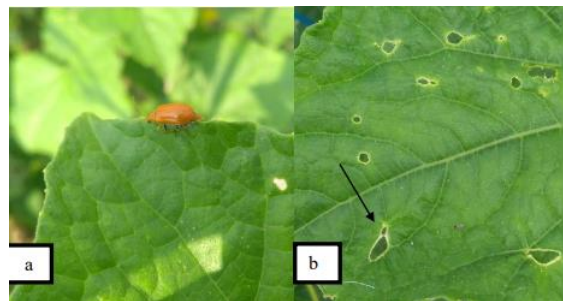
Larva *Diaphania indica* bercirikan berwarna hijau gelap dengan dua garis putih sepanjang tubuh. Gejala serangan larva *Diaphania* sp. menyebabkan tersisa benang-benang daun. Larva ulat berwarna hijau gelap dengan dua garis putih sepanjang tubuh. Larva memakan daun, batang muda yang lunak dan menggerak buah. Kerusakan yang paling merugikan adalah jika larva menyerang buah mentimun. Gejala buah mentimun yang terserang terlihat lubang pada permukaan buah, menyebabkan buah menjadi tidak layak untuk dikonsumsi dan menyebabkan buah menjadi cepat busuk.



Gambar 1. Larva *D. indica* dan gejala serangannya
(Arsi *et al.*, 2020)

2.3.2 *Aulacophora similis*

Aulacophora similis merupakan hama utama pada tanaman Famili Cucurbitaceae, seperti mentimun, semangka, dan melon. *A. similis* berukuran 1 cm dengan elitron berwarna kuning polos. Gejala serangan *A. similis* mengakibatkan daun berlubang akibat aktifitas makan. serangan berat dapat menyebabkan banyak lubang pada daun dan terkadang hanya meninggalkan tulang daunnya.



Gambar 2. *Aulacophora similis* dan gejala serangannya
(Arsi *et al.*, 2020)

2.3.3 *Liriomyza* sp.

Tanaman yang terserang oleh lalat pengorok daun memperlihatkan gejala yaitu pada bagian daun terdapat bintik-bintik akibat tusukan ovipositor dan imago yang menghisap cairan tanaman. Gejala khas serangan *Liriomyza* sp. berupa liang korokan yang disebabkan larva yang memakan jaringan mesofil. Hal ini menyebabkan berkurangnya kapasitas fotosintesis, sehingga produksi buah menurun. Serangan lalat pengorok daun juga dapat menyebabkan tanaman lebih mudah terserang penyakit dan gugur daun sebelum waktunya.



Gambar 3. *Liriomyza* sp. (Litbang Pertanian, 2010)

2.3.4 *Bactrocera* sp.

Lalat buah ini menyerang buah yang masih muda dan yang tua. Telur diletakkan di bawah kulit buah dengan bantuan ovipositornya. Lalat buah meletakkan telur tertinggi pada buah ukuran kecil diikuti dengan ukuran sedang dan ukuran besar. Serangan pada buah mentimun dilakukan oleh lalat betina dengan menusukkan ovipositornya pada buah mentimun muda dan meletakkan telurnya di dalam lapisan epidermis buah tersebut. Larva inilah yang akan memakan daging buah hingga akhirnya buah membusuk.



Gambar 4. *Bactrocera* (Litbang Pertanian, 2010)