

SKRIPSI

**PEMANFAATAN *Bacillus thuringiensis* Berl. SEBAGAI PUPUK DAN
BIOPESTISIDA UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN
TANAMAN DAN MENGENDALIKAN SERANGAN HAMA PADA
TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum* L.)**

**UTILIZATION OF *Bacillus thuringiensis* Berl. AS FERTILIZER AND
BIOPESTICIDE TO ENHANCE PLANT GROWTH AND CONTROL
PEST ON TOMATO (*Lycopersicum esculentum* L)**



**MUKRI PURNAMA NASUTION
05081282025057**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN ILMU HAMA PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

MUKRI PURNAMA NASUTION. Utilization of *Bacillus thuringiensis* as fertilizer and Bio-pesticide to enhance plant growth and control pest infestation on tomato (*Lycopersicon esculentum* L) (Supervised by **YULIA PUJIASTUTI and ARSI**)

Tomato (*Lycopersicon esculentum* L) is one of the important crops in the agricultural industry and has high economic value. In addition to having a good taste, tomatoes also have high nutritional and vitamin content. Tomato plants belong to the Solanaceae family, which is also known as the eggplant family. In tomato cultivation, insect pests are often encountered. Control must be done so that tomato production can be maintained both in quality and quantity. One of the control methods that can be done is by using entomopathogenic bacteria *Bacillus thuringiensis*.

B. thuringiensis is a bacterium that produces protein crystals during its sporulation phase. These crystals contain toxic proteins, known as delta-endotoxins or Cry proteins, which are specific to several groups of insects. *B. thuringiensis* can be grown in a variety of media both solid and liquid is a bacterium known for its insecticidal properties, mainly due to the production of specific protein crystals that are toxic to several insect pests. This bacterium has been used both as a biological insecticide and as a genetic tool in the development of Bt crops.

This research was conducted at the Phytopathology Laboratory and the research garden of the Department of Plant Pests and Diseases, Plant Protection Study Program, Sriwijaya University. Bio-insecticides were made using solid media of tapioca dregs and palm oil cake (1:1). Tomato plants were planted using polybags. The study was designed with a Randomized Group Design using 6 treatments and 5 replications. Treatments were in the form of bio-insecticide doses made from active *B. thuringiensis* ranging from P0 = 0 g, P1 = 10 g, P2 = 20 g, P3 = 30 g, P4 = 40 g, P5 = 50 g. The observed variables were tomato growth (plant height and number of leaves), number of fruits and wet weight of roots and stems, as well as the diversity of insects visiting or attacking plants. The results showed that the results of statistical analysis did not differ significantly between treatments on plant growth. However, the 30 g treatment showed the best growth. Tomato plants that are most attacked by pests are plants treated with treatment 2 with a dose of 20 g, which was as many as 32 individuals of insect pests and the plants that are least attacked by pests are plants treated with treatment 3 with a dose of 30 g. From the identification results, there were 5 orders that attack plants, namely Orthoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera and Diptera. The order of insects that most attack tomato plants is Orthoptera and the least was Hemiptera.

Key words: biological control, entomopatogenic, bio-insecticides, insect pests

RINGKASAN

MUKRI PURNAMA NASUTION. Pemanfaatan *Bacillus thuringiensis* sebagai pupuk dan Bio-pestisida untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dan mengendalikan serangan hama pada tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* L) (Dibimbing oleh **YULIA PUJIASTUTI dan ARSI**)

Tomat (*Lycopersicon esculentum* L) merupakan salah satu tanaman penting dalam industri pertanian dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Selain memiliki rasa yang enak, tomat juga memiliki kandungan gizi dan vitamin yang tinggi. Tanaman tomat termasuk dalam famili Solanaceae,. Dalam penanaman tomat, seringkali mendapat gangguan dari serangga hama. Pengendalian harus dilakukan agar produksi tomat dapat terjaga baik kualitas maupun kuantitasnya. Salah satu cara pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan bakteri entomopatogen *Bacillus thuringiensis*.

B.thuringiensis adalah bakteri yang menghasilkan kristal protein selama fase sporulasinya. Kristal-kristal ini mengandung protein beracun, dikenal sebagai delta-endotoksin atau protein Cry (Crystal), yang spesifik untuk beberapa kelompok serangga. *B. thuringiensis* dapat dikembangkan dalam berbagai media baik padat maupun cair adalah bakteri yang dikenal karena sifat insektisidanya, terutama karena produksi kristal protein spesifik yang beracun bagi beberapa hama serangga. Bakteri ini telah digunakan baik sebagai insektisida biologis maupun sebagai bahan dalam pengembangan tanaman rekayasa genetika.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratoium Fitopatologi dan Kebun Percobaan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Program Studi Proteksi Tanaman Universitas Sriwijaya. Bio-insektisida dibuat dengan menggunakan media padat onggok tapioka dan bungkil kelapa sawit (1:1). Tanaman tomat ditanam dengan menggunakan polibag. Penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menggunakan 6 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan berupa dosis bio-insektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* mulai dari P0= 0 g, P1= 10 g , P2= 20 g, P3= 30 g, P4= 40 g, P5= 50 g. Peubah yang diamati berupa pertumbuhan tomat (tinggi tanaman dan jumlah daun), jumlah buah dan berat basah akar dan batang, serta keanekaragaman serangga yang mengunjunggi atau menyerang tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari hasil analisis statistik tidak berbeda nyata antar perlakuan pada pertumbuhan tanaman. Namun demikian, pada perlakuan 30 g menunjukkan pertumbuhan paling bagus. Tanaman tomat yang paling banyak terserang hama adalah tanaman yang diberi perlakuan 2 dengan dosis 20 g yaitu sebanyak 32 ekor serangga hama dan tanaman yang paling sedikit terserang hama adalah tanaman yang diberi perlakuan 3 dengan dosis 30 g. Dari hasil identifikasi terdapat 5 ordo yang menyerang tanaman yaitu Orthoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera dan Diptera. Ordo serangga yang paling banyak menyerang tanaman tomat adalah Orthoptera dan yang paling sedikit adalah Hemiptera.

Kata kunci: pengendalian hayati, entomopatogenik, bio-insektisida, serangga hama

SKRIPSI

**PEMANFAATAN *Bacillus thuringiensis* Berl. SEBAGAI PUPUK DAN
BIOPESTISIDA UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN
TANAMAN DAN MENGENDALIKAN SERANGAN HAMA PADA
TANAMAN TOMAT (*Lycopersicon esculentum* L)**

**UTILIZATION OF *Bacillus thuringiensis* Berl. AS FERTILIZER AND
BIOPESTICIDE TO ENHANCE PLANT GROWTH AND CONTROL
PEST INFESTATION ON TOMATO (*Lycopersicon esculentum* L)**

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



**Mukri Purnama Nasution
05081282025057**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN ILMU HAMA PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

PEMANFAATAN *Bacillus thuringiensis* Berl. SEBAGAI PUPUK DAN BIOPESTISIDA UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN TANAMAN DAN MENGENDALIKAN SERANGAN HAMA PADA TANAMAN TOMAT (*Lycopersicon esculentum* L.)

SKRIPSI

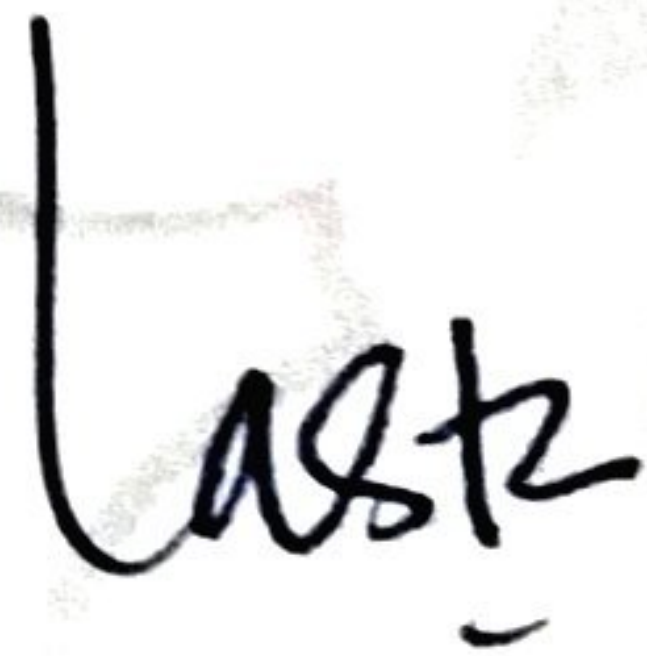
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh

Mukri Purnama Nasution
05081282025057

Indralaya, Desember 2023

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir Yulia Pujiastuti, M.S.
NIP. 196205181987032002

Pembimbing II



Arsi, S.P. M.Si
NIPUS.198510172015105101

Mengetahui,



Dean Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya


Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Pemanfaatan *Bacillus thuringiensis* Berl. sebagai pupuk dan Bio-pestisida untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dan mengendalikan hama pada tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* L)" oleh Mukri Purnama Nasution telah dipertahankan dihadapan oleh komisi penguji skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 Desember 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M. Si.
NIP. 19620518119870322002

Ketua Panitia

(*Lustz*)

3. Arsi, S.P. M.Si.
NIPUS. 198510172005105101

Sekretaris Panitia

(*Ar*)

4. Erise Anggraini., S.P., M.Si., Ph. D.
NIP. 198902232012122001

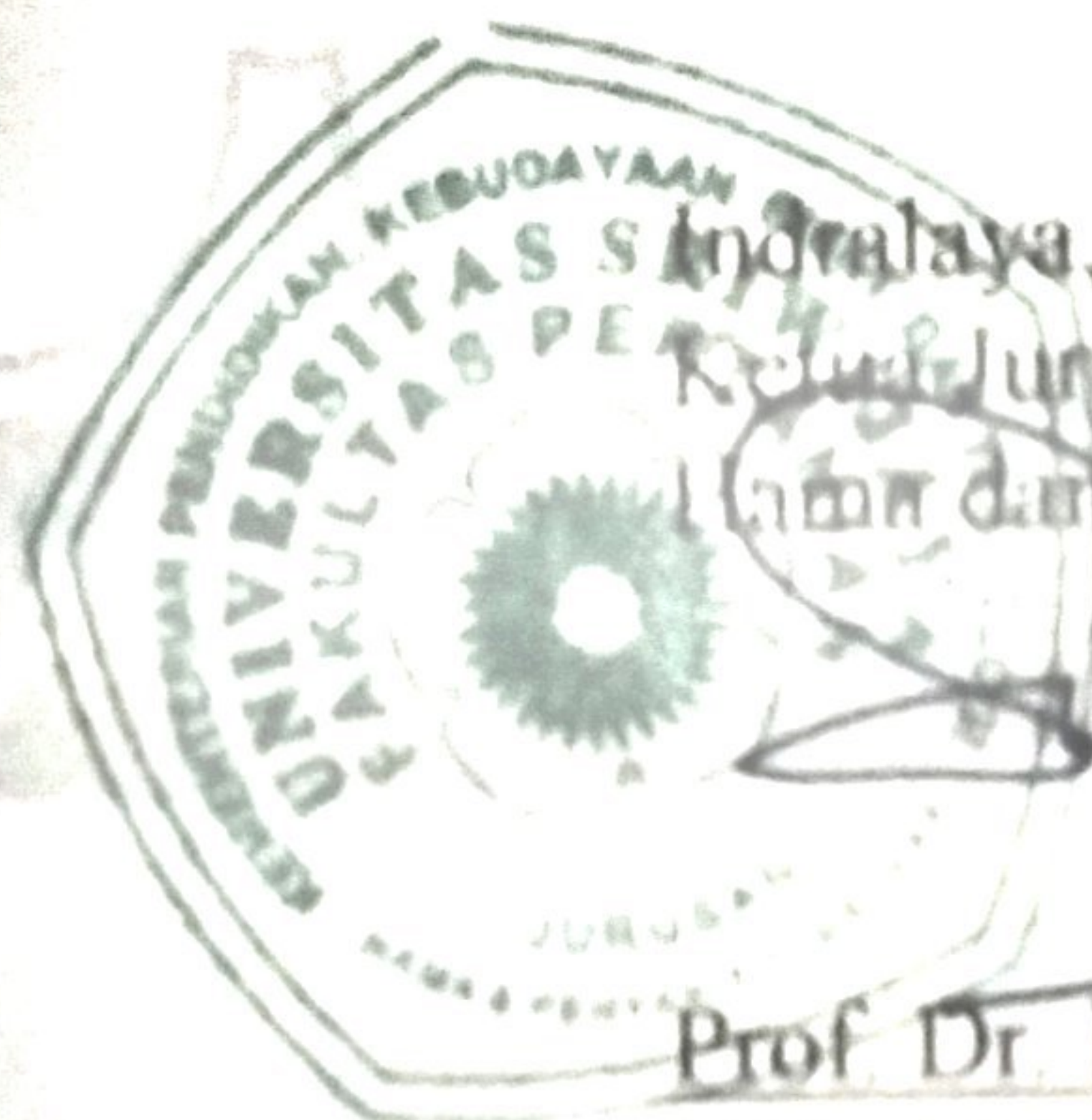
Ketua Penguji

(*Erise Anggraini*)

5. Weri Herlin. S.P., M.Si., Ph. D.
NIP. 19831219201212004

Anggota Penguji

(*Weri Herlin*)



Indralaya, Desember 2023

Ketua Jurusan,
Hama dan Penyakit Tumbuhan

(Signature)
Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.
NIP. 196510201992032001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mukri Purnama Nasution

Nim : 05081282025057


Judul : Pemanfaatan *Bacillus thuringiensis* Berl. sebagai pupuk dan Bio-pestisida untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dan mengendalikan hama pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* L)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam pembuatan 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, Desember 2023


Mukri Purnama Nasution

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Desa Rantobi Kecamatan Batang Natal, Kabupaten Mandailing Natal provinsi Sumatera Utara pada tanggal 31 Oktober 2001. Penulis merupakan anak ke-2 dari 5 bersaudara dari pasangan Bapak Sukri Nasution dan Ibu Mas Jaya. Penulis menyelesaikan pendidikan formal yaitu di SDN 296 Rantobi dan lulus pada tahun 2014, selanjutnya penulis bersekolah di SMP N 3 Batang Natal dan lulus pada tahun 2017, selanjutnya menempuh jenjang SMA di SMA N 2 PLUS Panyabungan Mandailing Natal dan lulus pada tahun 2020. Di tahun yang sama penulis telah tercatat sebagai mahasiswa baru di Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, yang telah lulus dalam Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) tahun 2020.

Selama menjadi mahasiswa di Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Penulis aktif dalam kegiatan yang diadakan pada prodi Proteksi Tanaman, sebagai contoh menjadi BPH (Badan Pengurus Harian) di departemen Senior bidang Olahraga terhitung periode kepengurusan angkatan 2020, Penulis juga ikut dalam melaksanakan kegiatan yang dilakukan oleh jurusan baik di dalam kampus maupun di luar kampus. Penulis juga pernah menjadi Asisten praktikum dalam MK Budidaya Ulat Sutera pada Semester V DAN VII. Penulis pernah menjadi pengawas pemilihan raya (Panwaslu KM FP) periode 2021-2022. Penulis aktif dalam organisasi Kedaerahan Ikatan Mahasiswa Tapanuli Bagian Selatan Sumatera Selatan (IMATABAGSEL SUSMSEL)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal penelitian yang berjudul “Pemanfaatan *Bacillus thuringiensis* sebagai pupuk dan bio-pestisida untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dan mengendalikan hama pada tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum L*).” Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Ir. Yulia Pudjiastuti, M.S.,Ph.D. selaku pembimbing skripsi penulis. Penulis juga berterima kasih kepada para Staff dan juga Dosen yang telah membantu dalam proses penulisan laporan skripsi ini. Penulis juga sangat berterima kasih kepada teman teman seperjuangan angkatan 2020 yang telah ada dan selalu membantu sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan skripsi dengan tepat waktu. Juga kepada semua pihak terkait yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu-persatu namanya disini. Semoga apa yang telah kalian berikan kepada kami senantiasa dibalas Allah SWT dengan balasan yang setimpal.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan skripsi ini masih terdapat kesalahan dan tentunya jauh dari sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak dalam rangka penyempurnaan proposal penelitian ini. Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya

Indralaya, Desember 2023



Mukri Purnama Nasution

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN 1.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN 2.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Hipotesis.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tanaman Tomat (<i>Lycopersicum esculentum l</i>).....	4
2.1.1 Taksonomi Tomat.....	5
2.2. Morfologi Tanaman Tomat (<i>Lycopersicum esculentum l</i>).....	6
2.3.1 Akar.....	6
2.3.2 Batang.....	7
2.3.3 Daun.....	8
2.3.4 Bunga.....	9
2.3.5 Buah.....	9
2.3.6 Biji.....	10
2.4 varietas tanaman tomat.....	10
2.4.1 Tomat varites servo.....	12
2.5 Budidaya Tanaman Tomat.....	13
2.6 Hama tanaman tomat.....	14
2.6.1 Thrips.....	14
2.6.2 Ulat bulu.....	14
2.6.3 Kutu daun.....	15
2.6.4 Lalat buah.....	16
2.6.5 Ulat tanah.....	16
2.6.6 Tungau.....	16
2.6.7 Ulat grayak.....	16
2.6.8 Ulat penggrok daun.....	17
2.7 <i>Bacillus thuringiensis</i>	17
2.7.1 Klasifikasi <i>Bacillus thuringiensis</i>	18
2.7.2 Morfologi <i>Bacillus thuringiensis</i>	18
2.7.3 Siklus hidup <i>Bacillus thuringiensis</i>	19
2.7.4 Pathogenesis <i>Bacillus thuringiensis</i>	20
2.7.5 Fermentasi <i>Bacillus thuringiensis</i>	20
2.8 Onggok.....	21
2.9 Bungkil kelapa sawit.....	21
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	23

3.1 Tempat Dan Waktu.....	23
3.2 Alat Dan Bahan.....	23
3.3 Metode Penelitian.....	24
3.4 Cara Kerja.....	24
3.4.1 Persiapan Media Tanam.....	24
3.4.2 Persiapan Bioinsektisida Berbahan Aktif <i>Bacillus thuringiensis</i> ...	24
3.4.3 Seed Culture.....	25
3.4.4 Pembuatan Bioinsektisida Berbahan Aktif <i>Bacillus thuringiensis</i> ...	26
3.4.5 Perhitungan Kerapatan Koloni.....	26
3.4.6 Pengaplikasian Bioinsektisida Berbahan Aktif Bt.....	26
3.4.7 Parameter Pengamatan.....	26
3.4.8 Penanaman Bibit Tomat.....	27
3.4.9 Pemeliharaan Tanaman Tomat.....	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Hasil.....	28
4.1.1 Serangga hama dan yang menyerang Tanaman Tomat.....	28
4.1.1.1 <i>Dichromorpha viridis</i>	28
4.1.1.2 <i>Oxya chinensis</i>	28
4.1.1.3 <i>Hexacentrus japonicus</i>	29
4.1.1.4 <i>Gryllus bimaculatus</i>	30
4.1.1.5 <i>Epilachna varivetis</i>	30
4.1.1.6 <i>Coccinella repanda</i>	31
4.1.1.7 <i>Coccinella transversalis</i>	31
4.1.1.8 <i>Leptocorisa acuta</i>	32
4.1.1.9 <i>Nezara viridula</i>	33
4.1.1.10 <i>Spodoptera frugiperda</i>	33
4.1.1.11 <i>Spodoptera litura</i>	34
4.1.1.12 <i>Heliothis armigera</i>	34
4.1.1.13 <i>Bactrocea dorsalis</i>	35
4.1.2 Peran serangga yang berasosiasi dengan Tanaman Tomat.....	35
4.1.3 Suhu dan kelembaban.....	37
4.1.4 Jumlah daun Tomat (helai).....	37
4.1.5 Tinggi Tanaman Tomat (cm).....	38
4.1.6 Total Buah dan Bobot Buah.....	40
4.1.7 Berat Basah Tanaman Tomat.....	40
4.2 Pembahasan.....	41
Bab 5 Kesimpulan Dan Saran.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Morfologi Tanaman Tomat.....	6
Gambar 2.2. Akar Tanaman Tomat.....	7
Gambar 2.3. Batang Tanaman Tomat.....	8
Gambar 2.4. Daun Tomat.....	8
Gambar 2.5. Bunga Tanaman Tomat.....	9
Gambar 2.6 Buah.....	10
Gambar 2.7 Biji.....	10
Gambar 2.8 Isolat Bt Pada Cawan Petri (A) Morfologi Bt (B).....	18
Gambar 3.1 Tempat Penelitian Di Laksanakan.....	22
Gambar 3.2 Isolat Bt Tpp.....	24
Gambar 3.3 Seed culture.....	24
Gambar 4.1 <i>Dichromorpha viridis</i>	27
Gambar 4.2 <i>Oxya chinensis</i>	28
Gambar 4.3 <i>Hexacentrus japonicus</i>	28
Gambar 4.4 <i>Gryllus bimaculatus</i>	29
Gambar 4.5 <i>Epilachna varivestis</i>	30
Gambar 4.6 <i>Coccinella repanda</i>	30
Gambar 4.7 <i>Coccinella transversalis</i>	31
Gambar 4.8 <i>Leptocorisa acuta</i>	31
Gambar 4.9 <i>Nezara viridula</i>	32
Gambar 4.10 <i>Spodoptera frugiperda</i>	32
Gambar 4.11 <i>Spodoptera litura</i>	33
Gambar 4.12 <i>Heliothis armigera</i>	34
Gambar 4.13 <i>Bactrocea dorsalis</i>	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kadar proksimat di dalam Kandungan Onggok.....	21
Tabel 3.1 Tabel Rancangan Acak Kelompok.....	23
Tabel 4.1. Serangga-serangga yang berasosiasi dengan Tanaman Tomat pada masing-masing perlakuan.....	35
Tabel 4.2 Suhu dan kelembaban di lapangan.....	37
Tabel 4.3 Rata rata jumlah helai daun pada minggu ke 1 hingga minggu Ke 4 akibat perlakuan <i>Bacillus thuringiensis</i> untuk Meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat.....	38
Tabel 4.4 Rata rata jumlah helai daun pada minggu ke 5 hingga minggu Ke 8 akibat perlakuan <i>Bacillus thuringiensis</i> untuk Meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat.....	39
Tabel 4.5 Rata rata Tinggi Tanaman Tomat (cm) pada minggu ke 1 hingga Ke 4 akibat perlakuan <i>Bacillus thuringiensis</i> untuk Meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat.....	39
Tabel 4.6 Rata rata Tinggi Tanaman Tomat (cm) pada minggu ke 5 hingga Minggu ke 8 akibat perlakuan <i>Bacillus thuringiensis</i> untuk Meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat.....	40
Tabel 4.7 Rata rata jumlah akhir Total buah dan Bobot buah hingga Minggu ke 12 akibat perlakuan <i>Bacillus thuringiensis</i> untuk Meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat.....	41
Tabel 4.8 Rata rata jumlah akhir Berat Basah Batang dan Berat Basah Akar akibat perlakuan <i>Bacillus thuringiensis</i> untuk Meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat.....	42

DAFTAR LAMPIRAN 1

	Halaman
Lampiran 1. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Tomat.....	46
Lampiran 2. Data Pengamatan Jumlah Helai Daun.....	47
Lampiran 3. Data Pengamatan Serangan Hama Pada Tanaman Tomat.....	49
Lampiran 4. Data Pengamatan Suhu Di Lapangan.....	50
Lampiran 5 Data Jumlah Pengamatan Jumlah Akhir Total Buah Tanaman Tomat	50
Lampiran 6. Data Pengamatan Berat Segar Tanaman Tomat.....	52

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian menjadi primadona yang memiliki peran vital bagi perekonomian Indonesia. Berdasarkan pendapat Dwiarta *et al.* (2020) kekayaan hayati dan sumber daya manusia di Indonesia membuat Indonesia cocok dalam bidang pembangunan pertanian yang tidak banyak dimiliki oleh negara lain (Primada, 2015). Jumlah petani di Indonesia menurut Badan Pusat Statistik atau BPS (2014) pada tahun 2013 sebesar 31.705.337 jiwa. Dengan begitu banyaknya petani yang ada di Indonesia maka semakin banyak juga tanaman yang ditanam dan memiliki banyak sekali varietas. Salah satu tanaman yang paling banyak di budidayakan adalah tanaman tomat.

Tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum L*) merupakan salah satu tanaman penting dalam industri pertanian dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Tanaman tomat banyak ditanam di dataran tinggi, sedang dan rendah. Tanaman tomat termasuk tanaman semusim yang berumur sekitar 3-4 bulan (Kartika *et al.*, 2015). Tomat banyak mengandung vitamin A, vitamin C, dan sedikit vitamin B, kandungan vitamin A lebih tinggi 2 sampai 3 kali dari semangka (Setyawati *et al.*, 2019). Tomat juga mengandung antioksidan yang dapat mengurangi serangan penyakit kanker (Febriansah *et al.*, 2008). Tomat merupakan tanaman perdu semusim dengan perakaran yang dangkal. Batangnya bersegi dan berambut halus. Bunga tomat berbentuk terompet, berwarna kuning, dan berkelompok pada suatu tandan batang utama yang ketinggiannya dapat mencapai 2 m (Roidah, 2014). Tomat sendiri merupakan salah satu komoditas sayuran yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Selain memiliki rasa yang enak, tomat juga memiliki kandungan gizi dan vitamin yang tinggi (Musfirah *et al.*, 2018). Tomat membutuhkan penanganan yang serius terutama dalam hal peningkatan hasil produksi dan kualitas buah tomat (Pega *et al.*, 2021)

Tomat memiliki banyak hambatan dalam budidayanya terutama hama. Hama yang menyerang tanaman tomat sangatlah beragam dan beberapa sangat sulit dikendalikan. Menurut Wardana *et al.*, (2021b).

B. thuringiensis menghasilkan kristal protein yang disebut dengan delta-endotoksin. Delta-endotoksin ini bersifat sangat selektif dan hanya beracun pada serangga tertentu (Candra *et al.*, 2018). Setelah serangga memakan bakteri *B. thuringiensis* atau produk yang mengandung delta-endotoksin tersebut, toksin tersebut akan merusak saluran pencernaan serangga, menyebabkan kerusakan yang fatal pada sistem pencernaan, dan akhirnya menyebabkan kematian serangga tersebut. Salah satu keuntungan utama dari penggunaan *B. thuringiensis* sebagai agens pengendalian serangga adalah sifatnya yang ramah lingkungan. Delta-endotoksin yang dihasilkan oleh *B. thuringiensis* sangat spesifik untuk serangga-serangga tertentu dan tidak beracun pada organisme non-target seperti manusia, hewan peliharaan, dan serangga menguntungkan lainnya (Darwis *et al.*, 2012). Oleh karena itu, penggunaan *B. thuringiensis* dalam pengendalian hama serangga dianggap sebagai alternatif yang aman dan ramah lingkungan dibandingkan dengan pestisida kimia konvensional. *B. thuringiensis* digunakan secara luas dalam pertanian organik dan konvensional sebagai agens pengendalian serangga (Pilianto *et al.*, 2021).

1.2 Rumusan Masalah

Dengan berlatar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana pemanfaatan aplikasi bioinsektisida *B. thuringiensis* sebagai pupuk dan pestisida mempengaruhi pertumbuhan tanaman tomat?
2. Sejauh mana efektivitas bioinsektisida *B. thuringiensis* dalam mengendalikan serangan hama pada tanaman tomat?
3. Apakah pemanfaatan bioinsektisida *B. thuringiensis* sebagai pupuk dan pestisida dapat meningkatkan hasil panen tanaman tomat?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pemanfaatan aplikasi bioinsektisida BT sebagai pupuk dan pestisida dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman

2. Menganalisis efektivitas bioinsektisida BT dalam mengendalikan serangan hama pada tanaman tomat.
3. Mengevaluasi pemanfaatan bioinsektisida BT sebagai pupuk dan pestisida dapat meningkatkan hasil panen tanaman tomat.

1.4 Hipotesis

1. Diduga pemberian aplikasi bio-insektisida BT pada tanaman tomat akan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan pupuk dan pestisida konvensional
2. Diduga penggunaan aplikasi bio-insektisida BT pada tanaman tomat akan mengurangi serangan hama yang signifikan dibandingkan dengan penggunaan pestisida konvensional
3. Diduga pemberian aplikasi bio-insektisida BT sebagai pupuk pada tanaman tomat akan meningkatkan kualitas dan hasil panen tanaman tomat.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi terhadap pengembangan metode pengendalian hama yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, serta memberikan alternatif penggunaan bioinsektisida BT sebagai pupuk organik yang berguna bagi pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian ini juga dapat memberikan rekomendasi praktis kepada petani dalam penggunaan bioinsektisida BT dalam budidaya tanaman tomat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajuai, H., Halid, A., & Saleh, Y. (2021). Manajemen usahatani tomat di Desa Permata Suatu usahatani merupakan agroekosistem yang unik: suatu kombinasi sumber-daya fisik dan biologis seperti bentuk-bentuk lahan, tanah, air, tumbuhan tanaman budidaya) dan hewan (liar dan dipelihara). Dengan. *AGRINESIA*, 6(1), 41–47.
- Arsela, P. (2018). Pengaruh perlakuan berbagai varietas dan konsentrasi nutrisi ab mix pada hidroponik sistem wick terhadap pertumbuhan dan hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Magrobis Journal*, 8(1), 46–50.
- Bakhtiar, A. Y., Sutrisno, & Sunarso. (2013). Pengaruh proteksi protein bungkil kelapa sawit dengan tanin terhadap fermentabilitasnya secara in vitro. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 232–239.
- Candra, E., Santi, I. S., & Kristalisasi, E. N. (2018). Efektifitas penggunaan *Bacillus thuringiensis* dan landa sihalotrin pada ulat api. *Jurnal Agromast*, 3(1), 1–9.
- Darwis, A. A., Syamsu, K., & Salamah, U. (2012). Kajian produksi bioinsektisida dari *Bacillus thuringiensis* subsp israelensis pada media tapioka. *Journal of Agroindustrial Technology*, 14(1), 1–5.
- Devy, L., Roswanjaya, Y. P., Saryanah, N. A., Suhendra, A., & Putri, A. L. (2020). Formulasi Biopestisida *Trichoderma asperellum* Samuels, Liecfk & Nirenberg. *AGROSCRIPT Journal of Applied Agricultural Sciences*, 2(2), 91–104. <https://doi.org/10.36423/agroscript.v2i2.569>
- Deyas, E., Wardana, F., Setyorini, T., & Swandari, T. (2021). Pertumbuhan dan hasil beberapa varietas hibrida. *AGROISTA*, 5(1), 28–34.
- Dwiarta, I. M. B., Handajani, C. M. S., Afkar, T., Walujo, D. A., & Latif, N. (2020). Optimalisasi potensi perekonomian hasil pertanian melalui strategi pengembangan tenaga kerja Desa Banjarsari Gresik. *Jurnal Budimas*, 21(1), 12–18.
- Farda, F. T., Syahniar, T. M., Wijaya, A. K., & Ermawati, R. (2020). Sifat fisik bungkil inti sawit hasil ayakan phisycal characteristic of sifted palm kernel meal. *Jurnal Pertenakan Sriwijaya*, 9(2), 21–26.
- Febriansah, R., Indriyani, L., Dan, K. D. P., & Ikawati, M. (2008). Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) sebagai agen kemopreventif potensial. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, August 2016.
- Hapsari, R., Indradewa, D., & Ambarwati, E. (2017). Pengaruh pengurangan jumlah cabang dan jumlah buah terhadap pertumbuhan dan hasil Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Vegetalika*, 6(3), 37–49.
- Hararki, I. M. (2022). Efektivitas bioinsektisida fermentasi padat *Bacillus thuringiensis* menggunakan campuran hasil samping agroindustri terhadap mortalitas larva *Oryctes rhinoceros* di rumah bayang effectiveness of *Bacillus thuringiensis* solid fermentation with agroindustry SI. *Skripsi, Universitas Sriwijaya*.

- Hermanto, S., Jusuf, E., & Shiddiqi, M. H. (2013). Eksplorasi protein toksin *Bacillus thuringiensis* dari tanah di Kabupaten Tangerang. *Valensi*, 3(1), 48–56.
- Indawati, A. E., & Sugiyarto, L. (2023). Pengaruh pemberian mikoriza terhadap kualitas buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill. Var. Servo) dalam beberapa variasi konsentrasi cekaman salinitas. *The Journal of Biological Studies*, 9(1), 1–10.
- Kahar. (2021). respon pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) akibat pemberian jenis pupuk kandang. *Jurnal Agrokomples Tolis*, 1(3), 60–65.
- Kartika, E., Yusuf, R., & Syakur, A. (2015). Pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) pada berbagai persentase naungan. *Agrotekbis*, 3(6), 717–724.
- Klara, M., & Lehar, L. (2022). Respons pertumbuhan beberapa varietas tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) yang diaplikasikan plant growth promoting Rhizobacteria (Pgpr) di lahan kering. *Partner*, 1, 431–443.
- Kusumastuti, C. T., & Ardiyanta. (2019). Respon pertumbuhan dan kualitas hasil beberapa varietas tomat pada berbagai frekuensi penyiraman. *Portal Jurnal Unimor*, 4(2477), 1–2.
- Mafazah, A., & Zulaika, E. (2017a). Potensi *Bacillus thuringiensis* dari tanah perkebunan batu Malang sebagai bioinsektisida terhadap larva *Spodoptera litura* F. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 6(2), 4–8. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v6i2.27447>
- Mafazah, A., & Zulaika, E. (2017b). Potensi *Bacillus thuringiensis* dari Tanah perkebunan batu Malang sebagai bioinsektisida terhadap larva *Spodoptera litura* F. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 6(2), 4–8.
- Maryanto, & Rahim, A. (2015). Pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill.) varietas Permata. *Jurnal Agrifor*, 14(1), 87–94.
- Molina-Peñate, E., Sánchez, A., & Artola, A. (2022). Enzymatic hydrolysis of the organic fraction of municipal solid waste: optimization and valorization of the solid fraction for *Bacillus thuringiensis* biopesticide production through solid-state fermentation. *Waste Management*, 137, 304–311.
- Musfirah, R., Sriwati, R., & Chamzurni, T. (2018). Uji masa simpan pelet *Trichoderma harzianum* dan kemampuannya dalam menghambat perkembangan penyakit Layu Fusarium pada bibit tomat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(2), 117–127.
- Nurchayati, Y., & Setiari, N. (2021). Buletin anatomi dan fisiologi volume 6 nomor 1 februari 2021 pertumbuhan dan produksi tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Varietas Servo pada frekuensi penyiraman yang berbeda. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 6.
- Paruntu, M., Pinontoan, O., & Mamahit, E. (2016). Jenis dan populasi serangga hama pada pertumbuhan dan perkembangan beberapa varietas tomat

- (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Jurnal Bioslogos*, 6(1), 1–9.
- Pega, E. P., Bintoro, N., & Saputro, A. D. (2021). Rekayasa teknologi penyimpanan dengan atmosfer termodifikasi untuk memperpanjang umur simpan dalam penanganan pascapanen tomat. *AgriTECH*, 41(3), 246. <https://doi.org/10.22146/agritech.54926>
- Pilianto, J., Mudjiono, G., & Hadi, M. S. (2021). Strategi pengelolaan hama *Nilaparvata lugens* Stål (Hemiptera: Delphacidae) dan populasi musuh alaminya pada tanaman padi lahan irigasi melalui rekayasa ekologi (Ecological Engineering). *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan*, 9(4), 133–142.
- Prajawahyudo, T., K. P. Asiaka, F., & Ludang, E. (2022). Peranan keamanan pestisida di bidang pertanian bagi petani dan lingkungan. *Journal Socio Economics Agricultural*, 17(1), 1–9.
- Primada, B. S. (2015). Tinjauan mekanisme kontrak pengelolaan lahan pertanian berbasis adat istiadat dalam kajian fiqh muamalah (Desa Temu, Kecamatan Kanor, Kabupaten Bojonegoro). *JESTT*, 2(11), 954–969.
- Rahman, N. F. (2014). Isolasi bakteri *Bacillus thuringiensis* dari tanah Kota Makassar dan uji aktivitas bioinsektisida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Skripsi, Uin Alauddin Makassar*, hal 98.
- Roidah, I. S. (2014). Pemanfaatan lahan dengan menggunakan sistem hidroponik. *1(2)*, 43–50.
- Sari, M. K., & Lewar, Y. (2016). Kajian kerapatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) varietas betavila yang di pangkas pucuk apikal. *Partner*, 23(2), 672–681.
- Setyawati, E., Rahayu, C. K., & Haryanto, E. (2019). Korelasi kadar likopen dengan aktivitas antioksidan pada buah semangka (*Citrullus Lanatus*) dan tomat (*Lycopersicum esculentum*). *Analisis Kesehatan Sains*, 8(2), 710–716.
- Suhendro, Hidayat, & Akbarillah, T. (2018). Pengaruh penggunaan bungkil inti sawit , minyak sawit , dan bungkil inti sawit fermentasi pengganti ampas tahu dalam ransum terhadap pertumbuhan kambing *Nubian Dara*. 55–62.
- Sukmawati, E. (2014). Efektivitas campuran protoksin *Bacillus thuringiensis* subsp. aizawai dan konidia *Beauveria bassiana* terhadap Ulat Grayak *Spodoptera litura* F. *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 8(1), 19–30.
- Wardana, Purnamasari, W. O. D., & Muzuna. (2021a). Pengenalan dan pengendalian hama penyakit pada tanaman tomat dan semangka di Desa Sribatara Kecamatan Lasalimu Kabupaten Buton. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 464–476.
- Wardana, Purnamasari, W. O. D., & Muzuna. (2021b). Pengenalan dan pengendalian hama penyakit pada tanaman tomat dan semangka di Desa Sribatara Kecamatan Lasalimu Kabupaten Buton. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Membangun Negeri*, 5(2), 464–476.
- Widiyastuti, D. A., & Salsabilla, N. (2021). Potensi bungkil inti sawit sebagai

campuran media tanam pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Teknologi Agro-Industri*, 8(1), 1–10.

Wulandari, H. R., & Pujiyanto, S. (2020). Pengaruh penambahan sumber karbon terhadap produksi antibakteri isolat endofit A 1 tanaman ciplukan (*Physalis angulata* L .) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *NICHE Journal of Tropical Biology*, 3(September), 80–88.