

**KEEFEKTIFAN BIONEMATISIDA NETAMAX-FP UNILA DALAM
MENGENDALIKAN NEMATODA PARASIT TUMBUHAN PADA
GUAVA KRISTAL BERPRODUKSI**

(Skripsi)

Oleh

**PUTRI ARTHA WIDIANTI
2014191007**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

KEEFEKTIFAN BIONEMATISIDA NETAMAX-FP UNILA DALAM MENGENDALIKAN NEMATODA PARASIT TUMBUHAN PADA GUAVA KRISTAL BERPRODUKSI

Oleh

PUTRI ARTHA WIDIANTI

Penurunan umur produktif tanaman guava kristal (*Psidium guajava* L.) berproduksi di PT GGF diduga karena serangan nematoda parasit tumbuhan. Salah satu pengendalian yang dapat dilakukan adalah pengendalian secara hayati menggunakan bionematisida berupa kompos yang diperkaya dengan jamur *Purpureocillium lilacinum*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan bionematisida Netamax-FP Unila dalam mengendalikan populasi nematoda parasit tumbuhan pada tanaman guava kristal berproduksi di PT GGF. Penelitian dilaksanakan pada September hingga Juni 2024 di PT GGF Lampung Tengah dan Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga perlakuan dan 20 ulangan. Tiga perlakuan yang diujikan yaitu: aplikasi kompos, aplikasi kompos+biopestisida, dan aplikasi kompos+bionematisida Netamax FP-Unila. Hasil penelitian ditemukan 8 genus nematoda parasit tumbuhan pada akar dan tanah tanaman guava kristal berproduksi, yaitu *Meloidogyne* sp., *Aphelenchus* sp., *Aphelenchoides* sp., *Hemicriconemoides* sp., *Radopholus* sp., *Tylenchus* sp., *Xiphinema* sp., dan *Aorolaimus* sp.. *Meloidogyne* sp. merupakan genus nematoda parasit tumbuhan yang ditemukan dengan populasi paling tinggi sedangkan nematoda parasit tumbuhan lainnya ditemukan dalam populasi yang sangat rendah. Aplikasi kompos+bionematisida Netamax FP-Unila efektif menurunkan populasi *Meloidogyne* sp., sedangkan populasi nematoda parasit tumbuhan lainnya yang ditemukan dalam akar tanaman guava kristal berproduksi di PG1 dan PG2 baik sebelum maupun setelah diberi perlakuan tidak berbeda nyata. Demikian pula populasi nematoda parasit tumbuhan lainnya yang ditemukan dalam tanah tanaman guava kristal berproduksi di PG1 dan PG2.

Kata kunci: bionematisida, guava kristal, *Meloidogyne*, nematoda parasit tumbuhan, *Purpureocillium lilacinum*.

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF BIONEMATICIDE NETAMAX-FP UNILA IN CONTROLLING PLANT PARASITIC NEMATODES IN CRYSTAL GUAVA

By

PUTRI ARTHA WIDIANTI

The decline in the productive age of crystal guava (*Psidium guajava* L.) plants at PT GGF is suspected to be caused by plant-parasitic nematode attacks. One of the control measures that can be taken is biological control using bionematicides in the form of compost enriched with the fungus *Purpureocillium lilacinum*. This study aims to determine the effectiveness of the Netamax-FP Unila bionematicide in controlling the plant-parasitic nematode population in productive crystal guava plants at PT GGF. The research was conducted from September to June 2024 at PT GGF Central Lampung and the Plant Pest Science Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung. The experiment was designed using a Randomized Block Design (RBD) with three treatments and 20 replications. The three treatments tested were: compost application, compost + biopesticide application, and compost + Netamax FP-Unila bionematicide application. The results of the study found 8 genera of plant-parasitic nematodes in the roots and soil of productive crystal guava plants, namely *Meloidogyne* sp., *Aphelenchus* sp., *Aphelenchoides* sp., *Hemicriconemoides* sp., *Radopholus* sp., *Tylenchus* sp., *Xiphinema* sp., and *Aorolaimus* sp. *Meloidogyne* sp. was the genus of plant-parasitic nematode found with the highest population, while other plant-parasitic nematodes were found in very low populations. The application of compost + Netamax FP-Unila bionematicide effectively reduced the *Meloidogyne* sp. population, while the populations of other plant-parasitic nematodes found in the roots of productive crystal guava plants in PG1 and PG2, both before and after treatment, were not significantly different. Similarly, the populations of other plant-parasitic nematodes found in the soil of productive crystal guava plants in PG1 and PG2 were also not significantly different.

Keywords: bionematicide, crystal guava, *Meloidogyne*, plant parasitic nematodes, *Purpureocillium lilacinum*.

**KEEFEKTIFAN BIONEMATISIDA NETAMAX-FP UNILA DALAM
MENGENDALIKAN NEMATODA PARASIT TUMBUHAN PADA
GUAVA KRISTAL BERPRODUKSI**

Oleh

PUTRI ARTHA WIDIANTI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

pada

**Jurusan Proteksi Tanaman
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

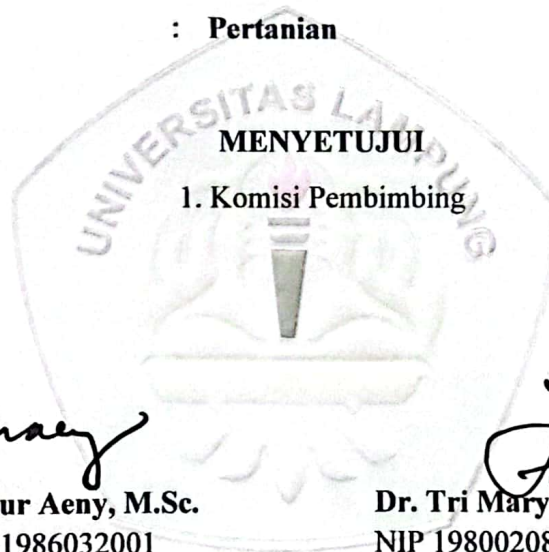
Judul Skripsi : **KEEFEKTIFAN BIONEMATISIDA
NETAMAX-FP UNILA DALAM
MENGENDALIKAN NEMATODA PARASIT
TUMBUHAN PADA GUAVA KRISTAL
BERPRODUKSI**

Nama Mahasiswa : **Putri Artha Widianti**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2014191007**

Program Studi : **Proteksi Tanaman**

Fakultas : **Pertanian**



Dr. Ir. Titik Nur Aeny, M.Sc.
NIP 196201071986032001

Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si.
NIP 198002082005011002

2. Ketua Jurusan Proteksi Tanaman

Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si.
NIP 198002082005011002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Titik Nur Aeny, M.Sc.**



Anggota Pembimbing : **Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 28 Oktober 2024

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“KEEFEKTIFAN BIONEMATISIDA NETAMAX-FP UNILA DALAM MENGENDALIKAN NEMATODA PARASIT TUMBUHAN PADA GUAVA KRISTAL BERPRODUKSI”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 17 Desember 2024
Penulis,



Putri Artha Widianti
NPM 2014191007

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Kota Bandar Lampung pada tanggal 21 Februari 2002. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Djoko Lelono dan Ibu Yusnita Widia Lesmana, A.Md. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak di TK Pratama 1 pada tahun 2007-2008, pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDN 1 Sawah Brebes pada tahun 2008-2014, pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 1 Bandar Lampung pada tahun 2014-2017, Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 1 Bandar Lampung pada tahun 2017-2020. Pada tahun 2020 penulis diterima sebagai mahasiswa di Universitas Lampung Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis telah melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Pajar Bulan Kecamatan Way Tenong Kabupaten Lampung Barat Provinsi Lampung pada periode 1 tahun 2023. Penulis juga telah melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Karantina Pertanian Kelas I Bandar Lampung di tahun 2023. Selama menempuh pendidikan, penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Hama dan Patogen Terbawa Tanah. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi internal kampus Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPROTEKTA) sebagai anggota bidang Diklat Anggota pada tahun 2021/2022 dan tahun 2022/2023.

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kupersembahkan karya ini sebagai ungkapan terima kasihku untuk:

1. Kedua orangtuaku tercinta, Bapak Djoko Lelono dan Ibu Yusnita Widia Lesmana, A.Md. yang senantiasa mendoakan dan mengiringi langkah penulis sampai saat ini dengan segala daya dan upaya, serta tiada hentinya memberikan nasihat, bimbingan, motivasi dan kasih sayang kepada penulis,
2. Kedua adikku Amalia Dwi Ahsanti dan Abdillah Bagas Prasetyo, terimakasih atas segala doa dan dukungannya selama ini kepada penulis,
3. Teman-teman seperjuangan di jurusan Proteksi Tanaman Angkatan 2020, serta Almamaterku tercinta Universitas Lampung tempat penulis menempuh studi.

MOTTO

**“Maka Sesungguhnya Bersama Kesulitan Ada Kemudahan. Apabila Telah Selesai dari Suatu Urusan, Tetaplah Bekerja Keras Untuk Urusan yang Lain, dan Hanya Kepada Tuhanmulah Engkau Berharap”
(QS. Al- Insyirah: 5-8)**

**Be Whatever You Want to Be, But Don't Forget the
Consequences**

Be Someone's Dua

You'll Never Get the Same Moment Twice

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat, karunia dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Keefektifan Bionematisida Netamax-FP Unila Dalam Mengendalikan Nematoda Parasit Tumbuhan pada Guava Kristal Berproduksi”**. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pertanian di Universitas Lampung. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memfasilitasi penulis untuk melakukan perkuliahan,
2. Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P. selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman periode 2020-2024, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dari awal perkuliahan,
3. Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si. selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman periode 2024-2028, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan masukan, dan saran kepada penulis untuk penelitian dan penulisan skripsi,
4. Dr. Ir. Titik Nur Aeny, M.Sc selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing, mengarahkan, memberi motivasi, dan memberi semangat penulis untuk melaksanakan penelitian dan menulis skripsi,
5. Prof. Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S. selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan serta saran dalam menjalankan penelitian maupun dalam penyempurnaan skripsi, sekaligus sebagai ketua penelitian *matching fund* program MBKM penelitian yang telah membiayai penelitian penulis,

6. Dr. Ir. Suskandini Ratih Dirmawati, M.P. selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, dukungan, serta saran kepada penulis,
7. Keluarga terutama kedua orang tua penulis, Bapak Djoko Lelono dan Ibu Yusnita Widia Lesmana, A.Md., kedua adik penulis, Amalia Dwi Ahsanti dan Abdillah Bagas Prasetyo, Eyang Sumarni serta semua keluarga besar yang senantiasa memberikan semangat, nasehat, kasih sayang, dukungan fisik maupun materi, doa, dan senantiasa mengusahakan segala kebutuhan penulis,
8. Sahabatku, Novelia Permatasari, S.P., Najma Fadya Rachmadina, Yustika Berlianti Mara, Dwi Liza Ramadiani, S.Si., Elisa, Bagekinita, Eva, dan Amanda yang telah membantu, menemani, menyemangati, dan memberikan motivasi sejak penelitian hingga skripsi ini selesai,
9. Teman-teman seperjuangan penelitian, Aulia Shalsha Saharani, Madina Putri Maharani, M. Rizky Setiawan, Fatimah Az-Zahra, dan, Alifa Frizna Rizaita terima kasih telah saling membantu dalam mengambil sampel untuk penelitian ini,
10. Karyawan serta tenaga kerja R&D PT Great Giant Food, Pak Basuki, Ibu Ratdiana, Mba Yani, Mba Shifa, Mba Dian, serta segenap tenaga kerja yang telah membantu dan membimbing penulis selama melakukan penelitian, dan
11. Teman-teman Angkatan 2020 serta kakak dan adik tingkat Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Bandar Lampung,

2024

Putri Artha Widianti
NPM. 2014191007

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Guava Kristal (<i>Psidium guajava</i> L.)	5
2.2 Jamur <i>Purpureocillium lilacinum</i>	7
2.3 Nematoda Parasit Tumbuhan	8
2.4 Bionematisida Netamax-FP Unila.....	10
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan.....	12
3.3 Rancangan Percobaan	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	13
3.4.1 Penentuan Titik Sampel	13
3.4.2 Pengambilan Sampel Tanah.....	14
3.4.3 Pengambilan Sampel Akar.....	15
3.4.4 Aplikasi Kompos, Kompos+biopestisida, dan Kompos+ bionematisida Netamax FP-Unila	15
3.4.5 Ekstraksi Nematoda dari Sampel Tanah	16
3.4.6 Ekstraksi Nematoda dari Sampel Akar	17
3.4.7 Fiksasi Nematoda.....	17
3.4.8 Identifikasi Nematoda	18

3.4.9 Penghitungan Populasi Nematoda Parasit Tumbuhan	18
3.5 Variabel Pengamatan	18
3.6 Analisis Data	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	20
4.1.1 Nematoda Parasit Tumbuhan yang Ditemukan pada Lahan Guava Kristal Berproduksi.....	20
4.1.2 Populasi Nematoda Parasit Tumbuhan pada Akar Tanaman Guava Kristal Berproduksi di PG1	23
4.1.3 Populasi Nematoda Parasit Tumbuhan pada Akar Tanaman Guava Kristal Berproduksi di PG2	24
4.1.4 Populasi Nematoda Parasit Tumbuhan pada Tanah Tanaman Guava Kristal Berproduksi di PG1	26
4.1.5 Populasi Nematoda Parasit Tumbuhan pada Tanah Tanaman Guava Kristal Berproduksi di PG2	27
4.1.6 Penurunan Populasi Nematoda Parasit Tumbuhan setelah diberi Perlakuan pada Sampel Akar dan Tanah di PG1	28
4.1.7 Penurunan Populasi Nematoda Parasit Tumbuhan setelah diberi Perlakuan pada Sampel Akar dan Tanah di PG2	30
4.2 Pembahasan.....	31
V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Populasi nematoda parasit tumbuhan yang ditemukan dalam akar tanaman guava kristal berproduksi di PG1 sebelum dan setelah diberi perlakuan	24
2. Populasi nematoda parasit tumbuhan yang ditemukan dalam akar tanaman guava kristal berproduksi di PG2 sebelum dan setelah diberi perlakuan	25
3. Populasi nematoda parasit tumbuhan yang ditemukan dalam tanah tanaman guava kristal berproduksi di PG1 sebelum dan setelah diberi perlakuan	27
4. Populasi nematoda parasit tumbuhan yang ditemukan dalam tanah tanaman guava kristal berproduksi di PG2 sebelum dan setelah diberi perlakuan	28
5. Data mentah populasi nematoda parasit tumbuhan sebelum aplikasi pada sampel akar di PG1	41
6. Data mentah populasi nematoda parasit tumbuhan sebelum aplikasi pada sampel akar di PG2	42
7. Data mentah populasi nematoda parasit tumbuhan setelah aplikasi pada sampel akar di PG1	45
8. Data mentah populasi nematoda parasit tumbuhan setelah aplikasi pada sampel akar di PG2	46
9. Data mentah populasi nematoda parasit tumbuhan sebelum aplikasi pada sampel tanah di PG1	48
10. Data mentah populasi nematoda parasit tumbuhan sebelum aplikasi pada sampel tanah di PG2	49
11. Data mentah populasi nematoda parasit tumbuhan setelah aplikasi pada sampel tanah di PG1	51
12. Data mentah populasi nematoda parasit tumbuhan setelah aplikasi pada sampel tanah di PG2	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Koloni biakan <i>P. lilacinum</i> isolat B01TG.....	10
2. <i>P. lilacinum</i> isolat B01TG secara mikroskopis.....	10
3. Tata letak satuan percobaan	14
4. Sketsa sub-titik pengambilan sampel dari setiap sampel tanah dan akar	15
5. <i>Meloidogyne</i> sp. stadium larva	20
6. <i>Meloidogyne</i> sp. dewasa	21
7. <i>Aphelenchus</i> sp.....	21
8. <i>Aphelenchoides</i> sp.....	21
9. <i>Tylenchus</i> sp.....	22
10. <i>Radopholus</i> sp.	22
11. <i>Xiphinema</i> sp.....	22
12. <i>Hemicriconemoides</i> sp.	23
13. <i>Aorolaimus</i> sp.	23
14. Penurunan populasi nematoda parasit tumbuhan setelah diberi perlakuan pada sampel akar di PG1	29
15. Penurunan populasi nematoda parasit tumbuhan setelah diberi perlakuan pada sampel tanah di PG1	30
16. Penurunan populasi nematoda parasit tumbuhan setelah diberi perlakuan pada sampel akar di PG2.....	31
17. Penurunan populasi nematoda parasit tumbuhan setelah diberi perlakuan pada sampel tanah di PG2	31

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Guava kristal (*Psidium guajava* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura penting yang tersebar luas di berbagai daerah di Indonesia. Kesesuaian iklim menyebabkan tanaman guava kristal banyak dibudidayakan di Indonesia. Buah guava kristal kaya akan kandungan vitamin dan mineral (Andayani, 2014) serta mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan (Hadiati dan Apriyanti, 2015).

Konsumsi guava kristal kini tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan konsumsi rumah tangga saja, namun sudah meluas hingga masuk ke supermarket, hotel, restoran, serta industri hasil pengolahan. Luasnya jangkauan pasar guava kristal, membuat produksi mengalami pertumbuhan positif, atau cenderung mengalami peningkatan dari tahun ke tahun (Prasetyo dan Supriono, 2021).

PT Great Giant Food (GGF) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertanian dengan hasil produksi berupa buah-buahan segar dan olahan, jus, daging, dan susu (Great Giant Food, 2023). Salah satu komoditas buah-buahan yang diproduksi PT GGF adalah guava kristal. Sejak beberapa tahun terakhir lahan pertanaman guava kristal di PT GGF terindikasi terserang nematoda parasit tumbuhan. Hal ini dapat mengancam produksi guava kristal di PT GGF pada beberapa tahun yang akan datang. Kurniawati dan Kumala (2021) menyatakan bahwa nematoda parasit tumbuhan dapat menyebabkan kerusakan mencapai 80% di Thailand. Untuk mengatasi masalah tersebut, PT GGF melakukan beberapa cara pengendalian. Menurut Sayre (1980a; 1980b) dalam Mustika (2005) beberapa cara pengendalian yang dapat dilakukan untuk menekan populasi nematoda parasit adalah sanitasi, pergiliran tanaman, pemilihan jarak dan waktu tanam, pengendalian secara kimiawi maupun secara hayati. Saat ini pengendalian hayati lebih banyak dipilih dalam rangka mewujudkan sistem pertanian berkelanjutan. Banyak agensi hayati yang memiliki potensi sebagai pengendali nematoda parasit tumbuhan, salah satunya adalah jamur *Purpureocillium*

lilacinum (Wilandari dkk., 2022).

P. lilacinum adalah jamur nematofag dari filum Ascomycota. Jamur ini secara alami berada di tanah dan rhizosfer berbagai jenis tanaman dan dapat tumbuh di rentang suhu yang cukup luas yaitu sekitar 8°-38°C (Khan dan Tanaka, 2023). *P. lilacinum* merupakan jamur yang mampu mengkoloni bahan organik dalam tanah. Jamur ini juga mampu menghasilkan enzim dan metabolit sekunder seperti protease, serin, kitinase, kolagenase (Huang dkk., 2004) dan paecilotoxin (Prasad dkk., 2015) yang mampu menyebabkan kematian pada larva nematoda (Haryani, 2019).

Pada percobaan skala rumah kaca, jamur *P. lilacinum* terbukti efektif mengendalikan populasi nematoda puru akar pada beberapa tanaman inang (Wilandari dkk., 2022). *P. lilacinum* juga dilaporkan efektif sebagai biokontrol terhadap berbagai spesies serangga, seperti *cotton aphids* (*Aphis gossypii*), *leaf cutting ants* (*Atta sephalotes*), dan *western flower thrips* (*Frankliniella occidentalis*) (Khan dan Tanaka, 2023). Hasil uji dan laporan tersebut menunjukkan bahwa *P. lilacinum* merupakan salah satu agen biokontrol yang dapat dikembangkan untuk mengendalikan nematoda parasit tumbuhan.

Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung telah mengembangkan potensi jamur *P. lilacinum* sebagai agen pengendali nematoda parasit tumbuhan pada tanaman guava kristal melalui inovasi bionematisida yang diberi nama Netamax-FP Unila. Bionematisida Netamax hasil inovasi Fakultas Pertanian Universitas Lampung adalah bionematisida dengan bahan aktif jamur *P. lilacinum* dengan campuran bahan lainnya seperti NPK dan dolomit. Jurusan Proteksi Tanaman FP Unila bekerja sama dengan PT GGF memproduksi secara massal bionematisida ini untuk memperkaya kompos produksi PT GGF dalam pengaplikasian skala lapang. Sebelumnya, *P. lilacinum* telah diuji secara *in vitro* dan dinyatakan efektif mengendalikan nematoda parasit tumbuhan. Namun, belum ada informasi mengenai keefektifan bionematisida Netamax-FP Unila dengan bahan aktif jamur *P. lilacinum* yang dicampurkan dengan kompos dan

diaplikasikan pada tanaman guava kristal berproduksi skala lapang di PT GGF. Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk mengetahui hal tersebut.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui keefektifan bionematisida Netamax-FP Unila dalam mengendalikan populasi nematoda parasit tumbuhan pada tanaman guava kristal berproduksi di PT GGF.

1.3 Kerangka Pemikiran

Guava kristal merupakan tanaman tahunan yang tumbuh subur di iklim tropis. Tanaman guava kristal umumnya memiliki umur produktif hingga 30 tahun. Serangan nematoda parasit tumbuhan dapat menurunkan umur produktif tanaman guava kristal menjadi 12 hingga 15 tahun (Desnataliansyah, 2023). Sejak beberapa tahun lalu tanaman guava kristal di PT GGF berkurang masa produktifnya akibat serangan nematoda parasit tumbuhan. Populasi nematoda parasit tumbuhan pada pertanaman guava kristal harus dikendalikan agar tidak menimbulkan kerugian secara ekonomi.

Pengendalian nematoda parasit tumbuhan umumnya menggunakan nematisida berbahan kimia. Penggunaan nematisida berbahan kimia dalam jangka waktu panjang dapat menimbulkan dampak negatif berupa keracunan pada manusia, pencemaran air tanah, serta terbunuhnya organisme non-target termasuk musuh alami nematoda parasit tumbuhan (Mustika dan Nuryani, 2006). Alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan bionematisida. Salah satu agensia hayati yang dilaporkan mampu mengendalikan nematoda parasit tumbuhan adalah jamur *Purpureocillium lilacinum*.

P. lilacinum mampu menghasilkan enzim dan metabolit sekunder seperti protease, serin, kitinase, kolagenase (Huang dkk., 2004) dan *paecilotoxin* (Prasad dkk., 2015) yang dapat menyebabkan kematian pada larva nematoda (Haryani, 2019). *P. lilacinum* dilaporkan mampu mengendalikan berbagai nematoda parasit

tumbuhan. Fiandani dkk. (2021) melaporkan bahwa *P. lilacinum* efektif mengendalikan *Meloidogyne* sp.. Kepenekci dkk. (2018) melaporkan bahwa *P. lilacinum* efektif mengendalikan *Pratylenchus thorneii*. Berdasarkan informasi tersebut, diduga *P.lilacinum* juga berpotensi untuk mengendalikan berbagai jenis nematoda parasit tumbuhan pada tanaman guava kristal dalam skala lapang.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dari penelitian ini adalah aplikasi kompos+bionematisida Netamax-FP Unila efektif menurunkan populasi nematoda parasit tumbuhan pada pertanaman guava kristal berproduksi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Guava Kristal (*Psidium guajava* L.)

Menurut Prihatman (2000), guava kristal (*Psidium guajava* L.) merupakan tanaman yang berasal dari Brazilia, Amerika Tengah, lalu menyebar hingga kawasan Asia Tenggara, dan masuk ke wilayah Indonesia melalui Thailand. Guava kristal saat ini telah dibudidayakan dan menyebar luas di daerah Jawa. Guava kristal sering juga disebut jambu klutuk, jambu biji, atau jambu batu. Guava kristal termasuk spesies *Psidium guajava* L. Menurut USDA (2023), klasifikasi tanaman guava kristal adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Superdivisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Subkelas : Rosidae
Ordo : Myrtales
Famili : Myrtaceae
Genus : *Psidium*
Spesies : *Psidium guajava* L.

Tanaman guava kristal memiliki habitus berupa semak atau perdu yang dapat tumbuh hingga mencapai tinggi 9 meter. Tanaman guava kristal memiliki ciri morfologis berupa batang muda berbentuk segiempat, sedangkan batang tua berkayu keras berbentuk gilig dan berwarna cokelat. Permukaan batang licin dengan lapisan kulit luar batang yang tipis dan mudah terkelupas. Apabila kulit permukaan batangnya dikelupas maka akan terlihat bagian dalam batang yang

berwarna hijau. Daun tanaman guava kristal berupa struktur daun tunggal dan pertulangan daun menyirip. Buah guava kristal merupakan tipe buah tunggal. Buah guava kristal memiliki kulit buah yang tipis dan permukaannya halus sampai kasar (Fadhilah dkk., 2018).

Tanaman guava kristal dapat tumbuh secara optimal di daerah tropis, dengan kisaran suhu 30-35°C, kelembaban udara yang tinggi sekitar 70-80%, curah hujan 2000 mm/tahun dan penyinaran matahari langsung sepanjang hari. Guava kristal cocok ditanam di dataran rendah sampai dataran tinggi dengan ketinggian 0-1000 mdpl, tetapi ketinggian tempat yang ideal untuk pertumbuhan dan produksi jambu kristal secara optimal yaitu 3-500 mdpl (Cahyono, 2010).

Buah guava kristal memiliki suatu keunikan dalam hal tekstur dan bentuknya. Bentuk buah ini bulat sedikit gepeng dengan permukaan buah ada tonjolan tidak merata. Kandungan biji 3% dengan bobot buah 250–500 g per buah. Tekstur daging buah renyah saat hampir matang dan empuk saat di puncak kematangan. Rasa manis dengan kadar kemanisan 1–12° briks. Keunggulan dari guava kristal terletak pada ukuran, rasa, dan warnanya. Ukuran guava kristal tergolong sedang, dagingnya berwarna putih tebal dan bijinya sedikit, rasanya manis dengan kandungan air sedikit, tekstur sedikit lembut yang apabila dikunyah seperti buah pir dan renyah. Dengan produksi buah yang sangat banyak dalam satu musim, guava kristal sangat cocok untuk dibudidayakan dan memiliki nilai komersial, sehingga banyak petani yang mulai menyadari banyaknya peluang dalam budidaya guava kristal (Sasmi dkk., 2022).

Guava kristal merupakan salah satu jenis buah-buahan yang banyak dikonsumsi dalam bentuk segar maupun olahan. Guava kristal terkenal karena diketahui sebagai sumber antioksidan, *phytochemicals*, tannin, fenol, triterpen, flavonoid, saponin, lektin, asam askorbat, karotenoid dan polifenol. Buah dan daun dari pohon guava kristal memiliki aroma khas karena mengandung minyak atsiri atau biasa dikenal dengan eugenol. Kandungan minyak atsiri pada buahnya mencapai 14% (Hadiati dan Apriyanti, 2015). Guava kristal kaya akan vitamin C, bahkan tiga kali lipat dibandingkan jeruk, 10 kali lipat dibandingkan pepaya, serta 30 kali

lipat dibandingkan pisang. Kandungan vitamin A pada buah guava kristal tergolong tinggi dengan kadar gula 8%. Guava kristal dapat digunakan sebagai antioksidan yang baik jika dikonsumsi secara teratur (Sasmi dkk., 2022).

Di Indonesia, daerah sentra pengembangan guava kristal berada di Bengkulu, Jawa Barat, Yogyakarta, Papua, dan Papua Barat (Kurniawan, 2023) dengan daerah sebaran meliputi Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Yogyakarta, Lampung, Kalimantan Barat, Sulawesi Selatan, Bengkulu, dan NTB (Rosita, 2023). Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023, produksi guava kristal tertinggi pada tahun 2021 hingga 2023 berasal dari Provinsi Jawa Tengah dengan total rata-rata produksi selama tiga tahun sebanyak 104.318 ton/tahun, Jawa Timur dengan rata-rata produksi guava sebanyak 93.707 ton/tahun, Jawa Barat sebanyak 75.767 ton/tahun, NTB sebanyak 16.305 ton/tahun, dan Provinsi Lampung dengan rata-rata produksi 15.277 ton/tahun.

Produksi guava kristal di Lampung cenderung tidak stabil. Pada tahun 2021, Provinsi Lampung memproduksi guava kristal sebanyak 11.438 ton, kemudian mengalami kenaikan produksi mencapai 18.830 ton pada tahun 2022, tetapi pada tahun selanjutnya mengalami penurunan sebesar 3.266 ton menjadi 15.564 ton di tahun 2023. Tidak stabilnya produksi guava kristal dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah serangan OPT. OPT atau Organisme Pengganggu Tanaman yang berpengaruh terhadap produksi guava kristal salah satunya adalah nematoda parasit tumbuhan.

2.2 Nematoda Parasit Tumbuhan

Nematoda merupakan salah satu kelompok hewan yang paling penting dan melimpah serta mampu bertahan hidup di berbagai lingkungan. Secara umum, nematoda memiliki tubuh ramping, silindris, tidak bersegmen yang meruncing ke arah kepala dan ekor, tetapi betina dari beberapa spesies nematoda parasit tanaman memiliki bentuk yang bervariasi, seperti bentuk buah pir, lemon, atau ginjal. Nematoda disebut parasit tanaman karena hidup pada tanaman inang dan mendapatkan nutrisi yang dibutuhkan dari tanaman inang serta memiliki struktur

seperti jarum yang disebut stilet, yang digunakan untuk menusuk sel tanaman untuk mendapatkan makanan. Konsekuensi ekonomi dari hilangnya panen karena nematoda parasit tumbuhan banyak dan beragam, melibatkan penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen (Nugrohorini, 2012).

Gejala serangan nematoda parasit tumbuhan pada umumnya dibagi menjadi dua, yaitu gejala yang terlihat di atas permukaan tanah dan gejala di bawah permukaan tanah. Gejala yang tampak di atas permukaan tanah tidak khas, seperti gejala tanaman kekurangan mineral; layu, nekrosis, tunas mati, mati pucuk pada tanaman tahunan, tanaman tampak kerdil, hingga penurunan hasil sedangkan gejala di bawah permukaan tanah berupa luka akar, puru akar, percabangan akar yang berlebihan, dan kematian ujung akar (Nugrohorini, 2012).

Pengendalian nematoda parasit tumbuhan cukup sulit karena sifat nematoda yang umumnya persisten di dalam tanah dan sebagian nematoda hidup sebagai endoparasit. Strategi pengendalian yang disarankan adalah dengan menerapkan sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Dalam upaya pelestarian lingkungan, pengendalian nematoda parasit tumbuhan pada tanaman buah-buahan perlu diarahkan pada pengendalian secara hayati (Rachmawati dan Korlina, 2013). Menurut Sunarno (2012), pengendalian menggunakan agensia hayati memiliki kelebihan karena bersifat selektif, relatif murah, tidak menimbulkan resistensi terhadap OPT sasaran, tersedia di alam, dapat bertahan lama dan berkelanjutan. Salah satu agensia hayati yang mampu mengendalikan nematoda parasit tumbuhan adalah jamur *Purpureocillium lilacinum* (Wilandari dkk., 2022).

2.3 Jamur *Purpureocillium lilacinum*

Genus *Purpureocillium* termasuk dalam family Opchiocordycipitaceae yang diusulkan oleh Luangsa-Ard dkk. pada tahun 2011. *Purpureocillium lilacinum* sebelumnya ditetapkan sebagai spesies dari genus *Paecilomyces*. Spesies ini dikategorikan sebagai *Penicillium lilacinum* oleh Thom pada tahun 1901 yang kemudian direvisi menjadi *Paecilomyces lilacinus* oleh Simson pada tahun 1947. Setelah membandingkan gen 18s rRNA, internal transcribed spacers (ITS), dan

faktor pemanjangan translasi parsial rantai 1-a dengan *P. lilacinus*, Luangsa-Ard mengusulkan nama genus baru *Purpureocillium* dan membuat kombinasi baru *P. lilacinum* pada tahun 2011 (Chen dan Hu, 2022). Klasifikasi jamur *P. lilacinum* menurut Luangsa-ard dkk. (2011) adalah sebagai berikut:

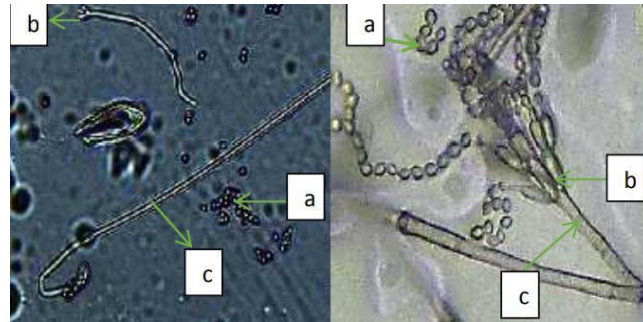
Kingdom : Fungi
Filum : Ascomycota
Kelas : Sordariomycetes
Ordo : Hipocreales
Famili : Ophiocordycipitaceae
Genus : *Purpureocillium*
Spesies : *Purpureocillium lilacinum* Luangsa-ard

Jamur *P. lilacinum* dapat ditemukan di darat maupun di laut. Jamur ini seringkali diisolasi dari serangga, nematoda, dan rhizosfer berbagai tanaman. *P. lilacinum* dapat tumbuh di rentang suhu yang luas, mulai dari 8° sampai 38°C, dengan suhu pertumbuhan optimal 26° sampai 30°C. Jamur ini juga memiliki rentang toleransi pH yang luas dan dapat tumbuh di berbagai substrat (Chen dan Hu, 2022).

Secara makroskopis koloni jamur *P. lilacinum* berbentuk seperti kapas dengan pinggiran berbentuk *floccose* atau berserabut (Gambar 1). Pada waktu awal pertumbuhan koloni jamur berwarna putih, tetapi pada saat bersporulasi koloni berubah warna menjadi kuning, kuning kehijauan, kuning kecoklatan, hingga violet sedangkan pada sisi bawah cawan petri, koloni jamur terkadang berwarna putih atau tidak berwarna tetapi biasanya berwarna coklat kemerahan sesuai umurnya. Secara mikroskopis jamur *P. lilacinum* memiliki miselium yang tebal dan membentuk konidiofor (Gambar 2). Konidiofor berbentuk silindris dengan ukuran panjang yang bervariasi. Hifa *P. lilacinum* sangat tipis, tidak bersekat, dan sering kali tidak berwarna (bening) (Ahmad, 2013).



Gambar 1. Koloni biakan *P. lilacinum* isolat B01TG (Saputra dkk., 2019).



Gambar 2. *P. lilacinum* isolat B01TG secara mikroskopis perbesaran 100x (kiri) dan perbesaran 400x (kanan): (a) konidia, (b) fialid, (c) konidiofor (Saputra dkk., 2019).

Pemanfaatan jamur antagonis seperti *P. lilacinum* untuk pengendalian nematoda parasit tumbuhan merupakan salah satu alternatif yang dapat dikembangkan. *P. lilacinum* merupakan sumber isolat yang mudah didapat karena terdapat di berbagai rhizosfer tanaman. Perbanyakkan *P. lilacinum* mudah dilakukan pada bahan yang murah, aplikasinya di lapangan bisa bersamaan dengan pemberian kompos atau pupuk kandang, dan mampu bertahan di dalam tanah sebagai saprofit. Sifat saprofit merupakan sifat yang dimiliki oleh organisme yang memperoleh nutrisi dengan cara mengurai atau memecah bahan organik yang sudah mati (Winarto dkk., 2018).

2.4 Bionematisida Netamax FP-Unila

Netamax-FP Unila merupakan salah satu produk bionematisida yang dikembangkan oleh Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung (FP Unila) bekerja sama dengan PT GGF Lampung. Produk ini digunakan untuk mengendalikan nematoda parasit tumbuhan, khususnya nematoda puru akar (Desnataliansyah, 2023). Produk ini diproduksi secara massal

melalui kerjasama antara FP Unila dengan PT GGF Lampung. Bionematisida Netamax-FP Unila mengandung bahan aktif berupa jamur parasit telur nematoda puru akar, yaitu *Purpureocillium lilacinum*. *P. lilacinum* sudah teruji secara *in vitro* dan terbukti efektif mengendalikan nematoda parasit tanaman (Fiandani dkk., 2021).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan dari September 2023 sampai Juni 2024. Pengambilan sampel dilakukan di lahan pertanaman guava kristal berproduksi petak 042H pada *Plant Group* (PG) 1 dan petak 103D pada PG2 di PT GGF, Lampung Tengah. Proses laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan, Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bor tanah, saringan ukuran 1 mm, 53 μ m, dan 38 μ m, sentrifus, timbangan digital, strapless, spidol permanen, gelas ukur 300 cc, tabung sentrifus, rak tabung sentrifus, botol semprot, penggaris, gunting, tiga ember ukuran 2 L, botol suspensi, label, kompor, panci, termometer, botol spesimen, gelas ukur, saringan, mangkuk, mortar dan alu, sendok, mikroskop stereo, mikroskop majemuk, cawan petri, gelas preparat, dan *coverglass*.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kompos (terbuat dari pupuk kandang, cacahan bambu, dan serat bonggol nanas), biopestisida (terbuat dari isolat *Trichoderma* T14, T10, dan isolat *Pseudomonas fluorescens* P32) (Shifa, komunikasi pribadi), bionematisida Netamax-FP Unila, sampel tanah dan sampel akar tanaman guava kristal berproduksi, plastik *tagging*, plastik sampel ukuran 2 kg dan ¼ kg, karung ukuran 50 kg, larutan gula 1:2 (500 gram gula untuk 1 liter larutan), larutan Golden X (90 bagian aquades, 8 bagian formalin, 2 bagian gliserin), dan tisu dapur.

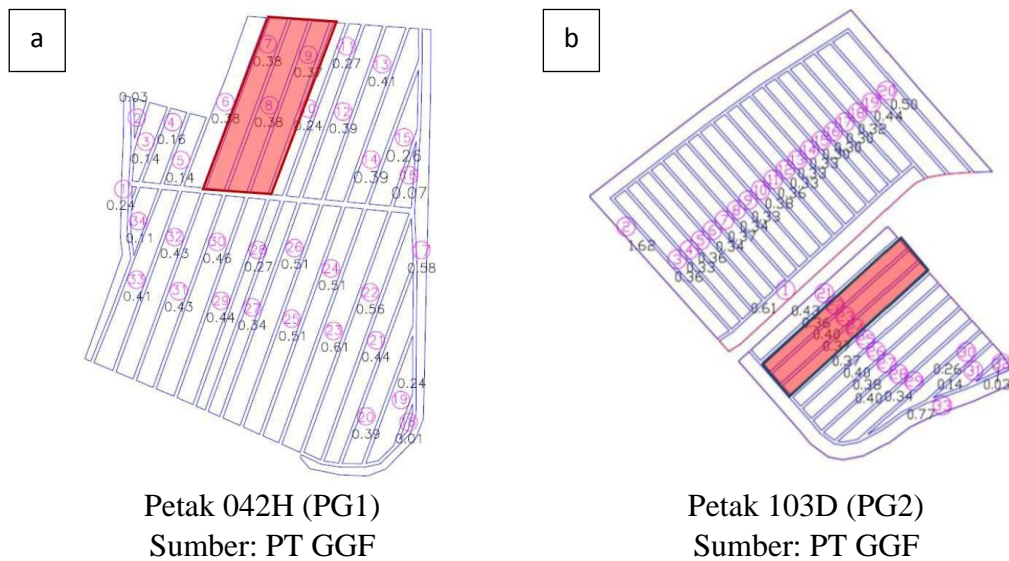
3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan yang diujicobakan dalam penelitian ini yaitu perlakuan kompos (P1), perlakuan kompos+biopestisida (P2), dan perlakuan kompos+bionematisida Netamax FP-Unila (P3). Dalam satu perlakuan diambil 20 sampel sebagai ulangan yang dibagi di dua petak percobaan hingga masing-masing petak percobaan diambil 10 sampel. Petak percobaan berada di blok 042H dan blok 103D dengan masing-masing petak seluas 1,2 ha. Dalam satu petak terdapat tiga plot dengan masing-masing plot seluas 0,4 ha yang diberikan masing-masing perlakuan.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penentuan titik sampel (tanaman)

Titik sampel merupakan tanaman guava kristal berproduksi yang terletak di dalam plot (Gambar 3a dan 3b). Titik sampel tidak diambil dari baris tepi plot dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan (cahaya matahari, ketersediaan air, dll.). Titik sampel pertama terletak pada baris kedua dan tanaman ketujuh. Titik sampel kedua merupakan tanaman yang berjarak enam tanaman dari titik sampel pertama dan terletak di baris ketiga. Titik sampel keempat merupakan tanaman yang berjarak enam tanaman dari titik sampel kedua dan terletak di baris keempat. Titik sampel kelima merupakan tanaman yang berjarak enam tanaman dari titik sampel keempat dan berada di baris ketiga, begitu seterusnya hingga titik sampel kesepuluh, sehingga pada suatu plot membentuk pola acak sistematis (Gambar 3c). Tanaman yang merupakan titik sampel diberi tanda berupa plastik *tagging* yang sudah ditulis nama sampel. Plastik *tagging* diletakkan di batang pohon guava dan distrapless agar tidak terbang. Untuk titik sampel pertama pada P1 diberi nama P1T1, titik sampel kedua pada P1 diberi nama P1T2, begitu seterusnya hingga tanaman kesepuluh. Titik sampel 1 pada P2 diberi nama P2T1, titik sampel 2 pada P2 diberi nama P2T2, begitu seterusnya hingga tanaman kesepuluh dan pada P3.

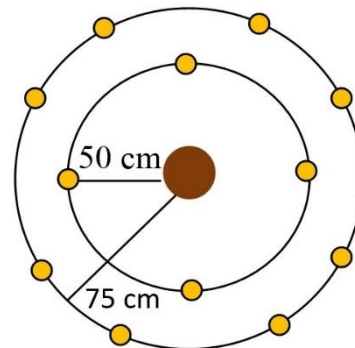


Gambar 3. Tata letak satuan percobaan: (a) blok 042H (PG1), (b) blok 103D (PG2), (c) sketsa titik pengambilan sampel tanah dan akar dari suatu plot.

3.4.2 Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada kedalaman 15-20 cm dari permukaan tanah. Tanah diambil dari 12 sub-titik sampel (4 sub-titik sampel berjarak 50 cm dari batang utama tanaman dan 8 sub-titik sampel lainnya berjarak 75 cm dari batang utama tanaman) menggunakan bor tanah (Gambar 4). Sampel tanah kemudian dikumpulkan pada satu karung kemudian dikomposit. Tanah hasil komposit diambil sebanyak 1 kg kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampel berukuran 2 kg dan diberi label serta dilapisi lagi dengan plastik sampel untuk menghindari hilangnya nama sampel, lalu diikat. Sampel tanah dalam satu plot

yang sama dikumpulkan ke dalam satu karung, lalu sampel tanah seluruhnya dimasukkan ke dalam karung besar.



Gambar 4. Sketsa sub-titik pengambilan sampel dari setiap sampel tanah dan akar.

3.4.3 Pengambilan Sampel Akar

Pengambilan sampel akar dilakukan pada 12 sub-titik yang sama dengan pengambilan sampel tanah. Akar diambil dengan cara memotong akar menggunakan ganco tanah, kemudian akar dikumpulkan, dimasukkan ke dalam plastik sampel berukuran $\frac{1}{4}$ kg dan diberi label, kemudian dilapisi lagi dengan plastik sampel, diikat, dan dikumpulkan ke dalam karung. Sampel akar dalam satu plot yang sama dikumpulkan ke dalam satu karung.

3.4.4 Aplikasi Kompos, Kompos+biopestisida, dan Kompos+bionematisida Netamax FP-Unila

Kompos yang diaplikasikan pada lahan percobaan tanaman guava kristal berproduksi merupakan hasil produksi dari PT GGF yang terbuat dari pupuk kandang, cacahan bambu, dan serat bonggol nanas. Kompos yang diperkaya dengan biopestisida yaitu kompos yang sudah dicampurkan dengan biopestisida. Biopestisida ini merupakan produksi dari PT GGF yang mengandung jamur *Trichoderma* T14, T10, dan isolat *P. fluorescens* P32 (Shifa, komunikasi pribadi), Kompos yang diperkaya dengan bionematisida Netamax-FP Unila yaitu kompos yang sudah dicampurkan dengan bionematisida. Bionematisida Netamax-FP Unila terbuat dari jamur *P. lilacinum* isolat B01TG yang diperbanyak dengan media menir kemudian diperbanyak lagi pada media dedak. Ketiga perlakuan

diaplikasikan pada tanaman sampel di masing-masing plot. Pada masing-masing tanaman sampel di setiap plot diaplikasikan 5 kg kompos, kompos+biopestisida, atau kompos+bionematisida Netamax FP-Unila secara merata pada sekeliling batang utama tanaman guava kristal hingga berjarak 50 cm dari batang utama.

3.4.5 Ekstraksi Nematoda dari Sampel Tanah

Ekstraksi nematoda dari sampel tanah dilakukan dengan metode penyaringan bertingkat dan sentrifugasi dengan larutan gula. Terdapat 3 jenis ukuran saringan bertingkat yang digunakan, yaitu saringan dengan ukuran lubang 1 mm, 53 μm , dan 38 μm . Terlebih dahulu ditimbang sebanyak 300 cc sampel tanah, kemudian dimasukkan ke dalam ember dan ditambahkan air sebanyak 2 L. Kemudian tanah diremas-remas hingga tidak ada gumpalan dan diaduk menggunakan tangan hingga terlarut setelah itu didiamkan selama 30 detik. Suspensi tanah selanjutnya disaring menggunakan saringan I berukuran lubang 1 mm dengan air hasil saringan ditampung di ember kedua, kemudian didiamkan selama 2 menit.

Suspensi yang telah didiamkan selama 2 menit kemudian disaring kembali menggunakan saringan II dengan ukuran lubang 53 μm . Tanah yang tertambat pada saringan II ditampung ke dalam gelas beaker dan hasil suspensi yang tersaring ditampung di ember ketiga. Penyaringan kembali dilakukan terhadap suspensi pada ember ketiga menggunakan saringan III dengan ukuran lubang 38 μm . Tanah yang tertambat di saringan III dimasukkan ke dalam gelas beaker yang sudah berisi tanah yang tertambat di saringan II.

Suspensi tanah yang telah bercampur di gelas beaker diaduk kemudian dimasukkan ke dalam tabung-tabung sentrifus secara merata hingga suspensi dalam gelas beaker habis, kemudian disentrifus dengan kecepatan 3500 selama 5 menit. Setelah itu, supernatan hasil sentrifus dibuang dan endapannya ditambahkan larutan gula sebanyak dua kali tinggi endapan dan diaduk merata kemudian disentrifus kembali dengan kecepatan 1000 rpm selama 1 menit. Setelah itu, supernatan hasil sentrifus dibilas dengan air mengalir menggunakan saringan III dengan ukuran lubang 38 μm sampai larutan gula hilang. Suspensi

nematoda yang telah bersih dari larutan gula kemudian di tampung ke dalam botol suspensi dan diberi label berupa nama sampel dan tanggal ekstraksi.

3.4.6 Ekstraksi Nematoda dari Sampel Akar

Ekstraksi nematoda dari sampel akar dilakukan dengan metode Baermann yang dimodifikasi. Sampel akar dicuci terlebih dahulu kemudian dikeringkan menggunakan tisu dan ditimbang sebanyak 5 g. Setelah itu, sampel akar dipotong dengan ukuran 1 cm kemudian ditumbuk kasar menggunakan mortar dan alu dengan tujuan agar puru pada akar pecah. Hasil tumbukkan akar diletakkan merata di atas saringan yang telah dilapisi tisu yang terpasang di atas mangkuk berisi air. Volume air pada mangkuk harus mencapai dasar permukaan saringan sehingga sedikit merendam akar. Sampel akar kemudian didiamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam, suspensi dalam cawan disaring menggunakan saringan III dengan ukuran lubang 38 μm . Suspensi yang tertambat di saringan III kemudian dibilas dengan air mengalir kemudian ditampung dalam gelas beaker dan dimasukkan ke dalam botol suspensi. Kemudian botol diberi label berupa nama sampel dan tanggal ekstraksi. Suspensi didiamkan selama semalam sebelum difiksasi.

3.4.7 Fiksasi Nematoda

Fiksasi dilakukan dengan tujuan untuk mengawetkan nematoda hasil ekstraksi. Fiksasi dilakukan dengan menambahkan larutan Golden X. Suspensi hasil ekstraksi yang telah didiamkan selama semalam selanjutnya dipanaskan untuk mematikan nematoda. Nematoda dimatikan dengan cara memanaskan botol yang berisi suspensi hingga suhu 60°-70°C, setelah itu didiamkan selama semalam. Volume suspensi dalam botol dikurangi menggunakan pipet hingga tersisa 10 mL lalu dimasukkan ke tabung sentrifus dan didiamkan selama 12 jam. Setelah 12 jam, suspensi dalam tabung sentrifus dikurangi menggunakan pipet hingga tersisa 3 mL kemudian ditambahkan 7 mL larutan Golden X dan dipindahkan ke botol spesimen. Lalu, botol spesimen diberi label berisi nama sampel dan tanggal fiksasi.

3.4.8 Penghitungan Populasi Nematoda

Penghitungan populasi nematoda parasit tumbuhan dilakukan pada setiap sampel dari tanah dan akar. Penghitungan dilakukan dengan cara mengambil suspensi nematoda sebanyak ± 3 mL dari 10 mL menggunakan pipet tetes kemudian dituang ke cawan petri bergaris dan dihitung menggunakan bantuan mikroskop stereo binokuler dengan bantuan *hand counter*. Penghitungan nematoda dilakukan hingga suspensi dalam botol habis. Populasi seluruh nematoda dari sampel tanah merupakan individu/ 300cc tanah dan pada sampel akar merupakan individu/5g akar.

3.4.9 Identifikasi Nematoda

Identifikasi nematoda dilakukan pada setiap sampel nematoda dari tanah dan akar. Identifikasi dilakukan dengan cara mengambil 3 mL dari 10 mL suspensi menggunakan pipet tetes kemudian dituang ke cawan petri bergaris. Lalu, nematoda diambil dengan cara dikait satu persatu dengan bantuan mikroskop stereo binokuler LEICA EZ4. Nematoda yang berhasil dikait dipindahkan ke preparat yang telah ditetesi gliserin. Dalam satu preparat terdapat maksimal 25 nematoda. Preparat yang telah berisi nematoda ditutup dengan *cover glass*. Identifikasi nematoda dilakukan dengan bantuan mikroskop majemuk LEICA ICC50 dengan perbesaran 100x hingga 400x. Spesimen nematoda yang utuh dan terlihat jelas difoto menggunakan kamera pada mikroskop yang terhubung dengan komputer. Identifikasi dilakukan menggunakan bantuan buku Goodey (1963), Jr dan Nguyen (1988), serta Mai dan Lyon (1960). Kemudian genus nematoda parasit tumbuhan yang telah diidentifikasi dihitung populasinya.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah populasi nematoda parasit tumbuhan pada sampel akar dan sampel tanah tanaman guava kristal berproduksi sebelum dan setelah aplikasi perlakuan kompos, kompos+biopestisida, dan kompos+bionematisida Netamax-FP Unila.

3.6 Analisis Data

Data populasi nematoda parasit tumbuhan antar perlakuan dianalisis menggunakan ANOVA (sidik ragam) lalu diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf nyata 5% menggunakan perangkat program SAS (9.1) sedangkan populasi nematoda parasit tumbuhan menurut waktu pengamatan (sebelum dan setelah aplikasi) diuji menggunakan uji t pada taraf 5%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kecuali *Meloidogyne* sp., populasi nematoda parasit tumbuhan yang ditemukan dalam akar tanaman guava kristal berproduksi di PG1 dan PG2 baik sebelum maupun setelah diberi perlakuan tidak berbeda nyata. Demikian pula populasi nematoda parasit tumbuhan lainnya yang ditemukan dalam tanaman guava kristal berproduksi di PG1 dan PG2.

5.2 Saran

Pada penelitian ini populasi nematoda parasit tumbuhan yang ditemukan dalam akar dan tanah tanaman guava kristal rendah. Hal ini diduga karena penelitian dilakukan di musim kemarau. Maka dari itu, penulis menyarankan penelitian ini dilakukan di musim penghujan yang memungkinkan populasi nematoda parasit tinggi agar kesimpulan yang diperoleh terbukti valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R. Z. 2013. Kapang *Paecilomyces lilacinus* dan *Verticillium chlamydosporium* sebagai pengendali hayati fasciolosis. *WARTAZOA*. 3(23): 135-141.
- Ali, N., Chapuis, E., Tavoillot, J., dan Mateille, T. 2014. Plant parasitic nematodes associated with olive tree (*Olea europaea* L.) with a focus on the mediterranean basin. *Comptes Rendus Biologies*. 337(7-8): 423-442.
- Andayani, S. A., Adet, S., dan Ferdiana, A. 2014. Analisis tataniaga dalam usahatani jambu kristal (*Psidium guajava* L) suatu kasus di Desa Jayi Kecamatan Sukahaji Kabupaten Majalengka. *Ilmu Pertanian dan Peternakan*. 2(2): 8-32.
- Badan Pusat Statistik. 2023. *Produksi tanaman buah-buahan 2021-2023*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjIjMg==/produksi-tanaman-buah-buahan.html>. Diakses pada 24 Agustus 2024 pukul 17.28 WIB.
- Cahyono, B. 2010. *Sukses Budidaya Jambu Biji di Pekarangan dan Perkebunan*. Lily Publisher, Yogyakarta.
- Chen, W., dan Hu, Q. 2022. Secondary metabolites of *Purpureocillium lilacinum*. *Molecules*. 27(18): 1-16.
- Desnataliansyah. 2023. *Pengelolaan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) guava kristal*. Faperta Berkarya: Universitas Lampung. <https://fp.unila.ac.id/pengelolaan-organisme-pengganggu-tanaman-opt-guava-kristal/>. Diakses pada 8 Desember 2023 pukul 11.59 WIB.
- Dropkin, V. H. 1980. *Introduction to Plant Nematology*. John Wiley and Sons, New York.
- Fadhilah, A., Susanti, S., dan Gulton, T. 2018. Karakterisasi tanaman jambu biji (*Psidium guajava* L.) di Desa Namoriam Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*. Universitas Negeri Medan
- Fiandani, A., Swibawa, I. G., Fitriana, Y., dan Purnomo, P. 2021. Pengaruh dosis bionematisida jamur *Purpureocillium lilacinum* (*Syn. Paecilomyces lilacinus*) isolat B01TG berbahan pembawa limbah pertanian terhadap keefektifannya dalam mengendalikan *Meloidogyne* spp.. *Jurnal Agrotek Tropika*. 9(2): 189-197.
- Fitriyani, N. N., Windriyanti, W., Widayati, W., Swibawa, I. G., dan Aeny, T. N. 2023. Keragaman nematoda parasit tumbuhan pada pertanaman jambu biji kristal (*Psidium guajava* L.) di Pasuruan dan Lampung. *Jurnal Agroekotek*. 15(2): 98-110.

- Great Giant Food. 2023. *Great Giant Food*. <https://www.greatgiantfoods.com/id/>. Diakses pada 8 Desember 2023 pukul 14.53 WIB.
- Hadiati, S., dan Apriyanti, L. H. 2015. *Bertanam Jambu Biji di Pekarangan*. Agriflo, Jakarta.
- Haryani, M. S. 2019. Identifikasi molekuler jamur *Purpureocillium lilacinum* (Syn. *Paecilomyces lilacinus*) dan uji patogenisitasnya terhadap *Meloidogyne* spp. pada tanaman jambu kristal. (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung. 54 hlm.
- Huang, X., Zhao, N. dan Zhang, K. 2004. Mini review: Extracellular enzymes serving as virulence factors in nematophagous fungi involved in infection of the host. *Research in Microbiology*, 155: 811-816.
- Kepenekci, I., Toktay, H., Oksal, E., Bozbuğa, R., dan İmren, M. 2018. Effect of *Purpureocillium lilacinum* on root lesion nematode, *Pratylenchus thornei*. *Tarım Bilim Dergisi*. 24(3): 323–328.
- Khan, M., dan Tanaka, K. 2023. *Purpureocillium lilacinum* for plant growth promotion and biocontrol against root-knot nematodes infecting eggplant. *PLoS ONE*. 18(3): 1-14.
- Kurniawan, D. 2023. *Mengenal jambu kristal*. Direktorat Jenderal Hortikultura. Kementerian Pertanian. [https://hortikultura.pertanian.go.id/mengenal-jambu-kristal/#:~:text=Tanaman%20jambu%20kristal%20dapat%20tumbuh%20baik%20pada%20ketinggian%20antara%205,Sukabumi%2C%20Sumedang\)%2C%20DI](https://hortikultura.pertanian.go.id/mengenal-jambu-kristal/#:~:text=Tanaman%20jambu%20kristal%20dapat%20tumbuh%20baik%20pada%20ketinggian%20antara%205,Sukabumi%2C%20Sumedang)%2C%20DI). Diakses pada 24 Agustus 2024 pukul 16.45 WIB.
- Kurniawati, F., dan Kumala, A. R. 2021. Fitonematoda pada tanaman jambu biji. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 17(4):169-171.
- Luangsa-ard, J., Houbraken, J., van Doorn, T., Hong, S. B., Borman, A. M., Hywel-Jones, N. L. dan Samson, R. A. 2011. Research letter: *Purpureocillium*, a new genus for the medically important *Paecilomyces lilacinus*. Federation of European Microbiological Societies (FEMS). *Microbiol Lett* 321. *Blackwell Publishing*. 141-149.
- Mirsam, H., Supramana, Suastika, G. 2015. Identifikasi nematoda parasit pada tanaman wortel di dataran tinggi malino, Sulawesi Selatan berdasarkan pada ciri morfologi dan morfometrik. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 11(3): 85-90.
- Morgan-Jonest, G., White, J. F., dan Rodriguez-Kabana, R. 1984. Phytonematode pathology: ultrastructural studies II parasitism of *Meloidogyne arenaria* eggs and larvae by *Paecilomyces lilacinus*. *Jurnal Nematropica*. 14(1): 57-71.
- Mustika, I. dan Nuraini, Y. 2006. Strategi Pengendalian nematoda parasit pada tanaman Nilam. *Jurnal Litbang Pertanian*. 25(1): 7-15.
- Mustika, I. 2005. Konsepsi dan strategi pengendalian nematoda parasit tanaman perkebunan di indonesia. *Perspektif*, 4(1): 20-32.
- Nugrohorini. 2012. *Nematoda parasit tanaman*. UPN Press, Surabaya.

- Prasad, P., Varshney, D. Dan Adholeya, A. 2015. Whole genome annotation and comparative genomic analyses of bio-control fungus *Purpureocillium lilacinum*. *BMC Genomics*, 16: 1004-1017.
- Prasetyo, M. A., dan Supriono, A. 2021. Analisis saluran pemasaran jambu kristal (*Psidium guajava* L.) di Desa Sidorejo Kecamatan Purwoharjo Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH*. 8(3): 796-808.
- Pratiwi, I. 2017. Pengaruh sistem olah tanah dan pengelolaan gulma terhadap kelimpahan nematoda parasit tumbuhan pada periode tanam jagung (*Zea mays* L.) III Tahun 2015. (*Skripsi*). Univeristas Lampung. Lampung. 65 hlm.
- Prihatman, K. 2000. *Jambu Biji/Jambu Batu (Psidium guajava L.)*. Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Jakarta.
- Rachmawati, D., dan Korlina, E. 2013. Pengaruh jamur antagonis *Paecilomyces lilacinus* (PI 251) untuk mengendalikan nematoda parasit pada tanaman kopi. *Seminar Nasional: Menggagas Kebangkitan Komoditas Unggulan Lokal Pertanian dan Kelautan, Juni 2013*. Madura.
- Rambe, A. R., Nurrahmatillah, A., Hasanah, N. A., Azzaahra, B., Prasetio, L. H., Priyanti, Junaidi, dan Advinda, L. 2022. Pengenalan dan pengendalian *Meloidogyne incognita* dan *Meloidogyne javanica* sebagai nematoda penyerang akar tanaman semangka (*Citrullus lanatus*). *Prosiding Semnas Bio*. UIN Syarif Hidayatullah.
- Rosita, D. 2023. *Prospek usaha jambu kristal menggiurkan*. Direktorat Jenderal Hortikultura. Kementerian Pertanian.
<https://hortikultura.pertanian.go.id/prospek-usaha-jambu-kristal-menggiurkan/>. Diakses pada 24 Agustus 2024 pukul 16.54 WIB.
- Saputra, O., Swibawa, I. G., Solikhin, dan Fitriyani, Y. 2019. Pertumbuhan jamur *Purpureocillium lilacinum* (Syn.*Paelomices lilacinus*) isolat tanggamus pada media campuran kulit ubikayu dan bonggol pisang. *Jurnal Agrotek Tropika*. 9(2): 321-328.
- Sasmi, W. T., Sayuti, M., Yulianti, H.T., Sulastri, F. 2022. Manfaat jambu kristal sebagai daya tahan tubuh di masa pandemi covid-19. *Konferensi Nasional Penelitian dan Pengabdian (KNPP) ke-2*. Universitas Buana Perjuangan Karawang.
- Sunarno. 2012. Pengendalian hayati (biology control) sebagai salah satu komponen pengendalian hama terpadu (PHT). *Journal Uniera*. 1(2): 1-12.
- USDA. 2023. *Psidium guajava* L.
<https://plants.usda.gov/home/plantProfile?symbol=PSGU>. Diakses pada 8 Desember 2023 pukul 10.23 WIB.
- Wilandari, R., Swibawa, I.G., Aeny, T.N., Purnomo. 2022. Efikasi bionematisida *Purpureocillium lilacinum* terhadap nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) dari dua inang berbeda. *Jurnal Agrotek Tropika*. 10(2): 187-192.

Winarto, Darnetty, dan Liswarni, Y. 2018. Potensi jamur *Paecilomyces* isolat lokal Sumatera Barat Untuk Pengendalian Nematoda Bengkak Akar (*Meloidogyne* spp.) pada Tanaman Sayuran. (*Laporan Akhir Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi*). Universitas Andalas. Padang. 18 hlm.