



**PENGARUH MICORRHIZA HELPER BACTERIA (*Pseudomonas diminuta* L.
dan *Bacillus subtilis* C.) TERHADAP POPULASI NEMATODA PARASIT
(*Pratylenchus coffeae* Z.) DAN PERTUMBUHAN
TANAMAN KOPI ARABIKA**

SKRIPSI

Oleh :

**IRFAN FAUZI
NIM 100210103018**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**PENGARUH MICORRHIZA HELPER BACTERIA (*Pseudomonas diminuta* L.
dan *Bacillus subtilis* C.) TERHADAP POPULASI NEMATODA PARASIT
(*Pratylenchus coffeae* Z.) DAN PERTUMBUHAN
TANAMAN KOPI ARABIKA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh :

**IRFAN FAUZI
NIM 100210103018**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang, saya persembahkan skripsi ini dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Ayahanda Syafi'udin dan Ibunda Diah Indrayanti yang selalu sabar dan tiada lelah mendukung setiap langkahku, memberi kasih sayang, doa, pengorbanan baik moral maupun materi, nasihat dan semangat yang selalu mengalir tak pernah henti, semoga Allah SWT selalu memberi barokah-Nya kepada kita;
2. Dosen pembimbing skripsi yang senantiasa membimbing dan membantu terselesaikannya skripsi ini, Dr. Iis Nur Asyiah, SP., MP dan Ir. Soekadar Wiryadiputra, SU
3. Bapak dan ibu guru dari TK, SDN, SMPN, SMAN, sampai PTN yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat dan bimbingan dengan sepenuh hati
4. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kebanggakan.

MOTTO

“Nun, Demi pena dan apa yang mereka tuliskan”
(Terjemahan Q.S. Al-Qalam:1)¹⁾

“Hidup ini teramat singkat. Saya ingin meninggalkan bekas yang membuktikan
bahwa saya pernah hidup”
(Muhammad Yunus)²⁾

¹⁾ Dikutip dari: Al Qur'an dan Terjemahnya. 1971. Jakarta: Yayasan Penyelenggara Penterjemah/Pentafsir Al Qur'an

²⁾ Dikutip dari: <http://Imamsantoso.com>

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irfan Fauzi

NIM : 100210103018

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Micorrhiza Helper Bacteria (*Pseudomonas diminuta* L. dan *Bacillus subtilis* C.) Terhadap Populasi Nematoda Parasit (*Pratylenchus coffeae* Z.) dan Pertumbuhan Tanaman Kopi Arabika” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Desember 2014

Yang menyatakan,

Irfan fauzi

NIM 100210103018

SKRIPSI

**PENGARUH MICORRHIZA HELPER BACTERIA (*Pseudomonas diminuta* L.
dan *Bacillus subtilis* C.) TERHADAP POPULASI NEMATODA PARASIT
(*Pratylenchus coffeae* Z.) DAN PERTUMBUHAN
TANAMAN KOPI ARABIKA**

Oleh

Irfan Fauzi

NIM 100210103018

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Iis Nur Asyiah, SP., MP

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Soekadar Wiryadiputra, SU

PERSETUJUAN

PENGARUH MICORRHIZA HELPER BACTERIA (*Pseudomonas diminuta* L. dan *Bacillus subtilis* C.) TERHADAP POPULASI NEMATODA PARASIT (*Pratylenchus coffeae* Z.) DAN PERTUMBUHAN TANAMAN KOPI ARABIKA

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Nama Mahasiswa : Irfan Fauzi
NIM : 100210103018
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2010
Daerah Asal : Jember
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 25 Juli 1992

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Dr. Iis Nur Asyiah, SP., MP
NIP 19730614 200801 2 008

Ir. Soekadar Wiryadiputra, SU
NIK.111000170

PENGESAHAN

Skripsi Berjudul “Pengaruh Michorriza Helper Bacteria (*Pseudomonas diminuta* L. dan *Bacillus subtilis* C.) Terhadap Populasi Nematoda Parasit (*Pratylenchus coffeae* Z.) dan Pertumbuhan Tanaman Kopi Arabika ” telah diuji dan disahkan pada:

hari : Kamis

tanggal : 18 Desember 2014

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Pembimbing utama,

Pembimbing anggota,

Dr. Iis Nur Asyiah, SP., MP
NIP. 19730614 200801 2 008

Ir. Soekadar Wiryadiputra, SU
NIK. 111000170

Penguji utama,

Penguji anggota,

Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.
NIP. 19571028 198503 1 001

Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes
NIP. 19600309 198702 2 002

Mengesahkan
Dekan FKIP Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Pengaruh Micorrhiza Helper Bacteria (*Pseudomonas diminuta* L. dan *Bacillus subtilis* C.) terhadap Populasi Nematoda Parasit (*Pratylenchus coffeae* Z.) dan Pertumbuhan Tanaman Kopi Arabika; Irfan Fauzi; 100210103018; 2014; 64 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Kopi merupakan tanaman tropis yang dapat tumbuh dengan baik hampir di semua tempat, kecuali pada tempat yang terlalu tinggi dengan suhu yang sangat dingin. Indonesia yang merupakan salah satu negara dengan iklim tropis menyediakan tempat tumbuh yang baik bagi kopi. Indonesia merupakan negara penghasil kopi nomor 3 terbesar di dunia, dengan nilai ekspor yang sangat besar hingga 1249,5 juta US dollar pada tahun 2012. Melihat perkembangan kopi yang baik di Indonesia, ternyata masih tetap ada kendala bagi budidaya kopi di perkebunan kopi seluruh Indonesia. Terdapat banyak gangguan pada budi daya kopi yang disebabkan oleh hama (penggerek buah kopi, penggerek cabang, kutu hijau, dan kutu putih) dan juga penyakit (karat daun, bercak daun, jamur dan nematoda). Serangan pada akar yang diakibatkan oleh nematoda menjadi ancaman penting pada tanaman kopi karena nematoda termasuk dalam penyakit penting pada kopi. Nematoda parasit merusak akar kopi dan berpotensi besar menurunkan produktivitas kopi. Jenis nematoda yang banyak di temukan ada 2 yaitu *Radopholus spp.* dan *Pratylenchus coffeae*. Melihat potensi kerusakan yang ditimbulkan oleh *P. coffeae*, banyak dilakukan pengendalian terhadap nematoda ini diantaranya dengan menggunakan nematisida, tetapi hal tersebut berpengaruh terhadap keberlangsungan fungsi lingkungan dalam mendukung daya tanam tumbuhan sehingga menimbulkan berbagai perdebatan di berbagai kalangan untuk menggunakan agen hayati dalam mengendalikan nematoda parasit pada kopi. Salah satu agen hayati yang dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan populasi nematoda parasit dan membantu pertumbuhan kopi adalah *Micorrhiza Helper Bacteria* (MHB) *Pseudomonas diminuta* dan *Bacillus subtilis*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian MHB *P. diminuta* dan *B. subtilis* terhadap populasi nematoda parasit *Pratylenchus coffeae* Z. dan pertumbuhan tanaman kopi arabika, untuk mengetahui perlakuan dari MHB yang paling efektif terhadap pengendalian populasi nematoda parasit *P. coffeae* dan pertumbuhan tanaman kopi.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Nematologi, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok

(RAK) dengan jumlah sampel Kopi arabika sebanyak 40 tumbuhan yang dibagi menjadi 8 kelompok perlakuan yang terdiri dari kelompok kontrol negatif (K-) dengan inokulasi nematoda parasit *Pratylenchus coffeae* sebanyak 50 ekor/pot, kelompok kontrol positif (K+) Tanpa Nematoda parasit dan juga perlakuan MHB, kelompok pemberian MHB *P. diminuta* dengan jumlah bakteri sebanyak 10^8 cfu/ml (A), MHB *P. diminuta* dengan jumlah bakteri sebanyak 2×10^8 cfu/ml (B), MHB *B. subtilis* dengan jumlah bakteri sebanyak 10^8 cfu/ml (C), MHB *B. subtilis* dengan jumlah bakteri sebanyak 2×10^8 cfu/ml (D), Nematocida karbofuran 5 gr/pot (E) dan Sinergisme MHB *P. diminuta* dan *B. subtilis* dengan jumlah bakteri sebanyak 10^8 cfu/ml (F).

Pengamatan dilaksanakan selama 16 minggu. Pengukuran parameter pertumbuhan dilakukan setiap 2 minggu, kemudian di akhir pengamatan dilakukan pemanenan tumbuhan untuk diukur berat basah, berat kering, skor kerusakan akar, dan juga ekstraksi nematoda untuk menghitung populasi nematoda parasit.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian MHB dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kopi dan mengendalikan populasi nematoda parasit *Pratylenchus coffeae*. Hasil analisis Anova menunjukkan bahwa MHB dapat menurunkan populasi *Pratylenchus coffeae* secara signifikan ($P=0.000$) pada semua perlakuan MHB termasuk sinergisme antara *P. diminuta* dan *B. subtilis*. Penurunan populasi nematoda *Pratylenchus coffeae* berkisar antara 57,42% - 70,62%. Selain itu pemberian MHB juga meningkatkan pertumbuhan tanaman kopi secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, dan berat kering tajuk, perlakuan A (perlakuan *P. diminuta* dengan jumlah bakteri sebanyak 10^8 cfu/ml), B (perlakuan *P. diminuta* dengan jumlah bakteri sebanyak 2×10^8 cfu/ml), C (perlakuan *B. subtilis* dengan jumlah bakteri sebanyak 10^8 cfu/ml), dan D (perlakuan *B. subtilis* dengan jumlah bakteri sebanyak 10^8 cfu/ml) berpengaruh secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan kontrol, tetapi untuk parameter tinggi tanaman dan berat kering tajuk, sedangkan perlakuan F (Sinergisme MHB *P. diminuta* dan *B. Subtilis*) tidak berpengaruh secara signifikan. Untuk parameter jumlah daun, perlakuan MHB tidak berpengaruh secara signifikan.

Kesimpulan dari hasil analisis dan pembahasan adalah pemberian Micorrhiza Helper Bacteria (MHB) *P. diminuta* dan *B. subtilis* dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kopi arabika pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, serta berat kering tajuk dan mengendalikan nematoda parasit *Pratylenchus coffeae*.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Micorrhiza Helper Bacteria (*Pseudomonas diminuta* L. dan *Bacillus subtilis* C.) Terhadap Populasi Nematoda Parasit (*Pratylenchus coffeae* Z.) dan Pertumbuhan Tanaman Kopi Arabika”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian dengan judul Optimalisasi Peranan Mikoriza Dalam Mengendalikan Nematoda *Pratylenchus coffeae* (>80%) dan Meningkatkan Ketersediaan P Tanah pada Tanaman Kopi dengan Penambahan *Mycorrhiza Helper Bacteria* (MHB) dan *Phosphate Solubilizing Bacteria* (PSB) yang didanai oleh hibah KKP3N dektan 2014, dan diketuai oleh Dr. Iis Nur Asyiah, SP., MP.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Prof. Dr. Suratno, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Dr. Iis Nur Asyiah, SP., MP., selaku Dosen pembimbing Utama, dan Ir. Soekadar Wiryadiputra, S.U., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si dan Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran-saran dalam penulisan skripsi ini;

6. Semua dosen FKIP Pendidikan Biologi, atas semua ilmu yang diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;
7. Bapak Tamyis, Bapak Adi, dan mbak Evi selaku teknisi laboratorium di Program Studi Pendidikan Biologi;
8. Ir. Slamet Haryono dan Bapak Rosidi selaku Teknisi Laboratorium Nematologi Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia;
9. Keluarga besarku yang selalu memberi semangat, doa, dan dukungan baik moral maupun materi;
10. Teman-temanku angkatan 2010 Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan kenangan terindah yang tak pernah terlupakan;
11. Seorang sahabat, teman, dan seorang spesial, Oki Sandra Agnesa yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan memotivasi saya.
12. Sahabat-sahabatku Fatma “Ciemenk”, One “Bebek”, Tanti “Uyut”, Meita, Dita “adek”, Merla “Mbok La”, Ika “Iyuk”, Misa “oma”, Deny “Romo”, Syahron “Abob”, Puja, Mustain, dan teman-teman “JI-AR” lainnya yang selalu memberiku dukungan dan semangat;
13. Teman-teman kos Mastrip 7 yang telah memberikan semangat dan menemani hari-hariku;
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Desember 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Bioekologi Tanaman Kopi (<i>Coffea arabica</i> L.)	7
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.).....	7
2.1.2. Morfologi Tanaman Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	8
2.1.3. Syarat Tumbuh Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.).....	9
2.2 Bioekologi Nematoda Parasit (<i>Pratylenchus coffeae</i> Z.)	11

2.2.1.	Klasifikasi Nematoda Parasit (<i>Pratylenchus coffeae</i> Z.)	12
2.2.2.	Morfologi <i>Pratylenchus coffeae</i> Z.	12
2.2.3.	Siklus hidup <i>Pratylenchus coffeae</i> Z.	18
2.2.4.	Teknik Serangan Nematoda Parasit <i>Pratylenchus coffeae</i> Z. dan Gejala penyakit yang ditimbulkannya	19
2.3	Micorrhiza Helper Bacteria (<i>Pseudomonas diminuta</i> & <i>Bacillus subtilis</i>).	21
2.3.1	Klasifikasi <i>Pseudomonas diminuta</i>	22
2.3.2	Biologi <i>Pseudomonas diminuta</i>	23
2.3.3	Klasifikasi <i>Bacillus subtilis</i>	24
2.3.4	Biologi <i>Bacillus subtilis</i>	24
2.3.5	Mekanisme yang Mendasari Efek MHB pada Rhizosfer	25
2.3.4	MHB sebagai PGPR dan Agen Biokontrol Penyakit Tanaman.	27
2.4	Hipotesis	28
BAB 3.	METODE PENELITIAN	30
3.1	Jenis Penelitian	30
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.3	Identifikasi Variabel Penelitian	30
3.4	Definisi Operasional	30
3.5	Populasi dan Sampel	31
3.6	Alat dan Bahan Penelitian	31
3.6.1	Alat Penelitian.....	31
3.6.2	Bahan Penelitian	31
3.7	Prosedur Penelitian	31
3.7.1	Tahap Persiapan.....	31
3.7.2	Tahap Pengujian MHB dan Pengamatan	35
3.8	Analisis Data Penelitian	38
3.9	Alur Penelitian	39
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	40

4.1 Hasil Penelitian	40
4.1.1 Identifikasi Bakteri <i>Pseudomonas diminuta</i> L. dan <i>Bacillus subtilis</i> C.	40
4.1.2 Pengaruh MHB <i>P. diminuta</i> dan <i>B. subtilis</i> terhadap pertumbuhan tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	42
4.1.2.1 Pengaruh MHB <i>P. diminuta</i> dan <i>B. subtilis</i> terhadap Rerata tinggi tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	42
4.1.2.2 Pengaruh MHB <i>P. diminuta</i> dan <i>B. subtilis</i> terhadap Rerata jumlah daun tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	44
4.1.2.3 Pengaruh MHB <i>P. diminuta</i> dan <i>B. subtilis</i> terhadap Diameter batang tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	46
4.1.2.4 Pengaruh MHB <i>P. diminuta</i> dan <i>B. subtilis</i> terhadap berat basah akar, tajuk, dan berat kering tajuk tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.).....	48
4.1.3 Pengaruh pemberian MHB <i>P. diminuta</i> dan <i>B. subtilis</i> terhadap populasi nematoda parasit <i>Pratylenchus coffeae</i> pada akar tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.) dan tanah.....	51
4.2 Pembahasan	53
4.2.1 Hasil Identifikasi <i>Micorrhiza Helper Bacteria</i> (MHB) <i>Pseudomonas diminuta</i> Z. dan <i>Bacillus subtilis</i> C.....	53
4.2.2 Pengaruh <i>Micorrhiza Helper Bacteria</i> (<i>Pseudomonas diminuta</i> Z. dan <i>Bacillus subtilis</i> C.) terhadap populasi nematoda parasit <i>Pratylenchus coffeae</i> dan Pertumbuhan tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.).....	54

BAB 5. PENUTUP	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Distribusi akar kopi arabika dalam berbagai lapisan tanah	9
Tabel 4.1 Hasil Uji Biokimia untuk identifikasi <i>Micorrhiza Helper Bacteria</i>	41
Tabel 4.2 Pengaruh MHB <i>P. diminuta</i> dan <i>B. subtilis</i> terhadap rerata tinggi tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.) pada pengamatan pendahuluan dan 16 mst.....	43
Tabel 4.3 Pengaruh MHB <i>P. diminuta</i> dan <i>B. subtilis</i> terhadap rerata Jumlah daun tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.) pada Pengamatan pendahuluan dan 16 mst.....	45
Tabel 4.4 Pengaruh MHB <i>P. diminuta</i> dan <i>B. subtilis</i> terhadap rerata tinggi tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.) pada Pengamatan pendahuluan dan 16 mst.....	47
Tabel 4.5 Pengaruh MHB <i>P. diminuta</i> dan <i>B. subtilis</i> terhadap berat basah akar dan tajuk, berat kering tajuk, dan prosentase luka akar tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	49
Tabel 4.6 Hasil rerata penghitungan populasi nematoda parasit <i>Pratylenchus Coffeae</i> pada akar dan tanah.....	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bagian bagian tumbuhan kopi arabika, A) Perbandingan daun kopi arabika dan daun kopi robusta; B) Buah Kopi arabika	8
Gambar 2.2 Ukuran nematoda <i>P. coffeae</i> dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x, panjang: 482,6 μm , diameter: 30,29 μm	14
Gambar 2.3 Tipe bidang lateral <i>Pratylenchus coffeae</i> dengan inner band yang memiliki titik-titik yang tersebar pada band terluar	15
Gambar 2.4 Tipe stylet dan knoob <i>Pratylenchus coffeae</i> , P-R: stylet dan knoob betina, S-T: stylet dan knoob jantan.....	15
Gambar 2.5 Stylet nematoda parasit <i>Pratylenchus coffeae</i> yang digunakan untuk melukai akar tanaman.....	16
Gambar 2.6 Spikula pada nematoda <i>Pratylenchus coffeae</i> jantan untuk Identifikasi jenis kelamin jantan	17
Gambar 2.7 Variasi tipe ekor beberapa spesies <i>Pratylenchus spp</i> ; A: <i>P. brachyurus</i> , B: <i>P. scribneri</i> , C: <i>P. coffeae</i> , D-E: <i>P. zaeae</i>	18
Gambar 2.8 Representasi skematik siklus hidup <i>Pratylenchus spp</i> . A: Sistem akar tanaman sehat; B-D: Penetrasi nematoda ke dalam akar; E-F: Kerusakan kortikal; G: Sistem perakaran yang terinfeksi, terjadi nekrotik; H-I: Telur; J-K: Spesimen juvenil; L: Variasi ekor betina; M: Ekor jantan.....	19
Gambar 2.9 A: stylet betina; B: Tubuh betina keseluruhan; C: Bagian depan tubuh betina; D: Daerah lateral betina; E: Daerah paringeal betina; F: Daerah vulval; G: Daerah Pharingeal jantan; H: Bentuk kepala betina; I-L: Variasi ekor betina; M: Ekor jantan	21
Gambar 2.10 Penampang mikroskopi bakteri <i>Pseudomonas diminuta</i> , Dengan ukuran antara 3,5 μm hingga 4,4 μm	23

Gambar 2.11 Penampang mikroskopi bakteri <i>Bacillus subtilis</i> , Dengan ukuran antara 2,8 µm hingga 3,1 µm	25
Gambar 4.1 Rerata tinggi tanaman kopi arabika selama 16 minggu pengamatan	44
Gambar 4.2 Rerata jumlah daun tanaman kopi arabika selama 16 minggu pengamatan.....	46
Gambar 4.3 Rerata Diameter batang tanaman kopi arabika selama 16 minggu pengamatan.....	48
Gambar 4.4 Perbandingan performansi tajuk kopi yang terserang nematoda parasit <i>Pratylenchus coffeae</i> (Perlakuan K+) tidak diinokulasi <i>P. coffeae</i>	50
Gambar 4.5 Perbandingan akar kopi yang terserang nematoda parasit <i>Pratylenchus coffeae</i> (Perlakuan K+) tidak diinokulasi <i>P. coffeae</i>	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matriks Penelitian	65
B. Hasil Uji Biokimia Identifikasi bakteri	67
C. Hasil Analisis Pemberian MHB terhadap populasi <i>Pratylenchus coffceae</i> dan pertumbuhan tanaman kopi arabika	68
D. Hasil Pengamatan Pemberian MHB Terhadap Populasi <i>P. coffeae</i> dan Pertumbuhan tanaman kopi arabika	101
E. Dokumentasi Penelitian	116
F. Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi	121
G. Surat Izin Penelitian	123