

**POTENSI BAKTERI ENDOFIT ASAL LAHAN BASAH KALIMANTAN
SELATAN SEBAGAI AGENSIA HAYATI NEMATODA PURU AKAR
(*Meloidogyne* sp.) PADA TANAMAN SELEDRI (*Apium graveolens* L.)**

SKRIPSI



Diajukan Oleh :

MARCELLINO ALTHAF

NPM. 18025010021

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2022

SKRIPSI

POTENSI BAKTERI ENDOFIT ASAL LAHAN BASAH KALIMANTAN SELATAN SEBAGAI AGENSIA HAYATI NEMATODA PURU AKAR (*Meloidogyne* sp.) PADA TANAMAN SELEDRI (*Apium graveolens* L.)

Oleh :

MARCELLINO ALTHAF
18025010021


Telah diajukan pada tanggal :
30 Desember 2021

Skrripsi ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Drh. Wiludjeng Widayati., MP.
NIP. 19610203 199303 2001

 16/0, 22
Dr. Ir. Arika Purnawati., MP.
NIP. 19650422 199003 2001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

Koordinator Program Studi
Agroteknologi


Dr. Ir. Nora Augustien K., MP
NIP. 19590824 198703 2001


Dr. Ir. Bakti Wisnu Widajani., MP.
NIP. 19610203 199303 2001

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Berdasarkan Undang-Undang No.19 Tahun 2022 tentang Hak Cipta dan Permendiknas No. 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi, maka Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Marcellino Althaf

NPM : 18025010021

Program Studi : Agroteknologi

Tahun Akademik : 2018/2019

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

POTENSI BAKTERI ENDOFIT ASAL LAHAN BASAH KALIMANTAN SELATAN SEBAGAI AGENSIA HAYATI NEMATODA PURU AKAR (*Meloidogyne* sp.) PADA TANAMAN SELEDRI (*Apium graveolens* L.)

Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Surabaya, 14 September 2022

Yang menyatakan



Marcellino Althaf

NPM. 18025010021

POTENSI BAKTERI ENDOFIT ASAL LAHAN BASAH KALIMANTAN SELATAN SEBAGAI AGENSIA HAYATI NEMATODA PURU AKAR (*Meloidogyne* sp.) PADA TANAMAN SELEDRI (*Apium graveolens* L.)

*Potential of Endophytic Bacteria from Wetlands of South Kalimantan as Biological Agents for Root Nematodes (*Meloidogyne* Sp.) in Celery (*Apium Graveolens* L.)*

Marcellino Althaf, Wiludjeng Widayanti, Arika Purnawati

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur

Email : marcellinoalthaf77@gmail.com

ABSTRAK

Seledri (*Apium graveolens* L.) merupakan tanaman rempah penting yang dibudidayakan di dataran tinggi. Salah satu penyakit yang dapat menurunkan produksi tanaman seledri adalah puru akar yang disebabkan oleh nematode parasit *Meloidogyne* sp. Pengendalian nematoda sampai dengan saat ini menggunakan pestisida yang toksik, dan berdampak negatif terhadap lingkungan. Upaya pengendalian biologis saat ini banyak dikembangkan, salah satunya penggunaan mikroorganisme bakteri endofit. Tujuan penelitian: mengetahui potensi bakteri endofit asal lahan basah Kalimantan Selatan sebagai agensia hayati nematode puru akar *Meloidogyne* sp pada tanaman seledri. Penelitian dilaksanakan tiga tahap yaitu : eksplorasi bakteri endofit di lahan basah Kalimantan Selatan Bulan November 2021, uji *in medium agar* dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Bulan Desember 2021 dan uji *in planta test* di Dusun Sumber Kembar Desa Sumber Glagah, Pacet, Mojokerto pada bulan Desember 2021 sampai Maret 2022, menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Kemudian, dilakukan uji lanjut DMRT dengan taraf 95%. Hasil penelitian didapatkan bahwa sebanyak 9 isolat bakteri endofit asal lahan basah Kalimantan Selatan yang telah diuji keamanan hayatinya mampu meningkatkan mortalitas juvenile-II nematoda *Meloidogyne* sp. dengan persentase mortalitas tertinggi yaitu 50,67%, 45,33%, 49,33%, dan 45,33% pada 12 jam setelah perlakuan. Perlakuan bakteri endofit pada tanaman seledri dapat menghambat serangan nematoda puru akar. Terlihat pada parameter indeks gall terendah yaitu 2,33%. Parameter jumlah gall terendah yaitu 19,67/ gram akar serta parameter populasi nematoda di akar terendah 9,33/gram akar dan populasi nematoda di tanah terendah yaitu 11,33/ 10 gram tanah

Kata kunci: Bakteri Endofit, Meloidogyne, Seledri

ABSTRACT

Celery (*Apium graveolens* L.) is an important spice plant cultivated in the highlands. One of the diseases that can reduce the production of celery is root ringworm caused by the parasitic nematode *Meloidogyne* sp. Until now, nematode control uses pesticides which are toxic and have a negative impact on the environment. Currently, many biological control efforts have been developed, one of which is the use of endophytic bacteria. The purpose of the study: to determine the potential of endophytic bacteria from the wetlands of South Kalimantan as biological agents for the root-knot nematode *Meloidogyne* sp in celery plants. The research was carried out in three stages, namely: exploration of endophytic bacteria in the wetlands of South Kalimantan in November 2021, the in-medium test to be carried out at the Plant Health Laboratory, Faculty of Agriculture, National Development University "Veteran" East Java in December 2021 and the in planta test in Sumber Kembar Desa Hamlet. Sumber Glagah, Pacet, Mojokerto in December 2021 to March 2022, using a completely randomized design. Then, further DMRT test was carried out with a level of 95%. The results showed that as many as 9 isolates of endophytic bacteria from the wetlands of South Kalimantan which had been tested for their biosafety were able to increase the mortality of juvenile-II nematode *Meloidogyne* sp. with the highest mortality percentage, namely 50.67%, 45.33%, 49.33%, and 45.33% at 12 hours after treatment. Treatment of endophytic bacteria on celery plants can inhibit the attack of root-knot nematodes. Seen in the lowest gall index parameter is 2.33%. The lowest gall number parameter was 19.67/gram root and the lowest nematode population parameter was 9.33/gram root and the lowest nematode population was 11.33/10 gram soil

Keywords: Endophytic Bacteria, Meloidogyne, Celery

PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesempatan menyelesaikan Penelitian Skripsi Karil II yang berjudul “Potensi Bakteri Endofit Asal Lahan Basah Kalimantan Selatan Sebagai Agensia Hayati Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* sp.) Pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)” .

Penulis tak lupa mengucapkan terimakasih kepada pihak yang membantu dalam penyusunan penelitian skripsi ini sebagai berikut :

1. Drh. Wiludjeng Widayati, MP. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan
2. Dr. Ir. Arika Purnawati, MP. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penelitian
3. Dr. Ir. Bakti Wisnu Widjajani, MP. selaku Koordinator Program Studi Agroteknologi Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
4. Dr. Ir. Nora Augustien, MP. selaku Dekan Fakultas Pertanian Univeristas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
5. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan motivasi, materi dan doa
6. Teman-teman Agroteknologi Angkatan 2018 yang telah membantu dan saling memberikan semangat, kritik, dan saran, serta pihak yang tidak dapat penulis sebutkan dalam kesempatan yang terbatas ini

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan pembaca.

Surabaya, September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

No	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.).....	4
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.).....	5
2.3 Nematoda Puru Akar	6
2.4 Agensi Hayati	8
2.5 Bakteri Endofit	9
2.6 Hipotesis.....	11
III. METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Rancangan Percobaan	13
3.3.1 Rancangan Percobaan <i>in Agar Medium Test</i>	13
3.3.2 Rancangan Percobaan <i>in Planta Test</i>	14
3.4 Analisa Data	15
3.5 Persiapan	15
3.5.1 Sterilisasi Alat dan Media	15
3.5.2 Pembuatan Media.....	16
3.5.3 Pengambilan Sampel Nematoda Puru Akar	16
3.5.4 Isolasi dan Identifikasi Nematoda Puru Akar	17
3.5.5 Pengambilan Sampel Bakteri Endofit	17
3.5.6 Isolasi Bakteri dan Identifikasi Bakteri Endofit.....	17
3.5.7 Pemurnian dan Perhitungan Koloni Bakteri Endofit	18
3.5.8 Pengamatan Uji Biokimia untuk Bakteri Endofit	19
3.6 Pelaksanaan in Medium Agar Test dan in Planta Test.....	20
3.6.1 <i>in Medium Agar Test</i>	20
3.6.2 <i>in Planta Test</i>	20
3.7 Parameter Pengamatan.....	21

3.7.1	Mortalitas Nematoda Puru Akar <i>Meloidogyne</i> sp. <i>in Medium Agar Test</i>	21
3.7.2	Uji Kemampuan Bakteri Endofit Dalam Menghambat Serangan Nematoda Puru Akar <i>Meloidogyne</i> sp. Secara <i>in Planta Test</i>	21
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1	Gejala dan Tanda Serang Nematoda Puru Akar	23
4.2	Hasil Identifikasi Nematoda Puru Akar (<i>Meloidogyne</i> sp.).....	24
4.3	Hasil Identifikasi Bakteri Endofit Asal Lahan Basah Kalimantan Selatan.....	26
4.4	Hasil Uji Kemampuan Bakteri Endofit terhadap Mortalitas Nematoda Puru Akar <i>in Agar Medium Test</i>	31
4.5	Hasil Uji Kemampuan Bakteri Endofit dalam Menghambat Nematoda Puru Akar <i>in Planta Test</i>	33
4.5.1	Indeks Gall	33
4.5.2	Jumlah Gall	35
4.5.3	Populasi Juvenil-II Nematoda <i>Meloidogyne</i> sp. pada Tanah dan Akar ...	36
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR TABEL

No	Halaman
4.1 Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Endofit.....	26
4.2 Karakteristik Sifat Biokimia Bakteri Endofit	28
4.3 Mortalitas Juvenil-II Nematoda <i>Meloidogyne</i> sp. in <i>Agar Medium Test</i>	31
4.4 Indeks Gall Akar pada Tanaman Seledri	34
4.5 Jumlah Gall/gram pada Akar Tanaman Seledri	36
4.6 Jumlah Populasi Juvenil-II <i>Meloidogyne</i> sp. pada Akar dan Tanah	37

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel analisis sidik ragam pada uji kemampuan bakteri endofit terhadap tingkat mortalitas nematoda puru akar in <i>agar medium test</i> selama 6 jam.....	48
Lampiran 2. Tabel analisis sidik ragam pada uji kemampuan bakteri endofit terhadap tingkat mortalitas nematoda puru akar in <i>agar medium test</i> selama 12 jam.....	48
Lampiran 3. Tabel analisis sidik ragam pada uji kemampuan bakteri endofit terhadap indeks gall akar tanaman seledri	48
Lampiran 4. Tabel analisis sidik ragam pada uji kemampuan bakteri endofit terhadap jumlah gall akar tanaman seledri.....	48
Lampiran 5. Tabel analisis sidik ragam pada uji kemampuan bakteri endofit terhadap populasi larva/juvenile-II <i>Meloidogyne javanica</i> pada akar tanaman seledri	49
Lampiran 6. Tabel analisis sidik ragam pada uji kemampuan bakteri endofit terhadap populasi larva/juvenile-II <i>Meloidogyne javanica</i> pada tanah sekitar akar tanaman seledri	49

DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
2.1 Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.)	4
2.2 Gejala puru akar pada tanaman seledri	6
2.3 Siklus nematode <i>Meloidogyne</i> sp.....	7
3.1 Denah Uji Agar Medium Test.....	14
3.2 Denah Uji Planta Test	15
3.3 Pengenceran Berseri Bakteri Endofit	18
3.4 Pelaksanaan in Medium Agar Test	20
3.5 Pelaksanaan in Planta Test	21
3.6 Bagan harkat untuk menilai inventarisasi nematoda puru akar	22
4.1 Gejala Serangan Nematoda <i>Meloidogyne</i> sp.....	23
4.2 Morfologi Juvenil nematode <i>Meloidogyne</i> sp.....	24
4.3 Pola perineal <i>Meloidogyne</i> Betina Dewasa.....	25
4.4 Karakteristik Warna Bakteri Endofit	27
4.5 Uji Hipersensitif menggunakan tanaman tembakau	29
4.6 Uji Katalase dan Uji <i>Pseudomonas</i>	30
4.7 Uji Suhu Ruang	30
4.8 Juvenil nematoda <i>Meloidogyne</i> sp. yang mengalami mortalitas.....	32
4.9 Mekanisme senyawa β -exotoxin yang terkandung dalam bakteri endofit	33
4.10 Kondisi tanaman seledri yang terinfeksi nematoda <i>Meloidogyne</i> sp.....	35
4.11 Indeks dan Jumlah Gall pada akar tanaman seledri	36

LAMPIRAN

Lampiran 7. Hasil pengamatan gall akar tanaman seledri yang terinfeksi nematoda <i>M.javanica</i> dengan perlakuan pemberian bakteri endofit dan control	49
--	----