

**TINGKAT FIKSASI NITROGEN BEBERAPA ISOLAT LOKAL
Azospirillum sp. DAN PENGARUHNYA TERHADAP
PERTUMBUHAN AWAL TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)**

SKRIPSI

**Diajukan
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Derajat Sarjana
Strata I
Pada Program Studi Agroteknologi
Jurusan Ilmu dan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura**

**OLEH:
MOH. ROFEK INDRA HARTONO
NIM. 15.03.1.1.1.00008**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
JURUSAN ILMU DAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
2019**

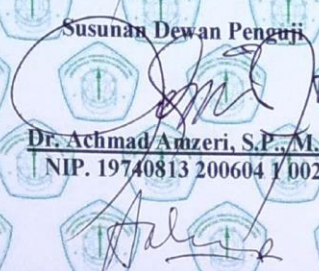
LEMBAR PENGESAHAN
TINGKAT FIKSASI NITROGEN BEBERAPA JENIS ISOLAT LOKAL
Azospirillum sp. DAN PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN
AWAL TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh
MOH. ROFEK INDRA HARTONO
NIM. 15.03.1.1.1.00008

Telah dipertahankan didepan dewan penguji
Pada tanggal 03 Juli 2019
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Susunan Dewan Penguji

Ketua:


Dr. Achmad Anzeri, S.P., M.P.
NIP. 19740813 200604 1 002

Anggota:

1.

Dr. Ir. H. Ahmad Arsvad Munir, M.S.
NIP. 19600622 198803 1 001

2.

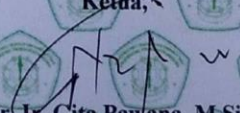

Nurholis, S.P., M.Si.
NIP. 19890728 201504 1 002

3.


Dr. Ir. Gita Pawana, M.Si.
NIP. 19640916 199202 1 001

Disahkan di Bangkalan pada tanggal ...
Fakultas Pertanian
Universitas Trunojoyo Madura

Mengetahui
Program Studi Agroteknologi
Ketua,


Dr. Ir. Gita Pawana, M.Si.
NIP. 19640916 199202 1 001

Mengesahkan
Fakultas Pertanian
Dekan,


Dr. Ir. H. Slamet Subari, M.Si.
NIP. 19631212 200112 1 001

**TINGKAT FIKSASI NITROGEN BEBERAPA ISOLAT LOKAL
Azospirillum sp. DAN PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN
AWAL TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)**

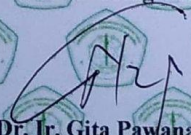
SKRIPSI

Oleh:

MOH. ROFEK-INDRA HARTONO
NIM. 15.03.1.1.1.00008

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama


Dr. Ir. Gita Pawana, M.Si.
NIP. 19640916 199202 1 001

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini, saya:

Nama : Moh. Rofek Indra Hartono
NIM : 15.03.1.1.1.00008
Program Studi : Agroteknologi
Jurusan : Ilmu dan Teknologi Pertanian
Fakultas : Pertanian
Perguruan Tinggi : Universitas Trunojoyo Madura

Menyatakan bahwa skripsi ini yang berjudul “Tingkat Fiksasi Nitrogen Beberapa Isolat Lokal *Azospirillum* sp. dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Awal Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)” adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh derajat kesarjanaaan Strata-1(S1) baik di Universitas Trunojoyo Madura maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini dibuat oleh penulis baik yang dipublikasikan maupun tidak, telah diberikan penghargaan dengan cara mengutip nara sumber penulis secara benar dan semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Bangkalan, Juni 2019



Moh. Rofek Indra Hartono
NIM.15.03.1.1.1.00008

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Penulis dilahirkan di Pamekasan pada tanggal 10 Desember 1997. Penulis merupakan anak ke empat dari lima bersaudara dari pasangan Suami Istri Bapak (Alm) Tomis dan Ibu Arsiti. Penulis memulai jenjang pendidikan di SDN Lemper 1, Pademawu, Pamekasan pada tahun 2002 – 2009. SMPN 5 Pamekasan pada tahun 2009 – 2012, dan MAN Pamekasan pada tahun 2012 – 2015. Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi yaitu strata satu dan terdaftar di Universitas Trunojoyo Madura pada Program Studi Agroteknologi, Jurusan Ilmu dan Teknologi Pertanian, Fakultas pertanian.



Selama berada di Fakultas Pertanian penulis aktif di kegiatan akademik. Kegiatan akademik yang diikuti yaitu menjadi asisten praktikum pada tahun ajaran 2017-2019. Penulis juga aktif dibidang organisasi yaitu pengurus Kepala Divisi Badminton, Departemen Keolahragaan, Himpunan Mahasiswa Agroteknologi 2018.

**Yang Singkat Itu Waktu, Yang
Dekat Itu Mati, Yang Berat Itu Hawa
Nafsu, Yang Susah Itu Sabar (IMAM
AL GHAZALI)**

Moh. Rofek Indra Hartono 15.03.1.1.1.00.008. Tingkat Fiksasi Nitrogen Beberapa Isolat Lokal *Azospirillum* sp. dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Awal Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dibawah Bimbingan Dr. Ir. Gita Pawana, M.Si. dan Dr. Ir. H. Ahmad Arsyad Munir, M.S.

ABSTRAK

Azospirillum sp. merupakan salah satu bakteri dari kelompok *Rhizobacteria* yang berpotensi sebagai pupuk hayati ataupun sebagai *plant growth promoting rhizobacteria*. Bakteri tersebut mampu menambat atau mengikat nitrogen (N_2) dari udara dalam kondisi *mikroaerofil* dan mengubahnya menjadi NH_3 menggunakan *enzym nitrogenase*, kemudian diubah menjadi glutamin atau alanin, sehingga bisa diserap oleh tanaman dalam bentuk NO_3 dan NH_4^+ . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat fiksasi nitrogen terhadap pertumbuhan awal tanaman jagung (*Zea mays* L.) dari berbagai isolat yang diperoleh. Perlakuan dengan isolat *Azospirillum* sp. meliputi 5 isolat berbeda yaitu A1, A2, A3, A4, dan A5. Inokulasi *Azospirillum* sp. dengan penyiraman suspensi *Azospirillum* sp. 10 mL disekitar perakaran tanaman jagung. Ke 5 isolat *Azospirillum* sp. tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan awal tanaman jagung. Namun pertumbuhan awal tanaman jagung yang diinokulasi *Azospirillum* sp. dengan pertumbuhan awal tanaman jagung tanpa inokulasi *Azospirillum* sp. mengalami perbedaan pertumbuhan. Namun kemampuan bakteri *Azospirillum* sp. dalam menambat nitrogen dari udara tidak berbeda nyata. Hal tersebut dibuktikan setelah suspensi bakteri *Azospirillum* sp. diuji tingkat fiksasi nitrogennya menggunakan analisa Kjedal. Pertumbuhan awal tanaman jagung yang diinokulasi isolat *Azospirillum* sp. cenderung sama dengan perlakuan kontrol. Hal ini disebabkan pemberian isolat *Azospirillum* sp. mampu memenuhi kebutuhan N pada fase pertumbuhan awal tanaman jagung, akan tetapi belum mampu mencukupi kebutuhan N pada fase vegetatif selanjutnya. Penginokulasian isolat A3 memberikan respon terbaik pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah akar primer, dan biomassa. Sedangkan perlakuan A4 memberikan respon terbaik pada parameter jumlah akar sekunder yang diduga selain mampu menambat N juga mampu memproduksi hormon IAA.

Kata kunci: *Azospirillum* sp., PGPR, jagung

Moh. Rofek Indra Hartono 15.03.1.1.1.00.008. *Nitrogen Level Fixation by Several Types of Isolates Local Azospirillum sp. and Its Effect on the Growth of Corn Plants (Zea mays L.)* guidance by Dr. Ir. Gita Pawana, M.Si. dan Dr. Ir. H. Ahmad Arsyad Munir, M.S.

ABSTRACT

Azospirillum sp. is one of the bacteria from the Rhizobacteria group which has the potential as a biological fertilizer or as growth promoting rhizobacteria plant. This bacteria is able to bind nitrogen (N_2) from the air in mikroaerophil conditions and convert it to NH_3 using nitrogenase enzyme, then converted to glutamine or alanine, so that it can be absorbed by plants in the form NO_3 dan NH_4^+ . This study aims to determine the effect of nitrogen fixation level on the growth of corn plants (Zea mays L.) of various isolates obtained. The process with isolates Azospirillum sp. includes 5 different isolates namely A1, A2, A3, A4, and A5. Inoculation Azospirillum sp. with watering suspension Azospirillum sp. 10 mL around the roots of corn plants. The 5 isolates Azospirillum sp. no significant effect on the initial growth of corn plants. But the initial growth of corn plants was inoculated Azospirillum sp. with the initial growth of corn plants without inoculation Azospirillum sp. experiencing growth differences. But the ability of bacteria Azospirillum sp. in tethering Nitrogen from the air is not significantly different. This is proven after bacterial suspension Azospirillum sp. tested its nitrogen fixation activity using Kjedal Analysis. The initial growth of corn plants inoculated with isolates Azospirillum sp. tend to be the same as the control process. This is because of giving isolates Azospirillum sp. able to meet N needs in the initial growth phase of corn plants, but has not been able to meet N needs in the next vegetative phase. Inoculation of A3 isolates gave the best response to parameters of plant height, number of leaves, number of primary roots, and biomass. While the A4 treatment provides the best response to the parameters of the number of secondary roots which are thought to be capable of addition to N-fixing as well as producing IAA hormones.

Keywords: Azospirillum sp., PGPR, Maize

KATA PENGANTAR

Puji syukur selalu kita panjatkan kehadiran Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan lancar dan tepat pada waktunya. Sholawat beserta salam semoga senantiasa tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya, hingga kepada seluruh umatnya, amin.

Penulis laporan skripsi dengan judul **“Tingkat Fiksasi Nitrogen Beberapa Isolat Lokal *Azospirillum* sp._dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Awal Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)”**, disusun sebagai bentuk pertanggung jawaban pelaksanaan penelitian skripsi sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Program Strata Satu (S1) pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura. Skripsi ini merupakan bagian dari penelitian yang berjudul **“Potensi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Isolat Madura sebagai Input Hayati pada Produksi Tanaman di Lahan Kering”**. Penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari beberapa pihak. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala karunia kebahagiaan, baik berupa nikmat kesehatan, kesabaran dan ketegaran hati serta anugerah yang tidak ada habisnya.
2. Baginda besar Nabi Muhammad S.A.W yang telah membawa kita dari alam jahiliyah menuju alam yang penuh ilmu pengetahuan dan kesejahteraan.
3. Kedua orang tua Bapak (Alm) Tomis dan Ibu Arsiti yang selalu mensupport, membiayai perkuliahan, dan mendoakan penulis tiada henti. Karya ini di dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta.
4. Saudara kandung pandawa 5 (Akhmad Fauzi, Saiful Bahri, (Alm) Akhmad Roni Supriyadi, dan adik tersayang Mohammad Rifan Efendi) yang selalu memberikan support dan biaya penuh selama kuliah, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan hati bahagia dan penuh rasa syukur.
5. Bapak Dr. Ir. H. Slamet Subari, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura.

6. Dr. Moh. Fuad Fauzul M, S.TP., M.Si. selaku Ketua Jurusan Ilmu dan Teknologi Pertanian Universitas Trunojoyo Madura.
7. Bapak Dr. Ir. Gita Pawana M.Si. Selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura dan Koordinator kelompok peneliti pada Laboratorium Lingkungan Tanaman atas pembiayaan pelaksanaan penelitian, penyediaan referensi juga pembimbingan penulisan artikel.
8. Bapak Dr. Ir. Gita Pawana, M.Si. dan Dr. Ir. H. Ahmad Arsyad Munir, M.S. selaku Pembimbing Utama dan Pembimbing Seminar, terima kasih atas segala masukan, bimbingan dan waktu yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Bapak Dr. Achmad Amzeri, S.P., M.P. dan Bapak Nurholis, SP, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan nasehat.
10. Tim SPG antara lain Nanda, Indah, Mifta, Shoumatus, Adi, Arif, dan Zerna yang selalu memberikan dukungan selama penelitian.
11. Teman-teman Kos At Texas antara lain Koko, Ilham Brandon, Firman, Zain Grab, Ulik, Budi, Arifin, Risal, Dakir, Faisol, Marko, dan Fausi yang selalu memberikan motivasi dan dorongan selama penelitian.
12. Someone Unique Silvana Maulidah yang selalu sabar dan memberikan dukungan secara terus menerus.
13. Rekan-rekan Pengurus HIMAGROTEK 2018 yang telah memberikan pelarian kepada penulis saat mengalami kejenuhan, terima kasih atas segala proses dan kebersamaan yang ada didalamnya.
14. Sahabat Karib Ariel, Koko, Ayu, Silvi, Budi, Arba, Rohim, Vani, Nanda, Firman, Aan dan Nanang.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan baik dalam penulisan maupun penyajian. Diselesaikannya laporan ini diharapkan dapat memberikan informasi dan manfaat bagi pembaca dan khususnya bagi penulis.

Bangkalan, Juni 2019

Moh. Rofek Indra Hartono

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	vi
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Jagung.....	5
2.2. <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> (PGPR).....	5
2.3. <i>Azospirillum</i> sp.	7
2.3.1. Deskripsi <i>Azospirillum</i> sp.	7
2.3.2. Pengaruh Inokulasi <i>Azospirillum</i> sp. pada Tanaman Jagung.....	8
III. METODE PENELITIAN	10
3.1. Waktu dan Tempat	10
3.2. Alat dan Bahan	10
3.3. Prosedur Penelitian.....	10
3.3.1. Eksplorasi.....	10
3.4.2. Isolasi Bakteri <i>Azospirillum</i> sp.	11
3.4.3. Identifikasi dan Karakterisasi bakteri	14
3.4.4. Uji Pengaruh Inokulasi Bakteri <i>Azospirillum</i> sp. pada Tanaman Jagung	15
3.4.5. Rancangan Penelitian.....	15

3.4.5.	Parameter Pengamatan.....	16
3.4.6.	Analisis Data.....	17
3.4.	Skema Penelitian	18
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1.	Hasil.....	19
4.1.1.	Isolasi Bakteri <i>Azospirillum</i> sp. dan Tingkat Fiksasi N.....	19
4.1.2.	Identifikasi Bakteri	23
4.1.3.	Aplikasi <i>Azospirillum</i> sp.....	23
4.2.	Pembahasan	26
4.2.1.	Karakteristik Isolat Bakteri <i>Azospirillum</i> sp.....	26
4.2.2.	Inokulasi <i>Azospirillum</i> sp. terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung	27
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1.	KESIMPULAN	29
5.2.	SARAN.....	29
	DAFTAR PUSTAKA.....	30
	LAMPIRAN-LAMPIRAN	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1 Skema pengambilan sampel tanah di areal per tanaman jagung di Desa Tanjung, Kecamatan Saronggi dan Desa Karang Cempaka, Desa Palongan, Kecamatan Bluto, Kabupaten Sumenep.....	11
Gambar III.2 Denah Penelitian	16
Gambar IV.1 <i>Azospirillum</i> sp. membentuk <i>pelikel</i>	19
Gambar IV.2 Isolat murni <i>Azospirillum</i> sp. pada media miring Nfb padat	20
Gambar IV.3 Isolat murni <i>Azospirillum</i> sp. pada media miring PDA	20
Gambar IV.4 Enam belas isolat <i>Azospirillum</i> sp. berdasarkan warna strain berbeda	21
Gambar IV.5 <i>Azospirillum</i> sp. membentuk <i>pelikel</i> atau cincin putih	22

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Hasil Analisa Kjedal dari 16 isolat <i>Azospirillum</i> sp.	22
Tabel IV.2 Hasil Uji Gram dan Uji Hypersensitivitas	23

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Prosedur Pewarnaan Gram	34
LAMPIRAN 2A	Hasil Analisa Sidik Ragam Tinggi Tanaman Jagung.....	35
LAMPIRAN 3	Hasil Uji Fiksasi N pada <i>Azospirillum</i> sp.....	45
LAMPIRAN 4	Dokumentasi Penelitian.....	46