

**POTENSI *Bacillus* sp. DALAM MENGHASILKAN *INDOLE ACETIC ACID*
(IAA) SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN
KECAMBAH BENIH CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains



**YULANDA SAPUTRI
16032045/2016**

**JURUSAN BIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2020**

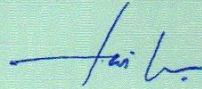
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

**POTENSI *Bacillus* sp. DALAM MENGHASILKAN *INDOLE ACETIC ACID*
(IAA) SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN
KECAMBAH BENIH CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.)**

Nama : Yulanda Saputri
Nim/TM : 16032045/2016
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

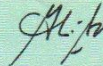
Padang, 05 Mei 2020

Mengetahui:
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 19750815 200604 2 001

Disetujui Oleh:
Dosen Pembimbing



Dr. Linda Advinda, M.Kes.
NIP. 19610926 198903 2 003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yulanda Saputri
NIM/TM : 16032045/2016
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**POTENSI *Bacillus* sp. DALAM MENGHASILKAN *INDOLE ACETIC ACID*
(IAA) SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN
KECAMBAH BENIH CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.)**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

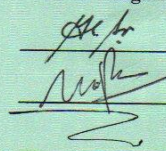
Padang, 21 Mei 2020

Tim Penguji

Nama

1. Ketua : Dr. Linda Advinda, M.Kes.
2. Anggota : Dr. Moralita Chatri, MP
3. Anggota : Dezi Handayani, S.Si, M.Si

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

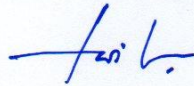
Nama : Yulanda Saputri
NIM/TM : 16032045/2016
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Potensi *Bacillus* sp. dalam Menghasilkan *Indole Acetic Acid* (IAA) serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Kecambah Benih Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.)” adalah benar merupakan karya sendiri, bahkan hasil plagiat dari karya orang lain. sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 21 Mei 2020

 Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 19750815 200604 2 001

Saya yang menyatakan



Yulanda Saputri
NIM. 16032045

ABSTRACT

Potential *Bacillus* sp. in Producing *Indole Acetic Acid* (IAA) and Its Effect on the Growth Seed Sprouts of Red Chili (*Capsicum annuum* L.).

Yulanda Saputri

Indole Acetic Acid (IAA) is a natural form of the auxin hormone that affects many aspects of plant growth and development. IAA functions to stimulate plant growth, regulate physiological processes and stimulate plant growth such as cell elongation and enlargement. Not only plants that are able to produce IAA, but several bacteria including *Bacillus* sp. can also produce it.

Propagation of red chilies using seeds. The hard seed coat can inhibit germination. Seed germination can be accelerated by treatment using *Bacillus* sp. This study aims to determine the potential of *Bacillus* sp. to produce IAA and its effect on the growth seed sprouts of red chili (*Capsicum annuum* L.).

This research is a descriptive study and a quantitative experiment using a completely randomized design (CRD) with 6 treatments and 3 replications. The isolates used were LAHC1 (B), LAHJ1 (B), LAHLS (B), LAHT1 (B), LAHCS2 (B) and control. Potential data for *Bacillus* sp. In producing IAA, it was analyzed descriptively and the data on the ability of *Bacillus* sp. accelerating the germination of red chili seeds was analyzed using ANOVA and continued with the DNMRD further test with a significant level of 5%.

The results obtained showed that the isolate *Bacillus* sp. has the potential to produce IAA, and isolates of *Bacillus* sp. had no effect on germination, but had a significant effect on root length, wet weight and dry weight of red chili sprouts.

Kata Kunci: *Indole Acetic Acid* (IAA), *Bacillus* sp.

ABSTRAK

Potensi *Bacillus* sp. dalam Menghasilkan *Indole Acetic Acid* (IAA) serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Kecambah Benih Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.)

Yulanda Saputri

Indole Acetic Acid (IAA) merupakan bentuk alami hormon auksin yang mempengaruhi banyak aspek dari pertumbuhan dan perkembangan tanaman. IAA berfungsi untuk pemacu pertumbuhan tanaman, meregulasi proses fisiologi dan menstimulasi pertumbuhan tanaman seperti pemanjangan dan pembesaran sel. Tidak hanya tanaman yang mampu menghasilkan IAA namun beberapa bakteri diantaranya *Bacillus* sp. juga dapat menghasilkannya.

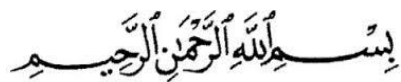
Perbanyakan cabe merah menggunakan biji. Kulit biji yang keras dapat menghambat perkecambahan. Perkecambahan biji dapat dipercepat dengan perlakuan menggunakan *Bacillus* sp. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi *Bacillus* sp menghasilkan IAA dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan kecambah benih cabai merah (*Capsicum annuum* L.)

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dan eksperimen kuantitatif dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 3 kali ulangan. Isolat yang digunakan LAHC₁ (B), LAHJ₁ (B), LAHLS (B), LAHT₁ (B), LAHCS₂ (B) dan kontrol. Data potensi *Bacillus* sp. dalam menghasilkan IAA dianalisis secara deskriptif dan data kemampuan isolat *Bacillus* sp. mempercepat perkecambahan benih cabai merah dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji lanjut DNMRT dengan taraf nyata 5%.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa isolat *Bacillus* sp. berpotensi menghasilkan IAA, dan isolat *Bacillus* sp. tidak berpengaruh terhadap daya kecambah, namun berpengaruh nyata terhadap panjang akar, berat basah dan berat kering kecambah cabai merah.

Kata Kunci: *Indole Acetic Acid* (IAA), *Bacillus* sp.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Potensi *Bacillus* sp. dalam Menghasilkan *Indole Acetic Acid* (IAA) serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Kecambah Benih Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.)”. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Linda Advinda, M.Kes, selaku Dosen Penasehat Akademik (PA) sekaligus Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dalam melaksanakan penelitian dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Dr. Moralita Chatri, MP dan Ibu Dezi Handayani, S.Si, M.Si, selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritikan untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed, selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

4. Bapak dan Ibu Dosen staf Jurusan Biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
5. Orang tua dan keluarga besar yang senantiasa memberikan doa dan dukungan.
6. Teman-teman mahasiswa Biologi 2016 dan pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Padang, 05 Mei 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Hipotesis	4
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Hormon IAA (<i>Indole Acetic Acid</i>)	6
B. <i>Bacillus</i> sp.	7
C. Tanaman Cabai Merah.....	8
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	14
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
C. Alat dan Bahan	14
D. Rancangan Penelitian	14
E. Prosedur Penelitian	15
F. Teknik Analisis Data.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil.....	22
B. Pembahasan	26

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	31
B. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Larutan Standar	18
2. Persentase Daya Kecambah Benih Cabai Merah	23
3. Panjang Akar Kecambah Benih Cabai Merah	24
4. Berat Basah Kecambah Cabai Merah	24
5. Berat Kering Kecambah Cabai Merah	25
6. Produksi IAA Isolat <i>Bacillus</i> sp.	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman Cabai Merah (<i>Capsicum annuum</i> L.)	10
2. Konsentrasi IAA Isolat <i>Bacillus</i> sp.	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Statistik Konsentrasi IAA.....	38
2. Analisis Statistik Persentase Daya Kecambah Cabai Merah.....	41
3. Analisis Statistik Panjang Akar Kecambah Cabai Merah	46
4. Analisis Statistik Berat Basah Kecambah Cabai Merah	50
5. Analisis Statistik Berat Kering Kecambah Cabai Merah	54
6. Dokumentasi Penelitian.....	58

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indole Acetic Acid (IAA) merupakan bentuk alami hormon auksin yang mempengaruhi banyak aspek dari pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Advinda, 2018). IAA berperan penting untuk pertumbuhan tanaman, sehingga proses sintesis dari jenis bakteri tertentu mampu menyebabkan terjadinya peningkatan pertumbuhan tanaman. IAA yang berfungsi untuk pemacu pertumbuhan tanaman dan banyak meregulasi proses fisiologi, seperti pembelahan dan diferensiasi sel serta sintesis protein (Idris *et al.*, 2007).

Indole Acetic Acid (IAA) banyak digunakan dalam bidang pertanian, hortikultura dan bioteknologi (Janani *et al.*, 2017). IAA berperan dalam menstimulasi pertumbuhan tanaman seperti pemanjangan sel, pembesaran sel, diferensiasi jaringan dan respons terhadap cahaya (Abd-Alla *et al.*, 2013). Hasil penelitian Wahidah dan Hasrul (2017) melaporkan hormon auksin pada konsentrasi 0,5 ppm dapat meningkatkan pembelahan sel sehingga berat massa sel semakin bertambah. Keberadaan IAA dengan konsentrasi 0,5 ppm dapat memacu pelonggaran dinding sel sehingga memudahkan air masuk ke dalam sel dan vakuola di dalam sel semakin melebar karena serapan air dari luar sehingga volume sel semakin bertambah.

Tidak hanya tanaman yang mampu menghasilkan IAA namun mikroorganisme seperti jamur dan beberapa bakteri diantaranya *Bacillus* sp., *Azotobacter* sp., dan *pseudomonad* fluoresen mampu memproduksi IAA (Istiqomah *et al.*, 2017). *Bacillus* sp. termasuk bakteri aerob namun ada yang bersifat fakultatif anaerob dan sebagian

besar positif katalase. Hal ini menjadi salah satu sifat yang dapat membedakan antara *Bacillus* sp. dengan bakteri pembentuk endospora lainnya (Hatmanti, 2000). *Bacillus* sp. memiliki dinding sel yang tersusun atas peptidoglikan, asam teikoat, dan asam teikuronat yang merupakan ciri dari bakteri gram positif (De Vos *et al.*, 2009).

Bacillus sp. mampu menghasilkan enzim amilase, protease, dan lipase (Hamtni, 2014). Bakteri ini juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen tertentu karena menghasilkan produk ekstraselular seperti *subtilin*, *coagulin*, *protease-resistant isocoumarin*, *phospholipase*, *surfactin*, *iturins*, *bacilysin*, *aminocoumarin*, dan *polyfermenticum* (Hong *et al.*, 2004).

Bacillus sp. merupakan rizobakteri yang hidup dalam tanah di sekitar akar tanaman, dan berperan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Puspita *et al.*, 2018). *Bacillus* sp. termasuk *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) yang mampu melarutkan fosfat, mensekresi siderofor, dan berperan sebagai agen hayati dengan cara menginduksi sistem kekebalan tanaman serta menghasilkan antibiotik (Compant *et al.*, 2005).

Bacillus sp. juga berperan meningkatkan laju perkecambahan benih. Benih cabai merah yang diberi *Bacillus* sp. isolat GGO₆ lebih cepat berkecambah dari pada isolat GGO₁, GGO₂, GGO₃, GGO₄, dan GGO₅. (Wahyuni *et al.*, 2016). Pandango *et al.*, (2018) melaporkan benih kacang tanah yang direndam *Bacillus* sp. selama 15 menit menghasilkan biji tumbuh lebih tinggi (yaitu 65 cm), dibandingkan kontrol yaitu dengan tinggi (yaitu 64,2 cm).

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan jenis sayuran yang banyak dibudidayakan oleh penduduk Indonesia. Cabai memiliki rasa pedas sehingga biasanya dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai rempah dan bahan masakan. Dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya bidang industri kuliner, maka kebutuhan masyarakat akan cabai di Indonesia pun meningkat (Soelaiman *et al.*, 2013).

Perbanyakan cabai merah dapat dilakukan dengan biji. Laju perkecambahan biji ditentukan oleh kulit biji yang keras. Kulit biji yang keras dapat menghambat perkecambahan karena mempengaruhi jumlah air yang dapat diserap (Sutariati *et al.*, 2006). Perkecambahan biji dapat dipercepat dengan memberikan agen hayati seperti *Bacillus* sp. (Wahyuni *et al.*, 2016). Adanya hormon tumbuh yang dihasilkan agen hayati dapat mempercepat permeabilitas masuknya air kedalam sel, sehingga perkecambahan biji menjadi lebih cepat (Un *et al.*, 2018).

Inokulasi benih gandum dan kacang ercis dengan *Bacillus* sp. isolat 31 mampu meningkatkan panjang akar tanaman dan perkecambahan benih (Egamberdieva, 2008). Hasil penelitian Walida *et al.*, (2017) melaporkan daya kecambah benih jagung yang di aplikasi dengan agen hayati mencapai 86%, sedangkan kontrol hanya memiliki daya kecambah 70%. Perkecambahan yang diberi perlakuan menunjukkan pertambahan jumlah kecambah di hari ke 4 masa perkecambahan, sedangkan kontrol membutuhkan waktu satu hari lebih banyak yaitu di hari ke 5. Thakuria *et al.*, (2004) melaporkan inokulasi *Bacillus* sp. isolat Psd7 pada bibit padi mampu meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan hingga 43%.

Isolat *Bacillus* sp. berhasil diisolasi dari berbagai rizosfer tanaman. Isolat-isolat tersebut diantaranya LAHJ₁ (B), LAHCS₂ (B), LAHLS (B), LAHC₁ (B), dan LAHT₁ (B) yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu pada tanaman cabai (Priyanti *et al.*, 2017). Namun, kemampuan isolat tersebut dalam menghasilkan IAA serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan kecambah biji cabai merah belum diketahui. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang **Potensi *Bacillus* sp. dalam menghasilkan *Indole Acetic Acid* (IAA) serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan kecambah benih cabai merah (*Capsicum annuum* L).**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian ini rumusan masalahnya adalah :

1. Apakah isolat-isolat *Bacillus* sp. berpotensi menghasilkan IAA?
2. Bagaimana pengaruh *Bacillus* sp. penghasil IAA terhadap pertumbuhan kecambah benih cabai merah?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk melihat potensi isolat-isolat *Bacillus* sp. dalam menghasilkan IAA.
2. Untuk melihat pengaruh *Bacillus* sp. penghasil IAA terhadap pertumbuhan kecambah benih cabai merah.

D. Hipotesis

Bacillus sp. penghasil IAA berpengaruh terhadap pertumbuhan kecambah benih cabai merah.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan isolat-isolat *Bacillus* sp. yang dapat menghasilkan IAA.
2. Mendapatkan isolat-isolat *Bacillus* sp. yang berpotensi mempercepat perkecambahan benih cabai merah.
3. Informasi dalam bidang Mikrobiologi maupun Fisiologi Tumbuhan.
4. Sebagai rujukan penelitian selanjutnya.