

## The Effect of IAA Producers Bacteria from Thistle Rhizosphere on the Growth of *Vigna sinensis* L.

Saptayadi<sup>1</sup>, Lalu Zulkifli<sup>2</sup>, Dewa Ayu Citra Rasmi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

### Article History

Received:

Revised:

Accepted:

Published :

\*Corresponding Author:

**Lalu Zulkifli**,

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Email:

[laluzulkifli@unram.ac.id](mailto:laluzulkifli@unram.ac.id)

**Abstract:** This study was aimed to isolate rhizosphere bacteria in producing IAA and to examine the effect of IAA producers bacteria on the growth of long beans. The bacteria samples were taken from the thistle rhizosphere in Senteluk Village, Batu Layar District, West Lombok. The stages of the research were isolating and characterizing IAA producers rhizosphere bacteria. The ability of rhizosphere bacteria in producing IAA quantitatively was measured by a spectrophotometer. The effect of IAA producers rhizosphere bacteria on the growth of *Vigna sinensis* with *in vitro* test in *Murphy* media. Data on the results of measuring the growth of long beans were analyzed by *Kruskal Wallis* and *One Way ANOVA* with the SPSS 25. The research result showed that 10 rhizosphere bacteria isolates were isolated able to produce IAA qualitatively with concentration at 6,110-12,938 ppm. The highest ability to produce IAA quantitatively was W8 isolate at 12,938 ppm and the lowest result was W4 isolate at 6,110. The result of the *in vitro* test on root length and plant height achieved the average number was higher than control. Meanwhile, fresh weight and dry weight achieved the average number was not higher than control. Analysis results also showed thistle rhizosphere bacteria had no significant effect on the growth of long beans for root length, plant height, fresh weight, and dry weight.

**Keywords:** Thistle, IAA, rhizobacteria, *Vigna sinensis* L.

### Pendahuluan

Pemanfaatan bakteri dari rizosfer tumbuhan toleran kering bisa menjadi alternatif dalam menyediakan nutrisi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman pada kondisi tanah yang kering. Salah satu rizosfer tumbuhan toleran kering yaitu rizosfer tumbuhan widuri (*Calotropis gigantea*). Menurut Adianto, *et al.* (2019) rizosfer widuri mampu bertahan di tanah yang kurang subur seperti daerah padang rumput kering, di lereng-lereng gunung yang rendah dan daerah pantai. Dengan keunikan rizosfer widuri ini maka mengindikasikan adanya mikroorganisme yaitu bakteri rizosfer yang ikut berperan menunjang nutrisi dalam rizosfer widuri sehingga tanaman widuri mampu bertahan di tanah yang kurang subur. Sehingga penelitian tentang bakteri rizosfer widuri perlu dilakukan untuk mengetahui peran penting

bakteri rizosfer dalam tanah di sekitar rizosfer widuri. Desa Senteluk, Kecamatan Batu Layar adalah daerah yang termasuk wilayah dengan curah hujan rata-rata 85 mm dan hari hujan hanya 8 hari per tahun menurut BMKG Kediri, Lobar. Sehingga Desa Senteluk, Kecamatan Batu Layar termasuk daerah yang kering. Daerah ini dekat dengan pantai sehingga struktur tanah sangat kering dan berpasir namun tanaman widuri tumbuh subur dalam jumlah yang cukup mendominasi.

Salah satu yang menunjang pertumbuhan tanaman adalah hormon tumbuhan. Hormon tumbuhan mengatur atau mempengaruhi berbagai proses seluler dan fisiologis, seperti pembelahan sel, dormansi kuncup, pembungaan, pematangan buah, dormansi biji, perkecambahan biji, dan absisi daun. Auksin salah satu hormon tumbuhan yang merangsang diferensiasi floem dan xilem,

inisiasi akar pada pemotongan batang, dan juga perkembangan akar cabang. Auksin berperan dalam tropisme (gerak menanggapi rangsangan) seperti respon terhadap gravitasi dan cahaya. *Indole Acetic Acid* (IAA) adalah auksin alami umum yang menunjukkan semua auksin melakukan tindakan dan secara umum mempengaruhi fisiologi tanaman. Metode kolorimetrik adalah metode yang paling sederhana dan telah lama digunakan untuk mendeteksi *Indole Acetic Acid* (IAA) yang dihasilkan oleh tanaman dan mikroorganisme. Hormon ini terdeteksi pada 80% bakteri yang diisolasi dari rizosfer (Lwin, et al. 2012). Hal ini diperkuat oleh beberapa penelitian yang menyatakan bahwa *PGPR* dapat menghasilkan hormon IAA yang berperan dalam proses pembelahan, pembesaran, dan pemanjangan bagian tanaman, khususnya pada daerah perakaran (Walida, et al. 2019).

Berdasarkan uraian diatas yang telah dideskripsikan maka perlu dilakukan penelitian yang berjudul “Efek Bakteri Penghasil IAA dari Rizosfer Widuri Terhadap Pertumbuhan *Vigna sinensis* L.”.

### Metode

Penelitian ini dilakukan pada tahun 2022-2023 di Laboratorium Biologi dan Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi serta Laboratorium Kimia Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu autoklaf, inkubator, *laminar air flow*, neraca analitik, *shaker*, *hotplate*, sentrifugasi, spektrofotometer, mikroskop, penjempit, cawan petri, gelas kimia, tabung reaksi, tabung kultur, pipet tetes, pipet mikro, *erlenmeyer*, jarum ose, silet, kaca objek, sendok, plastik kresek, alat tulis, alat dokumentasi.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kertas label, tisu, korek api, tisu, *plastic wrap*, sampel rizosfer, agar, triptofan, reagen Salkowski, NaCl fisiologis 0,9%, aquades, larutan kristal ungu, safranin, lugol, alkohol 70%, minyak imersi, tepung kanji, *pepton water*, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, glukosa, maltosa, laktosa, sukrosa, media *Simmon citarte*, media *Triple Sugar Iron*

(TSIA), media pati, media NB (*Nutrient Broth*), media NA (*Nutrient Agar*), biji kacang panjang, media agar Murphy.

### Prosedur Penelitian

#### Isolasi Bakteri

Isolasi bakteri rizosfer dilakukan dengan menggunakan metode tanam langsung pada media *Nutrien Agar* (NA). Sebanyak 5 g sampel tanah dari rizosfer widuri dihomogenkan selama 1 jam kemudian dilakukan pengenceran sebanyak 3 kali sebelum bakteri ditanam pada media *Nutrien Agar* (NA). Setelah itu, diinkubasi pada suhu 30°C selama 24 jam. Selanjutnya dilakukan pengamatan morfologi koloni bakteri. Jika ditemukan pertumbuhan koloni yang berbeda maka harus dilakukan pemurnian dengan metode pengenceran sampai ditemukan isolat murni. Bakteri murni yang diperoleh kemudian dikarakterisasi melalui pengamatan makroskopik dan mikroskopik. Pengamatan makroskopik dilakukan dengan mengamati bentuk, permukaan, dan warna koloni. Sedangkan pengamatan mikroskopik melalui pewarnaan gram dengan mengamati bentuk dan warna isolat murni (Rini, et al. 2020).

#### Pengukuran Produksi IAA oleh Bakteri

Uji potensi isolat bakteri penghasil hormon IAA dilakukan dengan membuat suspensi kemudian diambil sebanyak 0,1 ml dan diinokulasikan pada media *NB + L- tryptofan*, selanjutnya diinkubasi pada suhu 30°C selama 24 jam dan diamati koloni yang muncul. Setelah itu, cairan kultur yang sudah ditimbang selanjutnya disentrifugasi selama 20 menit dengan kecepatan 200 rpm. Kemudian, supernatan diambil sebanyak 0,5 ml dan ditambahkan reagen *Salkowski* dengan perbandingan 1:2 kemudian dihomogenkan dan didiamkan selama 30 menit di tempat gelap. Pengujian spektrometri dilakukan dengan panjang gelombang 530 nm. Konsentrasi IAA dari sampel dihitung berdasarkan kurva standar dengan standar IAA murni (Kristianti, et al. 2023)

#### Karakterisasi Bakteri Penghasil IAA

Karakteristik bakteri rizosfer widuri dilakukan dengan pengamatan bentuk dan

ukuran koloni, permukaan, tepi, warna dan sifat-sifat biokimianya. Pewarnaan Gram digunakan untuk mengamati sifat fisiologis dalam sampel. Uji biokimia yang dilakukan seperti uji TSIA, uji Simmon Sitrat, uji motilitas, uji fermentasi karbohidrat, uji hidrolisis pati, dan uji katalase (Alfiansyah, 2023).

### Uji *In Vitro* Pengaruh Bakteri Penghasil IAA terhadap Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)

Benih kacang panjang yang akan digunakan terlebih dahulu disterilisasi menggunakan alkohol 70 % selama 1 menit dan NaOCI 2% selama 30 detik kemudian dicuci menggunakan aquadest steril sampai benar-benar bersih dan dikeringkan dengan tisu steril. Selanjutnya dibuat 4 perlakuan yaitu perendaman pada aquadest steril sebagai kontrol (Ko), perendaman pada kultur isolat bakteri penghasil IAA 1 (BI1), perendaman pada kultur isolat bakteri penghasil IAA 2 (BI2), dan perendaman pada kultur isolat bakteri penghasil IAA 3 (BI3). Benih kacang panjang kemudian direndam pada kultur bakteri rizosfer terpilih yang telah disentrifugasi dan ditambahkan aquadest steril sampai 25 ml selama 1 jam. Benih kacang panjang ditanam pada media *Murphy* steril di dalam tabung kultur (1 biji kacang panjang per tabung kultur) selama 6

hari. Pengamatan dilakukan dengan mengukur pertumbuhan biji kacang panjang dengan parameter: panjang akar (cm), tinggi tanaman (cm), berat segar tanaman (g), dan berat kering tanaman (g) di akhir pengamatan.

### Analisis Data

Hasil uji *in vitro* dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan *One Way ANOVA* ( $\alpha=0.05$ ) untuk melihat pengaruh perlakuan. Hasil pengukuran produksi IAA dilihat secara kuantitatif berdasarkan absorbansi.

### Hasil dan Pembahasan

#### Isolasi Bakteri

Hasil isolasi bakteri dari rizosfer widuri didapatkan 10 isolat bakteri. Karakteristik morfologi koloni bakteri yang diperoleh berbagai bentuk dimana bentuk circular dan irregular menjadi yang terbanyak. Tepi koloni terbanyak yaitu entire dan undulate dengan elevasi yang didominasi flat dengan warna keseluruhan putih dan cream. Karakteristik morfologi koloni bakteri secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Morfologi Koloni Bakteri Rizosfer Widuri (*Calotropis gigantea*)

Isolat	Karakterisasi		
	Morfologi Koloni		
	Bentuk	Tepi	Elevasi
W1	Spindle	Entire	Flat
W2	Circular	Entire	Flat
W3	Circular	Entire	Flat
W4	Irregular	Undulate	Flat
W5	Rhizoid	Rhizoid	Umbonate
W6	Circular	Filamentous	Convex
W7	Irregular	Undulate	Flat
W8	Circular	Entire	Flat
W9	Irregular	Filiform	Flat
W10	Irregular	Undulate	Flat

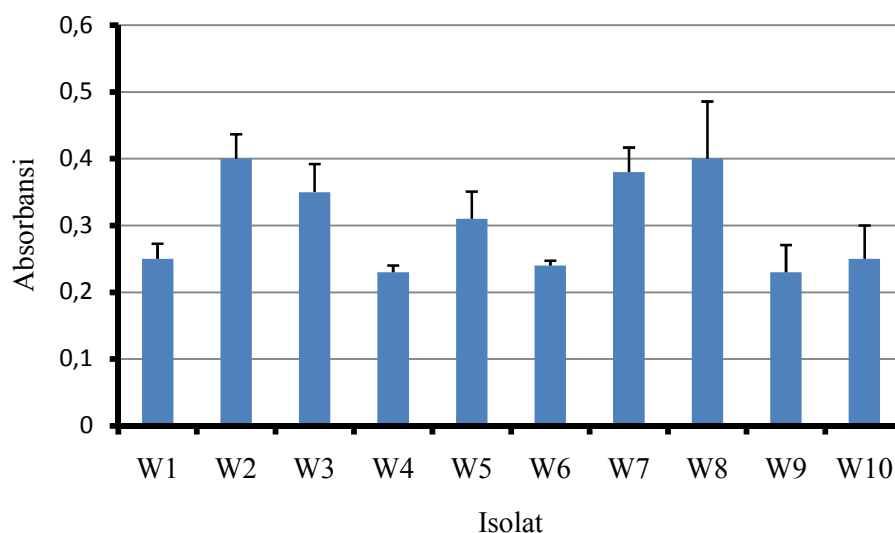
### Pengukuran Produksi IAA oleh Isolat Bakteri

Uji spektrofotometri dengan panjang gelombang 530 nm dilakukan untuk mengukur hormon IAA yang dihasilkan oleh bakteri rizosfer. Sebelum dilakukan uji spektrofotometri pada isolat bakteri rizosfer, dibuatlah kurva standar konsentrasi IAA dengan persamaan  $y = 38,288x - 2,5172$ . Hasil uji spektrofotometri menunjukkan bahwa kisaran hormon IAA yang

dihasilkan bakteri rizosfer dilihat dari nilai absorbansinya berkisar antara 0,23-0,40. Pada penelitian ini, isolat W8 menghasilkan hormon IAA paling tinggi sebesar 12,94 ppm dan isolat W4 menghasilkan hormon IAA paling rendah sebesar 6,11 ppm. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Konsentrasi Produksi IAA Bakteri Rizosfer Widuri

Isolat	Absorbansi	[IAA]/ppm
W1	0,25	7,00
W2	0,40	12,81
W3	0,35	10,79
W4	0,23	6,11
W5	0,31	9,19
W6	0,24	6,84
W7	0,38	12,11
W8	0,40	12,94
W9	0,23	6,34
W10	0,25	7,13



**Gambar 1.** Rerata absorbansi konsentrasi IAA bakteri rizosfer widuri

Menurut Asril (2017) menyatakan kadar IAA juga dipengaruhi oleh keberadaan triptofan di dalam media. Dimana triptofan digunakan oleh mikroba sebagai sumber nitrogen untuk memproduksi IAA. Kemampuan isolat menghasilkan hormon IAA ditandai perubahan warna menjadi warna merah pada supernatan

setelah ditambahkan reagen *Salkowski*. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kholida & Zulaika (2015) dimana menguji potensi *Azotobacter* sebagai penghasil hormon IAA diketahui dari 10 isolat *Azotobacter* terindikasi 6 isolat yang mengalami perubahan warna menjadi warna merah. Soesanto &

Mugiastuti (2023) menjelaskan bahwa IAA adalah auksin utama dari tumbuhan yang terlibat dalam berbagai proses fisiologis tumbuhan, termasuk diantaranya persinyalan sel, pengaturan perkembangan tanaman, dan sistem pertahanan tanaman. IAA juga dapat memulai pembentukan akar lateral dan adventif, memediasi tanggapan terhadap rangsangan, memengaruhi fotosintesis dan biosintesis metabolit, serta memediasi ketahanan terhadap cekaman.

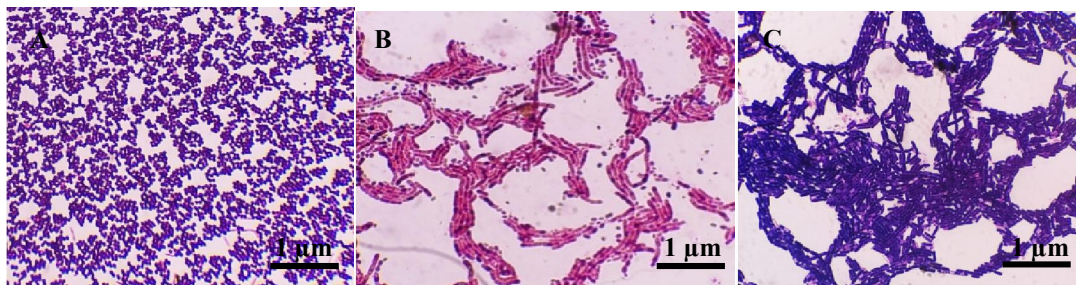
### Hasil Uji Biokimia dan Pewarnaan Gram

Uji biokimia isolat bakteri dilakukan dengan beberapa uji antara lain uji *Triple Sugar Iron Agar*, *Simon's Citrate*, motilitas, fermentasi karbohidrat (glukosa, maltosa, sukrosa, laktosa), hidrolisi pati, dan uji katalase. Hasil penelitian pada uji TSIA menunjukkan dari semua isolat

hanya isolat W5 dan W6 yang hasilnya negatif. Hasil penelitian uji fermentasi gula ini menunjukkan bahwa semua isolat lebih mampu memfermentasi glukosa, sukrosa, dan laktosa daripada maltosa. Uji *simmon citrate* menunjukkan dari semua isolat bakteri yang diuji hanya satu isolat bakteri yang mampu mensintesis sitrat yaitu isolat W1. Hasil uji motilitas memperlihatkan hasil positif pada semua isolat bakteri. Uji katalase menunjukkan isolat W2, W5, W6, W7, W9 bereaksi positif. Hasil uji hidrolisis pati menunjukkan bahwa isolat W4, W8, dan W10 bereaksi positif. Uji pewarnaan Gram menunjukkan bentuk bakteri didominasi bacil dengan keseluruhan termasuk gram positif kecuali isolat W8. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 2.

**Tabel 3.** Karakterisasi Biokimia dan Pewarnaan Gram

Uji Biokimia	Isolat									
	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10
TSI	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
SC	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Motilitas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Glukosa	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
Maltosa	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+
Sukrosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Laktosa	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Hidrolisis Pati	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+
Katalase	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-
Pewarnaan Gram	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+



**Gambar 2.** Pewarnaan Gram Bakteri Rizosfer Widuri (*Calotropis gigantea*)

- (A) Isolat W4 yaitu bakteri Gram positif dan bentuk sel coccus.
- (B) Isolat W8 yaitu bakteri Gram negatif dan bentuk sel bacill.
- (C) Isolat W9 yaitu bakteri Gram positif dan bentuk sel bacill.



### Uji *In Vitro* Pengaruh Bakteri Penghasil IAA terhadap Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)

Uji *in vitro* dilakukan dengan memilih bakteri yang paling potensial menghasilkan hormon IAA sebagai perlakuan. Dimana perlakuan Bakteri Penghasil IAA 1 (BI1) menggunakan isolat W3 yang menghasilkan IAA sebesar 10,79 ppm. Sedangkan perlakuan

Bakteri Penghasil IAA 2 (BI2) menggunakan isolat W2 yang menghasilkan IAA sebesar 12,81 ppm digabung dengan isolat W9 melalui uji sinergis. Perlakuan Bakteri Penghasil IAA 3 (BI3) menggunakan isolat W8 yang menghasilkan IAA paling tinggi diantara semua isolat yaitu sebesar 12,94 ppm.

**Tabel 4.** Pengaruh Bakteri Penghasil IAA Terhadap Pertumbuhan *Vigna sinensis* L.

Perlakuan	Panjang akar (cm)	Tinggi tanaman (cm)	Berat basah (gr)	Berat kering (gr)
Aquades (kontrol)	6,8 a	10,0 a	0,89 a	1,10 a
Isolat W3 (BI2)	7,8 a	12,1 a	1,04 a	0,09 a
Isolat W2 & W9 (BI2)	9,2 a	11,3 a	0,80 a	0,08 a
Isolat W8 (BI3)	7,6 a	13,1 a	0,84 a	0,07 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji *Kruskal Wallis* dan *One Way ANOVA* pada taraf 5%.

Uji *Kruskal Wallis* dan *One Way ANOVA* menunjukkan hasil pengaruh bakteri penghasil IAA tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan kacang panjang (panjang akar, tinggi tanaman, berat basah, dan berat kering). Hasil ini sama dengan penelitian Alfiansyah *et al.*, (2023) yang menunjukkan pengaruh pemberian isolat bakteri penghasil IAA dengan konsentrasi berkisar antara 5,56-14,25 ppm dari rizosfer kaktus tidak berbeda nyata terhadap panjang akar, tinggi tanaman, berat basah, dan berat kering kacang panjang. Panjang akar, tinggi tanaman, berat basah, dan berat kering yang tidak berbeda nyata diduga karena konsentrasi IAA yang dihasilkan oleh isolat bakteri sangat rendah jika dibandingkan dengan penelitian lain seperti penelitian Sukmadewi *et al.*, (2015) menunjukkan isolat TCKI 5 dari Karangasem menghasilkan IAA tertinggi yaitu 32,84 ppm, penelitian Lwin, *et al.*, (2012) menunjukkan isolat R1 merupakan penghasil IAA terbaik dengan 121,1 ppm, penelitian Dewi, *et al.*, (2015) dihasilkan IAA tertinggi sebesar 158, 651 ppm, dan penelitian Shutsrirung, *et al.*, (2013) juga menunjukkan IAA dalam jumlah besar (222,75 ppm).

Pengukuran pertumbuhan kacang panjang yang diberikan isolat bakteri penghasil IAA menunjukkan pengaruh pada panjang akar dan tinggi tanaman walaupun tidak berbeda nyata. Hasil ini juga sesuai dengan penelitian

yang dilakukan oleh Surtiningsih, *et al.*, (2009) menunjukkan bahwa pemberian PGPR dengan dosis lebih tinggi (10 ml) dapat meningkatkan pertumbuhan (biomasa tanaman 9,83-12,1 g), bintil akar (28,1-48,9 mg) dan produksi tanaman berat kering biji (11,3-14,25 g/tanaman kedelai (*Glycine max* L.). Penelitian yang dilakukan oleh Suharjo (2001) juga menunjukkan bahwa pemberian bakteri rizosfer ke dalam tanah mampu meningkatkan berat kering tanaman kedelai dan pembentukan bintil akar efektif.

Mar'atushaliha, *et al.*, (2023) menjelaskan bahwa Hormon IAA yang dihasilkan oleh bakteri rizosfer memiliki peran penting dalam pertumbuhan tanaman antara lain merangsang aktivitas kambium, mencegah rontoknya daun, bunga, dan buah, memacu pembelahan sel, merangsang pemanjangan tunas ujung tanaman, merangsang pembentukan akar lateral dan serabut akar, merangsang pembentukan bunga dan buah, membantu pembentukan buah tanpa biji, serta merangsang dominansi apikal yaitu terhalangnya pertumbuhan tunas lateral oleh adanya tunas ujung tanaman. Selain itu, Maheshwari, *et al.*, (2015) juga menambahkan bahwa IAA sebagai anggota kelompok fitohormon, yang dianggap sebagai auksin alami yang paling penting yang mempengaruhi pembelahan, ekstensi dan diferensiasi sel dan jaringan tanaman, merangsang perkecambahan biji dan umbi,

meningkatkan laju xilem dan perkembangan akar, proses kontrol pertumbuhan vegetatif dan membentuk akar lateral dan adventif.

Hasil yang berbeda tidak nyata pada berat basah kacang panjang diduga karena panjang akar tidak berbeda nyata. Penelitian Anni, et al., (2013) menjelaskan bahwa berat basah tanaman merupakan hasil aktivitas metabolisme dan nilai bobot basah ini dipengaruhi kadar air jaringan, unsur hara dan hasil metabolisme. Kadar air dalam tanaman dan kadar air tanah berpengaruh terhadap laju transpirasi. Transpirasi pada tanaman dipengaruhi intensitas cahaya. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa berat basah tidak berbeda nyata disebabkan tanaman bawang daun tidak mendapat cahaya yang optimal ketika diberikan perlakuan naungan. Penelitian Saifuddin (2016) membuktikan bahwa unsur hara atau nutrisi sangat penting bagi pertumbuhan tanaman dimana penambahan hormon IAA mampu meningkatkan berat basah akhir plantlet kultur jaringan tanaman jernang.

Hasil tidak berbeda nyata juga dihasilkan pada berat kering tanaman kacang panjang. Nurhidayati, et al., (2019) menjelaskan bahwa berat kering sebagai hasil representasi dari berat basah tanaman, merupakan kondisi tanaman yang menyatakan besarnya akumulasi bahan organik yang terkandung dalam tanaman tanpa kadar air. Berat kering merupakan akumulasi hasil fotosintat yang berupa protein, karbohidrat, dan lipid karena berat kering tanaman sebagai faktor yang dapat menggambarkan kapasitas fotosintesis tanaman. Apabila penyerapan air dan unsur hara, serta proses fotosintesis terhambat maka pertumbuhan akan menurun yang berakibat pada rendahnya berat kering. Hal ini terjadi karena tanaman akan berusaha mempertahankan pertumbuhan dengan mengurangi penggunaan air dan memperkecil semua permukaan tanaman yang berhubungan dengan evapotranspirasi. Hasil penelitian Anni, et al., (2013) membuktikan bahwa peningkatan laju fotosintesis meningkat ketika intensitas cahaya meningkat dimana naungan P2 dengan intensitas cahaya 10.950-24.850 lux lebih optimal dalam meningkatkan berat kering tanaman bawang daun. Setiap spesies tanaman mempunyai kisaran intensitas cahaya yang optimal untuk proses fotosintesis dalam

meningkatkan pertumbuhan dan produksi.

## Kesimpulan

Hasil penelitian ini didapatkan 10 isolat bakteri rizosfer widuri penghasil IAA dengan konsentrasi IAA berkisar antara 6,11-12,94 ppm. Konsentrasi IAA tertinggi dihasilkan oleh isolat W8 dan terendah dihasilkan oleh isolat W4. Bakteri rizosfer widuri penghasil IAA tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan kacang panjang pada panjang akar, tinggi tanaman, berat basah, berat kering.

## Ucapan terimakasih

Penelitian ini sebagian didanai oleh dana hibah penelitian PNPB Universitas Mataram dengan nomor kontrak 1717/UN18.L1/PP/2022. Terima kasih disampaikan kepada kepala dan staff laboratorium Mikrobiologi FKIP, Universitas Mataram yang telah membantu proses penelitian.

## Referensi

- Adianto, C., Nugroho A. A., & Maran G. G. (2019). Review Potensi Trogon-Spray: Nano Spray Ekstrak Akar Widuri Sebagai Phytomedicine Terapi Asma. *Jurnal Ilmiah dan Penelitian Mahasiswa*. 3 (1): 1-23. <https://jurnal.ukmpenelitianunyu.id/index.php/jippm/article/view/156>.
- Alfiansyah, M. F., Zulkifli L., & Rasmi D. A. C. (2023). The Effect of Phosphate-Solubilizing Bacteria and IAA Producers from Cactus Rhizosphere on the Germination of *Vigna sinensis* L. *Jurnal Biologi Tropis*. 23 (3): 607-618. DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v23i3.5089>
- Anni, I. A., Saptiningsih E., & Haryanti S. (2013). Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) di Bandung, Jawa Tengah. *Jurnal Biologi*. 2 (3): 31-40. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/19151>.
- Asril, M. (2017). Uji Potensi *Bacillus* sp. dan

- Escherichia coli dalam Menghasilkan Indole Acetic Acid (IAA) Tanpa Menggunakan Triptofan pada Media Pertumbuhan. *Journal of Science and Applicative Technology*. 1 (2): 82-86. DOI: <https://doi.org/10.35472/281434>.
- Dewi, T. K., Arum E. S., Imamuddin H., & Antonius S. (2015). Karakterisasi Mikroba Perakaran (PGPR) Agen Penting Pendukung Pupuk Organik Hayati. *Prosiding Seminar Nasional Masyi Biodiv Indonesia*. 1 (1): 289-295. DOI: 10.13057/psnmbi/m010220.
- Kholida, F. T., & Zulaika E. (2015). Potensi Azotobacter sebagai Penghasil Hormon IAA (Indole-3-Acetic Acid). *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 4 (2): 75-77. DOI: 10.12962/j23373520.v4i2.14047.
- Kristianti, D., Siaahan P., & Tangapo A. M. (2023). Karakterisasi dan Uji Produksi IAA Bakteri Rizosfer dari Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.). *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*. 14 (2): 29-37. <https://doi.org/10.20956/jal.v14i2.27901>.
- Lwin, K. M., Myint M. M., Tar T., & Aung W. Z. N. (2012). Isolation of Plant Hormone (Indole-3-Acetic Acid-IAA) Producing Rhizobacteria and Study on their Effect on Maize Seedling. *Engineering Journal*. 16 (5): 137-144. DOI:10.4186/ej.2012.16.5.37.
- Maheshwari, D. K. (2015). *Bacterial Metabolites in Sustainable Agroecosystem*. Springer, Heidelberg. ISBN: 978-3-319-24654-3.
- Mar'atushaliha, S., Amir N. S., Mukarramah, Asma N., Apriana A., Nurmiati A., Tamrin A. N. Z., Basir A. M. L., Hidayah U., Darmawan D., Ahmad, Nur A. H., Jumartang, Amaliah M., Apriani, Nurfahmi W., Ifna N., Karimah N. A., Purnamasari R. I., & Sari I. (2023). *Fisiologi Tumbuhan*. PT Nasya Expanding Management, Pekalongan. ISBN: 978-623-115-105-6.
- Nurhidayati, T., Purnobasuki H., & Hariyanto S. (2019). *Tanaman Tembakau pada Cekaman Genangan*. Deepublish Publisher, Yogyakarta. ISBN: 978-623-02-0274-2.
- Rini, I. A., Oktaviani I., Asril M., Agustin R., & Frima F. K. (2020). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Penghasil IAA (Indole Acetic Acid) dari Rizosfer Tanaman Akasia (*Acacia mangium*). *Agricultural Journal*. 3 (2): 210-219. DOI:10.37637/ab.v3i2.619.
- Saifuddin, F. (2016). Pengaruh Indole Acetic Acid (IAA) Terhadap Hasil Berat Basah Akhir Plantlet Kultur Jaringan Tanaman Jernang (*Daemonorops draco* (Willd.) Blume). *Jurnal Edukasi dan Sains Biologi*. 5 (1): 14-17. <https://www.neliti.com/publications/77472/pengaruh-indole-acetic-acid-iaa-terhadap-hasil-berat-basah-akhir-plantlet-kultur>.
- Shusrirung, A., Chromkaew Y., Phatom-Aree W., Choonluchanon S., & Boonkerd N. (2013). Diversity of Endophytic Actinomycetes in Mandarin Grown in Northern Thailand, Their Phytohormone Production Potential and Plant Growth Promoting Activity. *Soil Science and Plant Nutrition*. 59: 322-330. <https://doi.org/10.1080/00380768.2013.776935>.
- Soesanto, L., & Mugiastuti, E. (2023). *Mikroba Endofit*. Lily Publisher, Yogyakarta. ISBN: 978-623-7267-95-9.
- Suharjo, U. K. J. (2001). Efektivitas Nodulasi *Rhizobium Japonicum* pada Kedelai yang Tumbuh di Tanah Sisa Inokulasi dan Tanah dengan Inokulasi Tambahan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 3 (1): 31-35. <https://repository.unib.ac.id/282/1/31.PDF>.
- Sukmadewi, D. K., Suharjono, & Antonius S. (2015). Uji Potensi Bakteri Penghasil Hormon IAA (Indole Acetic Acid) dari Tanah Rhizosfer Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.). *Jurnal Biotropika*. 3 (2): 91-94. <https://biotropika.ub.ac.id/index.php/biotropika/article/view/361/228>.
- Surtiningsih, T., Farida, & Nurhariyati, T. (2009). Biofertilisasi Bakteri *Rhizobium* pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merr.). *Berkala Penelitian Hayati*. 15 (1): 31-35. <https://berkalahayati.org/index.php/jurnal/article/view/238>.



Walida, H., Harahap F. S., Hasibuan M., & Yanti F. F. (2019). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Penghasil IAA dan Pelarut Fosfat dari Rhizosfer Tanaman Kelapa Sawit. *Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, dan Kesehatan*. 6 (1): 1-7.  
DOI:10.31289/biolink.v6i1.2090.