



POTENSI RIZOBAKTERI SEBAGAI BIOFERTILIZER DALAM MEMACU PERTUMBUHAN MENTIMUN (*Cucumis sativus* L.)

Selviana Anggraini

Fakultas Pertanian Universitas Bina Insan, Lubuklinggau
Email: anggrainiselviana26@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan rizobakteri yang berpotensi sebagai biofertilizer dalam memacu pertumbuhan tanaman mentimun. Percobaan ini disusun berdasarkan rancangan acak lengkap dengan 9 perlakuan, yang terdiri atas kontrol (tanpa introduksi rizobakteri) dan 8 perlakuan isolat rizobakteri. Masing-masing perlakuan diulang 5 kali dan masing-masing ulangan sebanyak 5 unit tanaman. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, diameter batang, berat basah dan berat kering tanaman. Data hasil penelitian dianalisis secara sidik ragam, jika berbeda nyata maka akan diuji lanjut menggunakan LSD pada taraf nyata 5%. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan sebagian isolat rizobakteri mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman mentimun. Uji lanjut didapatkan 4 isolat rizobakteri yang berpotensi sebagai pemacu pertumbuhan mentimun. Oleh karena itu, keempat isolat tersebut dapat direkomendasikan sebagai biofertilizer dalam memacu pertumbuhan tanaman mentimun.

Katakunci: Mentimun, Pemacu Pertumbuhan, Rizobakteri

ABSTRACT

The research aimed to obtain the potential rhizobacteria as biofertilizer to promote the cucumber growth. Completely randomized design that consisted nine treatments was used in the research. The treatments were control (no rhizobacteria) and 8 rhizobacteria isolates. The treatments were was replied five times and for each replicate consisted of five plants. The observed parameters were plant height, number of leaves, length of root, stem diameter, fresh weight and dry weight of plant. The data was analyzed by LSD in 5%. Generally, the result showed that half of isolates could increase cucumber growth. Four rhizobacteria isolates were potential to promote the cucumber growth. These isolates was recommended as biofertilizer to promote cucumber growth.

Keywords: Cucumber, Growth Promoter, Rhizobacteria

PENDAHULUAN

Mentimun (*Cucumis sativus* L.) termasuk ke dalam famili cucurbitaceae, merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak dikonsumsi. Tanaman ini menghasilkan buah yang dapat dikonsumsi secara langsung (segar/mentah) maupun olahan, seperti acar, asinan, permen, parfum, bahan baku kecantikan, obat, dll. Mentimun ini dapat ditemukan pada berbagai hidangan di seluruh dunia. Hal ini mengindikasikan bahwa sayuran ini digemari oleh semua lapisan masyarakat. Mentimun memiliki banyak manfaat serta berpeluang untuk

dikembangkan di Indonesia. Mentimun adalah salah satu komoditas sayuran yang cepat dipanen sehingga perputaran modal relatif cepat. Banyaknya manfaat yang terkandung dalam sayuran ini, mengakibatkan tingginya permintaan konsumsi akan mentimun. Kebutuhan akan mentimun cenderung terus meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk.

Produksi mentimun di Indonesia masih rendah, padahal sayuran ini masih bisa ditingkatkan produksinya. Hasil wawancara dengan pemilik kebun bahwa salah satu penyebab rendahnya produksi mentimun ini disebabkan karena petani menjadikan budidaya mentimun sebagai usaha sampingan, di samping tanaman budidaya yang lain. Sehingga dalam praktek budidayanya, sayuran ini kurang dipelihara dengan baik dan pemupukan yang tidak berimbang. Oleh karena itu, diperlukan usaha untuk meningkatkan produksi mentimun dengan berbagai macam teknologi yang tepat dalam budidaya mentimun. Salah satu usaha untuk meningkatkan produksi tersebut adalah dengan adanya perbaikan dalam teknik budidaya tanaman, khususnya dalam hal pemupukan.

Pemupukan yang berimbang akan memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman. Peranan dari ketersediaan unsur hara sangat penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Beberapa tahun terakhir diketahui bahwa Petani cenderung menggunakan pupuk kimia sintetis dalam praktek budidaya tanaman. Penggunaan pupuk kimia sintetis secara terus menerus, selain memberikan dampak positif juga memberikan ancaman terhadap kualitas tanah. Hal ini dapat menyebabkan penurunan produktivitas lahan. Selanjutnya, terdapat tumpukan residu pupuk ini dalam tanah akan menjadi racun dalam tanah yang mengakibatkan tanah menjadi tandus, matinya mikroorganisme tanah sebagai pengendali keseimbangan kesuburan tanah, terjadinya ketidak seimbangan hara, dan munculnya mutan-mutan hama dan penyakit tanaman.

Untuk mengatasi dampak negatif penggunaan pupuk kimia sintetis diperlukan alternatif pemupukan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Alternatif yang dilakukan sebagai pengganti pupuk kimia sintetis adalah dengan penggunaan rizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman. Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa rizobakteri telah terbukti efektif sebagai pemacu pertumbuhan (biofertilizer) dan pertambahan hasil tanaman. Mardiah et al.,(2016) melaporkan bahwa aplikasi rizobakteri pada benih mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*).

Selanjutnya, Sulistyoningtyas et al., (2017) menambahkan aplikasi rizobakteri mampu meningkatkan pertumbuhan bud chip pada tanaman tebu (*Saccharum officinarum L.*). Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Wiyono et al., (2019) bahwa aplikasi rizobakteri

mampu meningkatkan pertumbuhan dan mengendalikan penyakit antraknose pada tanaman cabai. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa penggunaan rizobakteri berpeluang digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan rizobakteri yang berpotensi sebagai biofertilizer dalam memacu pertumbuhan tanaman mentimun.

METODE PENELITIAN

Percobaan ini disusun berdasarkan rancangan acak lengkap dengan 9 perlakuan yang terdiri atas kontrol (tanpa introduksi rizobakteri) dan 8 perlakuan isolat rizobakteri (RBPM3, RBPM4, RBPRS6, RBPK8, RBPK9, EPB6, EPJ6 dan RBPRS4). Masing-masing perlakuan diulang 5 kali dan masing-masing ulangan sebanyak 5 unit tanaman. Perlakuan tersebut berupa perendaman benih mentimun dengan suspensi rizobakteri. Data hasil penelitian dianalisis secara sidik ragam, jika berbeda nyata maka akan diuji lanjut menggunakan LSD pada taraf nyata 5%.

PELAKSANAAN PENELITIAN

Potensi Rizobakteri sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman

Penyiapan Media Tanam

Perbandingan antara tanah dan pupuk kandang yang digunakan adalah 2:1 (v/v) yang telah disterilkan. Sterilisasi tanah dan pupuk kandang dengan cara: tanah dan pupuk kandang dicampurkan dan dimasukkan ke dalam kotak steril kemudian disterilisasi selama 1 jam pada suhu 100 °C. Setelah itu dibiarkan selama 1 hari. Kemudian campuran tanah dan pupuk kandang sebanyak 5 kg dimasukkan ke dalam polybag ukuran 35x35 cm.

Peremajaan dan Pembuatan Suspensi Rizobakteri

Isolat rizobakteri diremajakan terlebih dahulu dengan metode gores pada media NA, kemudian diinkubasi 2x24 jam. Hasil biakan murni rizobakteri dalam cawan petri ditambah 9 ml akuades dan dikikis dengan jarum ose. Suspensi rizobakteri dipindahkan ke dalam tabung reaksi menggunakan mikropipet, dihomogenkan dengan vortex, dan dibandingkan kekeruhannya dengan larutan Mc Farland skala 8 (0.8 ml BaCl₂ + 9.2 ml H₂SO₄), jika kekeruhannya sama maka kepadatan populasi rizobakteri tersebut diperkirakan 10⁸ sel/ml.

Perbanyak Rizobakteri di Media Air Kelapa

Isolat rizobakteri diremajakan terlebih dahulu dengan metode gores pada media NA, kemudian diinkubasi 2x24 jam. Selanjutnya 1 koloni dimasukkan ke dalam 25 ml media TSB

di dalam labu erlenmeyer 250 ml dan diinkubasi pada rotary shaker selama 1x24 jam (preculture). Sebanyak 1 ml biakan preculture dipindahkan ke dalam 200 ml air kelapa steril dan diinkubasi pada rotary shaker selama 3x24 jam dengan kecepatan 120 rpm (mainculture). Suspensi rizobakteri dibandingkan kekeruhannya dengan larutan Mc Farland skala 8 (0.8 ml BaCl₂ + 9.2 ml H₂SO₄), jika kekeruhannya sama maka kepadatan populasi rizobakteri tersebut diperkirakan 10⁸ sel/ml.

Introduksi Rizobakteri dan Penanaman Mentimun

Benih mentimun disterilkan permukaannya dengan perendaman benih menggunakan larutan alkohol 70% selama 5 menit kemudian dicuci dengan akuades. Isolat rizobakteri diintroduksi dua kali yaitu: Introduksi pada benih, benih direndam dengan suspensi rizobakteri selama 1 jam (populasi 10⁸ sel/ml), kemudian dikeringanginkan dalam laminar air flow selama 30 menit. Kemudian, benih ditanam kedalam masing-masing polybag. Introduksi selanjutnya dilakukan pada umur 15 hari setelah tanam (HST), masing-masing perlakuan diintroduksi 10 ml suspensi rizobakteri (populasi 10⁸ sel/ml) dengan jarak 2 cm dari tanaman.

Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyiraman dan penyiangan. Penyiraman dilakukan satu kali sehari pada pagi atau sore hari. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh disekitar tanaman. Ajir dipasang setelah tanaman berumur satu minggu.

Pengamatan

Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan setelah tanaman berumur 12 HST (hari setelah tanam) hingga 32 HST. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, diameter batang serta bobot basah dan bobot kering tanaman.

Efektivitas perlakuan dibandingkan kontrol dihitung dengan rumus:

$$E = \frac{P-K}{K} \times 100\%$$

Keterangan:

E = Efektivitas

P = Perlakuan

K = Kontrol

Karakterisasi Fisiologis Isolat Rizobakteri

Pelarut fosfat

Kemampuan rizobakteri untuk melarutkan fosfat diuji menggunakan media Pikovskaya's agar, dengan *tri-calcium phosphate* (TCP) (glukosa 10 g, NaCl 0.2 g, KCl 0.2 g, MgSO₄ 0.1 g, MnSO₄ 2.5 mg, FeSO₄ 2.5 mg, ekstrak khamir 0.5 g, (NH₄)₂SO₄ 0.5 g, dan agar 15 g) sebagai sumber fosfat. Media dituang ke dalam cawan petri diameter 9 cm. Empat buah kertas saring (0.5 mm) steril ditetesi suspensi rizobakteri dan diinkubasi pada suhu ruang selama 72 jam.

Fiksasi Nitrogen (N₂)

Kemampuan rizobakteri sebagai pemfiksasi N₂ secara bebas dari udara dilakukan secara kualitatif menggunakan media *Burk Salt* (MgSO₄ 7H₂O (25 g), FeSO₄ 7H₂O (0.01 g), NaMoO₄ 2 H₂O (0.01 g), MnSO₄ 5H₂O (0.01 g), CaCl₂ (0.1 g), K₂HPO₄ dalam buffer NaCl (5 mL). Sebanyak 20 ml media *Burk salt* dimasukkan ke dalam tabung reaksi steril. Satu ose isolat rizobakteri yang diuji dimasukkan kedalam larutan tersebut lalu diinkubasi pada *rotary shaker* selama 48 jam kecepatan 150 rpm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman Mentimun

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap tinggi tanaman, dapat dilihat bahwa adanya perbedaan yang signifikan terhadap masing-masing perlakuan. Perbandingan tinggi tanaman mentimun yang diintroduksi rizobakteri juga dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan tinggi tanaman mentimun yang diintroduksi rizobakteri dibandingkan kontrol: (A). Isolat EPJ6(B). EPB6 (C). RBPRS4 (D). RBPK8 (E). RBPRS6 (F). Kontrol (G). RBPM3 (H).RBPM4 dan (I). RBPK9 (32 HST).

Tinggi tanaman mentimun yang diintroduksikan isolat rizobakteri setelah dianalisis dengan sidik ragam, umumnya menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata diantara semua perlakuan. Hampir semua isolat mampu meningkatkan tinggi tanaman mentimun yaitu 109,90-157,00 cm dengan efektivitas 5,93-51,33% dibanding kontrol yaitu 103,74 cm. Isolat

terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman mentimun ialah RBPRS6 dengan efektivitas 51,33%. Berdasarkan analisis terhadap jumlah daun didapatkan efektivitas yang bervariasi. Isolat rizobakteri yang mampu meningkatkan jumlah daun mentimun yaitu RBPK9 (17,80 helai) dengan efektivitas 20,27% (Tabel 1).

Tabel 1. Tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman mentimun yang diintroduksi isolat rizobakteri dan kontrol (32 HST)

Isolat Rizobakteri	Tinggi Tanaman (cm)	Efektivitas (%)	Jumlah Daun (helai)	Efektivitas (%)
RBPK9	144,16 abcd	38,96	17,800 a	20,27
RBPRS6	157,00 a	51,33	17,200 abc	16,21
RBPK8	147,84 abc	42,51	16,600 abc	12,16
RBPRS4	152,30 ab	46,80	17,600 ab	18,91
RBPM4	112,62 de	8,55	14,600 c	-1,35
EPJ6	109,90 e	5,93	14,400 c	-2,70
RBPM3	122,90 bcde	18,46	16,000 abc	8,10
EPB6	115,48 cde	11,31	15,400 abc	4,05
Kontrol	103,74 e	0,00	14,800 bc	0,00

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji LSD pada taraf 5%.

Analisis sidik ragam terhadap diameter batang mentimun yang diintroduksi isolat rizobakteri juga menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Introduksi rizobakteri ini mampu memperpanjang akar tanaman mentimun menjadi 103,78 cm dengan efektivitas 90,07% oleh isolat RBPRS4. Namun, sebagian rizobakteri juga tidak mampu memperpanjang akar dibanding kontrol. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Diameter batang dan panjang akar tanaman mentimun yang diintroduksi isolat rizobakteri dan kontrol (32 HST)

Isolat Rizobakteri	Diameter Batang(mm)	Efektivitas (%)	Panjang Akar (cm)	Efektivitas (%)
RBPK9	4,8100 a	16,18	47,000 c	-13,91
RBPRS6	4,7700 a	15,21	94,580 ab	73,22
RBPK8	4,3500 ab	5,07	55,420 bc	1,50
RBPRS4	4,6400 ab	12,07	103,78 a	90,07
RBPM4	3,5500 b	-14,25	52,400 bc	-4,02
EPJ6	4,0300 ab	-2,65	43,480 c	-20,36
RBPM3	4,6700 ab	12,80	45,620 c	-16,45
EPB6	4,1600 ab	0,48	50,100 c	-8,24
Kontrol	4,1400 ab	0,00	54,600 bc	0,00

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji LSD pada taraf 5%.

Berdasarkan berat basah akar, terlihat bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Beberapa perlakuan menunjukkan bobot basah akar lebih kecil daripada kontrol, tetapi berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut LSD dengan taraf nyata 5%. Penghitungan berat basah tajuk, terlihat penambahan berat pada perlakuan RBPK9 dengan efektivitas tertinggi 70,90% dan berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 3).

Tabel 3. Berat basah akar dan tajuk tanaman mentimun yang diintroduksi isolat rizobakteri dan kontrol (32 HST)

Isolat Rizobakteri	Berat Basah Akar (g)	Efektivitas (%)	Berat Basah Tajuk (g)	Efektivitas (%)
RBPK9	11,454 a	19,11	124,03 a	70,90
RBPRS6	8,0740 a	-16,03	93,302 ab	28,75
RBPK8	5,1700 a	-46,23	100,34 ab	38,46
RBPRS4	6,5260 a	-32,13	85,982 ab	18,65
RBPM4	4,2480 a	-55,82	56,184 b	-22,46
EPJ6	9,9800 a	3,78	56,106 b	-22,57
RBPM3	14,800 a	53,91	62,852 b	-13,26
EPB6	11,344 a	17,97	71,964 b	-0,68
Kontrol	9,6160 a	0,00	72,646 b	0,00

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji LSD pada taraf 5%.

Perlakuan RBPK9 secara konsisten memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering akar (efektivitas 67,48%) dan tajuk (121,17%). Namun tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan lain dan control. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Berat kering akar dan tajuk tanaman mentimun yang diintroduksi isolat rizobakteri dan kontrol (32 HST)

Isolat Rizobakteri	Berat Kering Akar (g)	Efektivitas (%)	Berat Kering Tajuk (g)	Efektivitas (%)
RBPK9	3,0080 a	67,48	27,142 a	121,17
RBPRS6	1,5220 a	-15,25	15,234 b	24,13
RBPK8	1,1160 a	-37,86	16,392 ab	33,57
RBPRS4	1,5020 a	-16,36	17,952 ab	46,28
RBPM4	1,5660 a	-12,80	10,262 b	-16,37
EPJ6	1,0480 a	-41,64	10,792 b	-12,05
RBPM3	2,1020 a	17,03	12,582 b	2,52

EPB6	0,8360 a	-53,45	16,714 ab	36,19
Kontrol	1,7960 a	0,00	12,272 b	0,00

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji LSD pada taraf 5%.

Karakter Fisiologis Isolat Rizobakteri

Karakter fisiologis terhadap 8 isolat rizobakteri, didapatkan 2 isolat mampu memfiksasi N yaitu RBPK9 dan EPB6. Hasil pengamatan terhadap uji pelarut posfat menunjukkan bahwa semua isolat mampu melarutkan posfat dan dua isolat (RBPK9 dan EPB6) mampu memfiksasi N (Tabel 5).

Tabel 5. Kemampuan isolat rizobakteri melarutkan fosfat dan fiksasi nitrogen

Isolat Rizobakteri	Pelarut Posfat	Fiksasi Nitrogen (N ₂)
RBPK9	+	+
RBPRS6	+	-
RBPK8	+	-
RBPRS4	+	-
RBPM4	+	-
EPJ6	+	-
RBPM3	+	-
EPB6	+	+

Keterangan: (+) Rizobakteri mampu melarutkan posfat (terbentuk zona bening) dan terjadi kekeruhan pada media burk salt dalam fiksasi N₂, (-) tidak terjadi kekeruhan dan tidak memproduksi HCN.

Pengamatan terhadap kemampuan rizobakteri dalam melarutkan fosfat dilakukan setelah 72 jam inkubasi. Kemampuan rizobakteri dalam melarutkan Fosfat di tandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas saring yang ditetesi suspensi rizobakteri. Selanjutnya, isolat positif sebagai pemfiksasi nitrogen jika rizobakteri tersebut mampu tumbuh dalam larutan Burk Salt yang ditandai dengan kekeruhan media dalam tabung reaksi. Isolat yang tumbuh diberi tanda + (positif), sedangkan yang tidak tumbuh diberi kode - (negatif) (Gambar 2).



Gambar 2. Performa karakterisasi fisiologi rizobakteri: (A). Uji pelarut posfat oleh isolat rizobakteri pada media pikovskaya's (B). Uji fiksasi nitrogen oleh isolat rizobakteri pada media *burk salt* (12 jam setelah perlakuan).

Aplikasi rizobakteri terhadap benih mentimun, didapatkan 4 isolat secara konsisten memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal ini diduga berhubungan dengan kemampuan rizobakteri dalam melarutkan unsur P, fiksasi N. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman meningkat karena adanya pembelahan sel, pemanjangan sel, pembentukan sel serta pembentukan jaringan baru memerlukan karbohidrat dimana sintesis karbohidrat banyak dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis. Semua proses metabolisme yang terjadi pada tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi. Apabila nutrisi tersedia dengan baik, maka laju pertumbuhan dan pemanjangan sel serta pembentukan jaringan berjalan cepat. Sehingga pertumbuhan batang, daun dan akar berjalan cepat pula. Salah satu karakter fisiologis rizobakteri yang berhubungan dengan perannya sebagai pemacu pertumbuhan tanaman ialah mampu melarutkan fosfat (Sugianto et al., 2019). Keberadaan rizobakteri pelarut fosfat sangat baik dan menguntungkan bagi tanaman (Budiyani et al., 2018).

Semakin luas zona bening yang terbentuk, diduga semakin tinggi kemampuan rizobakteri tersebut dalam melarutkan fosfat. Ketersediaan fosfat (P) dalam tanah terbatas (rendah) karena berikatan dengan besi, aluminium, dan kalsium sebagai P yang tidak larut. Hara fosfat sangat diperlukan dalam proses metabolisme tanaman antara lain untuk merangsang pertumbuhan tanaman, perkembangan akar, pertumbuhan buah, memperbaiki kualitas serta memperkuat daya tahan terhadap serangan hama dan penyakit (Handayani et al., 2019).

Kekurangan unsur P adalah faktor kimia penting yang membatasi pertumbuhan tanaman. Adanya aplikasi rizobakteri pelarut P ini membantu penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Sehingga kehadiran rizobakteri ini mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman mentimun. Menurut Pudjiwati et al., (2019) bahwa bakteri yang memiliki kemampuan dalam melarutkan P berpotensi sebagai pupuk hayati, sehingga bias menghemat pemakaian pupuk kimia sintetis.

Selain itu, Yufaizanur et al., (2020) menambahkan rizobakteri yang diaplikasikan pada tanaman terung, mampu meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman terung di lapangan. Karakter yang dimiliki oleh rizobakteri adalah mampu melarutkan fosfat dan menghasilkan hormon tumbuh. Selanjutnya, kemampuan dalam memfiksasi N juga termasuk salah satu indikator rizobakteri sebagai pemacu pertumbuhan tanaman. Menurut Widiyawati et al., (2014) penggunaan bakteri penambat N pada padi sawah, mampu meningkatkan pertumbuhan dan mengurangi penggunaan pupuk nitrogen anorganik. Hasil penelitian yang sama juga dilaporkan oleh Hindersah et al., (2018) bahwa aplikasi rizobakteri pemfiksasi N *Azotobacter* mampu meningkatkan pertumbuhan, sehingga mengurangi penggunaan pupuk NPK serta mampu mengendalikan penyakit rebah semai pada kacang panjang.

Aplikasi rizobakteri juga berpengaruh terhadap diameter batang dan panjang akar tanaman mentimun. Dalam hal ini terjadi penambahan diameter batang dan panjang akar. Wiyono et al., (2019) melaporkan aplikasi rizobakteri mampu meningkatkan diameter batang cabai merah. Meningkatkan panjang akar (Fikrina et al., 2019), dan jumlah akar lateral (Maulina et al., 2015).

Secara nyata, pertumbuhan tanaman mengalami peningkatan dari segi perakaran, rasio batang, dan tinggi dibandingkan tanaman yang tidak diintroduksi. Rizobakteri berperan dalam peningkatan jumlah akar dan bobot akar bawang merah yang diintroduksi dengan rizobakteri (Tuhuteru et al., 2019). Dengan demikian, daya serap akar menjadi lebih luas dan mampu menjangkau ke tempat yang lebih jauh. Sehingga kebutuhan nutrisi lebih cepat terpenuhi dan pemakaian pupuk buatan dapat dikurangi.

Pengaruh penggunaan rizobakteri juga tampak pada pengamatan berat basah dan berat kering tanaman. Sebagian rizobakteri terlihat mampu meningkatkan berat basah dan berat kering. Namun, sebagian lagi juga tidak berkemampuan. Berbedanya berat basah per tanaman diduga adanya pengaruh dari variable pertumbuhan tanaman seperti jumlah daun per tanaman, tinggi dan rendahnya tanaman, besar atau kecilnya batang tanaman yang dihasilkan, serta kemampuan organ penting tanaman dalam memanfaatkan cahaya matahari untuk fotosintesis, hasil sintesisnya direspon bagian tanaman seperti batang, akar, atau organ lainnya. Selain itu, pengaruh pemberian introduksi rizobakteri sebagai agens hayati diduga mampu menyediakan unsur hara tertentu seperti Fe, P dan N, ke tiga unsur-unsur tersebut sangat penting dalam meningkatkan proses metabolisme di dalam sel. Sehingga terjadinya penambahan bobot dan volume tanaman mentimun.

Penambahan berat basah dan berat kering tanaman ini juga dilaporkan oleh Aini et al., (2019) bahwa aplikasi rizobakteri pada tanaman bawang merah mampu memperbaiki pertumbuhan akar, penambahan bobot kering akar dan bobot kering brangkasan. Selanjutnya, introduksi rizobakteri juga berpengaruh nyata terhadap penambahan berat basah dan berat kering tanaman cabai merah (Ollo et al., 2019). Hal serupa juga di laporkan oleh Sagay et al., (2020) bahwa penambahan berat basah dan berat kering tanaman sawi hijau juga mengalami peningkatan, akibat adanya perlakuan menggunakan rizobakteri dibandingkan tanaman kontrol.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan sebagian isolat rizobakteri mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman mentimun. Antar isolat rizobakteri memiliki kemampuan yang berbeda dalam memacu pertumbuhan tanaman. Uji lanjut didapatkan 4 isolat rizobakteri yang berpotensi sebagai pemacu pertumbuhan mentimun. Keempat Isolat ini mampu melarutkan Fosfat dan satu isolat mampu memfiksasi Nitrogen. Oleh karena itu, keempat isolat tersebut dapat direkomendasikan sebagai biofertilizer dalam memacu pertumbuhan tanaman mentimun.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Yamika, W. S. D., Aini, L. Q., Azizah, N., & Sukmarani, E. (2019). Pengaruh Rhizobacteria pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Kondisi Salin. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, *10*(3), 182–189. <https://doi.org/10.29244/jhi.10.3.182-189>.
- Budiyani, N. K., Wirya, G. N. A. S., Sudana, I. M., & Raka, I. G. N. (2018). Pemanfaatan Rhizobakteri Pelarut Fosfat Dari Tanaman Legum Untuk Peningkatan Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai. *Journal of Agricultural Sciences & Biotechnology*, *7*(1), 223–226.
- Fikrina, R., Purwanto, & Mujiono. (2019). Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (Pgpr) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada. *Nature and Science*, *15*(5), 55–68.
- Handayani, F., Sutariati, G. A. K., & Madiki, A. (2019). Biomatriconditioning Benih dengan Rizobakteri untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sorgum (*Sorghum*

- bicolor L.). *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 4(1), 52.
<https://doi.org/10.31289/agr.v4i1.2949>
- Hindersah, R., Kalay, M., Talahaturuson, A., & Lakburlawal, Y. (2018). Bakteri Pemfiksasi Nitrogen Azotobacter Pada Tanaman Kacang Panjang. *Agric*, 30(21), 25–32.
- Mardiah, Syamsuddin, & Efefndi. (2016). Perlakuan Benih Menggunakan Rizobakteri Pemacu Pertumbuhan terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). *Perlakuan Benih Menggunakan Rizobakteri Pemacu Pertumbuhan Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Dan Hasil Tanaman Cabai Merah (Capsicum Annuum L.)*, 11(1), 25–35. <https://doi.org/10.24815/floratek.v11i1.4577>
- Maulina, N., Khalimi, K., Wirya, G., & Suprpta, D. (2015). Potensi Rizobakteri Yang Diisolasi Dari Rizosfir Tanaman Graminae Non-Padi Untuk Memacu Pertumbuhan Bibit Padi. *Journal of Agricultural Science and Biotechnology*, 4(1), 1–8.
- Ollo, L., Siahaan, P., & Kolondam, B. (2019). Uji Penggunaan PGPR (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria) terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Merah (*capsicum Annuum L.*). *Jurnal MIPA*, 8(3), 150.
<https://doi.org/10.35799/jmuo.8.3.2019.26172>
- Pudjiwati, E. H., Zahara, S., & Sartika, D. (2019). Isolasi Dan Karakterisasi Rhizobakteri Yang Berpotensi Sebagai Agen Pemacu Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Borneo Sainstek*, 2, 1–11.
- Sagay, K. S., Siahaan, P., & Mambu, S. (2020). Respon Pertumbuhan Vegetatif Sawi Hijau (*Brassica rapa l. Var. Tosakan*) Akibat Pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) yang Dikombinasikan dengan Pupuk Kompos dan NPK. *Jurnal Bios Logos*, 10(2), 79. <https://doi.org/10.35799/jbl.11.2.2020.29017>
- Sugianto, S. K., Shovitri, M., & Hidayat, H. (2019). Potensi Rhizobakteri Sebagai Pelarut Fosfat. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 7(2), 7–10.
<https://doi.org/10.12962/j23373520.v7i2.37241>
- Sulistyoningtyas, M. E., Roviq, M., & Wardiyati, T. (2017). Pengaruh Pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) pada Pertumbuhan Bud Chip Tebu (

Saccharum officinarum L.). *J. Produksi Tanaman*, 5(3), 396–403.

Tuhuteru, S., Sulistyaningsih, E., & Wibowo, D. A. (2019). Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria dalam Meningkatkan Produktivitas Bawang Merah di Lahan Pasir Pantai. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 47(1), 53–60. <https://doi.org/10.24831/jai.v47i1.22271>

Widiyawati, I., Junaedi, A., Widyastuti, R., Meranti, J., & Dramaga, K. I. P. B. (2014). Peran Bakteri Penambat Nitrogen untuk Mengurangi Dosis Pupuk Nitrogen Anorganik pada Padi Sawah. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 42(2), 96–102. <https://doi.org/10.24831/jai.v42i2.8424>

Wiyono, S., Amalia, R., & Surahman, M. (2019). Interaksi Plant Growth Promoting Rhizobacteria Dosis Pemupukan P dalam Memacu Pertumbuhan dan Mengendalikan Penyakit Antraknosa pada Cabai Merah. *Comm. Horticulturae Journal*, 1(1), 18. <https://doi.org/10.29244/chj.1.1.18-24>

Yufaizanur, A., Hereri, A. I., & Syamsuddin. (2020). Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh Alumni Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(1), 51–60.