
Effect Of 2 Varieties and Several Isolates of Rhizobacteria on Soybean Plant (*Glycine max* (L.) Merrill) Productivity

Erfan Dani Septia ^{1*)}, Maftuchah ¹⁾ dan Yoga Andi Kurniawan ²⁾,

¹⁾ Lecturer of Agrotechnology, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Muhammadiyah Malang University, Muhammadiyah Campus, Malang – Indonesia

²⁾ Student of Agrotechnology, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Muhammadiyah Malang University, Muhammadiyah Campus, Malang – Indonesia

*) Corresponding Email: erfandani@umm.ac.id

ABSTRACT

The study investigates the nutritional composition of soybeans, emphasizing their richness in calcium, iron, zinc, phosphorus, magnesium, thiamine, riboflavin, niacin, and folic acid. Soybeans are highlighted as a significant source of essential amino acids, proteins, and vegetable oils, with dried soybeans comprising 34% protein, 19% oil, 34% carbohydrates (including 17% dietary fiber), and 5% minerals. The environmental conditions crucial for soybean cultivation are discussed, underscoring the need for a balance between air temperature and humidity influenced by rainfall. Optimal conditions, characterized by high air temperatures and low humidity, are essential for quality soybean production. Despite increasing domestic demand, Indonesia imports soybeans to meet its needs. To address this issue, the study proposes a solution involving the application of rhizobacteria to enhance soybean productivity. The research aims to assess the impact of various bacterial isolates on the productivity of Dega1 and Anjasmara soybean varieties, exploring potential interactions between rhizobacterial isolates and soybean varieties. Employing a factorial RAK Split Plot experimental design with two factors (variety and treatment) and three repetitions, the study reveals that rhizobacteria-treated soybean plants exhibit increased productivity, with more leaves and greater height compared to the control. The abundance of leaves contributes to additional branches and flowers, ultimately enhancing pod development on soybean plants.

Keywords : *Rhizobacteria, Plant, Growth Substances, Soybean Plants*

PENDAHULUAN

Permintaan kedelai (*Glycine max* (L.) merrill) di Indonesia seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan pendapatan masyarakat menunjukkan terus meningkat (Marliah *et al.*, 2012). Indonesia masih bergantung pada Amerika Serikat (AS) dikarenakan produksi dalam negeri belum cukup

untuk memenuhi permintaan dalam negeri menjadi salah satu alasan adanya kegiatan impor. Badan Pusat Statistik (2018), mengeluarkan data tentang produksi kedelai nasional mengalami penurunan sangat jauh dari tahun sebelumnya 2016 sebanyak 859.653 ton dan di tahun 2017 hanya sebanyak 538.728 ton.

Berdasarkan data tersebut, maka perlu adanya upaya perawatan dan pemupukan hayati dan anorganik dalam meningkatkan produktivitas tanaman kedelai.

Kedelai merupakan sumber kalsium, zat besi, seng, magnesium, thiamin, Riboflavin Niacin dan asam folat yang sangat baik. Kedelai banyak mengandung asam amino esensial bagi manusia sehingga merupakan sumber protein dan minyak nabati yang baik (Kanchana, 2016). Hasil penelitian Cahyadi (2011) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik pada kedelai dengan dosis kombinasi 0,5-1 NPK menghasilkan bobot tajuk basah pertanaman yang tidak berbeda dengan perlakuan dengan 1 dosis NPK saja. Upaya memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri adalah dengan intensifikasi lahan dan penggunaan kebutuhan pupuk secara teratur. Aplikasi pupuk hayati pada tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) merril) mengurangi kebutuhan nitrogen sampai 100%, 25-50 n kalium 50 ri direkomendasikan pada kacang tanah, diberikan pupuk organik mengurangi kebutuhan NPK hingga 25-50 n, meningkatkan hasil (Damanik et al., 2011). Dengan demikian penggunaan pupuk organik dapat mengurangi dosis pupuk anorganik hingga 50%. Berdasarkan hal tersebut di atas diharapkan penggunaan pupuk kimia dapat dikurangi. Dengan adanya kerusakan lahan pertanian akibat dampak negatif penggunaan pupuk kimia. Pupuk hayati (organik) merupakan bagian sistem produksi pertanian organik (Simanungkalit et al. 2013). Kandungan dari

Pupuk hayati meliputi mikroorganisme hidup, menambahkannya ke dalam tanah sebagai inokulan atau berbentuk yang berbeda tersedianya hara tanaman. Pupuk hayati dapat memperbanyak produksi hasil panen dan meningkatkan penggunaan pupuk anorganik, sehingga jumlah pupuk anorganik dapat dikurangi hingga 50% (Supriyo et al., 2014). Rhizobakteri hidup di biosfer atau rizosfer, berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman dan agen pengendali penyakit biologis untuk meningkatkan hasil panen (Elango et al., 2013; Sakthivel, et al 2012).

Untuk mendukung hasil kedelai, Misran, (2013) mengemukakan bahwa pemberian pupuk hayati, pupuk yang mengandung N, P, K dan unsur hara efektif dalam memperbaiki kondisi fisik, kimia tanah dan menambah unsur hara pada tanah. Memang pupuk anorganik mengandung sedikit hara, bahkan jumlah banyak sekalipun, Sementara pupuk organik mempunyai hara makro dan mikro lebih walaupun jumlah yang sedikit, penggunaan pupuk organik dan anorganik sesuai dengan takaran dapat memberikan hara jumlah yang sedang dan seimbang (Iriani dan Handoyo, 2011). Penggunaan varietas anjasmoro karena merupakan kedelai berukuran besar, selain itu varietas anjasmoro ini termasuk kedelai yang beradaptasi dengan semua agroekosistem darat (Balitkabi, 2016). Sedangkan kedelai varietas Dega 1 menjadi favorit karena tergolong berbiji besar dan masak lebih awal. Tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh interaksi antara pemberian

berbagai isolat rizobakteri dengan tanaman (*Glycine max* L. merrill) jenis Dega1 dan Anjasmoro. Mengetahui pengaruh perbedaan 2 varietas terhadap hasil panen (*Glycine max* (L.) merrill). Mengetahui pengaruh isolat rizobakteri terhadap hasil panen (*Glycine max* (L.) merrill)

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menjadi 2 tahapan utama, yaitu penelitian invitro dan invivo. Percobaan invitro dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi dan Kultur Jaringan Universitas Muhammadiyah Malang. Percobaan invivo dilakukan di lahan pertanian yang berada di dusun Gesingan, desa Pandesari, kecamatan Pujon, kabupaten Malang, Jawa Timur (Koordinat wilayah: 7° 51'21.2"S 112° 28'19.2"E). 10 Desember 2020 kurang lebih selama 5 bulan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, tabung reaksi, pipet tetes, mikropipet, pipet ukur, LAF, timbangan, mikroskop, pisau, kompor, panci, saringan, gelas ukur, spatula, autoklaf, bunsen, pinset, botol kultur, penggaris, jarum ose, cangkul, sprayer, alat tulis dan alat dokumentasi. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, varietas Dega1, air, pupuk hayati, tiga isolat bakteri dari hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya. Rancangan percobaan yang digunakan pada tahap in vivo ialah rancangan percobaan Split Plot RAK faktorial 3 ulangan dengan menggunakan 5 sampel tiap perlakuan. Petak Utama yang dipilih ialah jenis Varietas tanaman kedelai yang diaplikasikan, yaitu; varietas Dega1 (V1) dan

varietas Anjasmoro (V2). Sedangkan anak petak yang digunakan ialah 3 bakteri, ZPT dan kontrol, yaitu; bakteri 1 (B1), bakteri 2 (B2), bakteri 3 (B3), ZPT (B+) dan tanpa perlakuan (B-).

Timbang semua bahan sesuai kuantitas yang dibutuhkan dan dilarutkan dalam sejumlah aquades sesuai jumlah yang diinginkan. Masukkan dalam wadah tertutup seperti botol kaca schott dan aduk menggunakan *magnetic stirrer* dengan suhu $\pm 200^{\circ}\text{C}$ dan kecepatan 300 rpm. Media NA diaduk dan dipanaskan hingga agar larut sepenuhnya atau medium telah bening. Setelah agar larut, medium disteril pada autoklaf pada tekanan 1,5 ATM dan suhu 121°C selama kurang lebih 15 menit. setelah sterilisasi, medium dapat dituang secara aseptis pada cawan petri untuk penggunaan. Sebelum menuang medium, tunggu hingga suam-suam kuku ($\pm 40^{\circ}\text{C}$). Untuk membuat medium miring, NA yang telah dipanaskan langsung ditransfer pada tabung reaksi sebanyak ± 5 ml dan disumbat dengan kapas berbalut kasa sebelum disterilkan. Sedangkan media NB tidak menggunakan agar. Komposisi media NA : NA instan 20 gram, 1 Liter aquades. Komposisi media NB : NB instan 8 gram, agar 20 gram, aquades 1 Liter. Rizobakteri yang akan diperbanyak dengan media padat diambil menggunakan mikropipet sebanyak 100 mikroliter kemudian masukkan ke botol kultur yang sudah di isi dengan media padat lalu bungkus plastik sampah 24 jam hingga rizobakteri tumbuh. Rizobakteria diperbanyak menggunakan fermentor siapkan aerator lalu dipasangkan selang kecil ke aerator menuju botol

pertama yang berisi (KMnO_4) kemudian pasang slang lagi menuju botol dua yang berisi kapas lalu memasang slang yang menuju botol tiga berisi rhizobacter kemudian pasang slang ke botol empat yang berisi aquades.

Pewarnaan gram bakteri diawali dengan mengambil satu jarum ose bakteri kemudian meletakkan pada kaca preparat dan meratakannya. Kemudian meneteskan Kristal violet sampai bagian bakteri tertutupi dan membiarkan selama 1 menit, bilas menggunakan aquades tidak lebih dari 5 detik untuk menghilangkan noda berlebih. Mengambil cairan iodin dengan pipet dan meneteskannya dan membiarkan selama 1 menit. Dilanjutkan dengan membilas menggunakan alcohol sekitar 3 detik dan diikuti membilas dengan aquades. Sel gram negatif akan kehilangan warna sedangkan sel gram positif akan mempertahankan warna ungu atau biru. Kemudian meneteskan cairan safranin dan membiarkan selama 1 menit kemudian disusul dengan membilas menggunakan aquades. Mengamati menggunakan mikroskop. Bakteri gram positif akan terlihat warna ungu dan biru sedangkan bakteri gram negatif akan terlihat warna merah atau merah muda. Identifikasi dilakukan dengan mengamati morfologi dari bakteri, identifikasi morfologi seperti bentuk koloni, struktur koloni, bentuk sel dll. Pengamatan

morfologi terbagi menjadi dua yaitu makroskopis dan mikroskopis.

Proses budidaya tanaman kedelai dilakukan seperti pada umumnya, diawali dengan pengolahan lahan yang pertama pencangkulan tanah untuk membalikan tanah dan pembuatan bedengan dengan lebar 80 cm. Pemberian pupuk kandang dan kapur pertanian. Setelah dua minggu dilakukan penanaman benih kedelai dengan jarak dalam satu baris sekitar 30 cm, sedangkan jarak antar baris 40-45 cm. Pengaplikasian dilakukan 1 minggu sekali dengan penyemprotan 20 ml per bedengan. Pengambilan data juga dilakukan 1 minggu sekali untuk jumlah daun dan tinggi tanaman tiap minggu setelah tanam. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan 1 minggu sekali dengan cara diukur dari permukaan tanah hingga ujung daun terakhir. Pengamatan jumlah daun dilakukan 1 minggu sekali dihitung dari seluruh daun yang telah membuka sempurna. Pengamatan jumlah polong dilakukan setelah dipanen. Berat basah tanaman diamati setelah di panen. Berat kering tanaman diamati setelah dijemur dibawah sinar matahari. Pengamatan bobot 100 biji. Data yang didapat akan dianalisa menggunakan model rancangan percobaan Split Plot RAK factorial, untuk mengetahui interaksi dan pengaruh masing faktor kemudian digunakan Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi bakteri



Gambar 5. A. Kenampakan bakteri secara makroskopis, B. Bentuk sel Coccus, gram negatif (perbesaran 40x).

Hasil identifikasi menunjukkan pada Gambar 5 kode isolat s1t410⁻⁶⁽¹⁾ memiliki bentuk bakteri *irregular* (tidak beraturan), struktur dalam bakteri ini transparan, kemudian untuk elevasi atau ketinggian pertumbuhan koloni diatas permukaan medium yaitu *effuse*, bakteri ini

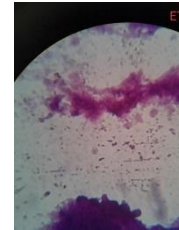
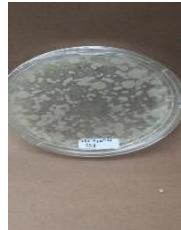
memiliki warna putih kekuningan. Warna gram berwarna merah sehingga digolongkan kedalam gram negatif dan berbentuk coccus. Menurut laporan (Hamidah *et al.* 2019; Attitalla, *et al* 2010), bakteri gram negatif mengandung banyak lipid sehingga mengikat warna dari safranin.



Gambar 6. A. Kenampakan bakteri secara makroskopis, B. Bentuk sel Bacillus, gram negatif (perbesaran 40x).

Hasil identifikasi menunjukkan pada Gambar 6 kode isolat s1t410⁻⁴⁽²⁾ memiliki bentuk bakteri *irregular* (tidak beraturan), untuk tepi bakteri ini berombak, memiliki struktur dalam yang translucent (dapat ditembus cahaya sebagian), sedangkan untuk elevasi (atau ketinggian pertumbuhan koloni) *effuse*. Morfologi sel dari bakteri S1TA¹⁰⁻⁴⁽²⁾ berbentuk basil dan

berwarna biru. Faktor menyebabkan berwarna biru adalah. Gram negatif memiliki dinding sel yang lebih tipis (10-15 nm) dan persentase lemak lebih tinggi (11-24%) dari bakteri Gram positif dikarenakan bakteri Gram negatif memiliki peptidoglikan sedikit yang mampu menyerap warna merah hingga warna merah yang muncul pada pengamatan mikroskopis terlihat kontras.



Gambar 7. A. Kenampakan bakteri secara makroskopis, B. Bentuk sel Coccus, gram positif (perbesaran 40x).

Hasil identifikasi menunjukkan pada Gambar 7 kode isolat s1t410⁻⁴ (3) memiliki bentuk koloni yang *irregular* (tidak beraturan), tepi koloninya bergelombang, untuk struktur dalamnya *smooth*, sedangkan untuk elevasi (ketinggian pertumbuhan koloni diatas permukaan medium) *low convex* (cembung). Dan untuk morfologi sel dari isolate bakteri S1T4 10⁻⁴(3) memiliki warga gram berwarna biru sehingga digolongkan ke dalam gram positif, dan berbentuk coccus. bakteri anggota genus *Micrococcus* bersifat gram positif, bentuk sel kokus dalam bentuk berpasangan hingga bentuk kelompok tak beraturan dalam rantai, uji katalase dan oksidase positif, jarang yang motil. Hasil penelitian Towner (2017) menunjukkan bahwa anggota genus *Micrococcus* merupakan bakteri gram positif, umumnya berbentuk coccus, dan bersifat motil.

Uji Invivo

Pengujian in vivo merupakan pengujian yang dilakukan di lahan pertanian dengan cara mempersiapkan lahan dengan dibuat dengan kemudian dilakukan juga penyemprotan bakteri dan juga Dengan parameter pengamatan meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah polong, berat 100 biji kedelai dan berat polong pertanaman.

Tinggi tanaman

Analisis ragam terhadap tinggi tanaman menunjukkan terjadi interaksi nyata pada 2 mst sampai dengan 6 mst. Sedangkan pada 7 mst tidak terjadi interaksi nyata dan dilanjutkan uji perfaktor. Hasil rerata tinggi tanaman yang terjadi interaksi ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Tinggi Tanaman Kedelai Yang Diberi Campuran ZPT Dengan 3 Isolat Bakteri interaksi perlakuan pada minggu ke 2 hingga minggu ke 6.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (MST)				
	2	3	4	5	6
V1B1	13,28abc	16,94ab	23,43bcde	28,09c	32,11b
V1B2	15,04c	17,81ab	24,10cde	28,34c	33,31b
V1B3	14,19bc	16,46a	20,89abcd	27,58bc	33,98b
V1B+	13,56abc	17,11ab	22,00abcde	22,67ab	25,33a
V1B-	11,78a	15,44 a	18,78 a	21,56a	23,56a
V2B1	14,11bc	17,53ab	24,49de	29,33c	34,67b
V2B2	13,78bc	15,33a	19,93ab	25,00abc	32,31b
V2B3	12,72ab	16,56a	20,44abc	26,00abc	31,97b
V2B+	13,11abc	16,89ab	20,33abc	22,78ab	24,78a
V2B-	15,00c	19,56b	25,89e	27,56bc	27,38a

Keterangan: U1= ulangan 1, U2= ulangan 2, U3= ulangan 3, V1= varietas Dega1, V2= varietas

Anjasmoro, B1= bakteri kode isolat slt410⁻⁶⁽¹⁾, B2= bakteri kode isolate slt410⁻⁴⁽²⁾, B3= bakteri kode isolate slt410⁻⁴⁽³⁾, B-= control, B+= ZPT. MST (Minggu Setelah Tanam)

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada tinggi tanaman 2 sampai 6 mst terjadi perbedaan yang nyata dilihat dari notasi yang berbeda antar perlakuan. Dimana pada 2 mst nilai tertinggi yaitu pada perlakuan V1B2 (15,04) dan V1B- (15,00) dengan nilai notasi yang sama jika dibandingkan dengan perlakuan V1B- dengan nilai rerata terendah yaitu 11,78. Sedangkan pada 3 mst nilai rerata tertinggi yaitu pada perlakuan V2B- (19,56) jika dibandingkan dengan perlakuan V1B3, V1B-,

V2B2 yang memiliki notasi yang berbeda. Pada 4 mst juga terjadi interaksi yang berbeda nyata dimana nilai rerata tertinggi yaitu pada perlakuan V2B- dan nilai rerata yang rendah yaitu perlakuan V1B-. 5 mst terjadi perbedaan nyata antar perlakuan begitupun dengan 6 mst, dimana pada minggu ke 6 menunjukkan bahwa aplikasi bakteri 1, 2, 3 pada varietas kedelai berbeda sangat nyata dengan perlakuan kontrol maupun zpt pada kedua varietas.

Tabel 3. Rerata Tinggi Tanaman Kedelai Yang Diberi Campuran ZPT Dengan 3 Isolat Bakteri.

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman Kedelai (MST) (cm)
	7
Varietas	
Dega1	32,62a
Anjasmoro	34,28b
Bakteri	
Bakteri 1	35,27b
Bakteri 2	36,67b
Bakteri 3	35,86b
ZPT	29,65a
Kontrol	29,81a

Keterangan: MST (Minggu Setelah Tanam)

Pemberian perlakuan pada tanaman kedelai dengan hasil pengamatan tinggi tanaman menunjukkan berbeda tidak nyata antar perlakuan, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut perfaktor. Dimana pada vektor pertama perbedaan varietas menunjukkan hasil berbeda nyata antar perlakuan dilihat dari notasi yang berbeda. Sedangkan pada vektor kedua yaitu bakteri, Aplikasi bakteri 1, 2, 3 memiliki perbedaan yang nyata terhadap perlakuan ZPT dan Kontrol. Faktor penggunaan bakteri juga memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada sebagian besar data pengamatan. Hal ini diperkuat dengan adanya perbedaan huruf notasi pada setiap perlakuan bakteri. Pengamatan yang dimulai dari minggu kelima menunjukkan kestabilan perbedaan perlakuan bakteri. Hal ini dapat ditandai dengan adanya perbedaan notasi antara perlakuan bakteri 2, bakteri 3 dan bakteri 4 dengan perlakuan ZPT dan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian bakteri dapat meningkatkan tinggi tanaman kedelai.

Meningkatnya tinggi tanaman kedelai disebabkan karena ditanam di dataran tinggi dan udara yang dingin namun sangat panas saat siang hari selain itu tinggi tanaman kedelai juga dipengaruhi oleh isolat yang diaplikasikan dapat menekan tinggi tanaman kedelai. Kondisi saat menanam tanaman kedelai di Pujon adalah intensitas cahaya sangat tinggi di siang hari, namun cuaca berubah menjadi dingin menjelang malam. Sehingga tanaman kedelai kekurangan cahaya matahari dan dapat menyebabkan tanaman tumbuh tidak tinggi. Sedangkan

menurut Taufiq dkk., (2012) menyatakan bahwa berkurangnya intensitas cahaya matahari menyebabkan tanaman tumbuh lebih tinggi. Kurangnya cahaya matahari menyebabkan tumbuh tidak tinggi dan juga perbedaan karakter diantara kedua varietas yang digunakan. Masing-masing varietas mempunyai keunggulan-keunggulannya tersendiri.

Perbedaan karakter-karakter yang dimiliki oleh kedua varietas ini disebabkan oleh berubahnya susunan genetik pada masing-masing varietas sehingga menunjukkan respons yang berbeda terhadap lingkungan dan faktor produksi. Perbedaan tinggi ini merupakan respon tanaman terhadap lingkungan. Proses pertumbuhan tersebut tentunya dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu diantaranya lingkungan, fisiologis dan genetika tanaman (Fauzi & Mutiara, 2018). Perbedaan tinggi tanaman pada varietas Anjasmoro dan varietas Dega 1 disebabkan oleh susunan genetik pada masing-masing varietas akan tetapi selain disebabkan oleh genetik perbedaan tinggi tanaman juga disebabkan oleh faktor lingkungan dan fisiologis. Pengaruh pemberian bakteri berlanjut hingga minggu ketujuh yang ditandai dengan perbedaan notasi perlakuan bakteri dengan perlakuan ZPT dan kontrol.

Jumlah Daun

Berdasarkan analisis ragam terhadap parameter jumlah daun kedelai menunjukkan terjadinya interaksi perlakuan pada minggu ke 2 hingga minggu ke 6. Sedangkan minggu ke 7 tidak terjadi interaksi, berpengaruh signifikan

terhadap kedua faktor perlakuan. Hasil rerata jumlah daun yang terjadi interaksi ditampilkan pada Tabel 4. Berdasarkan hasil analisis perfaktor pada pengamatan jumlah daun menunjukkan bahwa perbedaan varietas kedelai berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, dimana perbedaan notasi menunjukkan bahwa rerata dengan nilai tertinggi yaitu pada varietas Degal (22,89) dibandingkan dengan varietas

Anjasmoro (21,93). Sedangkan perlakuan factor kedua yaitu pemberian jenis bakteri dan kontrol menunjukkan hasil yang berbeda nyata antar perlakuan, dimana nilai rerata tertinggi yaitu pada perlakuan control dan ZPT dengan nilai notasi yang sama. Hal tersebut berbeda ngana pemberian bakteri 2 dan 3 dengan nilai rerata terendah jika dibandingkan dari semua perlakuan.

Tabel 4. Rerata jumlah daun tanaman kedelai yang diberi campuran ZPT dengan 3 isolat bakteri.

Interaksi Perlakuan	Jumlah Daun (mst)				
	2	3	4	5	6
V1B1	7,00a	10,00ab	18,33a	30,67bc	30,22bc
V1B2	7,00a	10,00ab	20,00ab	33,00c	35,00c
V1B3	7,56ab	10,00ab	19,33a	30,67bc	29,78abc
V1B+	8,00b	10,67b	16,33a	26,33abc	31,78bc
V1B-	7,33ab	10,67b	18,33a	25,44ab	31,22bc
V2B1	8,00b	11,00b	25,00b	22,89a	28,89abc
V2B2	8,00b	9,33a	17,56a	24,44ab	23,00a
V2B3	7,00a	9,33a	17,33a	23,67a	26,67ab
V2B+	7,89b	10,00ab	16,00a	21,89a	31,89bc
V2B-	7,33ab	10,67b	17,67a	26,56ab	30,78bc

Keterangan: U1= ulangan 1, U2= ulangan 2, U3= ulangan 3, V1= varietas Dega1, V2= varietas

Anjasmoro, B1= bakteri kode isolat slt410⁻⁶⁽¹⁾, B2= bakteri kode isolate slt410⁻⁴⁽²⁾, B3= bakteri kode isolate slt410⁻⁴⁽³⁾, B-= control, B+= ZPT.

Hasil analisa rerata jumlah daun tanaman kedelai pada 7 mst tidak berpengaruh nyata, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut perfaktor. Perlakuan perbedaan varietas terhadap jumlah daun menunjukkan berbeda nyata, hal ini ditandai dengan adanya notasi yang berbeda. Nilai rerata tertinggi yaitu pada varietas

Degal dengan nilai 22,89 jika dibandingkan dengan varietas Anjasmoro yaitu 21,93. Pemberian bakteri tidak berpengaruh nyata, dimana bakteri 1, 2, dan 3 memiliki nilai rerata yang lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol dan ZPT pada hasil jumlah daun, hasil perbedaan rerata tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata jumlah daun Tanaman Kedelai Yang Diberi Campuran ZPT Dengan 3 Isolat Bakteri.

Perlakuan	Jumlah Daun (MST)
	7
Varietas	
Dega1	21,93 a
Anjasmoro	22,89 b
Bakteri	
Bakteri 1	28,61 b
Bakteri 2	23,11 a
Bakteri 3	22,06 a
ZPT	38,28 c
Kontrol	34,5 c

Keterangan: Minggu Setelah Tanam (MST)

Berdasarkan hasil Tabel 5. Menyatakan bahwa pada perlakuan varietas berbeda nyata terhadap parameter jumlah daun. Pengaplikasian bakteri juga memberikan pengaruh yang pada data pengamatan. Bakteri 2 dan 3 berbeda sangat nyata dengan jumlah daun yang dihasilkan oleh bakteri 1, aplikasi bakteri berbeda nyata jika dibandingkan ZPT dan kontrol. Hal ini diperkuat dengan adanya perbedaan huruf notasi pada setiap perlakuan bakteri. Pengamatan yang dimulai dari minggu ke tujuh menunjukkan kestabilan perbedaan perlakuan bakteri dan ZPT. Hal ini dapat ditandai dengan adanya perbedaan notasi antara perlakuan bakteri 4, bakteri 5 dan

bakteri 6 dengan perlakuan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian bakteri dan ZPT dapat meningkatkan jumlah daun kedelai.

Perlakuan yang diberikan membuat jumlah daun pada tanaman kedelai menurun jumlahnya pada minggu ke 7 sedangkan pada kontrol dan ZPT masih mengalami pertumbuhan jumlah daun. Hal ini dikarenakan pertumbuhan tanaman kedelai berhenti yang ditandai dengan mulainya tumbuh bunga. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Nuria dkk. (2019) melaporkan bahwa pertumbuhan vegetatif berhenti setelah fase berbunga.

Berat Basah

Berikut merupakan hasil dari rerata berat basah tanaman kedelai:

Tabel 6. Hasil rerata berat basah tanaman kedelai yang diberi campuran ZPT dengan 3 isolat bakteri.

Perlakuan	Rata-rata Berat Basah (g)
Varietas	
Dega1	15,02b
Anjasmoro	18,67a
Bakteri	
Bakteri 1	22a
Bakteri 2	17,17a
Bakteri 3	11,94a
ZPT	16,39a
Kontrol	16,72a

Keterangan: Minggu Setelah Tanam (MST)

Data rerata berat basah selanjutnya diolah dengan analisis ragam (ANOVA) yang tertera pada Hasil anova menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan pada perlakuan bakteri dan varietas adanya terjadinya interaksi. Hasil anova selanjutnya diuji lanjut Duncan 5% yang tertera pada Tabel 6. Hasil uji lanjut Duncan parameter berat basah menunjukkan penggunaan varietas yang berbeda berpengaruh nyata pada berat basah kedelai. Aplikasi bakteri yang digunakan juga berpengaruh nyata terhadap berat basah polong, yaitu bakteri 1 yang berbeda nyata yang dibandingkan perlakuan lain.

Berdasarkan data berat basah yang selanjutnya diujikan dengan uji anova yang menunjukkan dua faktor yaitu varietas dan bakteri yang diujikan memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat basah tanpa adanya interaksi.

Data anova yang nyata selanjutnya dilakukan uji Duncan untuk mengetahui perlakuan dengan pengaruh yang paling berbeda nyata dengan perlakuan lain. Hal ini dibuktikan adanya perbedaan notasi yang terdapat pada bakteri 1. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian bakteri 1 dapat memberikan perbedaan yang nyata.

Berat Kering

Berikut merupakan hasil dari rerata berat kering tanaman kedelai:

Tabel 7. Rerata berat kering tanaman kedelai yang diberi campuran ZPT dengan 3 isolat bakteri.

Interaksi Perlakuan	Rerata Berat Kering (gram)
V1B1	18,22c
V1B2	9,22abc
V1B3	8,78ab
V1B+	12,44abc
V1B-	17,67bc
V2B1	15,33abc
V2B2	17,89abc
V2B3	9,33abc
V2B+	9,33abc
V2B-	7a

Keterangan: U1= ulangan 1, U2= ulangan 2, U3= ulangan 3, V1= varietas Dega1, V2= varietas

Anjasmoro, B1= bakteri kode isolat slt410⁻⁶⁽¹⁾, B2= bakteri kode isolate slt410⁻⁴⁽²⁾, B3= bakteri kode isolate slt410⁻⁴⁽³⁾, B-= control, B+= ZPT.

Berdasarkan hasil analisis statistik pada berat kering tanaman kedelai perlakuan V1B1 merupakan hasil yang paling terberat dengan memiliki notasi C dengan nilai rerata 18,22 namun perlakuan V1B1 tidak berbeda nyata terhadap semua perlakuan kecuali pada perlakuan V2B-. Hal ini dikarenakan untuk semua perlakuan masih diikuti notasi yang sama di belakang angka kecuali pada perlakuan V2B- yang memiliki notasi A sendiri, dan merupakan perlakuan dengan memiliki berat hasil yang paling rendah pada berat kering tanaman kedelai. Hal ini dikarenakan pada perlakuan V2B- tanaman kedelai yang tanpa perlakuan (Kontrol) sehingga mengakibatkan kurangnya nutrisi yang masuk ke tanaman kedelai karena kurangnya

support dari bakteri. Karena bakteri dapat menambah kebutuhan nutrisi pada tanaman kedelai sehingga dapat menghasilkan berat kedelai lebih berat daripada yang kontrol. Karena itu pada perlakuan kontrol lebih rendah dibandingkan perlakuan yang diberi bakteri.

Data jumlah berat kering yang sudah di anovakan selanjutnya di uji Duncan 5% yang tertera pada table di atas, pada V1B2 sampai V2B- menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata di antara interaksi perlakuan. Sedangkan pada V1B1 menunjukkan bahwa aplikasi bakteri 1 pada varietas kedelai berbeda nyata dengan perlakuan kontrol maupun ZPT pada kedua varietas.

Jumlah Bunga

Berikut merupakan rerata jumlah bunga pada tanaman kedelai :

Tabel 8. Rerata jumlah bunga pada minggu ke 7 MTS yang diberi campuran ZPT dengan 3 isolat bakteri.

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Bunga
Varietas	
Dega1	12,6 a
Anjasmoro	24,84b
Bakteri	
Bakteri 1	16,44a
Bakteri 2	13,33a
Bakteri 3	8,41a
ZPT	13,89a
Kontrol	12,33a

Tabel 8. rerata jumlah bunga tanaman kedelai memiliki notasi yang sama dari perlakuan bakteri 1 sampai dengan kontrol bernotasi a dan untuk semua perlakuan memiliki notasi yang sama. Sehingga berdasarkan hasil statistik tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan. Tanaman kedelai pada minggu ke 7 sudah mulai muncul bunga, meskipun tanaman tidak dapat tumbuh tinggi lagi dan jumlah daun tidak bertambah. Meskipun cuaca tidak menentu kadang kemarau panjang dan tiba-tiba hujan namun bunga tetap muncul meskipun jumlah tidak banyak. Jumlah bunga dipengaruhi oleh jumlah cabang hal ini dikarenakan bunga muncul pada ketiak cabang tanaman kedelai. Kecukupan cahaya matahari juga berpengaruh berhubungan dengan tingkat fotosintesis sebagai sumber energi bagi proses pembungaan, sedangkan kecukupan unsur hara dalam tanah berhubungan dengan ketersediaan suplai energi dan bahan pembangun bagi proses pembentukan dan perkembangan bunga.hal tersebut sesuai

dengan penelitian Susanto dan Sundari (2010) bahwa pengurangan cahaya matahari 50% menyebabkan pembungaan lebih lambat. Menurut Fadriansyah (2013) bahwa umur berbunga kedelai dipengaruhi oleh beberapa faktor lain seperti suhu, nutrisi, intensitas cahaya mungkin mempengaruhi respon kedelai yang sesuai untuk pembungaan namun di lapangan lama penyinaran biasanya pengaruh utama dalam induksi pembungaan.

Hasil data analisis jumlah bunga menunjukkan bahwa uji anova terhadap varietas kedelai yang diujikan berpengaruh yang signifikan terhadap jumlah bunga. Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan notasi antara kedua varietas kedelai yang diujikan setelah dilakukan uji lanjut Duncan. Sedangkan pada uji bakteri menunjukkan hasil tidak signifikan pada masing-masing perlakuan bakteri. Hal ini dibuktikan tidak adanya perbedaan notasi pada masing-masing

perlakuan bakteri setelah dilakukan uji lanjut

Duncan.

Jumlah polong

Berikut merupakan rerata jumlah polong tanaman kedelai :

Tabel 9. Rerata jumlah polong tanaman kedelai yang diberi campuran ZPT dengan 3 isolat bakteri.

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Buah
Varietas	
Dega1	11, 8a
Anjasmoro	13, 62b
Bakteri	
Bakteri 1	14,89a
Bakteri 2	12,22a
Bakteri 3	11,78a
ZPT	13a
Kontrol	11,67a

Berdasarkan hasil Tabel 9. untuk jumlah polong tanaman kedelai varietas Anjasmoro memiliki jumlah polong terbanyak dengan notasi yang berbeda dari varietas degaa 1 Sedangkan varietas dega 1 bernotasi a sehingga berdasarkan hasil tersebut varietas Anjasmoro berbeda nyata dengan varietas Dega 1. Sedangkan untuk perlakuan bakteri 1 merupakan perlakuan yang memiliki jumlah polong lebih unggul dibandingkan perlakuan bakteri 2, bakteri 3, zpt, dan kontrol. Berdasarkan uji duncan jumlah polong berbeda sangat tidak signifikan dengan perlakuan lain. Hal ini

dibuktikan tidak adanya perbedaan notasi pada masing-masing perlakuan bakteri setelah dilakukan uji lanjut Duncan. Dilihat dari hasil perlakuan bakteri 1 tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan hal ini dikarenakan semua perlakuan memiliki huruf yang sama di belakang angka. dan jumlah polong pada tanaman kedelai juga dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Dikatakan Adie dan Krisnawati (2015) bahwa jumlah biji per satuan luas ditentukan oleh kondisi lingkungan yang terjadi antara fase berbunga hingga pengisian biji.

Berat 100 Biji Kedelai

Berikut merupakan Berat 100 biji kedelai pada tanaman kedelai:

Tabel 10. Rata-rata berat 100 biji tanaman kedelai yang diberi campuran ZPT dengan 3 isolat bakteri.

Perlakuan	Rata-rata 100 Biji (g)
Varietas	
Dega1	22,51b
Anjasmoro	16,93a
Bakteri	
Bakteri 1	21,06d
Bakteri 2	20,28cd
Bakteri 3	19,83bc
ZPT	19,06ab
Kontrol	18,39a

Berdasarkan hasil dari berat 100 biji tanaman kedelai yang diberi campuran ZPT dengan 3 isolat bakteri dari varietas Anjasmoro memiliki notasi a dan untuk varietas Dega 1 bernotasi b. Sehingga dari kedua varietas tersebut Dengan 1 merupakan varietas yang paling berat dibandingkan dengan varietas Anjasmoro. Dari hasil tersebut varietas Dega 1 berbeda nyata dengan varietas Anjasmoro. Untuk perlakuan yang ditambah dengan bakteri didapatkan hasil yang terberat pada perlakuan bakteri 1 memiliki notasi d dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan bakteri 2 dengan notasi cd. Perlakuan bakteri 1 berbeda nyata dengan perlakuan bakteri 3, ZPT, dan control, namun tidak dengan Bakteri 2 karena masih diikuti huruf yang sama di belakang angka.

Menurut laporan (Haitami, dkk. 2021) Berat 100 biji varietas Anjasmoro bernotasi a sedangkan untuk varietas Dega 1 memiliki notasi b. Dari hasil tersebut pada penelitian ini memiliki hasil yang lebih baik dengan hasil yang lebih berat di kedua varietas. Beberapa faktor yang

dapat mempengaruhi berat biji kedelai adalah banyak atau sedikitnya bahan kering yang terdapat dalam biji, bentuk biji dan ukuran biji yang dipengaruhi oleh gen di dalam tanaman itu sendiri.

KESIMPULAN

Memiliki hubungan antara penggunaan isolat rhizobakteri ganda dan dua kultivar kedelai ditinjau dari tinggi, menghitung daun, dan berat polong yang sudah dijemur kering, sedangkan variabel berat basah, jumlah bunga, jumlah buah dan berat diamati. 100 biji kedelai tidak berinteraksi dengan kombinasi dua kultivar kedelai dengan beberapa isolat rizobakteri. Varietas Dega1 berpengaruh nyata terhadap bobot basah benih dan 100 biji, sedangkan varietas Anjasmoro Berpengaruh nyata pada umur 7 M tinggi tanaman, umur 7 M jumlah daun pada umur 7 M. Bakteri 1 merupakan isolat rizobakteri yang berpengaruh nyata terhadap produktivitas tanaman kedelai pada pada berat basah dan bobot 100 biji apabila dibandingkan dengan bakteri 2 dan bakteri 3 serta kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M. M., & Krisnawati, A. 2015. Keragaman dan Pengelompokan Galur Harapan Kedelai di Kabupaten Sleman, Yogyakarta. In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia, 2015* (pp. 787–791). <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010419>.
- Attitalla, I.H., A.M., Alhasin, M.A. Nasib, A.H. Ghazali, L. Zakaria, H.M. Jais, I.A.A. Balal, and B. Salleh. 2010. Occurrence and microbiological characteristic of azospirillum stains associated with leguminous and non-leguminous plants in al jabal al akhdar Echo-Region, Libya. *J. Agric. & Environ. Sci.* 8(6):617-625.
- Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi). 2016. Deskripsi varietas kacang-kacangan dan umbi-umbian. Malang: Pusat penelitian dan pengembangan tanaman pangan. 175 hal.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2018. Publikasi tahunan BPS [internet]. Diunduh pada bulan desember 2021. Hal 35.
- Cahyadi, D., 2011. Efektivitas Pupuk Hayati terhadap pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisin (*Brassica chinensis* L.). IPB, Bogor. Hal 14.
- Damanik, M. M. B., B. E. Hasibuan, Fauzi, Sarifuddin, dan H. Hanum, 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. Universitas Sumatera Utara Press, Medan.
- Elango. R., R. Parthasarathi., S. Megala. 2013. Elango. R., R. Parthasarathi, S. Megala. 2013. Field level studies on the association of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) in *Gloriosa superba* L. rhizosphere. *Indian Streams Res.* 3:1-6.
- Fadriansyah, Arief,. 2013."Pengaruh Takaran Mulsa Jerami Padi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)". Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa: Padang. Hal 10.
- Fauzi, A. R., M. D. Puspitawati. 2018. Budidaya tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) varietas burangrang pada lahan kering. *Jurnal Bioindustri.* 1(1).
- Haitami. A., Indrawanis. E., Ezward. C., Wahyudi. 2021. Tampilan Agronomi Beberapa Varietas Unggul Kedelai (*Glycine max* L.) Di Tanah Ultisol Kabupaten Kuantan Singingi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Kuantan Singingi. Menara Ilmu. Vol. XV No.01
- Hamidah. M.N., L. Rianingsih, and R. Romadhon. 2019. Aktivitas bakteri isolate bakteri asam laktat dari pedadengan jenis ikan berbeda terhadap *E. coli* dan *S. aureus*. *Jurnal ilmu dan teknologi perikanan.* 1(2) 11-21.
- Iriani, E., dan J. Handoyo. 2011. Perbanyak Sumber Kedelai Varietas Grobogan di Tingkat Petani dalam Mendukung Ketersediaan Benih di Jawa Tengah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. Semarang.
- Kanchana, 2016. *Glycine max* (L.) Merr. (Soybean). *Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science* 5(1): 356- 371.
- Marliah. A, T. Hidayah, N. Husnah. 2012. Pengaruh varietas dan jarak tanam terhadap pertumbuhan kedelai (*Glycine max* (L) Merr). *J. Agrista* 16 (1). 22-28.
- Misran. 2013. Studi Penggunaan Pupuk Hayati Pada Tanaman Kedelai. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan.* 13 (3): 206-210.
- Nuria, G. A., Nihayati, E., & Sitompul, S. M. 2019. Tanggapan Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Kedelai [*Glycine max* (L) Merr .] terhadap Pengairan.

- Department of Agronomy. Faculty of Agriculture. Brawijaya University.
- Simanungkalit, R.D.M., Surakarta, D.A., Saraswati, R., Setyorini, D. dan Hartatik, W. 2013. Pupuk orgaorganic pupuk hayati. Balai besar penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian. Bogor. Hal 6.
- Susanto, G.W.A dan T. Sundari. 2010. Penguji 15 Genotipe Kedelai pada Kondisi Intensitas Cahaya 50% dan Penilaian Karakter Tanaman Berdasarkan Fenotipnya. Jurnal Biologi Indonesia. 6(3): 459-471.
- Supriyo, A., S. Minarsih dan B. Prayudi. 2014. Efektifitas pemberian pupuk Hayati terhadap pertumbuhan dan hasil padi gogo pada tanah kering. Agritech. Vol. 16(1): 1- 12.
- Sakthivel, U. & Karthikeyan, B. 2012. Isolation and Characterization of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) from Rhizosphere of Coleus Forskohlii Grown Soil. *Intr. J. of Recent Scientific Research* . 3 (5):288-296.
- Taufiq, A., & Sundari, T. 2012. Respons Tanaman Kedelai Terhadap Lingkungan Tumbuh. *Buletin Palawija*, 23, 13–26.
- Towner, KJ. 2017. Clinical importance and antibiotic resistance of micrococcus spp. Department of microbiology and PHHHLS Laboratory, University Hospital, Queen's Medical Centre, Nottingham. NG7.