

# Uji Kemampuan Beberapa Isolat Rhizobakteria untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine Max* (L)Merill)

AYU GEK MIRAH LESTIANINGRUM  
I GUSTI NGURAH RAKA\*)  
I DEWA NYOMAN NYANA

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana  
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80362 Bali  
\*) Email :comeraka@yahoo.com

## ABSTRACT

### Test Capabilities some Isolate Rhizobacteria for Enhancing the Growth and Yield of Soybean (*Glycine max* L. Merill)

This study aims to get the isolates of rhizobacteria that have a better ability to increase growth and yield of soybean. Randomized block design was used with 14 treatments, which 13 are treated using rhizobacteria isolates from different plants root and one without isolates of rhizobacteria. Each treatment was repeated three times. This research was conducted in the pots with observations of the growth and yield of soybean that includes; plant height, leaf number, number of branches, chlorophyll, the number of nodules, dry weight of the plant part above the ground and below the ground, the number of pods, number of seeds, seed weight, and predict the outcome of soybeans per hectare. The result showed that three isolates rhizobacteria who have better abilities compared to other isolates rhizobacteria to improve the growth and yield of soybean that isolates R53, R6, and R26, with its ability to improve; plant height, number of branches, number of leaves, chlorophyll, the number of nodules, the number of dry weight of the plant above ground or below ground, the number of pods, number of seeds, seed weight and better ability to increase soybean yield per hectare. In addition to these three isolates are also two isolates rhizobakteria which only has the ability to increase soybean yield that isolates R10 and R11. The five isolates rhizobakteria ( R53, R6, R26, R10, dan R11 ) can be regarded as rhizobakteria were able to spur the growth and yield soy called PGPR bacteria .

*Keywords; Soybean, rhizobacteria, results and PGPR*

#### 1. Pendahuluan

Kedelai (*Glycine max* L. Merril) merupakan salah satu komoditi tanaman pangan yang banyak dibutuhkan di Indonesia selain padi dan jagung. Kedelai tidak hanya sebagai bahan pangan, namun juga dikenal sebagai bahan pakan ternak dan industri (Adisarwanto dan Widyastuti, 2000). Data BPS (2014) menunjukkan bahwa produksi kedelai di Indonesia dari tahun 2009-2013 mengalami penurunan dalam kurun waktu lima tahun, pada tahun 2009 produksi kedelai di Indonesia mencapai

974.512 ton, sedangkan tahun 2013 produksi kedelai hanya mencapai 779.992 ton. Produksi kedelai di Indonesia masih rendah dan belum dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Rendahnya produksi kedelai di pengaruhi oleh beberapa faktor, salah satu faktor penyebabnya adalah cara budidaya yang kurang tepat serta penggunaan dosis pupuk kimia yang berlebihan nantinya akan berdampak buruk terhadap lingkungan. Oleh sebab itu masih perlu adanya usaha-usaha peningkatan budidaya kedelai yang moderen penting dilakukan tanpa harus merusak lingkungan atau ekosistem lainnya. Salah satu upayanya yaitu dengan aplikasi teknologi alternatif yang murah, mudah dan ramah lingkungan yakni dengan pengaplikasian mikroba yang mampu berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman yang disebut *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). PGPR yaitu bakteri yang hidup di lingkungan perakaran (*rhizosphere*) dan berperan penting dalam pertumbuhan tanaman dengan kemampuannya membentuk koloni di sekitar akar secara cepat dan dapat menjaga kelestarian lingkungan.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan uji dari beberapa jenis bakteri yang diisolasi dari beberapa rhizosfer tanaman yang sehat dan mampu berperan sebagai bakteri PGPR pada tanaman kedelai untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat rhizobakteria yang mempunyai kemampuan lebih baik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai.

## **2. Metode Penelitian**

### **2.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2016 - April 2016 yang bertempat di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Sedangkan penelitian di lapangan dengan penanaman menggunakan pot dilaksanakan di ruang terbuka Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana.

### **2.2 Alat dan Bahan Penelitian**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain; *erlenmeyer*, tabung reaksi, pipet mikro, jarum ose, *vortex*, *autoclave*, kantong plastik, *electric sealer*, pot plastik, label, alat penyiraman, penggaris, alat pengukur klorofil daun (*chlorophyll meter* SPAD-502), gunting, oven, timbangan, dan alat tulis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu; tanah sawah bekas ditanami padi, media humus, *aquades*, benih kedelai (varietas lokal grobogan) dan 13 isolat bakteri yang sudah diseleksi di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana.

### **2.3 Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 14 perlakuan, dimana 13 merupakan perlakuan dengan menggunakan berbagai jenis

isolat rhizobakteria dan 1 tlanpa perlakuan rhizobakteria (kontrol). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 42 unit penelitian.

#### **2.4 Pelaksanaan Percobaan**

Pelaksanaan percobaan ini dilakukan melalui beberapa tahap seperti:

a. **Persiapan sumber inokulum rhizobakteria**

Isolat rhizobakteria yang berasal dari beberapa rhizosper tanaman yang sudah diseleksi di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, dibiakan pada media potato pepton glukosa (PPG) cair dan diinkubasi selama 2 hari. Selanjutnya diambil 1 ml larutan bakteri kemudian diencerkan ke dalam 9 ml aquades, kemudian dihomogenkan selama 15 menit. Pengenceran dilakukan sebanyak tiga kali hingga mendapat konsentrasi  $10^{-3}$  cfu/ml. Masing-masing rhizobakteria selanjutnya dibiakan pada media humus dari slury pembuatan biogas kotoran sapi sebanyak 150 g dan disterilisasi pada *autoclave* dengan suhu  $120^{\circ}$  selama 20 menit. Setelah media humus dingin, media diinokulasikan dengan 1 ml biakan rhizobakteri kemudian media diinkubasi selama 30 hari.

b. **Perlakuan benih kedelai**

Sebanyak 50 biji kedelai diimbibisi kedalam 1 kantong media humus yang sudah mengandung rhizobakteria, untuk perlakuan kontrol benih diimbibisi pada media humus yang tidak mengandung isolat bakteri dan diimbibisi selama 24 jam.

c. **Penanaman benih kedelai**

Setiap pot ditanam lima benih kedelai dan setelah berumur satu minggu diperjarang menjadi dua tanaman dengan memilih tanaman yang sehat, kuat dan seragam.

d. **Pemeliharaan tanaman kedelai di dalam pot**

Pemeliharaan tanaman kedelai berupa kegiatan penyiraman yang dilakukan setiap hari dua kali yaitu pagi dan sore hari (sampai kapasitas lapang), penyiangan dilakukan secara manual atau menggunakan tangan.

e. **Pemanenan kedelai**

Panen dilakukan pada saat 80% tanaman tiap perlakuan telah menunjukkan tanda-tanda kriteria panen. Kriteria panen adalah polong kedelai yang sudah berwarna kuning kecoklatan secara merata, daun mengering dan sebagian besar tanaman telah kering dan polong mudah dipecahkan.

#### **2.5 Pengamatan**

Pengamatan dilakukan pada tanaman sampel dari setiap perlakuan yaitu :

1. Tinggi tanaman (cm)
2. Jumlah daun (helai)
3. Jumlah cabang (buah)
4. Kandungan klorofil daun (SPAD Unit)
5. Bintil akar (butir)
6. Jumlah polong (buah)

7. Jumlah biji (butir)
8. Berat biji per tanaman (g)
9. Berat kering oven bagian tanaman di atas tanah (g)
10. Berat kering oven bagian tanaman di bawah tanah (g)
11. Prediksi hasil kedelai per hektar (ton)

Hasil kedelai per hektar dihitung dengan rumus:

1. Populasi per hektar =  $\frac{\text{luas per hektar}}{\text{jarak tanam}} \times \text{jumlah tanaman per lubang}$
2. Hasil per hektar = berat biji per tanaman x populasi per hektar

## 2.6. Analisis Data

Data hasil pengamatan ditabulasikan sehingga diperoleh nilai rata-rata. Nilai rata-rata tersebut kemudian dianalisis keragaman sesuai dengan rancangan yang digunakan. Apabila perlakuan menunjukkan perbedaan nyata maupun sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nilai rata-rata dengan uji *Duncan's* 5%.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Hasil

Kemampuan rizobakteria dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1. Signifikansi pengaruh beberapa isolat rizobakteria terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai

No	Variabel Pengamatan	N-Signifikansi
1	Tinggi tanaman	**
2	Jumlah daun	**
3	Jumlah cabang	*
4	Klorofil daun	**
5	Berat kering oven tanaman di atas tanah	**
6	Berat kering oven tanaman di bawah tanah	**
7	Jumlah bintil akar	**
8	Jumlah polong	**
9	Jumlah biji	**
10	Berat biji kadar air 11%	**
11	Hasil Kedelai per hektar	**

Keterangan: \* : berpengaruh nyata  
\*\* : berpengaruh sangat nyata

#### a. Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman maksimum didapatkan bahwa pemanfaatan rizobakteria R53 (49,93 cm) mempunyai kemampuan meningkatkan tinggi tanaman yang maksimum, sedangkan tinggi tanaman terendah yaitu pada perlakuan R9 (35,48 cm). Hasil analisis sidik ragam didapatkan bahwa R53 yang memiliki nilai tinggi tanaman tertinggi, berbeda tidak nyata dengan

perlakuan (R26 dan R6), namun R53 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yaitu R36, R11, R51, R3, R48, R7, R9, R10, R55, R46 dan termasuk kontrol (Tabel 3.2).

#### b. Jumlah Cabang

Hasil pengamatan tentang pengaruh rizobakteria terhadap jumlah cabang yang memiliki nilai rata-rata per tanaman tertinggi yaitu R53, R6, dan R26 dengan 2 buah cabang, sedangkan nilai rata-rata jumlah cabang terendah pada kontrol yaitu 1 buah cabang. Hasil analisis sidik ragam didapatkan bahwa (R53, R6, dan R26) yang memiliki jumlah cabang tertinggi, berbeda tidak nyata dengan perlakuan R11, R7, R9, R10, R55 namun berbeda nyata dengan perlakuan rhizobakteria R36, R3, R51, R48, R46, dan kontrol. Perlakuan (R11, R7, R9, R10, R55) selain berbeda tidak nyata dengan isolat (R53, R6 dan R26) juga berbeda tidak nyata dengan R36, R3, R51, R48, R46, dan kontrol seperti terlihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2. Rata-rata nilai pengaruh isolat rizobakteria terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang dan kandungan klorofil

No	Perlakuan	Tinggi Tanaman(cm)	Jumlah Daun(buah)	Jumlah Cabang(buah)	Klorofil (SPAD)
1	R 53 (Undis 1)	49.93 a	12.16 a	2.0 a	45.1 a
2	R 36 (Antibiotik Undis)	42.03 bc	10.16 b	1.2 b	38.1 b
3	R 11 (Kecipir 11)	42.07 bc	10.33 b	1.3 ab	38.1 b
4	R 51 (Undis 5)	40.23 c	9.83 b	1.2 b	38.8 b
5	R 6 (Turi Kecil (6 AP1))	49.03 a	12.00 a	2.0 a	46.2 a
6	R 3 (Kara Benguk (3))	43.33 bc	10.00 b	1.2 b	39.2 b
7	R 26 (Terung Ranti 1 I)	49.13 a	12.33 a	2.0 a	46.1 a
8	R 48 (Undis 2)	42.50 bc	10.16 b	1.2 b	39.5 b
9	R 7 (K.Panjang (7P1))	42.80 bc	9.83 b	1.3 ab	38.5 b
10	R 9 (Lantoro (9P1))	35.48 d	9.33 b	1.3 ab	36.5 b
11	R 10 (Dadap (10))	41.27 bc	9.5 b	1.3 ab	38.3 b
12	R 55 (K. Panjang x)	42.23 bc	10.5 b	1.3 ab	38.8 b
13	R 46 (Kokak 2)	44.63 b	10.33 b	1.2 b	38.4 b
14	Air (Kontrol)	41.76 bc	9.83 b	1 b	36.2 b

Keterangan : Angka - angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada Uji *Duncan's* taraf 5%

#### c. Jumlah Daun

Hasil pengamatan jumlah daun didapatkan bahwa rhizobakteria R26 memiliki nilai rata-rata jumlah daun per tanaman tertinggi yaitu 12,33 helai dan R9 memiliki nilai rata-rata jumlah daun terendah yaitu 9,3 helai. Hasil analisis sidik ragam didapatkan bahwa perlakuan R26 yang memiliki jumlah daun tertinggi berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya kecuali R53 dan R6 (Tabel 3.2)

#### d. Kandungan Klorofil

Hasil pengamatan kandungan klorofil tertinggi diperoleh dari perlakuan R6 yaitu 46,2 SPAD unit, sedangkan nilai klorofil terendah yaitu kontrol (36,2 SPAD unit). Berdasarkan analisis sidik ragam didapatkan bahwa perlakuan R6 yang memiliki nilai kandungan klorofil tertinggi berbeda tidak nyata dengan perlakuan

R26 dan R53, namun R6 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (R36, R11, R51, R3, R48, R7, R9, R10, R55, R46) termasuk kontrol seperti terlihat pada Tabel 3.2.

e. Bintil akar

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap jumlah bintil akar tanaman kedelai didapatkan bahwa rhizobakteria yang mempunyai kemampuan meningkatkan jumlah bintil akar tertinggi yaitu R26 sebanyak 66,50 buah, sedangkan nilai jumlah bintil akar terendah pada R10 yaitu 43,33 buah. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan yang memperoleh nilai jumlah bintil akar tertinggi yaitu R26 berbeda tidak nyata dengan perlakuan R53 dan R6, namun R26 berbeda nyata dengan perlakuan rhizobakteria lainnya dan juga kontrol (Tabel 3.3).

Tabel 3.3. Pengaruh isolat rizobakteria terhadap jumlah bintil akar, total berat kering tanaman di atas tanah (batang, daun, dan polong), dan total berat kering tanaman di bawah tanah (akar).

No	Perlakuan	Bintil akar (butir)	BK tanaman di atas tanah(g)	BK tanaman di bawah tanah(g)
1	R 53 (Undis 1)	66.33 a	10.28 a	2.42 a
2	R 36 (Antibiotik Undis)	62.16 b	8.49 b	1.91 bc
3	R 11 (Kecipir 11)	52.16 b	8.40 b	1.66 b
4	R 51 (Undis 5)	61.83 b	7.45 b	1.63 c
5	R 6 (Turi Kecil (6 AP1))	66.00 a	10.31 a	2.30 ab
6	R 3 (Kara Benguk (3))	52.50 b	7.68 b	1.85 c
7	R 26 (Terung Ranti 1 I)	66.50 a	9.94 a	2.34 ab
8	R 48 (Undis 2)	57.50 b	7.77 b	1.98 bc
9	R 7 (K.Panjang (7P1))	61.50 b	7.44 b	1.87 c
10	R 9 (Lantoro (9P1))	56.66 b	8.41 b	1.97 bc
11	R 10 (Dadap (10))	43.33 b	8.70 b	1.53 c
12	R 55 (K. Panjang x)	56.16 b	8.40 b	1.60 c
13	R 46 (Kokak 2)	58.83 b	7.77 b	1.82 c
14	Air (Kontrol)	43.66 b	8.24 b	1.64 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji *Duncan's* pada taraf 5 %

f. Berat Kering Oven Tanaman di atas tanah (batang, daun, dan polong)

Hasil pengamatan terhadap berat kering tanaman di atas tanah didapatkan bahwa perlakuan rhizobakteria R6 memiliki nilai berat kering di atas tanah tertinggi yaitu 10,31 g, dan berat kering terendah yaitu R7 (7,44g). Hasil analisis sidik ragam yang memiliki nilai berat kering tertinggi (R6) berbeda tidak nyata dengan perlakuan R53 dan R26, namun R6 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, juga dengan kontrol seperti terlihat pada Tabel 3.3.

g. Berat Kering Oven Tanaman di bawah tanah (akar)

Hasil pengamatan berat kering di bawah tanah didapatkan bahwa pengaruh R53 memiliki nilai berat kering akar tertinggi yaitu 2,42 g dan berat kering akar yang terendah yaitu perlakuan R10 (1,53 g). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan R53 yang mempunyai nilai berat kering tertinggi

berbeda tidak nyata dengan perlakuan R6 dan R26, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan (R6 dan R26) berbeda tidak nyata dengan perlakuan R53, R11, R36, R48, dan R9, namun (R6 dan R26) berbeda nyata dengan perlakuan R51, R3, R7, R10, R55, R46, dan kontrol seperti terlihat pada Tabel 3.3.

#### h. Jumlah Polong

Berdasarkan hasil pengamatan jumlah polong kedelai didapatkan bahwa R53 memiliki kemampuan meningkatkan jumlah polong kedelai tertinggi yaitu 27,33 buah, dan hasil buah polong kedelai terendah yaitu R48 yaitu 21,16 buah polong (Tabel 3.4). Hasil sidik ragam didapatkan bahwa yang mempunyai kemampuan tertinggi dalam meningkatkan jumlah polong kedelai yaitu isolat R53 berbeda tidak nyata dengan R6, R26, R9, R11, R51, R7, R10, R55, R46 dan kontrol namun R53 berbeda nyata dengan R36, R3, R48, dan R46. Perlakuan R9 berbeda tidak nyata dengan semua perlakuan kecuali berbeda nyata dengan R48. Isolat R48 yang memiliki jumlah polong terendah berbeda tidak nyata dengan semua perlakuan kecuali perlakuan R53, R6, R26 dan R9 seperti terlihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Pengaruh isolat rhizobakteri terhadap jumlah polong, jumlah biji, dan berat biji

No	Perlakuan	Jumlah Polong(buah)	Jumlah Biji (butir)	Berat Biji (g)	Hasil Kedelai per hektar(t/ha)
k	R 53 (Undis 1)	27.33 a	61.5 a	12.3 a	4.09 a
2	R 36 (Antibiotik Undis)	22.66 bc	50.3 b	10.2 b	3.41 b
3	R 11 (Kecipir 11)	24.50 abc	52.8 ab	10.9 ab	3.62 ab
4	R 51 (Undis 5)	24.33 abc	47.2 b	10.1 b	3.36 b
5	R 6 (Turi Kecil (6 AP1))	27.16 a	61.3 a	12.2 a	4.05 a
6	R 3 (Kara Benguk (3))	22.33 bc	48.7 b	10.1 b	3.37 b
7	R 26 (Terung Ranti 1 I)	27.16 a	61.2 a	12.1 a	4.02 a
8	R 48 (Undis 2)	21.16 c	49.8 b	9.8 b	3.28 b
9	R 7 (K.Panjang (7P1))	24.16 abc	48.0 b	9.8 b	3.27 b
10	R 9 (Lantoro (9P1))	25.16 ab	53.7 ab	9.4 b	3.13 b
11	R 10 (Dadap (10))	24.50 abc	51.7 b	10.7 ab	3.57 ab
12	R 55 (K. Panjang x)	24.33 abc	46.8 b	9.6 b	3.20 b
13	R 46 (Kokak 2)	23.66 bc	50.5 b	10.1 b	3.37 b
14	Air (Kontrol)	24.16 abc	49.8 b	9.8 b	3.28 b

Keterangan : Angka - angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada Uji *Duncan's* taraf 5%

#### i. Jumlah Biji

Rhizobakteria yang berpengaruh pada jumlah biji tertinggi yaitu R53 (61,5 butir), dan jumlah biji terendah yaitu R55 yaitu 46,8 butir. Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa isolat yang mempunyai nilai tertinggi (R53) berbeda tidak nyata dengan perlakuan R6, R26, R11, dan R9, namun isolat R53 berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya termasuk kontrol. Perlakuan R11 dan R9 berbeda tidak nyata dengan semua perlakuan seperti terlihat pada Tabel 3.4.

j. Berat Biji

Hasil pengamatan didapatkan bahwa R53 mempunyai kemampuan tertinggi dalam meningkatkan berat biji kedelai yaitu 12,3 g, dan berat biji terendah yaitu pada perlakuan R9 yaitu 9,4 g. Berdasarkan hasil sidik ragam didapatkan bahwa perlakuan R53 yang mempunyai kemampuan tertinggi dalam meningkatkan berat biji kedelai berbeda tidak nyata dengan perlakuan R6, R26, R11, dan R10, namun R53 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yaitu R36, R51, R3, R48, R7, R9, R55, R46 dan termasuk kontrol. Isolat R11 dan R10 berbeda tidak nyata terhadap semua perlakuan seperti terlihat pada Tabel 3.4.

k. Prediksi Hasil Per-hektar

Hasil pengamatan didapatkan bahwa hasil kedelai per hektar tertinggi diperoleh oleh pengaruh perlakuan R53 yaitu 4,09 t/ha, dan hasil kedelai terendah yaitu R9 (3,13 t/ha). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam didapatkan bahwa R53 yang mempunyai hasil kedelai tertinggi berbeda tidak nyata dengan perlakuan R6, R26, R11, dan R10, namun R53 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yaitu R36, R51, R3, R48, R7, R9, R55, R46 dan termasuk kontrol. R11 dan R10 berbeda tidak nyata terhadap semua perlakuan seperti terlihat pada Tabel 3.4.

### 3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan isolat rhizobakteria yang diaplikasikan pada tanamaan kedelai mempunyai pengaruh yang nyata dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai. Pada fase vegetatif isolat rhizobakteria R53, R6, dan R26 mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai lebih baik dibandingkan dengan isolat rhizobakteria lainnya dalam hal; meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah bintil akar, dan juga dapat meningkatkan berat kering tanaman di atas tanah (batang, daun, dan polong), dan berat kering di bawah tanah (akar). Begitupula pada fase generatif didapatkan lima isolat rhizobakteria yang mempunyai kemampuan lebih baik dalam meningkatkan jumlah polong, jumlah biji, berat biji, dan mempunyai hasil per hektar yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan isolat rhizobakteria lainnya. Kelima isolat rhizobakteria tersebut yaitu R53, R6, R26, R10, dan R11. Dengan ditemukannya isolat rhizobakteria yang mempunyai kemampuan lebih baik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai yaitu R53, R6, R26, R10, dan R11 diperkirakan karena kelima isolat tersebut mampu beradaptasi dengan lingkungan perakaran kedelai dan bersimbiosis dengan akar kedelai secara baik sehingga dapat membantu menyediakan kebutuhan tanaman melalui kemampuan rhizobakteria sebagai PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) yaitu bakteri yang mampu berkoloni di sekitar akar tanaman dan mampu memacu pertumbuhan tanaman. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Kloepper dan Scroth (1982) yang menemukan bahwa bakteri tanah yang mendiami daerah perakaran tanaman dan diinokulasikan

ke dalam benih ternyata mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Keberadaan mikroorganisme ini akan sangat baik dan menguntungkan bagi tanaman.

Pengaruh PGPR secara langsung dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman terjadi melalui bermacam-macam mekanisme, diantaranya fiksasi nitrogen bebas sehingga bisa dimanfaatkan oleh tanaman, produksi siderofor yang mengkelat besi (Fe) dan membuatnya tersedia bagi akar tanaman, melarutkan mineral seperti fosfor dan sintesis fitohormon (Dewi, 2007). Hormon tumbuh yang dihasilkan oleh mikroorganisme rhizosfer mampu meningkatkan perkecambahan biji, pembentukan rambut akar serta meningkatkan transport ion sehingga pengangkutan air oleh akar meningkat (Pamungkas *et. al.*, 2009). Simbiosis antara akar dan rhizobakteria yang diaplikasikan dapat menyediakan hormon IAA sehingga perkembangan akar tanaman akan semakin baik dan akar akan mampu menyediakan unsur-unsur lain baik makro maupun mikro di dalam tanah sehingga menjadi tersedia dan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh tanaman.

Isolat rhizobakteria yang diaplikasikan pada benih kedelai mampu meningkatkan tinggi tanaman dikarenakan rhizobakteria tersebut mampu menambat N<sub>2</sub> dari udara sehingga N tersedia dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Pertumbuhan tanaman yang memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi, jumlah cabang dan daun yang banyak serta didukung oleh kandungan klorofil yang tinggi menyebabkan pertumbuhan tanaman akan baik sehingga hasil fotosintesis dapat dimanfaatkan secara baik oleh tanaman dalam fase vegetatif maupun pada fase generatif. Akar yang bersimbiosis dengan rhizobakteria mampu meningkatkan kandungan klorofil yang berperan dalam proses fotosintesis tumbuhan dengan mengubah energi cahaya yang diserap menjadi zat makanan dalam bentuk glukosa, kemudian menyimpannya sebagai cadangan makanan yang digunakan untuk menunjang pertumbuhan tanaman (Raka, 1993). Peningkatan kandungan klorofil akan meningkatkan laju fotosintesis pada tanaman dan semakin tinggi kandungan klorofil daun maka semakin banyak hasil fotosintesis, sehingga berat kering suatu tanaman baik di atas maupun di bawah tanah akan semakin tinggi.

Tingginya hasil kedelai sangat berhubungan atau berkorelasi positif nyatapada semua variabel pengamatan pada fase vegetatif dan generatif terutama pada jumlah biji kedelai ( $r = 0,839^*$ ). Dengan jumlah biji yang dihasilkan tinggi akan berpengaruh terhadap berat biji sehingga hasil kedelai per hektarnya akan tinggi. Jumlah biji yang dihasilkan tinggi dikarenakan pengaruh dari kemampuan pada fase vegetatif pasokan N yang dihasilkan sudah sangat mendukung penuh pertumbuhan tanaman yang optimal. Pertumbuhan vegetatif yang optimal akan digunakan untuk pertumbuhan generatif. Kelima isolat rhizobakteria yang memiliki nilai hasil kedelai yang tinggi dan berbeda nyata dengan isolat lainnya yaitu R53 (4,09 t/ha), R6 (4,05 t/ha), R26 (4,02 t/ha), R 11 (3,62 t/ha), R10 (3,57 t/ha) dikarenakan kelima isolat

tersebut mempunyai jumlah cabang yang tinggi sehingga peluang terbentuknya bunga dan peluang menghasilkan polong semakin besar. Jumlah polong menghasilkan peningkatan 144-252% pada produksi biji (Liu *et. al.*, 2010).

#### 4. Kesimpulan Dan Saran

##### 4.1 Simpulan

Semua isolat mampu untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman namun yang paling efektif terdapat tiga isolat rhizobakteria yaitu isolat R53, R6, dan R26 yang mempunyai pengaruh tertinggi dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai, dan berbeda nyata dengan perlakuan isolat rhizobakteria lainnya. Selain ketiga isolat tersebut, terdapat dua isolat rhizobakteria yang mempunyai kemampuan lebih baik hanya dalam meningkatkan hasil kedelai yaitu isolat R10 dan R11. Dengan kemampuan isolat rhizobakteria yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil kedelai, maka kelima isolat (R53, R6, R26, R10, dan R11) dapat dikatakan sebagai bakteri PGPR.

##### 4.2 Saran

Kelima Isolat Rhizobakteria (R53, R6, R26, R10, dan R11) yang mempunyai kemampuan lebih baik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui lebih mendalam karakteristik, sifat, maupun genus rhizobakteria tersebut.

#### Daftar Pustaka

- Adisarwanto, T dan Widyastuti, Y. E. 2000. Meningkatkan Produksi Kedelai di Lahan Kering, Sawah, dan Pasang Surut. Penebar Swadaya: Jakarta.
- BPS. 2014. Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Kedelai di Indonesia Tahun 2009-2013.
- Dewi, I. 2007. Rizobakteri Pendukung Pertumbuhan Tanaman. Makalah. Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran. Jatinangor. 52 hal.
- Kloepper, J.W., & Schroth, M.N. 1982. *Plant growth-promoting rhizobacteria on radish*. 879-882. Dlm. Proc. 4th into Conf. Plant Pathogenic Bact. Gibert-Clarey, Tours, Franco
- Liu, B., X.B. Liu, C. Wang, Y.S. Li, J. Jin, and S.J. Herbert. 2010. Soybean yield and yield component distribution across the main axis in response to light enrichment and shading under different densities. *Plant Soil Environ*. 56(8):384-392. <http://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/25245.pdf>.
- Raka, I. G. N. 1993. Studi Produksi Benih Kedelai (*Glycine max* L.) dengan Budidaya Basah. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Pamungkas, F.T., S. Darmanti, dan B. Rahardjo. 2009. Pengaruh konsentrasidan lama perendamandalam supernatant kultur *Bacillus* sp.2 DUCC-BR-K13 terhadap pertumbuhan stek horizontal batang jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). *J. Sains & Mat*. Vol 17: 131-140.