

Uji Mutu Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merril) Varietas Grobogan yang Diproduksi dengan Aplikasi 10 Isolat PGPR

NI PUTU NONIK SUGIANTARI, I GUSTI NGURAH RAKA^{*)}, DAN UTAMI

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80362 Bali
^{*)}E-mail: comeraka@gmail.com

ABSTRACT

The Quality Test on Soybean Seeds (*Glycine max* L. Merril) for Grobogan Variety that Produced by Using Applications of 10 Isolats PGPR. This research is aimed to know the ability of isolat *Plant Growth Promoting Rhizobakteria* (PGPR) producing soybean seed with quality and high seed quality. The complete random plans (RAL) are used in this research. Tens kinds of isolat rhizobakterias and 1 control (without rhizobakteria) are tested. Observation is done toward variable of sprouts' energy, vigor (energy supplying), electrical conductivity, ratio of seed coat, and vigor of seeds growth (tall, number of leaves, dry weight for oven on ground, and dry weight for roots). The outcome shows of roots that 10 isolat rhizobakterias are able to improve the seed yield and soybean seed quality. 10 isolat rizobakterias produce soybean seeds with sprouts' energy > 80% to fulfill seed quality standard "*international seed testing association (ISTA)*". Having three isolats which are effective namely, R35 (it is isolated from *cajanus cajan's* root), R3 (it is isolated from *stylosanthes guianensis's* root), and R26 (it is isolated from *solanum nigrum's* root). Three of those isolats produce high harvest namely R35 (10.4g), R3 (10.10g), R26 (10.86g). Those three isolats also produce seed with physical quality and high physiology.

Keywords: *Soybean seed, rhizobakteria, quality seed*

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu jenis palawija yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena nilai gizinya tinggi (Tatipata dkk., 2004). Kebutuhan kedelai semakin meningkat tidak diimbangi dengan peningkatan produksi di Indonesia. Indonesia baru bisa memproduksi 40% dari permintaan, sedangkan sisanya diimpor (Haroen, 2010). Upaya memenuhi kebutuhan kedelai perlu adanya peningkatan produksi baik kuantitas

maupun kualitas antara lain, dengan perluasan lahan produksi, perakitan varietas unggul dan penggunaan benih bermutu. Peningkatan hasil pertanian banyak ditunjang oleh peranan benih bermutu.

Berbagai teknologi telah diterapkan untuk meningkatkan produksi kedelai, salah satunya dengan menggunakan teknologi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada tanaman kedelai. Bakteri PGPR hidup di daerah perakaran (rizosfir) dan berperan penting dalam pertumbuhan

tanaman karena mampu mengkoloni akar secara cepat dan dapat menjaga kelestarian lingkungan. Dari hasil penelitian aplikasi uji kemampuan beberapa isolat rizobakteria dari berbagai akar tanaman pada tanaman kedelai menunjukkan bahwa rizobakteria dari akar tanaman Terung Ranti 1 mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai lebih baik dibandingkan dengan isolat lainnya (Lestianingrum, 2016).

Penelitian ini menguji beberapa isolat rizobakteria untuk produksi benih kedelai bermutu. Pengujian mutu benih kedelai mencakup mutu fisik yaitu mutu benih yang ditunjukkan oleh kondisi fisik benih meliputi pengujian daya hantar listrik dan rasio kulit benih. Mutu fisiologis yaitu mutu benih yang ditunjukkan oleh viabilitas dan vigor benih meliputi daya kecambah dan vigor benih. Upaya aplikasi PGPR pada budidaya kedelai diharapkan mampu meningkatkan hasil dan mutu benih kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui di antara ke-10 isolat PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobakteria*) yang mampu meningkatkan mutu benih (mutu fisik dan mutu fisiologis) kedelai varietas grobogan. Hipotesis dalam penelitian ini yaitu rizobakteria dari akar tanaman Terung Ranti 1 mampu meningkatkan mutu benih (mutu fisik dan mutu fisiologis) kedelai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih Fakultas Pertanian Universitas Udayana pada bulan April 2016 sampai dengan bulan Juni 2016. Sedangkan penelitian dilapangan dengan penanaman menggunakan *polybag* dilaksanakan di

Ruang Terbuka Gedung Rusunawa Universitas Udayana Denpasar.

Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih hasil penelitian kedelai yang ditanam didalam pot dengan perlakuan aplikasi 10 jenis isolat rhizobakteria. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kertas CD, aquades, tanah, kompos, plastik pembungkus, *polybag*, kertas label. Alat yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu *germinator*, oven, gunting, cawan petri, nampan, gelas ukur, dan alat pendera fisik. Percobaan ini menggunakan dua tahap penelitian yaitu:

1. Percobaan yang dilakukan di Laboratorium diantaranya pengujian daya kecambah, vigor benih daya simpan, daya hantar listrik, dan rasio kulit benih.
2. Percobaan lanjutan untuk pengujian vigor pertumbuhan bibit dilakukan di lapangan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang diuji adalah 10 jenis isolat rhizobakteria dan 1 kontrol (tanpa rhizobakteria). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 33 unit percobaan.

Benih kedelai dalam penelitian ini didapatkan dari hasil penelitian kedelai di dalam pot yang telah dilakukan sebelumnya dengan mengaplikasikan 10 jenis isolat PGPR dari berbagai akar tanaman dan benih diambil pada saat tahap pemanenan. Panen calon benih kedelai dilakukan pada saat tanaman sudah menunjukkan ciri-ciri siap panen yaitu daun 80% telah menguning dan mulai mengering, dan polong sudah mudah untuk dipecahkan. Panen dilakukan dengan

cara memetik semua polong yang berisi biji kedelai. Hasil panen polong dipisahkan pada wadah yang berbeda sesuai perlakuan.

Kegiatan prosesing benih meliputi:

a. Pengeringan

Polong hasil panen dijemur di bawah sinar matahari sampai polong pecah dan benih terpisah dengan kulit polong. Kulit polong dipisahkan dari benih dan dibuang, sementara penjemuran benih dilanjutkan kembali sampai mencapai kadar air $\pm 11\%$. Kadar air benih diukur menggunakan pengukuran dengan cara langsung yaitu dengan Metode Oven (Anonim. 2010). Metode oven yang paling umum digunakan dalam mengukur kadar air yaitu benih dikeringkan dalam oven dengan suhu $130\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 1 jam. Kadar air benih merupakan selisih bobot benih sebelum dan sesudah pengeringan dibagi bobot sebelum pengeringan.

b. Pembersihan dan sortasi

Benih dibersihkan dari kotoran dengan cara ditampi. Sortasi dilakukan untuk memisahkan benih yang rusak agar didapat benih tidak cacat.

c. Pengemasan dan penyimpanan

Benih kemudian dikemas menggunakan bahan pengemas plastik kedap uap air dengan ukuran 5 kg dan ketebalan 0,08 mm. Benih disimpan pada suhu kamar $27\text{-}30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Menunggu proses pengujian mutu benih.

Hasil biji kedelai per tanaman merupakan variabel yang diamati dalam penelitian ini adapun langkahnya yaitu Kedelai yang dipanen dari hasil perlakuan beberapa isolat rhizobakteria dan hasil kedelai tanpa pengaruh rhizobakteria yang sudah dilakukan sortasi benih selanjutnya

dilakukan penimbangan berat biji. Benih yang sudah ditimbang selanjutnya digunakan dalam pengujian mutu benih.

Langkah-langkah pengujian mutu benih meliputi: uji daya kecambah, vigor daya simpan, daya hantar lisrik, rasio kulit benih dan vigor pertumbuhan bibit. Pengujian tersebut merupakan variabel yang diamati dalam penelitian ini, dan pelaksanaannya adalah sebagai berikut.

1. Uji daya kecambah (%)

Pengujian daya kecambah menggunakan metode uji kertas digulung dalam plastik (UKDp). Sebanyak 30 butir benih dari masing-masing perlakuan dideder diatas media kertas CD lembab dan digulung dalam plastik dengan 3 kali ulangan. Benih dikecambahkan dalam *germinator* dengan posisi berdiri. Daya kecambah dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$DB = \frac{\sum KN}{\sum \text{Benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Keterangan: DB = daya kecambah, KN= kecambah normal (Sutopo,2004)

2. Uji vigor daya simpan (g)

Sebanyak 90 butir benih setiap perlakuan didera secara fisik (suhu 40°C , kelembaban 100%, selama 72 jam). Benih selanjutnya dikecambahkan dan diamati dengan cara yang sama seperti pengujian daya kecambah. Vigor daya simpan benih dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$Vg = \frac{\sum KN}{\sum \text{Benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Keterangan: Vg = vigor daya simpan, KN = kecambah normal (Sutopo, 2004)

3. Uji daya hantar listrik (mS/cm)

Sebanyak 30 butir setiap perlakuan, benih direndam di dalam 125 ml aquades selama 24 jam. Daya hantar listrik air rendaman benih selanjutnya diukur dengan alat konduktimeter. Uji daya hantar listrik merupakan pengujian secara fisik untuk melihat tingkat kebocoran elektrolit dari sel-sel benih.

4. Rasio kulit benih

Benih yang dipakai dalam uji DHL (Daya Hantar Listrik) digunakan kembali untuk pengujian rasio kulit benih. Benih kedelai dipisahkan antara kulit benih dan daging benihnya kemudian masing-masing dimasukan ke dalam amplop dan dioven dengan suhu 80°C sampai mencapai berat kering konstan dan ditimbang beratnya. Rasio kulit benih merupakan perbandingan antara berat kering oven kulit benih dengan berat total benih.

5. Uji vigor pertumbuhan bibit

Vigor pertumbuhan bibit diuji dengan cara menanam benih pada media campuran tanah dan kompos perbandingan 1:1 didalam polybag ukuran 8 cm x 9 cm. Benih dari masing-masing perlakuan ditanam sebanyak 2 butir dan diulang sebanyak 3 kali. Pengamatan dilakukan mulai umur 14 hari setelah tanam setiap seminggu sekali, sampai

tanaman berumur satu bulan dengan variabel yang diamati sebagai berikut.

- a. Tinggi tanaman (cm)
- b. Jumlah daun (helai)
- c. Berat kering oven tanaman di atas tanah (g)
- d. Berat kering oven akar (g)

Data hasil penelitian dianalisis keragaman sesuai dengan rancangan acak lengkap. Apabila perlakuan menunjukkan perbedaan nyata maupun sangat nyata dilanjutkan dengan uji beda nilai rata-rata dengan uji Duncan's taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan isolat rizobakteria berpengaruh sangat nyata terhadap variabel hasil biji kedelai per tanaman, daya kecambah, vigor daya simpan, daya hantar listrik, rasio kulit benih, jumlah daun, berat kering oven bagian tanaman di atas tanah dan berat kering oven akar sedangkan terhadap variabel tinggi tanaman perlakuan isolat rizobakteria berpengaruh nyata (Tabel 1). Nilai rata-rata variabel tersebut disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Isolat Rizobakteria terhadap Hasil Biji Kedelai Per Tanaman dan Variabel Mutu Benih (Mutu Fisik dan Mutu Fisiologis)

No	Variabel Pengamatan	Perlakuan isolat rizobakteria
1	Hasil biji kedelai per tanaman	**
2	Daya kecambah	**
3	Vigor daya simpan	**
4	Daya hantar listrik	**
5	Rasio kulit benih	**
6	Vigor pertumbuhan bibit	
	a. Tinggi tanaman	*
	b. Jumlah daun	**
	c. Berat kering oven tanaman di atas tanah	**
	d. Berat kering oven akar	**

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

1. Hasil biji kedelai per tanaman

Tabel 2 menunjukkan nilai rata-rata hasil biji kedelai tertinggi terdapat pada isolat R26 (10,86 g) selanjutnya diikuti dengan isolat R35 (10,41g), isolat R3 (10,10g), isolat R46 (9,66 g), isolat R36 (9,59 g), isolat R11 (9,58 g), isolat R7 (9,51 g), isolat R10 (9,10 g) dan isolat R9 (8,82 g) sedangkan hasil biji kedelai terendah yaitu pada perlakuan kontrol (8,35 g) seperti terlihat pada Tabel 2.

2. Daya kecambah

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata daya kecambah secara umum memenuhi standar mutu benih *internationalseedtestingassosiation* (ISTA) minimal tumbuh > 80%. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa daya kecambah tertinggi terdapat pada isolat R3 (100%) diikuti dengan isolat R35 (97,8%), isolat R26 (96,7%), isolat R11 (95,6%),

isolat R7 (95,5%), isolat R36 (94,4%), isolat R6 (93,3%), isolat R46 dan R10 mempunyai nilai daya kecambah yang sama (92,2%), isolat R9 (90%) sedangkan nilai daya kecambah terendah yaitu pada kontrol (80%).

3. Vigor daya simpan benih

Nilai rata-rata vigor daya simpan menunjukkan bahwa vigor daya simpan tertinggi terdapat pada perlakuan isolat R3 dengan nilai rata-rata (95,24%), selanjutnya diikuti dengan perlakuan isolat R26 (93,65%), isolat R35 (92,06%), isolat R36 (92,03%), isolat R11 dan R10 mempunyai nilai yang sama yaitu (90,48%), isolat R46 (88,89%), isolat R6 (87,30%), isolat R7 dan R9 juga mempunyai nilai yang sama (80,95%), dan vigor daya simpan terendah yaitu pada kontrol (79,36%) seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Rizobakteria terhadap Hasil biji kedelai per tanaman (g), Daya kecambah (%), Vigor daya simpan (%), Daya hantar listrik (mS/cm), dan Rasio kulit benih (g)

No	Perlakuan	Variabel				
		Hasil biji kedelai per tanaman (g)	Daya kecambah (%)	Vigor daya simpan (%)	Daya hantar listrik (mS/cm)	Rasio kulit benih
1	R35 (Undis 1)	10,41 a	97,8 ab	92,06 a	0,197 c	0,075 a
2	R3 (Kara Benguk (3)	10,10 a	100 a	95,24 a	0,198 c	0,074 ab
3	R46 (Kokak (2)	9,66 bc	92,2 bc	88,89 ab	0,221 bc	0,071 abc
4	R10 (Dadap (10)	9,10 bc	92,2 bc	80,95 bc	0,205 c	0,069 bc
5	R36 (Antibiotik Undis)	9,59 bc	94,4 abc	92,03 a	0,207 c	0,071 bc
6	R11 (Kecipir (11)	9,58 bc	95,6 abc	90,48 a	0,230 bc	0,0068 c
7	R9 (Lantoro (9 P1)	8,82 cd	90 c	80,95 bc	0,246 b	0,071 bc
8	R 6 (TuriKecil (6AP1)	9,66 bc	93,3 abc	87,3 abc	0,250 ab	0,069 bc
9	R7 (K. Panjang (7P1)	9,51 bc	95,5 abc	90,48 a	0,232 bc	0,071 abc
10	R26 (Terung Ranti 1)	10,86 a	96,7 abc	93,65 a	0,202 c	0,072 abc
11	Air (Kontrol)	8,35 d	80 d	79,36 c	0,281 a	0,061 d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncant taraf 5%.

4. Daya hantar listrik

Hasil pengamatan menunjukkan nilai rata-rata daya hantar listrik terendah yaitu pada perlakuan isolat R35 (0,197 mS/cm), diikuti oleh perlakuan isolat R3 (0,198 mS/cm), isolat R26 (0,202 mS/cm), isolat R10 (0,205mS/cm), isolat R36 (0,207mS/cm), isolat R46 (0,221mS/cm), isolat R11 (0,230 mS/cm), isolat R7 (0,232 mS/cm), isolat R9 (0,246 mS/cm), isolat R6 (0,250 mS/cm) dan nilai rata daya hantar listrik tertinggi yaitu pada kontrol (0,281 mS/cm) terlihat pada Tabel 2.

5. Rasio kulit benih

Pada pengamatan rasio kulit benih menunjukkan nilai tertinggi pada perlakuan isolat R35 (0,075g), diikuti dengan perlakuan isolat R3 (0,074g), isolat R26 (0,072g), isolat R46, R36, R9, dan R7 mempunyai nilai rasio kulit benih yang sama (0,071g), isolat R10 dan R6 juga mempunyai nilai yang sama (0,069g), isolat R11 (0,068g) dan nilai rasio kulit benih terendah yaitu pada kontrol (0,061g) terlihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Isolat Rizobakteria terhadap Variabel Vigor Pertumbuhan Bibit (Tinggi tanaman, Jumlah daun, Berat kering oven diatas tanah dan Berat kering oven akar)

No	Perlakuan	Variabel			
		Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Berat kering oven tanaman	
				Di atas tanah (g)	Akar (g)
1	R35 (<i>Undis 1</i>)	32,7 a	7,7 a	7,92 a	1,61 a
2	R3 (<i>Kara Benguk (3)</i>)	32,81 a	7,7 a	7,89 a	1,58 a
3	R46 (<i>Kokak (2)</i>)	31,6 a	7 ab	5,76 bc	1,30 bc
4	R10 (<i>Dadap (10)</i>)	31,88 a	6,8 ab	6,40 bc	1,40 ab
5	R36 (<i>Antibiotik Undis</i>)	31,1 ab	7,3 a	6,70 b	1,44 ab
6	R11 (<i>Kecipir (11)</i>)	31,43 a	7 ab	6,24 bc	1,41 ab
7	R9 (<i>Lantoro (9 P1)</i>)	28,06 c	6,2 bc	5,73 c	1,19 cd
8	R 6 (<i>TuriKecil (6AP1)</i>)	32,03 a	6,8 ab	6,07 bc	1,43 ab
9	R7 (<i>K. Panjang (7P1)</i>)	31,88 a	7,3 a	5,95 bc	1,33 bc
10	R26 (<i>Terung Ranti 1</i>)	31,68 a	7,5 a	7,68 a	1,56 a
11	Air (<i>Kontrol</i>)	29,01 bc	5,6 c	5,72 c	1,17 d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncant taraf 5%.

6. Tinggi tanaman

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata vigor pertumbuhan bibit pengaruh perlakuan isolat rizobakteria yang dicerminkan oleh tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan isolat R3 mempunyai nilai tertinggi (32,81 cm), selanjutnya diikuti dengan isolat R35 (32,70 cm), isolat R6 (32,03 cm), isolat R10 dan R7 mempunyai nilai yang sama yaitu (31,88 cm), isolat R26 (31,68 cm), isolat R11 (31,43 cm), isolat R46 (31,60 cm), isolate R36 (31,10 cm), dan kontrol (29,01 cm) sedangkan tinggi tanaman terendah pada perlakuan isolat R9 (28,06 cm).

7. Jumlah Daun

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata vigor pertumbuhan bibit pengaruh

perlakuan isolat rizobakteria yang ditunjukkan dengan jumlah daun pada perlakuan isolat R35 dan R3 mempunyai jumlah daun paling tinggi yaitu (7,7 helai) diikuti dengan perlakuan isolat R26 (7,5 helai), isolat R36 dan R7 mempunyai jumlah daun yang sama yaitu (7,3 helai), isolat R11 dan R46 juga mempunyai jumlah daun yang sama yaitu (7 helai), begitupun isolat R6 dan R10 mempunyai nilai yang sama yaitu (6,8 helai), isolat R9 (6,2 helai), sedangkan nilai jumlah daun terendah yaitu pada kontrol (5,6 helai).

8. Berat kering oven diatas tanah

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata vigor pertumbuhan bibit pengaruh perlakuan isolate rizobakteria yang dicerminkan dengan berat kering oven tanaman diatas tanah tertinggi yaitu pada

perlakuan isolat R35 (7,92 g), selanjutnya diikuti dengan perlakuan isolat R3 (7,88 g), isolat R26 (7,68 g), isolat R36 (6,70 g), isolat R10 (6,40 g), isolat R11 (6,24 g), isolat R6 (6,07 g), isolat R7 (5,95 g), isolat R46 (5,76 g), dan isolat R9 (5,73 g) sedangkan nilai berat kering oven tanaman diatas tanah terendah yaitu pada kontrol (5,42 g).

9. Berat kering oven akar

Nilai rata-rata vigor pertumbuhan bibit pengaruh perlakuan isolat rizobakteria yang dicerminkan dengan berat kering oven akar tertinggi yaitu pada perlakuan isolat R35 (1,61 g) selanjutnya diikuti dengan perlakuan isolat R3 (1,58 g), isolat R26 (1,56 g), isolat R36 (1,44 g), isolat R6 (1,43 g), isolat R11 (1,41 g), isolat R10 (1,40 g), isolat R7 (1,33 g), isolat R46 (1,30 g), dan isolat R9 (1,97 g) sedangkan nilai berat kering akar terendah yaitu perlakuan kontrol (1,77 g) terlihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil penelitian tentang uji mutu benih kedelai varietas grobogan yang diproduksi dengan aplikasi 10 isolat PGPR bahwa perlakuan isolat rizobakteria mempunyai pengaruh yang nyata dalam meningkatkan hasil biji kedelai pertanaman dan mutu benih (mutu fisiologis dan mutu fisik). Hasil biji kedelai pertanaman yang telah dilakukan penyortiran benih terlebih dahulu didapatkan tiga isolat rizobakteria yaitu R35, R3, R26 memiliki pengaruh hasil biji kedelai pertanaman yang tinggi yaitu (10,41 g, 10,10 g, 10,86 g) dibandingkan dengan isolat rizobakteria lainnya begitupun dengan kontrol. Hasil penelitian Lestianingrum (2016) menyatakan bahwa perlakuan isolat rizobakteria yang berperan sebagai PGPR (*Pant growth-promoting*

rhizobakteria) mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Pada fase vegetatif ketiga isolat rizobakteria tersebut mampu beradaptasi dilingkungan perakaran kedelai dan bersimbiosis dengan akar kedelai sehingga mampu menyediakan kebutuhan tanaman melalui kemampuan sebagai PGPR.

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). Keberadaan rizobakteria dalam perakaran tanaman kedelai yang mampu meningkatkan pertumbuhan pada fase vegetatif yang baik akan berpengaruh terhadap fase generatif yang baik terutama dalam hal pembentukan polong, meningkatkan jumlah biji, maupun dalam pengisian biji sampai berpengaruh terhadap hasil kedelai (Lestianingrum, 2016).

Hasil pengamatan mutu fisiologis benih seperti; uji daya kecambah, uji vigor benih daya simpan dan uji vigor pertumbuhan bibit, didapatkan bahwa semua perlakuan isolat rizobakteria mempunyai mutu fisiologis yang baik. Seperti pada pengujian daya kecambah secara umum memenuhi standar mutu benih *international seed testing association* (ISTA) kecambah normal tumbuh lebih besar dari 80% termasuk dalam kriteria mutu benih yang baik. Perhitungan daya kecambah ini berdasarkan kriteria kecambah normal secara umum, yaitu kecambah yang memperlihatkan kemampuan berkembang terus hingga menjadi tanaman normal jika ditumbuhkan

dalam kondisi yang optimum. (Sadjad, 1978).

Vigor benih adalah kemampuan benih menghasilkan tanaman normal pada lingkungan yang kurang memadai (suboptimum) dan mampu disimpan pada kondisi simpan yang suboptimum (Amira 2011). Pengujian vigor benih daya simpan, hasil benih perlakuan isolat rizobakteria yang telah diberikan penderaan secara fisik nyata mampu meningkatkan mutu fisiologis benih dengan kecambah normal yang tumbuh lebih dari 80%, termasuk dalam kriteria mutu benih baik. Hasil penelitian sebelumnya yang sejalan dengan penelitian ini dilaporkan oleh Landa *et al.*, (2004) bahwa penggunaan rizobakteri secara nyata meningkatkan hasil benih dan mutu fisiologis benih *chickpea* dibandingkan dengan benih yang tidak mendapat perlakuan rizobakteria.

Benih hasil kedelai perlakuan isolat rizobakteria selain meningkatkan daya kecambah dan vigor daya simpan juga meningkatkan vigor pertumbuhan bibit. Vigor pertumbuhan bibit yang dilakukan penanaman kedelai didalam *polybag* mampu tumbuh dengan baik dilapangan, itu dikarenakan pada biji kedelai hasil perlakuan isolat rizobakteria memiliki cadangan makanan yang cukup untuk berkecambah, serta unsur hara didalam tanah tersedia dengan cukup dan proses fotosintesis terjadi dengan baik sehingga meningkatnya tinggi tanaman. Meningkat tinggi tanaman itu akan berpengaruh terhadap meningkatnya jumlah daun yang hijau pada tanaman kedelai karena memiliki kandungan klorofil yang tinggi, semakin meningkat kandungan klorofil dan fotosintat meningkat maka berat kering tanaman baik diatas tanah maupun dibawah

tanah juga akan semakin meningkat (Lestianingrum, 2016). Pada vigor pertumbuhan bibit didapatkan tiga isolat rizobakteria yaitu R35, R3 dan R26 memiliki tinggi tanaman, jumlah daun dan berat kering oven tanaman diatas tanah dan berat kering oven dibawah tanah yang nilainya tertinggi dari isolat rizobakteria lainnya.

Selain meningkatkan mutu fisiologis, isolat rizobakteria juga mampu meningkatkan mutu fisik benih, didapatkan semua perlakuan isolat rizobakteria mempunyai mutu fisik yang baik seperti; daya hantar listrik dan rasio kulit benih. Hasil pengamatan daya hantar listrik menunjukkan nilai daya hantar listrik lebih rendah itu dikarenakan benih hasil perlakuan isolat rizobakteria menunjukkan tingkat rembesan isi sel lebih sedikit dibandingkan dengan kontrol. Benih hasil perlakuan isolat rizobakteria diperkirakan bahwa memiliki kualitas benih yang baik. Menurut Agustin (2010) semakin tinggi nilai daya hantar listriknya yang tinggi menunjukkan kebocoran metabolit benih yang tinggi, yang berarti benih tersebut memiliki kualitas yang telah menurun. Nilai daya hantar yang tinggi menunjukkan kebocoran metabolit benih yang tinggi, berarti benih tersebut memiliki kualitas yang telah menurun (Mattews dan Powell, 2006).

Rasio kulit benih merupakan perbandingan antara berat kering oven kulit benih dengan berat total benih. Pengujian rasio kulit benih semua perlakuan isolat rizobakteria memiliki kulit benih yang tebal dibandingkan dengan kontrol sehingga mampu melindungi lembaga dan endosperm dari kekeringan dan melindungi benih dari serangga, bakteri dan jamur. Sehingga

nantinya didapatkan benih yang memiliki kualitas benih yang baik dan dapat tumbuh dengan baik. Hal ini sejalan dengan fungsi dari kulit benih yaitu kulit benih yang tebal mampu melindungi biji dari pengaruh suhu yang tinggi dan sebagai penghalang terhadap merembesnya elektrolit. Miao *et al.* (2001) menyebutkan bahwa kulit benih adalah struktur penting sebagai pelindung antara embrio dan lingkungan diluar benih dan mempengaruhi penyerapan air.

Semua hasil benih perlakuan isolat rizobakteria mampu meningkatkan mutu benih (mutu fisik dan mutu fisiologi) namun yang paling efektif dalam meningkatkan mutu benih terdapat tiga isolat rizobakteria yaitu isolat (R35, R3 dan R26) berbeda nyata dengan perlakuan isolat rizobakteria lainnya termasuk kontrol. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan rizobakteria sebagai perlakuan benih memperbaiki atau meningkatkan mutu benih (Sutariati *et al.*, 2006a).

SIMPULAN

Isolat rizobakteria di samping berpengaruh terhadap hasil biji per tanaman juga berpengaruh terhadap meningkatnya mutu benih (mutu fisiologis dan mutu fisik benih), ke-10 isolat yang diuji mampu meningkatkan mutu benih, yang paling efektif terdapat tiga isolat rizobakteria yaitu R35 (akar tanaman undis 1), R3 (akar tanaman kara benguk) dan R26 (akar tanaman terung ranti 1) mempunyai mutu fisiologis dan mutu fisik lebih baik dan berbeda nyata dengan perlakuan isolat rizobakteria lainnya termasuk kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Heny. 2010. Hubungan antara kandungan antosianin dengan ketahanan benih terhadap pengusangan cepat beberapa varietas kedelai. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. [Ejournal.undip.ac.id/index.php/gema_teknologi/article/download/4715/471](http://ejournal.undip.ac.id/index.php/gema_teknologi/article/download/4715/471)
- Amira. 2011. Analisis Kemurnian Benih. <http://www.leonheart45.blogspot.com>. Di akses pada tanggal 27 November 2013.
- Anonim. 2010. Penetapan kadar air dengan metode oven. <http://darammamoria.blogspot.co.id/2013/03/penetapan-kadar-air-dengan-metode-oven.html>. Diakses pada tanggal 28 Januari 2016
- Dewi, I.2007.Rizobakteria Pendukung Pertumbuhan Tanaman. Makalah.Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran. Jatinangor.52 hal.
- Haroen, A.M. 2010. Mimpi Swasembada Kedelai. Kabar Tani. Edisi 05: 4-5.
- Landa B.B, Navas-Cortes J.A, Jimenez-Diaz R.M. 2004.Integrated management of fusarium wilt of chickpea with sowing date, host resistance and biological control. *Phytopathology* 94:946-960.
- Lestianingrum, AGM. 2016. Uji Kemampuan Beberapa Isolat Rhizobakteria untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Udayana.
- Matthews, S and A, Powell. 2006. Electrical Conductivity Vigor Test: Physiological Basis and Use. *ISTA News Bulletin* (131): 32-35p <http://www.seedtest.org>
- Miao, ZH., J.A. Fortune., J. Gallagher. 2001. Anatomical structure and nutritive value of lupin seed coats. *Aust. J. Agric. Res.* 52:985-993.

- Sadjad, S. 1978. Panduan Mutu Benih Tanaman Kehutanan di Indonesia IPB. Bogor. 205p.
- Sutariati GAK, Widodo, Sudarsono, Ilyas S. 2006a. Pengaruh Perlakuan Plant Growth Promoting Rhizobacteria terhadap pertumbuhan bibit tanaman cabai. Buletin Agronomi 34(1):46-54.
- Sutopo, L. 2004. Teknologi Benih (Edisi Revisi). Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Tatipata, A., Yudoyono, P., Purwantoro, A. dan Mangoendidjojo, W. 2004. Kajian Aspek Fisiologi dan Biokimia Deteriorasi Benih Kedelai dalam Penyimpanan. Jurnal Ilmu Pertanian. Vol 11(2): 76 – 87.