

Bio-Priming Benih Menggunakan Campuran Rizobakter *Indigenus* untuk Meningkatkan Kualitas Fisiologis Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)**Seed Bio-Priming with Indigenous Rhizobacteria Mixture to Increase the Quality of Seed Physiology of Soybean (*Glycine max* L. Merrill)**

Oleh:

La Mudi ^{1*}, Andi Bahrun ² dan Gusti Ayu Kade Sutariati ²¹ Alumni Program Studi Agronomi Program Pascasarjana UHO² Dosen Program Studi Agronomi Program Pascasarjana UHO**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari efektivitas *bio-priming* benih menggunakan campuran rizobakter *indigenus* untuk meningkatkan kualitas fisiologis benih kedelai. Penelitian telah dilakukan pada Bulan November 2014 sampai dengan Januari 2015 di Laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) factor tunggal yang terdiri dari delapan perlakuan yaitu: control (tanpa perlakuan rizobakter), *bio-priming* menggunakan *Bacillus* sp. CKD061, *bio-priming* menggunakan *P. fluorescens* PG01, *bio-priming* menggunakan *Serratia* sp. CMN175, *bio-priming* menggunakan campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01, *bio-priming* menggunakan campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *Serratia* sp. CMN175, *bio-priming* menggunakan campuran *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175 dan *bio-priming* menggunakan campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga seluruhnya terdiri dari 24 unit percobaan. Data hasil penelitian dianalisis ragam dengan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Hasil pengamatan pengujian fisiologis benih menunjukkan bahwa *bio-priming* menggunakan campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01 meningkatkan kualitas fisiologis benih. *Bio-priming* benih menggunakan campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01 memberikan hasil yang lebih baik dalam meningkatkan viabilitas dan vigor benih kedelai.

Keywords: *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01, *bio-priming* benih, campuran rizobakter, kualitas fisiologis benih, rizobakter *Indigenus*,

ABSTRACT

The researsch was aimed to study the effectiveness of seed bio-priming with mixture of indigenous rhizobacteria to improves quality of seed physiology of soybean. The experiment was conducted from November 2014, at the Agrotechnology Laboratory of Agricultural Faculty University of Halu Oleo. The experimental of seed physiological quality test was arranged in randomized completely design, the consisted of 8 treatment i.e. control (untreated rhizobacteria), bio-priming with *Bacillus* sp. CKD061, bio-priming with *P. fluorescens* PG01, bio-priming with *Serratia* sp. CMN175, bio-priming mixture with *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01, bio-priming mixture with *Bacillus* sp. CKD061 + *Serratia* sp. CMN175, bio-priming mixture with *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175 and bio-priming mixture with *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175, with 3 replicated so that there were 24 experimental units. Data obtained were analyzed using analysis of variance followed by Duncan's Multiple Range Test. Seed physiological quality test result showed that bio-priming mixture with *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01 treatment increased seed physiological quality. Seed bio-priming with mixture of rhizobacteria B₄ treatment (bio-priming *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01 mixture treatment) giving result of better to viability and vigour of soybean seed.

Keywords: *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01, Indigenous Rhizobacteria, Mixture of Rhizobacteria, SeedBio-priming, Quality of Seed Physiology,

^{*}) Penulis untuk korespondensi. Email e-mail: lamudi89@gmail.com

PENDAHULUAN

Tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merril) merupakan tanaman pangan yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat. Tanaman kedelai memiliki kandungan protein sangat tinggi. Kedelai merupakan bahan baku industri yang diolah sebagai bahan baku pembuatan tempe, tahu, kecap, susu kedelai dan minyak nabati. Biji kedelai kaya protein dan lemak serta beberapa bahan gizi penting lain, misalnya vitamin (asam fitat) dan lesitin (Respati *et al.*, 2013). Hal ini tentunya akan berdampak baik untuk pemenuhan gizi masyarakat dan dapat meningkatkan vitalitas tubuh.

Permintaan kebutuhan kedelai setiap tahunnya semakin meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk sehingga upaya untuk peningkatan produksi kedelai Nasional perlu ditingkatkan. Meningkatnya permintaan kedelai ternyata tidak sinergis dengan pencapaian produksi yang justru cenderung menurun. Tercatat bahwa permintaan akan kebutuhan kedelai Nasional pada tahun 2013 sebanyak 10.20 kg kapita⁻¹ thn⁻¹ dan jumlah konsumsi kedelai mencapai 2,47 juta ton. Sementara produksi kedelai di Indonesia tahun 2012 sebesar 843.153 ton biji kering dengan luas panen 567.624 ha (produktivitas sebesar 1,48 ton ha⁻¹). Tahun 2013 produksi kedelai sebesar 779.992 ton biji kering dengan luas panen 550.796 ha (produktivitas 1,42 ton ha⁻¹), menurun sebanyak 63.161 ton (7,49%) dibandingkan tahun 2012. Penurunan produksi kedelai diperkirakan terjadi karena turunnya luas panen seluas 16.31 ha (2,97%) dan penurunan produktivitas sebesar 0.07 ton ha⁻¹ (4,65%) (Badan Pusat Statistik, 2014).

Upaya peningkatan produksi kedelai terus dilakukan, baik melalui program ekstensifikasi dan intensifikasi, namun produksi kedelai belum mencapai target yang direncanakan. Tingginya jumlah permintaan kedelai tidak sebanding dengan produksi kedelai nasional, sehingga untuk memenuhi kebutuhan kedelai nasional dilakukan impor tanaman kedelai. Tercatat bahwa impor kedelai Indonesia sekitar 71% yang disuplai dari Amerika. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2012), produksi kedelai lokal hanya 851.286 ton atau 29% dari total produksi kedelai nasional. Indonesia harus mengimpor kedelai 2.087.986 ton untuk memenuhi 71% kebutuhan kedelai dalam negeri. Pada 2012, total kebutuhan kedelai nasional 2.2 juta ton. Jumlah tersebut diserap untuk kebutuhan pangan atau pengrajin tempe 83.7%; industri kecap, tauco dan lainnya 14.7%; benih 1.2% dan pakan 0.4%.

Penurunan produksi tanaman kedelai antara lain disebabkan oleh penggunaan benih yang tidak bermutu yaitu rendahnya viabilitas dan vigor benih.

Langkahnya benih bermutu yang ada di pasaran mengharuskan petani tetap menggunakan benih yang tidak bermutu yang diperoleh dari hasil panen sendiri atau dari sesama petani. Penggunaan benih bermutu merupakan kunci keberhasilan dalam budidaya tanaman. Penggunaan benih bervigor tinggi, dapat dipastikan akan menghasilkan tanaman yang mampu berproduksi secara maksimal.

Alternatif yang dilakukan untuk meningkatkan viabilitas dan vigor benih yaitu dengan teknik *priming* benih yang diintegrasikan dengan rizobakteri yang disebut sebagai *bio-priming* benih. *Bio-priming* merupakan hidrasi benih secara terkontrol dengan menggunakan senyawa biologis (Ashraf and Foolad, 2005). Senyawa biologis yang digunakan berupa rizobakteri. Rizobakteri adalah mikroorganisme kompetitor yang dapat berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman, siklus hara, pengendalian penyakit dan sekaligus mampu meningkatkan viabilitas dan vigor benih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan rizobakteri dapat meningkatkan pertumbuhan, hasil dan ketahanan tanaman terhadap penyakit tanaman (Gholami *et al.*, 2008; Sutariati, 2009). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *bio-priming* benih dengan rizobakteri mampu meningkatkan mutu benih (viabilitas dan vigor benih) (Sutariati & Safuan, 2012).

Penggunaan rizobakteri secara mandiri telah terbukti efektif mampu meningkatkan viabilitas dan vigor benih maupun berbagai pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (Sutariati & Wahab, 2012). Penggunaan rizobakteri dari golongan *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp. dan *Serratia* sp. telah banyak dilakukan dan terbukti memberikan efek yang lebih baik dalam meningkatkan viabilitas dan vigor benih (Sutariati, 2006; Sutariati & Safuan, 2012; Sutariati *et al.*, 2013; Junges *et al.*, 2013).

Berdasarkan uraian diatas maka teknik *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos merupakan alternatif teknologi *bio-invigoras* yang dapat digunakan untuk meningkatkan mutu fisiologis benih kedelai.

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengkaji efektivitas *bio-priming* benih dengan campuran rizobakter 2 igenos terhadap peningkatan mutu fisiologis benih kedelai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini berlangsung dari bulan November 2014, di Laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo Kendari. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Argomulyo, isolat

rizobakteri indigenos *Bacillus* sp. CKD061, *Pseudomonas fluorescens* PG01 dan *Serratia* sp. CMN175 (koleksi Prof. Dr. Ir. Gusti Ayu Kade Sutariati., M.Si), aquades, natrium hipoklorit, agar, tissue, spiritus, plastik wrap, aluminium foil, kertas label, alkohol 70%, protease pepton, glycerol, K_2HPO_4 , $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, *Tryptic Soy Broth* (TSB) dan arang sekam. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah baki, oven, *hand backpack sprayer*, timbangan analitik, jarum ose, cawan petri, lampu bunsen, gelas ukur, shaker, *autoclave*, *laminar air flow cabinet*, sekop, erlenmeyer, gelas kimia, stirrer, corong, baki, botol scott, batang penyebar, kamera dan alat tulis menulis.

Rancangan penelitian yang digunakan pada uji mutu fisiologis benih yaitu rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 8 perlakuan yaitu: (B₀) kontrol (tanpa aplikasi campuran rizobakteri), (B₁) *bio-priming Bacillus* sp. CKD061, (B₂) *bio-priming P. fluorescens* PG01, (B₃) *bio-priming Serratia* sp. S175, (B₄) *bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01, (B₅) *bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *Serratia* sp. CMN175, (B₆) *Bio-priming* campuran *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175 dan (B₇) *Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 24 unit percobaan.

Media yang akan digunakan untuk perbanyak bakteri yaitu TSA dan King's B. Media TSA dibuat dari campuran agar 20 g dan TSB 30 g. Sedangkan untuk pembuatan media King's B terdiri dari campuran agar 20 g, protease peptone 20 g, glycerol 15 ml, K_2HPO_4 2.5 g, dan $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 6 g. Campuran bahan untuk pembuatan media TSA dan King's B dilarutkan dalam aquades 1000 ml dan direbus sampai mendidih selama ± 20 menit. Campuran bahan yang telah mendidih dimasukkan ke dalam botol scott dan disterilkan dengan menggunakan *autoclave* (T 121°C, p 1 atm, t 20 menit). Setelah itu, campuran bahan tersebut dituang dalam cawan petri setebal 0,5 cm secara aseptik dalam *laminar air flow cabinet* kemudian didinginkan dan siap digunakan.

Isolat *Bacillus* sp. CKD061 dan *Serratia* sp. CMN175 ditumbuhkan dalam media TSA sedangkan *P. fluorescens* PG01 dalam media King's B padat dan diinkubasi selama 48 jam. Koloni bakteri yang tumbuh disuspensikan dalam aquades steril hingga mencapai kerapatan populasi 10^9 cfu/ml.

Selanjutnya setelah suspensi rizobakteri siap maka benih kedelai didisinfeksi dengan natrium hipoklorit 5% selama 5 menit, kemudian dicuci dengan air steril sebanyak 3 kali lalu dikering-anginkan dalam *laminar air flow cabinet*. Selanjutnya benih kedelai dimasukkan 3 dalam suspensi bakteri sesuai dengan perlakuan. Proses *bio-priming* benih dilakukan selama ± 4 jam. Setelah perlakuan, benih kembali dikering-anginkan dalam *laminar air flow cabinet*. selanjutnya untuk uji viabilitas dan vigor benih sebanyak 20 butir benih dikecambahkan, untuk selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap peubah viabilitas dan vigor benih kedelai.

Pengamatan dilakukan terhadap peubah viabilitas dan vigor benih kedelai. Pengamatan terhadap viabilitas benih kedelai yaitu daya berkecambah (DB) dan potensi tumbuh maksimum (PTM). pengamatan terhadap vigor benih kedelai yaitu keserempakan (K_{ST}), indeks vigor (IV), kecepatan tumbuh relatif (K_{CT-R}), laju pertumbuhan kecambah (LPK) dan T_{50} .

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis Ragam atau ANOVA. Hasil analisis yang menunjukkan $F_{hitung} > F_{tabel}$ dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf nyata $\alpha = 0.05$.

HASIL

Rekapitulasi hasil sidik ragam terhadap uji mutu fisiologis benih kedelai disajikan pada Tabel 1.

Hasil analisis ragam uji mutu fisiologis benih kedelai (daya berkecambah, keserempakan tumbuh, indeks vigor, kecepatan tumbuh maksimum dan T_{50}) yang diberi perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos secara keseluruhan berpengaruh nyata.

Tabel 1. Rekapitulasi uji F analisis ragam uji mutu fisiologis benih kedelai yang diberi perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos

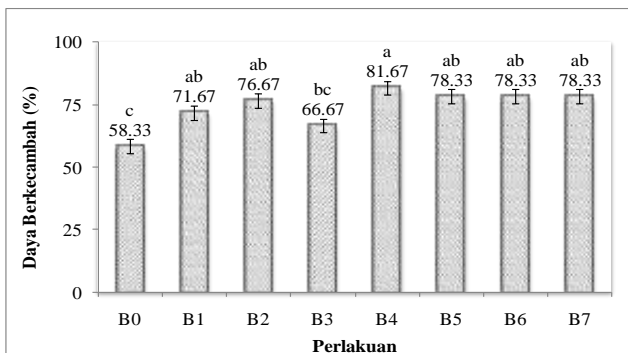
No.	Variabel Pengamatan	Uji F
1.	Daya Berkecambah (%)	*
2.	Keserempakan Tumbuh (%)	*
3.	Indeks Vigor (%)	*
4.	Kecepatan Tumbuh Relatif (%/etmal)	*
5.	T_{50} (Hari)	*

Keterangan: * = Berpengaruh Nyata

Daya Berkecambah

Grafik daya berkecambah kedelai yang diberi perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos dan hasil Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) terhadap rata-rata daya berkecambah benih kedelai dapat dilihat pada Gambar 1.

Hasil UJBD pada Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan *bio-priming* benih B₄ tidak berbeda nyata dengan B₅, B₆, B₇, B₁ dan B₂ tetapi berbeda nyata dengan kontrol (B₀). Pengaruh perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos mampu meningkatkan daya berkecambah benih kedelai. Peningkatan daya berkecambah tertinggi yaitu perlakuan B₄ hingga mencapai 40.01%, kemudian disusul perlakuan B₅, B₆ dan B₇ dengan peningkatan yang sama sebesar 34.29%. Sementara perlakuan B₁ dan B₂ masing-masing sebesar 22.87% dan B₃ terjadi peningkatan sebesar 14.30%.

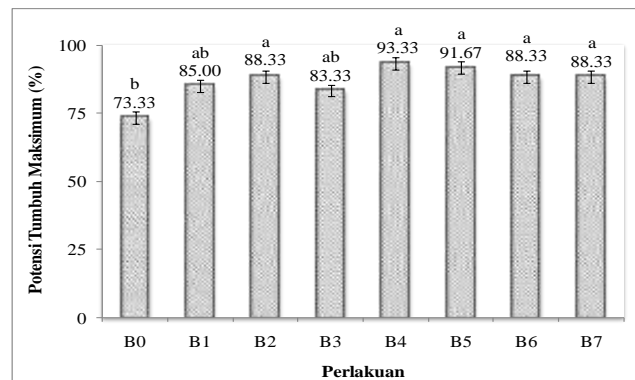


Gambar 1. Rata-rata daya berkecambah benih kedelai yang diberi perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos. Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada UJBD 0.05. B₀ (Kontrol (tanpa aplikasi campuran rizobakteri)), B₁ (*Bio-priming Bacillus* sp. CKD061), B₂ (*Bio-priming P. fluorescens* PG01), B₃ (*Bio-priming Serratia* sp. CMN175), B₄ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01), B₅ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *Serratia* sp. CMN175), B₆ (*Bio-priming* campuran *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175) dan B₇ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175).

Potensi Tumbuh Maksimum

Grafik potensi tumbuh maksimum kedelai yang diberi perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos dan hasil Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) terhadap rata-rata potensi tumbuh maksimum benih kedelai dapat dilihat pada Gambar 2.

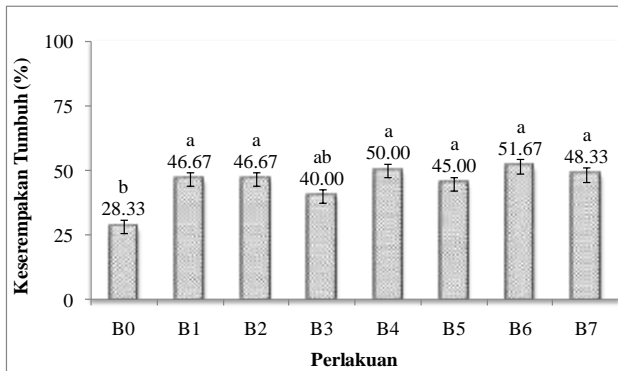
Hasil UJBD yang ditunjukkan pada Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos B₄ memberikan hasil tertinggi terhadap rata-rata potensi tumbuh maksimum yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B₅, B₆, B₇, B₂, B₃ tetapi berbeda nyata dengan B₀. Perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos mampu meningkatkan potensi tumbuh maksimum benih kedelai. Peningkatan tertinggi diperoleh pada perlakuan B₄ dengan peningkatan sebesar 27.27% dan terendah pada perlakuan B₃ sebesar 13.64%. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos mampu memberikan efek ganda terhadap peningkatan potensi tumbuh maksimal benih kedelai.



Gambar 2. Rata-rata potensi tumbuh maksimum benih kedelai yang diberi perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos. Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada UJBD 0.05. B₀ (Kontrol (tanpa aplikasi campuran rizobakteri)), B₁ (*Bio-priming Bacillus* sp. CKD061), B₂ (*Bio-priming P. fluorescens* PG01), B₃ (*Bio-priming Serratia* sp. CMN175), B₄ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01), B₅ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *Serratia* sp. CMN175), B₆ (*Bio-priming* campuran *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175) dan B₇ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175).

Keserempakan Tumbuh

Grafik indeks vigor kedelai yang diberi perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos dan hasil Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) terhadap rata-rata keserempakan tumbuh benih kedelai dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata keserempakan tumbuh benih kedelai yang diberi perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos. Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada UJBD 0.05. B₀ (Kontrol (tanpa aplikasi campuran rizobakteri)), B₁ (*Bio-priming Bacillus* sp. CKD061), B₂ (*Bio-priming P. fluorescens* PG01), B₃ (*Bio-priming Serratia* sp. CMN175), B₄ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01), B₅ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *Serratia* sp. CMN175), B₆ (*Bio-priming* campuran *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175) dan B₇ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175).

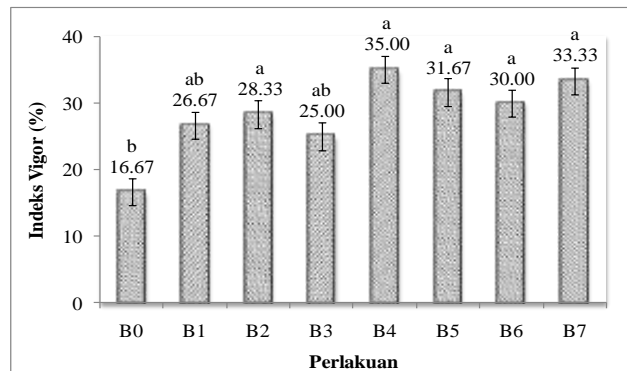
Hasil UJBD yang ditunjukkan pada Gambar 3 menunjukkan bahwa umumnya perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos memberikan rata-rata keserempakan tumbuh tertinggi dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan A₆ memberikan rata-rata keserempakan tumbuh tertinggi sebesar 50.00% yang berbeda nyata dengan perlakuan B₀ tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B₄, B₅, B₇, B₁, B₂ dan B₃. Perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos mampu meningkatkan keserempakan tumbuh benih kedelai. Peningkatan keserempakan tumbuh tertinggi diperoleh pada perlakuan B₆ dengan peningkatan sebesar 82.39% kemudian diikuti dengan perlakuan B₄ sebesar 76.49% dan terendah pada perlakuan B₃ sebesar 41.19%. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos mampu memberikan efek ganda terhadap peningkatan keserempakan tumbuh benih kedelai.

Indeks Vigor

Grafik indeks vigor kedelai yang diberi perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos dan hasil Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) terhadap rata-rata indeks vigor benih kedelai dapat dilihat pada Gambar 4.

Hasil UJBD yang ditunjukkan pada Gambar 4 menunjukkan bahwa umumnya perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos memberikan rata-rata indeks vigor

tertinggi dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan A₄ memberikan rata-rata indeks vigor tertinggi sebesar 35.00% yang berbeda nyata dengan perlakuan B₀, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B₅, B₆, B₇, B₁, B₂ dan B₃. Peningkatan indeks vigor tertinggi diperoleh pada perlakuan B₄ dengan peningkatan sebesar 82.39% kemudian diikuti dengan perlakuan B₄ sebesar 109.96% dan terendah pada perlakuan B₃ sebesar 49.97% jika dibandingkan dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos mampu memberikan efek ganda terhadap peningkatan indeks vigor benih kedelai.



Gambar 4. Rata-rata indeks vigor benih kedelai yang diberi perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos. Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada Gambar 4 tidak berbeda nyata pada UJBD 0.05. B₀ (Kontrol (tanpa aplikasi campuran rizobakteri)), B₁ (*Bio-priming Bacillus* sp. CKD061), B₂ (*Bio-priming P. fluorescens* PG01), B₃ (*Bio-priming Serratia* sp. CMN175), B₄ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01), B₅ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *Serratia* sp. CMN175), B₆ (*Bio-priming* campuran *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175) dan B₇ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175).

Kecepatan Tumbuh Relatif

Grafik kecepatan tumbuh relatif benih kedelai yang diberi perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos dan hasil Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) terhadap rata-rata kecepatan tumbuh relatif benih kedelai dapat dilihat pada Gambar 5.

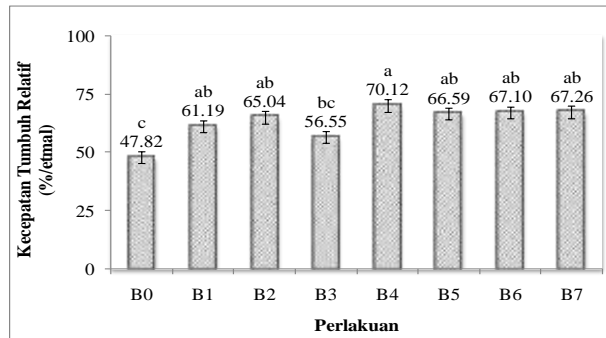
Hasil UJBD yang ditunjukkan pada Gambar 5 menunjukkan bahwa umumnya perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos memberikan rata-rata kecepatan tumbuh relatif tertinggi dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan A₄ memberikan rata-rata kecepatan tumbuh relatif tertinggi sebesar 70.12%/etmal yang berbeda nyata dengan

perlakuan B₀ dan B₃ tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B₅, B₆, B₇, B₁ dan B₂.

Laju Pertumbuhan Kecambah

Grafik laju pertumbuhan kedelai yang diberi perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos dan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) terhadap rata-rata laju pertumbuhan kecambah benih kedelai dapat dilihat pada Gambar 6.

Hasil UJBD yang ditunjukkan pada Gambar 6 menunjukkan bahwa umumnya perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos memberikan laju pertumbuhan kecambah tertinggi dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan A₄ memberikan rata-rata laju pertumbuhan kecambah tertinggi sebesar 23.76% yang berbeda nyata dengan perlakuan B₀ tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B₅, B₆, B₇, B₁, B₂ dan B₃.



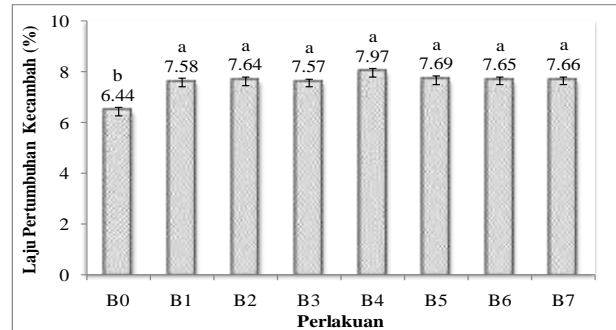
Gambar 5. Rata-rata kecepatan tumbuh relatif benih kedelai yang diberi perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos. Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada Gambar 5 tidak berbeda nyata pada UJBD 0.05. B₀ (Kontrol (tanpa aplikasi campuran rizobakteri)), B₁ (*Bio-priming Bacillus* sp. CKD061), B₂ (*Bio-priming P. fluorescens* PG01), B₃ (*Bio-priming Serratia* sp. CMN175), B₄ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01), B₅ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *Serratia* sp. CMN175), B₆ (*Bio-priming* campuran *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175) dan B₇ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175).

T₅₀

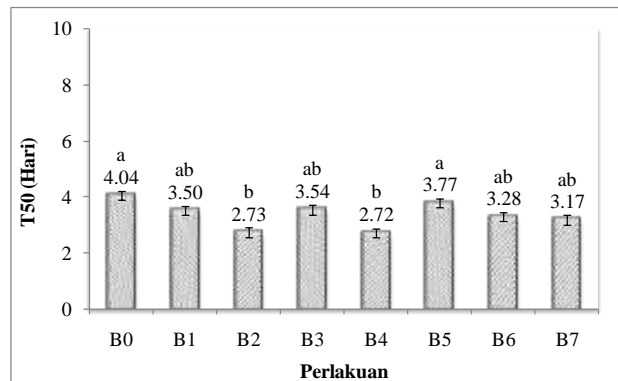
Grafik T₅₀ benih kedelai yang diberi perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos dan hasil Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) terhadap rata-rata T₅₀ dapat dilihat pada Gambar 7.

Hasil UJBD yang ditunjukkan pada Gambar 7 menunjukkan bahwa umumnya perlakuan kontrol

memberikan rata-rata T₅₀ tertinggi dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan A₄ memberikan rata-rata T₅₀ terendah. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan A₄ memberikan waktu pengamatan yang relatif cepat untuk berkecambah hingga mencapai 50% bila dibandingkan dengan kontrol.



Gambar 6. Rata-rata laju pertumbuhan kecambah benih kedelai yang diberi perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos. Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada Gambar 6 tidak berbeda nyata pada UJBD 0.05. B₀ (Kontrol (tanpa aplikasi campuran rizobakteri)), B₁ (*Bio-priming Bacillus* sp. CKD061), B₂ (*Bio-priming P. fluorescens* PG01), B₃ (*Bio-priming Serratia* sp. CMN175), B₄ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01), B₅ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *Serratia* sp. CMN175), B₆ (*Bio-priming* campuran *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175) dan B₇ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175).



Gambar 7. Rata-rata T₅₀ benih kedelai yang diberi perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos. Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada Gambar 7 tidak berbeda nyata pada UJBD 0.05. B₀ (Kontrol (tanpa aplikasi campuran rizobakteri)), B₁ (*Bio-priming Bacillus* sp. CKD061), B₂ (*Bio-priming P. fluorescens* PG01), B₃ (*Bio-priming Serratia* sp. CMN175), B₄ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01), B₅ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *Serratia* sp. CMN175), B₆ (*Bio-priming* campuran *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175) dan B₇ (*Bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01 + *Serratia* sp. CMN175).

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos secara nyata mampu meningkatkan mutu fisiologis benih kedelai dibandingkan dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri memberikan efek ganda terhadap peningkatan mutu fisiologis benih, pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya bahwa penggunaan rizobakteri mampu meningkatkan viabilitas dan vigor cabai (Sutariati, 2006; Sutariati, 2009; Sutariati dan Safuan, 2012), meningkatkan viabilitas benih jagung (Lwin *et al.*, 2012) dan meningkatkan viabilitas benih kakao (Handayani *et al.*, 2013) dan

Hasil penelitian terhadap beberapa peubah mutu fisiologis benih kedelai yang diberi perlakuan *bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri indigenos menunjukkan bahwa *bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01 mampu meningkatkan daya berkecambah, kecepatan tumbuh relatif, indeks vigor dan T₅₀ (Gambar 3 sampai Gambar 8). Sementara *bio-priming* benih dengan campuran 8 bakteri indigenos mampu meningkatkan kecepatan tumbuh maksimum. Penelitian ini relevan dengan penelitian Harbiasim (2009), bahwa integrasi teknik invigorasi benih dengan agensia hayati dapat meningkatkan viabilitas benih tomat yang ditunjukkan dengan peningkatan daya berkecambah, potensi tumbuh, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, indeks vigor dan laju pertumbuhan kecambah. Hameeda *et al.* (2008) menambahkan bahwa rizobakteri terbukti mampu meningkatkan panjang akar, panjang plumula, berat tanaman perkecambahan dan indeks vigor benih jagung. Lebih lanjut dijelaskan bahwa perlakuan *conditioning* benih dapat merangsang pertumbuhan dengan mengubah enzim yang berperan dalam sukrosa (Rouhi and Surki, 2011). Selanjutnya enzim ini dapat meningkatkan laju perkecambahan melalui penurunan aktifitas lipid peroxidation (Sadeghi *et al.*, 2011)

Perbaikan terhadap mutu fisiologis benih disebabkan oleh penggunaan rizobakteri. Perlakuan terbaik ditunjukkan oleh penggunaan rizobakteri *bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01 dibandingkan dengan penggunaan rizobakteri secara mandiri. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sutariati dan Wahab (2012) menyatakan bahwa rizobakteri dari golongan *Bacillus* sp. dan *P. fluorescens* mampu menghasilkan hormon IAA dan melarutkan fosfat.

Selain mampu menghasilkan hormon IAA dan melarutkan fosfat, rizobakteri dari golongan *Bacillus* sp. dan *P. fluorescens* juga mampu menfiksasi nitrogen (Sutariati 2006; Mishra *et al.*, 2010; Esturk *et al.*, 2010; Lwin *et al.*, 2012; Pandey *et al.*, 2013). Hormon IAA yang dihasilkan rizobakteri mampu memacu perkecambahan benih sehingga mengakibatkan percepatan perkecambahan benih kedelai. Hormon IAA dilaporkan bahwa hormon IAA berperan dalam merangsang perkecambahan benih dan pemanjangan akar (Ahmad *et al.*, 2005). Tabatabaei (2013), melaporkan bahwa priming benih dengan *Gibberelic Acid* (GA) mampu meningkatkan perkecambahan benih dibandingkan dengan kontrol.

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa *Bio-priming* benih pratanam dengan campuran rizobakteri indigenos mampu meningkatkan mutu fisiologis benih. *Bio-priming* benih dengan campuran rizobakteri B₄ (*bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01) memberikan hasil yang lebih baik terhadap viabilitas dan vigor benih kedelai.

Dalam upaya meningkatkan viability dan vigor benih kedelai diperlukan perlakuan benih pratanam menggunakan *bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01. Perlu penelitian lanjutan untuk melihat pengaruh perlakuan *bio-priming* campuran *Bacillus* sp. CKD061 + *P. fluorescens* PG01 terhadap mutu benih dan kualitas hasil panen kedelai di lapangan dalam skala luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F., I. Ahmad and M.A. Khan. 2005. Indole acetic acid production by the indigenos isolates of *Azotobacter* and *Fluorescent Pseudomonas* in the presence and absence of tryptophan. *Turk. J. Bio.*, Vol. 29, p. 29-34.
- Ashraf, M. and Foolad, M.R. 2005. Pre-sowing seed treatment - a shotgun approach to improve germination, plant growth and crop yield under saline and non saline condition. *Advances in Agronomy*, Vol. 88, p. 223-271.
- Badan Pusat Statistik. 2012. *Sulawesi Tenggara Dalam Angka 2011*.
- Badan Pusat Statistik, 2014. Berita resmi statistik. No. 50/07/Th.XVII. http://www.bps.go.id/brs_file/aram_01juli14.pdf. Diakses tanggal 25 Desember 2014.
- Erturk, Y., S. Ercisli., A. Haznedar dan R. Cakmakci. 2010. Effects of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on rooting

- and root growth of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) stem cuttings. *Biol. Res.*, Vol. 43, p. 91-98.
- Gholami A, Biari A, Nezarat S. 2008. Effect of seed priming with growth promoting rhizobacteria at different rhizosphere condition on growth parameter of maize. international meeting on soil fertility land management and agroclimatology. Turkey p.851-856.
- Hameeda, B., G. Harini, O.P. Rupela, S.P. Wani and G. Reddy. 2008. Growth promotion of maize by phosphate solubilizing bacteria isolated from composts and macrofauna. *Microbiological Research*, Vol. 163, p. 234-242.
- Handayani, F., L. Safuan dan GAK. Sutariati. 2013. Efektivitas teknik bio-in vigorasi terhadap viabilitas dan vigor beberapa sumber benih kakao. *Berkala Penelitian Agronomi*, Vol. 2 No. 2, p. 154-162.
- Hasbiasim, L. 2009. Integritas tehnik invigorasi benih dengan agensia hayati untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tomat lokal (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Tesis Pasca Sarjana Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Junges, E., M. Toebe, R.F. dos Santos, G. Finger and M.F.B Muniz. 2013. Effect of priming and seed-coating when associated with *Bacillus subtilis* in maize seed. *Revista Ciência Agrônômica*, Vol. 44 No. 3. Fortaleza July/Sept. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902013000300014>.
- Lwin, KM., MM. Myint, T. Tar, WZM. Aung. 2012. Isolation of plant hormone (indole-3-acetic acid- IAA) producing rhizobacteria and study on their effect on maize seedling. *Engineering Journal*, Vol. 16 No. 5, p. 137-144.
- Mishra, R.K., O. Prakash, M. Alam and A. Dikshit. 2010. Influence of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on the productivity of *Pelargonium graveolens* L. Herit. *Recent Research in Science and Technology*, Vol. 2 No. 5, p. 53-57.
- Pandey, R., PN. Chavar, NM. Walokar, N. Sharma, V. Tripathi, MB. Khetmalas. 2013. *Pseudomonas stutzeri* RP1: a versatile plant growth promoting endorhizospheric bacteria inhabiting sunflower (*Heliantius annus*). *Res. J. Biotech.*, Vol. 8 No. 7, p. 48-55.
- Respati, E., L. Hasanah, S. Wahyuningsih, Sehusman, M. Manurung, Y. Supriyati dan Rinawati. 2013. Buletin konsumsi pangan. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian, Vol. 4 No. 3, p.57.
- Rouhi, H.R., and Surki, A.A. 2011. Study of different priming treatments on germination traith of soybean lots. *Biol. Sci* . Vol. 3 No. 1, p. 101-108.
- Sadeghi, H. Khazaei, F. And Sheidaei, S. 2011. Effect of seed osmopriming on seed germination behavior and vigor of soybean. *J. Agric*. Vol. 6 No. 1, p. 39-43.
- Sutariati GAK. 2006. Perlakuan benih dengan agens biokontrol untuk pengendalian penyakit antraknosa, peningkatan hasil dan mutu benih cabai. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Sutariati GAK. 2009. Conditioning benih dengan rizobakteri untuk meningkatkan mutu fisiologis dan patologis benih cabai pratanam. *Warta-Wiptek*, Vol. 17 No. 1, p. 7-16.
- Sutariati, G.A.K dan A. Wahab. 2012. Kararkter fisiologis dan kemangkusan rizobakteri indigenus sebagai pemacu pertumbuhan Tanaman Cabai. *J. Hotikultura*, Vol. 22 No. 1, p. 57-64.
- Sutariati GAK dan L. Safuan. 2012. Perlakuan benih dengan rizobakteri meningkatkan mutu benih dan hasil cabai (*Capsicum annum* L.). *J. Agron. Indonesia*, Vol. 40 No. 2, p. 125-131.
- Sutariati, GAK., K. Jusof, IGR. Sadimantara, A. Khaeruni, Muhidin and Meisanti. 2013. Effectiveness of bio-in vigoration technologies on seed viability and vigor of cocoa (*Teobroma cacao* L.). *World Aplied Sciences Journal* 26 (Natural Resources Research and Development in Sulawesi Indonesia), p. 31-36.
- Tabatabaei, S.A. 2013. The effect of priming on germination and enzyme activity of sesame (*Sesamum indicum* L.) seeds after accelerated aging. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, Vol. 9 No. 4, p. 132-138.