

**APLIKASI KONSORSIUM ENDO-RHIZOBAKTERI UNTUK
MENINGKATKAN VIGOR BENIH PADI GOGO LOKAL**
***CONSORTIUM APPLICATION OF ENDO-RHIZOBACTERIA TO
INCREASE OF SEED VIGOR LOCAL UPLAND RICE***

La Mudi^{1*}, Gusti Ayu Kade Sutariati², Hamriani², Roby¹

¹Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda,
Jl. Samratulangi, Samarinda 75131, Indonesia

²Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo,
Jl. HEA. Mokodompit, Kendari 93231, Indonesia

ABSTRAK

Penggunaan agens hayati merupakan trend perkembangan pertanian saat ini, diantaranya endo-rhizobakteri. Endo-rhizobakteri mampu menghasilkan hormon tumbuh, melarutkan fosfat dan memfiksasi nitrogen, yang berperan dalam perkecambah dan perkembangan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan vigor benih padi gogo lokal yang diaplikasi konsorsium endo-rhizobakteri. Penelitian dilakukan di Laboratorium Agroteknologi Unit Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, Kendari pada bulan April 2018. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap, dengan 5 perlakuan yaitu: kontrol, isolat Be02 + PKLK, isolat Be02 + *Bacillus* sp. CKD061, isolat PKLK5 + *Bacillus* sp. CKD061 dan isolat Be02 + PKLK5 + *Bacillus* sp. CKD061. Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Pengamatan dilakukan terhadap daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, indeks vigor, keserempakkan tumbuh, kecepatan tumbuh relatif, T50 dan panjang akar. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji DMRT _{$\alpha=0,05$} . Hasil penelitian konsorsium endo-rhizobakteri mampu meningkatkan viabilitas dan vigor benih padi gogo lokal. Perlakuan konsorsium endo-rhizobakteri isolat Be02 + PKLK5 + *Bacillus* sp. CKD061 efektif meningkatkan daya berkecambah (25,49%) dan potensi tumbuh maksimum (26,32%) bila dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan konsorsium endo-rhizobakteri isolat Be02 + *Bacillus* sp. CKD061 efektif meningkatkan indeks vigor (36,58%), keserempakkan tumbuh (18,75%), T50 (20,06%) dan panjang akar (42,76%) bila dibandingkan dengan kontrol.

Kata kunci: Bacteria Endofit; Rizobakteri; Vigor Benih; Padi Gogo Lokal.

ABSTRACT

The use of biological agents in the current trend of agricultural development, including endo-rhizobacteria. Endo-rhizobacteria can produce growth hormones, phosphate soluble and nitrogen fixation, which a role in seed germination and plant development. This study was aimed to improve the vigor of local upland rice seeds applied by the endo-rhizobacterial consortium. The study was conducted at the Agrotechnology Laboratory of the Agronomy Unit, Faculty of Agriculture, Halu Oleo University, Kendari in April 2018. The study used a completely randomized design, with 5 treatments, namely: control, isolate Be02 + PKLK, isolate Be02 + Bacillus sp. CKD061, PKLK5 + Bacillus sp. CKD061 and isolate Be02 + PKLK5 + Bacillus sp. CKD061. Each treatment was repeated 3 times to obtained 15 experimental units. Observations were made on germination rate, maximum growth rate, vigor index, growth uniformity, relative growth rate, T₅₀, and root length. Observational data were analyzed using analysis of variance and continued with the DMRT _{$\alpha=0,05$} test. The results of the endo-rhizobacteria consortium research were able to increase the viability and vigor seed of local upland rice. The treatment of endo-rhizobacteria consortium isolates Be02 + PKLK5 + Bacillus sp. CKD061 was effective in increasing germination (25.49%) and maximum growth potential (26.32%) when compared to the control. Treatment of the endo-rhizobacterial consortium isolate Be02 + Bacillus sp. CKD061 was effective in increasing vigor index (36.58%), growth uniformity (18.75%), T₅₀ (20.06%), and root length (42.76%) when compared to control.

Keywords: Endophytic Bacteria; Rhizobacteria; Seed Vigor; Local Upland Rice

Pendahuluan

Padi merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia. Salah satu jenis beras yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan yaitu padi gogo lokal. Namun dalam budidayanya, padi gogo lokal menghadapi beberapa kendala yaitu ketersediaan benih bermutu. Ketersediaan benih bermutu di kalangan petani sangat terbatas, bahkan petani hanya menggunakan benih dari hasil panen sebelumnya dengan mutu benih yang rendah. Mutu benih yang rendah diakibatkan oleh tempat penyimpan yang tidak tepat dan lama penyimpanan yang relatif lebih lama, sehingga menurunkan vigor benihnya. Guna mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan teknologi tepat guna untuk mengatasi masalah rendahnya mutu benih sekaligus dapat meningkatkan vigor benih padi gogo lokal.

Trend teknologi tepat guna untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan penggunaan agens hayati berupa bakteri endofit dan rizobakteri. Penggunaan bakteri endofit dan rizobakteri diharapkan mampu meningkatkan ketahanan benih terhadap cekaman baik cekaman biotik maupun cekaman abiotik (Aeron *et al.*, 2019; Leontidou *et al.*, 2020) yang dapat menghambat perkecambahan benih.

Bakteri endofit mampu berperan dalam meningkatkan perkecambahan tanaman. Hal ini dikarenakan bakteri endofit mampu memproduksi hormon tumbuh berupa IAA yang dapat berperan dalam merangsang perkecambahan benih (Mukherjee *et al.*, 2017; La Fua *et al.*, 2019; Chaves *et al.*, 2019; Sutariati *et al.*, 2020^a). Selain itu, bakteri endofit juga dilaporkan mampu memacu pertumbuhan tanaman, melarutkan fosfat dan memfiksasi nitrogen (Zhu and She, 2018; Sutariati *et al.*, 2020^b). Lebih lanjut dilaporkan bahwa bakteri endofit juga mampu berperan sebagai agens pengendali hayati karena mampu menghasilkan enzim ekstraseluler yang dapat berperan melindungi benih dari patogen terbawa benih (Li *et al.*, 2020; Khan *et al.*, 2020).

Selain bakteri endofit, rizobakteri juga merupakan bakteri rizosfer yang juga mampu berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman karena mampu menghasilkan hormon tumbuh berupa IAA, mampu melarutkan fosfat dan juga mampu memfiksasi nitrogen (Guyasa *et al.*,

2018; Sutariati *et al.*, 2018; Liu *et al.*, 2021). Selain itu, rizobakteri juga mampu berperan sebagai agens pengendali hayati.

Berdasarkan kemampuan mandiri, perlakuan bakteri endofit dan rizobakteri telah banyak dilaporkan. Namun konsorsium keduanya masih sangat terbatas, padahal agens hayati ini mampu berperan ganda dalam meningkatkan perkecambahan benih, pertumbuhan dan hasil tanaman. Olanrewaju & Babalola, (2019) melaporkan bahwa konsorsium mikroba meningkatkan parameter pertumbuhan dibandingkan dengan perlakuan tunggal. Bhutani *et al.* (2018) bahwa pengaplikasian isolat bakteri secara invitro pada akar tanaman mengakibatkan pertambahan panjang akar serta jumlah akar lateral.

Hasil penelitian Susiasih & Widawati, (2017) melaporkan bahwa perlakuan inokulasi campuran BPF + *Azotobacter* sp. + *Azospirillum* sp.) mampu meningkatkan indeks vigor benih secara signifikan dibandingkan dengan tanpa inokulasi (kontrol). Kumar *et al.* (2020) melaporkan bahwa konsorsium mikroba juga mampu meningkatkan perkecambahan benih dan pertumbuhan tanaman fenugreek dan tomat. Lebih lanjut, Saputra *et al.* (2020) melaporkan bahwa perlakuan campuran agens hayati mampu meningkatkan viabilitas dan vigor benih cabai rawit lokal. Ryan *et al.* (2008) mengemukakan bahwa beberapa bakteri endofit dan rizobakteri dapat merangsang pertumbuhan langsung melalui sintesa senyawa yang membantu penyerapan nutrisi dari lingkungannya termasuk sintesa *indolasetat* dan *giberelin*. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan vigor benih padi gogo lokal yang diaplikasi konsorsium endorhizo bakteri.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Agroteknologi Unit Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, Kendari pada bulan April 2018. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi gogo lokal kultivar Momea (lokal Sulawesi Tenggara), isolat mikroba endofit Be02, isolat rizobakteri PKLK5, rizobakteri *Bacillus* sp. CKD061 (koleksi Prof. Dr. Ir. Gusti Ayu Kade Sutariati., M.Si), alkohol 70%, Tryptic Soy Broth, spiritus, natrium hipoklorit, agar, tissue, plastik wrap, kertas label dan arang sekam. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah baki, hand sprayer, timbangan analitik, jarum ose, cawan petri, bunsen, gelas ukur, botol scott, shaker, stirrer, autoclave, laminar air flow

^{*)} Penulis Korespondensi.

E-mail: lamudi89@gmail.com

Telp: +62-85395490120

cabinet (LAFB), erlenmeyer, gelas kimia, kamera, mistar dan alat tulis menulis.

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu: kontrol (K), isolat Be02 + Isolasi PKLK5 (A), isolat Be02 + *Bacillus* sp. CKD061 (B), isolat PKLK5 + *Bacillus* sp. CKD061 (C) dan isolat Be02 + isolat PKLK5 + *Bacillus* sp. CKD061 (D). Setiap perlakuan sebanyak diulang 3 kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan.

Media perbanyak bakteri yaitu media TSA, yang dibuat dari campuran agar 20 g dan TSB 30 g. Campuran bahan selanjutnya dilarutkan dalam aquades 1000 ml dan direbus hingga mendidih selama \pm 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). Selanjutnya, campuran bahan tersebut dituang dalam cawan petri dengan ketebalan \pm 0,5 cm secara aseptik dalam LAFB kemudian didinginkan dan siap digunakan. Isolasi endorhizo bakteri selanjutnya ditumbuhkan dalam media TSA padat dan diinkubasi selama 48 jam. Koloni bakteri yang tumbuh disuspensikan dalam aquades steril hingga mencapai kerapatan populasi 10^9 cfu ml⁻¹.

Selanjutnya setelah suspensi bakteri endofit dan rizobakteri siap maka benih padi gogo lokal (masa simpan 3 tahun) didisinfeksi dengan natrium hipoklorit 5% selama 5 menit, kemudian dicuci dengan air steril sebanyak 3 kali lalu dikering-anginkan dalam LAFB. Selanjutnya benih padi gogo lokal dimasukkan ke dalam suspensi bakteri sesuai dengan perlakuan dan untuk kontrol direndam menggunakan aquades steril dan semua perlakuan diinkubasi selama \pm 24 jam. Setelah perlakuan, benih kembali dikering-anginkan dalam LAFB. Selanjutnya untuk uji viabilitas dan vigor benih sebanyak 25 butir benih dikecambahkan dalam baki yang berisi arang sekam steril, untuk selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap peubah viabilitas dan vigor benih.

Variabel pengamatan menggunakan peubah viabilitas dan vigor benih serta panjang akar, yaitu sebagai berikut:

Daya Berkecambah (%). Daya berkecambah (DB) menggambarkan viabilitas potensial benih (Sadjad *et al.*, 1999), dihitung berdasarkan persentase kecambah normal pada hari terakhir pengamatan (7 hst) dengan rumus:

$$DB = \frac{\sum \text{Benih Kecambah Normal}}{\sum \text{Benih yang Ditanam}} \times 100 \quad (1)$$

Potensi tumbuh maksimum (%). Potensi tumbuh maksimum (PTM) menggambarkan viabilitas total benih (Sadjad *et al.*, 1999), dihitung berdasarkan jumlah benih berkecambah:

$$PTM = \frac{\sum \text{Benih Berkecambah}}{\sum \text{Benih yang Ditanam}} \times 100 \quad (2)$$

Keserempakkan tumbuh (%). Keserempakkan tumbuh (KST) menggambarkan vigor benih, dihitung berdasarkan persentase kecambah normal pada hari antara hitungan pertama (5 hst) dan kedua (7 hst) yaitu pada 6 hst:

$$KST = \frac{\sum \text{kecambah hari Antara KNI \& KNII}}{\sum \text{Benih yang Ditanam}} \times 100 \quad (3)$$

Indeks Vigor (%). Indeks vigor (IV) diamati dengan menghitung persentase kecambah normal pada hari hitungan I. Persentase kecambah normal hari hitungan I, diamati pada hari ke-5 dihitung dengan rumus:

$$IV = \frac{\sum \text{Kecambah Normal Hitungan I}}{\sum \text{Benih yang Ditanam}} \times 100 \quad (4)$$

Kecepatan tumbuh relatif (% etmal⁻¹). Kecepatan tumbuh (KCT) dihitung berdasarkan akumulasi kecepatan tumbuh setiap hari melalui pengamatan persentase kecambah normal perhari. Pada benih padi, K_{CT} relatif dihitung melalui perbandingan nilai K_{CT} dengan K_{CT} maksimum diperoleh dari asumsi bahwa saat hitungan pertumbuhan kecambah normal mencapai 100%.

$$KCT = \sum_0^n \frac{N}{t}$$

$$KCT^{-R} = \frac{KCT}{KCT \text{ Max}} \times 100\%$$

$$KCT \text{ Max} = \frac{100}{\sum \text{hari hitungan I}} = \frac{100}{5} = 20 \quad (5)$$

Keterangan:

KCT = Kecepatan Tumbuh

KCT^{-R} = Kecepatan Tumbuh Relatif

t = Waktu pengamatan

N = % kecambah normal setiap waktu pengamatan.

T₅₀ (hari). T₅₀ adalah waktu yang dibutuhkan untuk mencapai 50% total pertumbuhan kecambah, pengamatan dilakukan setiap hari. Rumus T₅₀ yaitu:

$$T_{50} = t_i + \left[\frac{n50\% - n_i}{n_j - n_i} \right] \quad (6)$$

Keterangan:

T_{50} = waktu (hari) yang dibutuhkan untuk mencapai 50% total perkecambahan

t_i = waktu (hari) batas bawah sebelum mencapai 50% perkecambahan

n_{50} = \sum kecambah 50% dari total perkecambahan

n_i = \sum kecambah batas bawah sebelum 50% total perkecambahan

n_j = \sum kecambah batas atas setelah mencapai 50% total perkecambahan.

Data hasil pengamatan ditabulasi dan dianalisis menggunakan analisis Ragam. Hasil analisis yang menunjukkan pengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji DMRT $_{\alpha=0,05}$.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi konsorsium endo-rhizobakteri memberikan pengaruh yang signifikan terhadap viabilitas dan vigor benih. Hasil uji DMRT $_{\alpha=0,05}$ perlakuan konsorsium endo-rhizobakteri terhadap pengamatan daya berkecambah dan indeks vigor; potensi tumbuh maksimum dan keserempakkan tumbuh; kecepatan tumbuh relatif dan T_{50} berturut-turut disajikan pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3. Hasil uji DMRT $_{\alpha=0,05}$ perlakuan konsorsium endo-rhizobakteri terhadap pengamatan panjang akar disajikan pada Gambar 1.

Tabel 1. Rata-rata daya berkecambah dan indeks vigor benih padi gogo lokal kultivar Momea yang diberi perlakuan konsorsium endo-rhizo bakteri (\pm SE(Standar Error))

Perlakuan	Daya Berkecambah (%)	Indeks Vigor (%)
K	68,00 \pm 4,00 ^c	54,67 \pm 2,31 ^c
A	77,33 \pm 4,62 ^b	74,67 \pm 2,31 ^a
B	73,33 \pm 4,62 ^{bc}	69,33 \pm 4,62 ^{ab}
C	70,67 \pm 2,31 ^{bc}	64,00 \pm 6,93 ^b
D	85,33 \pm 2,31 ^a	69,33 \pm 4,62 ^{ab}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berpengaruh nyata pada uji DMRT $_{\alpha=0,05}$

Hasil pengamatan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan tertinggi terhadap daya berkecambah diperoleh pada perlakuan isolat Be02 + isolat PKLK5 + *Bacillus* sp. CKD061 (D) sebesar 85,33% (efektivitas perlakuan 25,49%) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya terutama kontrol (K) sebesar 68,00%. Hasil pengamatan terhadap indeks vigor benih tertinggi diperoleh pada perlakuan isolat Be02 + *Bacillus* sp. CKD061 (B) sebesar 74,67%

(efektivitas perlakuan 36,58%), yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan BP dan P sebesar 74,67%, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya terutama kontrol (K) sebesar 54,67%.

Tabel 2. Rata-rata potensi tumbuh maksimum dan keserempakkan tumbuh benih padi gogo lokal kultivar Momea yang diberi perlakuan konsorsium endo-rhizo bakteri (\pm SE)

Perlakuan	Potensi Tumbuh Maksimum (%)	Keserempakkan Tumbuh (%)
K	76,00 \pm 4,00 ^c	64,00 \pm 6,93 ^b
A	85,33 \pm 8,33 ^b	76,00 \pm 6,93 ^a
B	80,00 \pm 0,00 ^{bc}	73,33 \pm 6,93 ^{ab}
C	78,67 \pm 9,24 ^c	66,67 \pm 6,11 ^{ab}
D	96,00 \pm 4,62 ^a	74,67 \pm 4,62 ^{ab}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berpengaruh nyata pada uji DMRT $_{\alpha=0,05}$

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan tertinggi terhadap potensi tumbuh maksimum, diperoleh pada perlakuan isolat Be02 + isolat PKLK5 + *Bacillus* sp. CKD061 (D) sebesar 96,00% yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya terutama kontrol (K) hanya sebesar 76,00%. Hasil penelitian terhadap pengamatan keserempakkan tumbuh tertinggi diperoleh pada perlakuan isolat Be02 + *Bacillus* sp. CKD061 (B) sebesar 76,00% yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya, tetapi berbeda nyata dengan kontrol (K) sebesar 64,00%. Efektivitas perlakuan konsorsium endo-rhizobakteri terhadap pengamatan potensi tumbuh maksimum dan keserempakkan tumbuh berturut-turut diperoleh pada perlakuan perlakuan isolat Be02 + isolat PKLK5 + *Bacillus* sp. CKD061 (D) dan isolat Be02 + *Bacillus* sp. CKD061 (B) sebesar 26,32% dan 18,75% bila dibandingkan dengan kontrol (K).

Kemampuan endo-rhizobakteri dalam meningkatkan viabilitas dan vigor benih berkaitan dengan kemampuan endo-rhizobakteri dalam menghasilkan hormon tumbuh berupa IAA (Sutariati *et al.*, 2020^a). Ryan *et al.* (2008), mengemukakan bahwa beberapa bakteri endofit dan rhizobakteri dapat merangsang pertumbuhan langsung melalui sintesa senyawa yang membantu penyerapan nutrisi dari lingkungannya termasuk sintesa indol asetat acid dan giberelin. Liu *et al.* (2021) melaporkan bahwa bakteri penghasil IAA dan GA mampu memacu perkecambahan benih sekaligus mendorong pemunculan tunas. Lebih lanjut

dilaporkan bahwa inokulasi campuran BPF + *Azotobacter* sp. + *Azospirillum* sp.) mampu meningkatkan indeks vigor benih bila dibandingkan tanpa inokulasi (kontrol) (Susiasih & Widawati, 2017).

Tabel 3. Rata-rata kecepatan tumbuh relatif dan T₅₀ benih padi gogo lokal kultivar Momea yang diberi perlakuan konsorsium endo-rhizo bakteri (\pm SE)

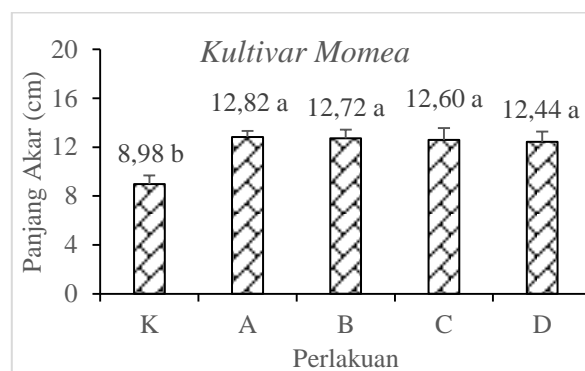
Perlakuan	Kecepatan Tumbuh Relatif (%/etmal)	T ₅₀ (hari)
K	61,54 \pm 3,64 ^b	4,53 \pm 0,40 ^a
A	72,17 \pm 4,98 ^a	3,35 \pm 0,08 ^b
B	70,95 \pm 3,71 ^a	3,36 \pm 0,14 ^b
C	76,17 \pm 5,40 ^a	3,59 \pm 0,21 ^b
D	70,62 \pm 3,58 ^a	3,48 \pm 0,27 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berpengaruh nyata pada uji DMRT $_{\alpha=0,05}$

Hasil pengamatan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan tertinggi terhadap kecepatan tumbuh relatif tertinggi diperoleh pada perlakuan isolat PKLK5 + *Bacillus* sp. CKD061 (C) sebesar 76,17% etmal⁻¹ yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya tetapi berbeda nyata dengan kontrol (K) yaitu sebesar 61,54% etmal⁻¹. Hasil pengamatan terhadap T₅₀ tercepat diperoleh pada perlakuan isolat Be02 + *Bacillus* sp. CKD061 (B) selama 3,35 hari yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya, tetapi berbeda nyata dengan kontrol (K) selama 4,53 hari. Hasil penelitian Hasil pengamatan terhadap T₅₀ menunjukkan bahwa perlakuan dengan perlakuan endo-rhizobakteri mampu mempercepat waktu yang dibutuhkan benih untuk berkecambah 50% dari total benih berecambah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas perlakuan konsorsium endo-rhizobakteri terhadap pengamatan kecepatan tumbuh relatif dan T₅₀ berturut-turut diperoleh pada perlakuan isolat PKLK5 + *Bacillus* sp. CKD061 (C) dan isolat Be02 + *Bacillus* sp. CKD061 (B) sebesar 23,78% dan 20,06% bila bila dibandingkan dengan kontrol (K).

Kemampuan endo-rhizobakteri dalam meningkatkan kecepatan tumbuh relatif dan T₅₀ disebabkan oleh kemampuan agens hayati tersebut dalam memacu perkecambahan benih. Kumar *et al.* (2020) melaporkan bahwa inokulasi campuran BPF + *Azotobacter* sp. + *Azospirillum* sp. mampu meningkatkan perkecambahan benih fenugreek, tomat dan tanaman lain dibandingkan dengan inokulasi tunggal. Lebih lanjut, Mudi *et*

al. (2018) perlakuan campuran agens hayati mampu meningkatkan viabilitas dan vigor benih kedelai. Selain itu, konsorsium mikroba meningkatkan parameter panjang daun, akar, dan batang, tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot 100 biji dibandingkan dengan inokulan tunggal (Olanrewaju & Babalola, 2019). Lebih lanjut, Resti *et al.* (2020) melaporkan bahwa konsorsium C (*Bacillus* sp. SJI; *Bacillus* sp. HI) dan D (*Bacillus* sp. SJI; *S. marcescens* isolat JB1E3) bakteri endofit mendorong pertumbuhan bibit dan tanaman padi.



Gambar 1. Rata-rata panjang akar benih padi gogo lokal kultivar Momea yang diberi perlakuan konsorsium endo-rhizo bakteri. Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berpengaruh nyata pada uji DMRT $_{\alpha=0,05}$

Hasil uji DMRT $_{\alpha=0,05}$ pada Gambar 1 menunjukkan bahwa akar terpanjang diperoleh pada perlakuan isolat Be02 + *Bacillus* sp. CKD061 (B) sebesar 12,82 cm yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya tetapi berbeda nyata dengan kontrol (K) sebesar 8,98 cm. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan konsorsium endo-rhizobakteri mampu meningkatkan panjang akar tanaman padi gogo lokal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsorsium endo-rhizobakteri efektif memacu panjang akar kecambah benih padi gogo dengan efektivitas tertinggi sebesar 42,76% yang diperoleh pada perlakuan isolat Be02 + *Bacillus* sp. CKD061 (B) bila dibandingkan dengan kontrol (K).

Peningkatan terhadap panjang akar benih padi gogo lokal disebabkan oleh kemampuan endo-rhizobakteri yang mampu menghasilkan hormon tumbuh berupa IAA. Selain itu, Endo-rhizobakteri mampu melarutkan fosfat dan menfiksasi nitrogen (Sutariati *et al.*, 2019; La Fua *et al.*, 2019; Sutariati *et al.*, 2020^b).

Hormon IAA yang diproduksi eksogen dari bakteri mampu mempercepat pertumbuhan tanaman dalam memacu proses diferensiasi pada akar dalam membentuk rambut akar (Astriani dan Murtiyaningsih, 2018). Hasil penelitian Herlina *et al.* (2017) melaporkan bahwa dari 16 isolat yang terpilih berdasarkan kemampuan penghasil IAA, menunjukkan bahwa kadar IAA tinggi yang diaplikasikan pada kacang hijau berpengaruh signifikan terhadap jumlah akar lateral. Isolat DM dan K1K1 memiliki efek meningkatkan pembentukan akar lateral dan dapat menjadi sumber potensial metabolit bioaktif. Lebih lanjut, aplikasi konsorsium agens hayati mampu meningkatkan panjang akar, tinggi pupus dan juga berat berat kering tanaman (Susiasih & Widawati, 2017). Aplikasi *A. lipoferum* pada akar tanaman memberikan peningkatan panjang akar 30%, bobot kering akar 50% dan bobot kering tajuk 34% (Moreira de Olivera *et al.*, 2018).

Kesimpulan

Hasil penelitian perlakuan konsorsium endo-rhizobakteri mampu meningkatkan viabilitas dan vigor benih padi gogo lokal. Perlakuan konsorsium endo-rhizobakteri isolat Be02 + isolat PKLK5 + *Bacillus* sp. CKD061 (D) efektif meningkatkan daya berkecambah dan potensi tumbuh maksimum berturut-turut sebesar 25,49% dan 26,32% bila dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan konsorsium endo-rhizobakteri isolat Be02 + *Bacillus* sp. CKD061 (D) efektif meningkatkan indeks vigor, keserempakkan tumbuh, T50 dan panjang akar berturut-turut sebesar 36,58%; 18,75%; 20,06% dan 42,76% bila dibandingkan dengan kontrol. Diperlukan penelitian lanjutan terkait penggunaan konsorsium endo-rhizobakteri pada percobaan skala lapangan untuk mengetahui efektivitas perlakuan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman.

Daftar Pustaka

Aeron, A., Khare, E., & Jha, C. K. (2020). Revisiting the Plant Growth-Promoting Rhizobacteria: Lessons from the Past and Objectives for the Future. *Arch Microbiol.*, 202, 665–676.

Bhutani, N., Maheshwari, R., Monika, N. & Pooja, S. D. (2018). Optimization of IAA production by endophytic *Bacillus* spp. from *Vigna radiata* for their potential use

as plant growth promoters. *Israel Journal of Plant Sciences*, 65. 10.1163/

- Chaves, E. I. D., Guimarães, V. F., Vendruscolo, E. C. G., Fonseca dos Santos, M., Freitas de Oliveira, F., Cordeiro de Abreu, J. A., Camargo, M. P., Schneider, V. S., Maltempi de Souza, E., Cruz, L. M. & Soares de Vasconcelos, E. (2019). Interactions between Endophytic Bacteria and Their Effects on Poaceae Growth Performance in Different Inoculation and Fertilization Conditions. *AJCS*, 13(01), 69-79.
- Guyasa, I. M., Sadimantara, I. G. R., Khaeruni, A. & Sutariati, G. A. K. (2018). Isolation of *Bacillus* spp. and *Pseudomonas fluorescens* from Upland Rice Rhizosphere and its Potential as Plant Growth Promoting Rhizobacteria for Local Upland Rice (*Oryza sativa* L.). *Bioscience Research*, 5(4), 3231-3139.
- Herlina, L., Pukan, K. K. & Mustikaningtyas, D. (2017). The endophytic bacteria producing IAA (Indole Acetic Acid) in *Arachis hypogaea*. *Cell Biology & Development*, 1(1), 31-35.
- Khan, M. S., Gao, J., Chen, X., Zhang, M., Yang, F., Du, Y., Moe, T. S., Munir, I., Xue, J. & Zhang, X. (2020). Isolation and Characterization of Plant Growth-Promoting Endophytic Bacteria *PaeniBacillus polymyxa* SK1 from *Lilium lancifolium*". *BioMed Research International*, vol. 2020,
- Kumar, P., Aeron, A., Shaw, N., Singh, A., Bajpai, V. K., Pant, S. & Dubey, R. C. (2020). Seed Bio-Priming With Tri-Species Consortia of Phosphate Solubilizing Rhizobacteria (PSR) and its Effect on Plant Growth Promotion. *Heliyon* 6(1), e05701,.
- La Fua, J., Sabaruddin L., Bande, L. S. & Leomo, S. (2019). The Potential of Indigenous Endophyte Bacteria to Promote Local Tomato Growth Isolated From Dry Land in Muna, Southeast Sulawesi, Indonesia. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(12), 2975-2980.
- Leontidou, K., Genitsaris, S. & Papadopoulou, A. (2020). Plant Growth Promoting Rhizobacteria Isolated from Halophytes and Drought-Tolerant Plants: Genomic

- Characterisation and Exploration of Phyto-Beneficial Traits. *Sci Rep.*, 10, 14857.
- Li, Z., Song, C., & Yi, Y. (2020). Characterization of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria from Perennial Ryegrass and Genome Mining of Novel Antimicrobial Gene Clusters. *BMC Genomics*, 21,157.
- Liu, Z., Zhang, X. & Li, L. (2021). Isolation and Characterization of Three Plant Growth-Promoting Rhizobacteria for Growth Enhancement of Rice Seedling. *J Plant Growth Regul.* (2021).
- Moreira de Oliveira, D., Alves de Lima, A. L., Diniz, N. B., Carolina Etienne de Rosália e Silva Santos, C. R. S., Ferreira da Silva, S. L., & Simões, A. (2018). Inoculation of Plant-Growth-Promoting Rhizobacteria in *Myracrodruon urundeuva* Allemão Supports in Tolerance to Drought Stress. *Plant-Microorganism Interactions*, 13(1), 91-99.
- Mudi, L., Bahrún, A. & Sutariati, G. A. K. (2018). *Bio-Priming* Benih Menggunakan Campuran Rizobakteri *Indigenous* untuk Meningkatkan Kualitas Fisiologis Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merril). *J. Berkala Penelitian Agronomi*, 6(1), 1-8.
- Mukherjee, A., Bhattacharjee, P., Das, R., Pal, A. & Paul, A. K. (2017). Endophytic Bacteria with Plant Growth Promoting Abilities from *Ophioglossum reticulatum* L.[J]. *AIMS Microbiology*, 3(3), 596-612.
- Olanrewaju, O. S. & Babalola, O. O. (2019). Bacterial Consortium for Improved Maize (*Zea mays* L.) Production. *Microorganisms*, 7(11), 519.
- Resti, Z., Liswarni, Y. & Martinius, M. (2020). Endophytic Bacterial Consortia as Biological Control of Bacterial Leaf Blight and Plant Growth Promoter of Rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 4(2), 134-145.
- Ryan, R. P., Germaine, K., Franks, A., Ryan, D. J. & Dowling, D. N. (2008). Bacterial Endophytes: Recent Developments and Applications. *FEMS Microbiology Letters*, 278, 1-9.
- Sadjad, S., Murniati, E. & Ilyas, S. (1999). *Parameter Pengujian Vigor Benih dari Komparatif ke Simulatif* (p.185). Jakarta: Grasindo.
- Saputra, J., Amir, R. A., Mumin, N. & Sutariati, G. A. K. (2020). Persistensi dan Pematahan Dormansi Benih Cabai Rawit Lokal Menggunakan Teknik Bio-Invigorasi Benih. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(2), 391-400.
- Suliasih & Widawati, S. (2017). Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria and Molasses on Seed Germination and Seedling Growth of *Sorghum bicolor* L. Moench. *Procedia 2017, The 1st SATREPS Conference*, Bogor Nov 14th, 2016.
- Sutariati, G. A. K., Rahni, N. M., Mudi, L., Nurlina, Hamriani, Yusuf, D. N., Muhidin & Zahrima. (2020b). Isolation and Screening Test of Indigenous Endophytic Bacteria from Areca Nut Rhizosphere as Plant Growth Promoting Bacteria. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 454(1), pp. 012187 (2020).
- Sutariati, G. A. K., Khaeruni, A., Muhidin, Madiki, A., Rakian, T. C., Mudi, L. & Fadillah, N. (2019). Seed Biopriming with Indigenous Endophytic Bacteria Isolated from Wakatobi Rocky Soil to Promote the Growth of Onion (*Allium ascalonicum* L.). *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 260, 012144.
- Sutariati, G. A. K., Rahni, N. M., Madiki, A. & Guyana, I. M. (2020a). Characterization of Endophytic-Rhizobacteria from Areca Nut Rhizosphere to Dissolve Phosphates, Nitrogen Fixation of IAA Hormone Synthesis. *Pakistan journal of biological sciences: PJBS*, 23(3), 240-247.
- Sutariati, G. A. K., Rakian, T. C., Khaeruni, A. & Ratna. (2018b). The Potential of Indigenous Rhizobacteria Isolated from Wakatobi Rocky Soil as Plant Growth Promoting of Onions. *Bioscience Research*, 15(4): 3755-3761.
- Zhu & Shen. (2018). Evaluation of the Plant-Growth-Promoting Abilities of Endophytic Bacteria from the Psammophyte *Ammodendron bifolium*. *Can J Mircobiol.*, 64(4), 253-264.