

Biopriming benih dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.)

Biopriming of seeds in improving growth and yield of peanuts (*Arachis hypogaea* L.)

La Mudi^{1*}, Gusti Ayu Kade Sutariati², Nur Hidayat¹, Faradilla¹, Rusmini¹, Budi Winarni¹

¹Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

²Jurusan Agroteknologi, Universitas Halu Oleo

*Email korespondensi: lamudi89@gmail.com

Diterima 30 Mei 2022 / Disetujui 07 Juli 2022

ABSTRACT

The availability of high-quality peanut seeds among farmers is very low, allowing farmers to use their harvests as a source of seeds with low-seed seeds. Therefore, seed biopriming technology is needed by utilizing rhizobacteria that are capable of producing growth hormones in the form of IAA, dissolving phosphate, and fixing nitrogen so that it will have an impact on increasing crop yields. This study aims to determine the effectiveness of seed biopriming treatment using rhizobacteria to increase the growth and yield of peanut plants. The research was carried out at the Agrotechnology Laboratory of the Agronomy Unit and the Laboratory of the Faculty of Agriculture, Halu Oleo University, from April to June 2019. The research was arranged using a split-plot design with a randomized block design. The main plot, namely the local variety, consisted of 2 levels: local varieties Muna 1 and 2. Sub-plots, namely the seed biopriming technique, consisted of 4 levels: no treatment, isolate PKLK7, *Bacillus* sp. CKD061 and isolates PKLK7 + *Bacillus* sp. CKD061. Observation variables included: plant height, number of leaves, number of pods, number of pithy pods and number of seeds. Observational data were analyzed using ANOVA and continued with the $LSD_{\alpha=0.05}$ test. The results showed that the treatment of the local variety Muna 2 gave the highest yield on growth and yield of peanuts. Meanwhile, the seed biopriming treatment used rhizobacteria isolates PKLK7 + *Bacillus* sp. CKD061 gave the highest yield on plant height, number of leaves, number of pods, and number of filled pods. Meanwhile, in the highest interaction, the number of pods was obtained in the local variety Muna 2 which was treated with PKLK7 + *Bacillus* sp. CKD061 of 55.00 grains when compared with no good treatment on local varieties Muna 1 and 2.

Keywords: *Bacillus* sp. CKD061, seed biopriming, PKLK7 isolate, seed vigor.

ABSTRAK

Ketersediaan benih kacang tanah bermutu di kalangan petani sangat rendah sehingga mengharuskan petani menggunakan benih hasil panen sendiri sebagai sumber benih dengan mutu benih rendah. Oleh karena itu, diperlukan teknologi biopriming benih dengan memanfaatkan rizobakteri yang mampu menghasilkan hormon tumbuh berupa IAA, melarutkan fosfat dan memfiksasi nitrogen sehingga akan berdampak terhadap peningkatan hasil tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas perlakuan biopriming benih menggunakan rizobakteri untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Agroteknologi Unit Agronomi dan Laboratorium Lapangan Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, bulan April sampai Juni 2019. Penelitian disusun menggunakan rancangan petak terpisah pola rancangan acak kelompok. Petak utama yaitu varietas lokal terdiri 2 taraf: varietas lokal Muna 1 dan 2. Anak petak yaitu teknik biopriming benih terdiri 4 taraf: tanpa perlakuan, isolat PKLK7, *Bacillus* sp. CKD061 dan isolat PKLK7 + *Bacillus* sp. CKD061. Variabel pengamatan meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong, jumlah polong bernas dan jumlah biji. Data pengamatan dianalisis menggunakan anova dan dilanjutkan dengan uji $BNT_{\alpha=0.05}$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan varietas lokal Muna 2 memberikan hasil tertinggi terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah. Sementara perlakuan biopriming benih menggunakan rizobakteri isolat PKLK7 + *Bacillus* sp. CKD061 memberikan hasil tertinggi terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong dan jumlah polong isi. Sementara perlakuan interaksi tertinggi terhadap jumlah polong isi diperoleh pada varietas lokal Muna 2 yang diberi perlakuan isolat PKLK7 + *Bacillus* sp. CKD061 sebesar 55.00 butir bila dibandingkan dengan tanpa perlakuan baik pada varietas lokal Muna 1 dan 2.

Kata kunci: *Bacillus* sp. CKD061, biopriming benih, isolat PKLK7, vigor benih.

PENDAHULUAN

Kacang tanah merupakan salah satu tanaman pangan yang mengandung protein cukup tinggi (Zulchi & Husni, 2017). Selain mengandung protein, kacang tanah juga mengandung nutrisi lainnya yang berperan sebagai sumber pangan yang sehat dan menyehatkan (Rahmiana & Ginting, 2012). Produksi kacang tanah di Sulawesi Tenggara (Sultra) pada tahun 2019 sebesar 3220,69 ton dengan luas lahan 3915,60 ha, sementara pada tahun 2020 produksi kacang tanah sebesar 3201,68 ton dengan luas lahan 4099,80 ha (BPS, 2020). Data tersebut menunjukkan bahwa, terjadi penurunan produksi kacang tanah di Sultra. Penurunan produksi ini, disebabkan rendahnya tingkat kesuburan tanah di Sultra yang didominasi oleh tanah Ultisol.

Tanah Ultisol merupakan tanah yang rendah akan unsur hara dan tingginya akumulasi logam berat berupa Fe dan Al (Syahputra, 2015). Kondisi ini tentunya dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Selain kondisi tanah, menurunnya produksi tanaman juga disebabkan oleh rendahnya mutu benih yang digunakan. Padahal telah diketahui bahwa penggunaan benih bermutu merupakan salah satu syarat dalam budidaya tanaman (Harjadi, 2019). Selama ini, petani hanya menggunakan benih dari hasil panen sebelumnya atau berasal dari sesama petani.

Oleh karena itu, diperlukan teknologi yang tepat guna berupa biopriming benih untuk menghasilkan benih bervigor tinggi yang selanjutnya mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Perlakuan benih menggunakan teknik biopriming benih dilaporkan mampu meningkatkan mutu benih (Hussain *et al.*, 2019; Houida *et al.*, 2022). Selain meningkatkan mutu benih, perlakuan biopriming juga dilaporkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Mudi *et al.*, 2021). Perlakuan benih dengan menggunakan teknik biopriming benih dengan memanfaatkan rizobakteri yang mempunyai kemampuan dalam menghasilkan hormon tumbuh berupa IAA, melarutkan fosfat dan memfiksasi nitrogen (Chinachanta *et al.*, 2022; Kumari *et al.*, 2018; Uzma *et al.*, 2022). Perlakuan biopriming benih dilaporkan mampu meningkatkan kualitas hasil dan produksi tanaman dibandingkan dengan kontrol (Reddy Manda *et al.*, 2019; Saidur Rhaman *et al.*, 2020; Sumalata *et al.*, 2020).

Perlakuan biopriming benih dengan inokulasi ganda (*Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus subtilis*) dilaporkan mampu meningkatkan kandungan unsur P, K, Fe, Zn dan total karbohidrat. Aplikasi rizobakteri pada benih menggunakan teknik biopriming benih selain meningkatkan pertumbuhan tanaman juga dilaporkan mampu meningkatkan kandungan unsur hara pada tanah (Chua *et al.*, 2020).

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlakuan biopriming benih sangat penting dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas perlakuan biopriming benih menggunakan rizobakteri untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agroteknologi Unit Agronomi dan Laboratorium Lapangan Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo Kendari, pada bulan April sampai Juni 2019.

Penelitian ini disusun menggunakan rancangan petak terpisah (RPT) dengan rancangan lingkungan yaitu rancangan acak kelompok (RAK). Petak utama yaitu varietas lokal terdiri dari 2 taraf : varietas lokal Muna 1 dan varietas lokal Muna 2. Sementara anak petak yaitu teknik biopriming benih terdiri dari 4 taraf: tanpa perlakuan, isolat PKLK7, *Bacillus* sp. CKD061 dan isolat PKLK7 + *Bacillus* sp. CKD061, sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 36 unit percobaan.

Unit percobaan dibuat dalam bentuk petakan dengan ukuran 1,5 m x 1,5 m. Sebelum dibuat petakan tanah terlebih dahulu diolah menggunakan traktor sebanyak 2 kali yaitu dengan menggunakan bajak singkal dan rotari. Selanjutnya dilakukan perbanyakan isolat rizobakteri dengan menggunakan media Tryptic Soy Agar (TSA) padat. Sebanyak 40 g TSA dicampur dengan 1000 mL aquades. Selanjutnya media dimasak menggunakan hotplate hingga mendidih dan selanjutnya dimasukkan di dalam botol schott untuk disterilkan dalam *autoclave* (suhu 121 °C, t = 15 menit, p = 1 atm). Setelah steril media dituang dalam petridish dengan ketebalan 0,5 cm, secara aseptik di dalam laminar air flow cabinet (L AFC). Selanjutnya isolat rizobakteri digoreskan pada media padat dan diinkubasi selama 48 jam. Koloni bakteri yang tumbuh selanjutnya disuspensi dengan menggunakan akuades steril.

Suspensi rizobakteri selanjutnya diaplikasikan pada benih dengan menggunakan teknik biopriming benih (sesuai dengan perlakuan) hingga benih terendam keseluruhan dan dishaker selama 24 jam. Selanjutnya benih dikeringanginkan pada L AFC selama 30 menit. Benih selanjutnya ditanam pada petakan percobaan dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Langkah selanjutnya dilakukan pemeliharaan yaitu meliputi penyiraman yang dilakukan pagi dan sore hari. Penyulaman dilakukan dengan mengganti tanaman yang tidak tumbuh dengan tanaman baru. Penyiangian dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh dipetakan percobaan. Pembubunan dilakukan dengan menggemburkan tanah disekitar perakaran tanaman agar tanah lebih porous.

Variabel yang diamati pada penelitian ini yaitu: tinggi tanaman (cm), jumlah daun (tangkai), jumlah polong, jumlah polong bernas dan jumlah biji (butir). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (anova). Hasil analisis yang menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) $\alpha=0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan varietas dan biopriming benih secara signifikan mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil kacang tanah. Pengaruh perlakuan

varietas dan biopriming benih terhadap tinggi tanaman kacang tanah, jumlah daun, dan jumlah polong dan jumlah biji kacang tanah berturut-turut disajikan pada Tabel 1,

Tabel 2 dan Tabel 3. Sementara perlakuan interaksi varietas dan biopriming benih terhadap jumlah polong isi kacang tanah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 1. Pengaruh varietas dan biopriming benih terhadap tinggi tanaman (cm) kacang tanah

Biopriming Benih	Varietas		Rataan Biopriming Benih (Efektivitas (%))	
	Lokal Muna 1	Lokal Muna 2		
Umur 14 hst				
Tanpa Perlakuan	4.57	5.47	5.02 ^b	-
Isolat PKLK7	5.58	5.73	5.65 ^{ab}	(12.62)
<i>Bacillus</i> sp. CKD061	5.79	6.52	6.16 ^{ab}	(22.64)
Isolat PKLK7 + <i>Bacillus</i> sp. CKD061	6.01	7.02	6.52 ^a	(29.81)
Rataan Varietas	5.49 ^{tn}	6.18 ^{tn}		
Umur 28 hst				
Tanpa Perlakuan	9.72	12.43	11.08 ^b	-
Isolat PKLK7	11.17	13.03	12.10 ^{ab}	(9.24)
<i>Bacillus</i> sp. CKD061	12.04	14.13	13.09 ^a	(18.11)
Isolat PKLK7 + <i>Bacillus</i> sp. CKD061	12.27	14.90	13.58 ^a	(22.59)
Rataan Varietas	11.30 ^b	13.63 ^a		
Umur 42 hst				
Tanpa Perlakuan	22.04	24.40	23.22 ^b	-
Isolat PKLK7	24.33	26.08	25.21 ^b	(8.56)
<i>Bacillus</i> sp. CKD061	25.60	27.37	26.48 ^{ab}	(14.05)
Isolat PKLK7 + <i>Bacillus</i> sp. CKD061	28.50	31.20	29.85 ^a	(28.55)
Rataan Varietas	25.12 ^b	27.26 ^a		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT_{α=0.05}

Tabel 2. Pengaruh varietas dan biopriming benih terhadap jumlah daun (tangkai) kacang tanah

Biopriming Benih	Varietas		Rataan Biopriming Benih (Efektivitas (%))	
	Lokal Muna 1	Lokal Muna 2		
Umur 14 hst				
Tanpa Perlakuan	5.33	6.33	5.83 ^b	-
Isolat PKLK7	6.00	7.33	6.67 ^{ab}	(14.35)
<i>Bacillus</i> sp. CKD061	6.67	8.33	7.50 ^{ab}	(28.64)
Isolat PKLK7 + <i>Bacillus</i> sp. CKD061	7.67	9.33	8.50 ^a	(45.80)
Rataan Varietas	6.42 ^b	7.83 ^a		
Umur 28 hst				
Tanpa Perlakuan	10.67	12.50	11.58 ^c	-
Isolat PKLK7	13.00	14.50	13.75 ^b	(18.74)
<i>Bacillus</i> sp. CKD061	13.33	16.17	14.75 ^{ab}	(27.37)
Isolat PKLK7 + <i>Bacillus</i> sp. CKD061	15.00	17.17	16.08 ^a	(38.89)
Rataan Varietas	13.00 ^b	15.08 ^a		
Umur 42 hst				
Tanpa Perlakuan	15.33	17.50	16.42 ^c	-
Isolat PKLK7	17.33	19.17	18.25 ^{bc}	(11.14)
<i>Bacillus</i> sp. CKD061	18.00	20.67	19.33 ^b	(17.74)
Isolat PKLK7 + <i>Bacillus</i> sp. CKD061	20.00	23.17	21.58 ^a	(31.45)
Rataan Varietas	17.67 ^b	20.13 ^a		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT_{α=0.05}

Tabel 3. Pengaruh varietas dan biopriming benih terhadap jumlah polong dan jumlah biji kacang tanah

Biopriming Benih	Varietas		Rataan Biopriming Benih (Efektivitas (%))
	Lokal Muna 1	Lokal Muna 2	
Jumlah Polong			
Tanpa Perlakuan	34.67	39.00	36.83 ^b -
Isolat PKLK7	38.67	47.00	42.83 ^b (16.30)
<i>Bacillus</i> sp. CKD061	41.67	53.67	47.67 ^{ab} (29.42)
Isolat PKLK7 + <i>Bacillus</i> sp. CKD061	46.00	60.00	53.00 ^a (43.90)
Rataan Varietas	40.25 ^b	49.92 ^a	
Jumlah Biji			
Tanpa Perlakuan	79.73	89.70	84.72 ^b -
Isolat PKLK7	90.48	109.51	100.00 ^b (18.03)
<i>Bacillus</i> sp. CKD061	99.58	126.12	112.85 ^{ab} (33.20)
Isolat PKLK7 + <i>Bacillus</i> sp. CKD061	113.16	142.20	127.68 ^a (50.71)
Rataan Varietas	95.74 ^b	116.88 ^a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT_{α=0.05}

Tabel 4. Pengaruh interaksi varietas dan biopriming benih terhadap jumlah polong isi kacang tanah

Biopriming Benih	Varietas	
	Lokal Muna 1	Lokal Muna 2
Tanpa Perlakuan	31.33 ^b P	34.33 ^c P
Isolat PKLK7	35.00 ^{ab} Q	42.00 ^b P
<i>Bacillus</i> sp. CKD061	36.67 ^{ab} Q	50.00 ^a P
Isolat PKLK7 + <i>Bacillus</i> sp. CKD061	39.33 ^a Q	55.00 ^a P

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT_{α=0.05}

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan varietas pada pengamatan tinggi tanaman pada umur 14 hst berpengaruh tidak nyata dan pada umur 28 dan 42 hst menunjukkan bahwa varitas lokal Muna 2 memberikan hasil tanaman tertinggi dibandingkan dengan varietas lokal Muna 1. Sementara perlakuan biopriming benih menggunakan rizobakteri isolat PKLK7 + *Bacillus* sp. CKD061 memberikan hasil tanaman tertinggi bila dibandingkan dengan tanpa perlakuan.

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan tertinggi terhadap varietas pada pengamatan jumlah daun tertinggi diperoleh pada varietas lokal Muna 2 yang berbeda nyata dengan varietas lokal Muna 1. Sementara perlakuan biopriming benih pada umur pengamatan 14, 28 dan 42 hst tertinggi diperoleh pada perlakuan isolat PKLK7 + *Bacillus* sp. CKD061 yang berbeda nyata dengan tanpa perlakuan dengan efektivitas berturut-turut sebesar 45,80%; 39,89%; dan 31,45% helai bila dibandingkan dengan tanpa perlakuan.

Peningkatan pertumbuhan tanaman kacang tanah diduga disebabkan oleh kemampuan rizobakteri yang mampu menghasilkan hormon tumbuh berupa IAA (Rashid

et al., 2021; Moon *et al.*, 2022; Sapre *et al.*, 2022) dan kemampuan rizobakteri dalam memfiksasi nitrogen (Huang *et al.*, 2022). Sutariati *et al.* (2014) melaporkan bahwa isolat PKLK7 mampu memfiksasi nitrogen dan *Bacillus* sp. CKD061 juga dilaporkan mampu menghasilkan memfiksasi nitrogen sekaligus mampu menghasilkan hormon IAA hingga mencapai 346,97 ppm (Sutariati & Wahab, 2012).

Isolat *Bacillus mycoides* A3 (BmA3) dari rizosfer bambu mampu memproduksi fitohormon berupa indole-3-acetic acid (IAA) and asam giberelin (GA), melarutkan fosfat dan mampu menangkal aktivitas radikal bebas (Kurniawan & Chuang, 2021). Lebih lanjut dilaporkan bahwa, kombinasi agens hayati mampu juga mampu meningkatkan konsentrasi IAA pada akar tanaman tembakau (Begum *et al.*, 2022). Hapsah *et al.* (2022) melaporkan bahwa perlakuan biopriming benih mampu meningkatkan respon resistensi ketahanan tanaman dan pertumbuhan bibit tanaman cabai rawit lokal. Biopriming benih dengan menggunakan agens hayati mampu memacu pertumbuhan kecambah benih dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap terhadap penyakit tanaman (Chin *et al.*, 2022). Berdasarkan kemampuan tersebut, sehingga diduga

perlakuan biopriming benih mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kacang tanah.

Hasil penelitian pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh varietas terhadap jumlah polong dan jumlah biji tertinggi diperoleh pada varietas Lokal Muna 2 yang berbeda nyata dengan varietas Lokal Muna 1. Sementara perlakuan biopriming benih pada pengamatan jumlah polong dan jumlah biji tertinggi diperoleh pada perlakuan isolat PKLK7 + *Bacillus* sp. CKD061 berturut-turut sebesar 53,00 (efektivitas 43,90%) dan jumlah biji sebanyak 127.68 biji (efektivitas 50,71%) bila dibandingkan dengan tanpa perlakuan.

Hasil penelitian pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pengaruh interaksi biopriming benih terhadap jumlah polong isi kacang tanah pada kultivar lokal Muna 1 tertinggi diperoleh pada interaksi perlakuan isolat PKLK7 + *Bacillus* sp. CKD061 sebesar 39.33 polong yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan biopriming lainnya tetapi berbeda nyata dengan tanpa perlakuan yaitu sebesar 31.33 polong. Sementara hasil interaksi perlakuan biopriming benih pada varietas lokal Muna 2 tertinggi diperoleh pada perlakuan biopriming benih menggunakan isolat isolat PKLK7 + *Bacillus* sp. CKD061 sebesar 55.00 polong yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan biopriming benih menggunakan *Bacillus* sp. CKD061 sebesar 50.00 polong tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya terutama tanpa perlakuan hanya sebesar 43.33 polong. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan biopriming pada benih kacang tanah baik varietas lokal Muna 1 dan Muna 2 mampu meningkatkan jumlah polong isi tanaman kacang tanah bila dibandingkan dengan tanpa perlakuan benih.

Terjadinya peningkatan hasil tanaman kacang tanah disebabkan oleh kemampuan rizobakteri yang mempunyai kemampuan dalam melarutkan fosfat (Khoiri et al. 2021). Munawar (2011), menyatakan bahwa unsur hara fosfat mempunyai kemampuan dalam penyimpanan dan transfer energi pada tanaman. Selain itu, fosfor juga berperan penting dalam proses fotosintesis dan metabolisme karbohidrat, pembentukan intisel, pembelahan dan perbanyakan sel. Nuryani et al. (2019) melaporkan bahwa peningkatan dosis pupuk fosfat mampu meningkatkan hasil tanaman buncis.

Peningkatan hasil tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan biopriming benih dengan campuran rizobakteri. Penggunaan agens hayati dari golongan *Azotobacter* dan *Azospirillum* mampu meningkatkan produksi kultivar padi merah (Muhidin et al., 2020). Perlakuan biopriming benih inokulasi campuran agens hayati secara signifikan mampu meningkatkan hasil dan komponen hasil tanaman (Nawaz et al., 2021). Lebih lanjut dilaporkan bahwa, Perlakuan biopriming benih menggunakan inokulasi agens hayati mampu meningkatkan hasil tanaman (Sharma et al., 2018; Mudi et al., 2021).

Penggunaan agens hayati mampu meningkatkan hasil tanaman umbi segar bawang merah (Sutariati et al., 2021). Perlakuan priming benih menggunakan menggunakan kombinasi agens hayati mampu efektif meningkatkan produksi *baby corn*. Perlakuan biopriming benih mampu meningkatkan produksi tanaman okra (Rai et al., 2019).

Penggunaan teknik biopriming dapat berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan dapat pula berperan sebagai agens pengendali hayati (Deshmukh et al., 2020).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan varietas lokal Muna 2 memberikan hasil tertinggi terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah. Sementara perlakuan biopriming benih menggunakan rizobakteri isolat PKLK7 + *Bacillus* sp. CKD061 memberikan hasil tertinggi terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong dan jumlah polong isi. Sementara perlakuan interaksi tertinggi terhadap jumlah polong isi diperoleh pada varietas lokal Muna 2 yang diberi perlakuan isolat PKLK7 + *Bacillus* sp. CKD061 sebesar 55.00 biji bila dibandingkan dengan varietas lokal Muna 1 dan Lokal Muna 2 tanpa diberi perlakuan biopriming benih.

DAFTAR PUSTAKA

- Bargaz, A., Elhaisoufi, W., Khourchi, S., Benmrid, B., Borden, K. A., & Rchiad, Z. (2021). Benefits of phosphate solubilizing bacteria on belowground crop performance for improved crop acquisition of phosphorus. *Microbiological Research*. Elsevier GmbH. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2021.126842>.
- Begum, N., Wang, L., Ahmad, H., Akhtar, K., Roy, R., Khan, M.I., & Zhao, T. (2022). Co-inoculation of *Arbuscular mycorrhizal* fungi and the plant growth-promoting rhizobacteria improve growth and photosynthesis in tobacco under drought stress by up-regulating antioxidant and mineral nutrition metabolism. *Microbial Ecology*, 83, 971-988. <https://doi.org/10.1007/s00248-021-01815-7>.
- BPS. (2020). *Sulawesi Tenggara dalam Angka*. Kendari: BPS Sultra.
- Chin, J. M., Lim, Y. Y., & Ting, A. S. Y. (2022). Biopriming *Pseudomonas fluorescens* to vegetable seeds with biopolymers to promote coating efficacy, seed germination and disease suppression. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2022.02.002>.
- Chinachanta, K., Shutsrirung, A., Herrmann, L., & Lesueur, D. (2022). Isolation and characterization of KDML105 aromatic rice rhizobacteria producing indole-3-acetic acid: impact of organic and conventional paddy rice practices. *Letters in Applied Microbiology*, 74(3), 354–366. <https://doi.org/10.1111/LAM.13602>.
- Deshmukh, A. J., Jaiman, R.S., Bambharolia, R., & Patil, V. A. (2020). Seed Biopriming—A Review. *International Journal of Economic Plants*, 7(1), 038–043. <https://doi.org/10.23910/2/2020.0359>.
- Hapsah, S., Yusnizar, nura, Kaloko, K.S., Reza, F., & Firdaus. (2022). Bio-priming of Aceh local chili seeds in the effort to increase production and begomo

- virus resistance. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 951 (2022) 012081. doi:10.1088/1755-1315/951/1/012081.
- Harjadi, S. S. (2019). *Dasar-Dasar Agronomi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. https://www.google.co.id/books/edition/Dasar_Dasar_Agronomi/M1KZDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1.
- Houida, S., Yakkou, L., Kaya, L. O., Bilen, S., Fadil, M., Raouane, M., Harti, A. El, & Amghar, S. (2022). Biopriming of maize seeds with plant growth-promoting bacteria isolated from the earthworm *Aporrectodea molleri*: effect on seed germination and seedling growth. *Letters in Applied Microbiology*. <https://doi.org/10.1111/LAM.13693>.
- Huang, Z., Wang, C., Feng, Q., Liou, R.-M., Lin, Y.-F., Qiao, J., Lu, Y., & Chang, Y. (2022). The mechanisms of sodium chloride stress mitigation by salt-tolerant plant growth promoting rhizobacteria in wheat. *Agronomy*, 12(3), 543. <https://doi.org/10.3390/agronomy12030543>.
- Hussain, S., Khaliq, A., Ali, S., & Khan, I. (2019). Physiological, Biochemical, and molecular aspects of seed priming bt - priming and pretreatment of seeds and seedlings: implication in plant stress tolerance and enhancing productivity in crop plants. *Priming and Pretreatment of Seeds and Seedlings*, 43–62. https://doi.org/10.1007/978-981-13-8625-1_3.
- Khoiri, S., Badami, K., Pawana, G., & Utami, C. S. (2021). Efektivitas Isolat-Isolat *Bacillus* sebagai Pengendali Penyakit Bulai dan Pemacu Pertumbuhan Tanaman Jagung pada Kondisi Terkontrol. *Rekayasa*, 14(2), 144-151.
- Kumari, P., Meena, M., Gupta, P., Dubey, M. K., Nath, G., & Upadhyay, R. S. (2018). Plant growth promoting rhizobacteria and their biopriming for growth promotion in mung bean (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek). *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 16, 163–171. <https://doi.org/10.1016/J.BCAB.2018.07.030>.
- Kurniawan, A. & Chuang, H.-W. (2021). Rhizobacterial *Bacillus mycoides* functions in stimulating the antioxidant defence system and multiple phytohormone signalling pathways to regulate plant growth and stress tolerance. *Journal of Applied Microbiology*, 00, 1–15. <https://doi.org/10.1111/jam.15252>.
- Moon, Y.S., & Ali, S. (2022). Isolation and identification of multi-trait plant growth-promoting rhizobacteria from coastal sand dune plant species of Pohang beach. *Folia Microbiol.*, 67, 523–533. <https://doi.org/10.1007/s12223-022-00959-4>.
- Mudi, L., Muhidin, Rakian, T.C., Sutariati, G.A.K., Leomo, S., & Yusuf, D.N. (2021). Effectivity of *Pseudomonas fluorescens* TBT214 in increasing soybean seed quality in different seed vigor. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 807 (2021) 042069. doi:10.1088/1755-1315/807/4/042069.
- Munawar, A. (2011). *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Muhidin, Syam'un, E., Kaimuddin, Musa, Y., Sadimantara, G. R., Leomo, S., Sutariati, G.A.K., Yusuf, D.N., & Rakian, T.C. (2020). Effect dual inoculation of *Azotobacter* and *Azospirillum* on the productive trait upland red rice cultivar. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, (2020), 1, 575. DOI: 10.1088/1755-1315/575/1/012093.
- Nawaz, H., Hussain, N., Ahmed, N., Rehman, H., & Alam, J. (2021). Efficiency of seed bio-priming technique for healthy mungbean productivity under terminal drought stress. *Journal of Integrative Agriculture*, 20(1), 87-99. Doi: 10.1016/S2095-3119(20)63184-7.
- Nuryani, E., Haryono, G., & Historiawati. 2019. Pengaruh dosis dan saat pemberian pupuk p terhadap hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris*, L.) tipe tegak. *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 4(1), 14 – 17.
- Perdana Putera, S. A. (2015). Development and evaluation of solar-powered instrument for hydroponic system in Limapuluh Kota, Indonesia. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 284-288.
- Pramod, P., Bhatt, A., & Jyoti, B. (2018). Effect of seed bio-priming with microbial inoculants on plant growth, yield and yield contributing characters in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill]. *International Journal of Economic Plants*, 5(2), 053-058. Doi: [HTTPS://DOI.ORG/10.23910/IJEP/2018.5.2.0214](https://doi.org/10.23910/IJEP/2018.5.2.0214).
- Rai, A. K., Das, H., & Basu, A. K. (2019). Response of bio-priming in okra for vegetable production. *Journal of Applied and Natural Science*, 11(3), 687–693. <https://doi.org/10.31018/jans.v11i3.2147>.
- Rashid, U., Yasmin, H., Hassan, M.N., Naz, R., Nosheen, A., Sajjad, M., Ilyas, N., Keyani, R., Jabeen, Z., Mumtaz, S., Alyemeni, M.N., & Ahmad, P. (2021). Drought-tolerant *Bacillus megaterium* isolated from semi-arid conditions induces systemic tolerance of wheat under drought conditions. *Plant Cell Rep.*, 41, 549–569 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00299-020-02640-x>.
- Sapre, S., Gontia-Mishra, I. & Tiwari, S. (2022). Plant growth-promoting rhizobacteria ameliorates salinity stress in pea (*Pisum sativum*). *J Plant Growth Regul*, 41, 647–656. <https://doi.org/10.1007/s00344-021-10329-y>.
- Sutariati, G. A. K., Madiki, A., Hariani, N. K. D., Mudi, L., Khaeruni, A., Wibawa, G. N. A., & Afa, M. (2021). Effectiveness of indigenous rhizobacteria formulations in increasing the growth and yield of shallots (*Allium ascalonicum* L.). *Akta Agrosia*, 24(2), 45–50. <https://doi.org/10.31186/aa.24.2.7-12>.
- Sutariati, G. A. K., & Wahab, A. (2012). Karakter fisiologis dan kemangkusan rizobakteri indigenus Sulawesi Tenggara sebagai pemacu pertumbuhan tanaman cabai. *Jurnal Hortikultura*, 22 (1), 57-64.

- Sutariati, G.A.K., Rakian, T.C., Agustina, Sopacua, N., Mudi, L., & Haq, M. (2014). Kajian potensi rizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman yang diisolasi dari rizosfer padi sehat. *Jurnal Agroteknos*, 4(2), 71-77. ISSN: 2087-7706.
- Syaputra, A., Fauzi, & Razali. (2015). Karakteristik sifat kimia sub grup tanah ultisol di beberapa wilayah Sumatera Utara. *Jurnal Agroteknologi*, 4(1), 1796-1803.
- Uzma, M., Iqbal, A., & Hasnain, S. (2022). Drought tolerance induction and growth promotion by indole acetic acid producing *Pseudomonas aeruginosa* in *Vigna radiata*. *PLoS ONE*, 17(2 February). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0262932>.
- Yadav, R. S., Singh, V., Pal, S., Meena, S. K., Meena, V. S., Sarma, B., Singh, H., & Rakshit, A. (2018). Seed bio-priming of baby corn emerged as a viable strategy for reducing mineral fertilizer use and increasing productivity. *Scientia Horticulturae*, 241, 93–99. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.06.096>.