

**KOMPATIBILITAS RIZOBAKTERI DAN MIKORIZA TERHADAP  
PERKECAMBAHAN BENIH KAKAO (*Theobroma cacao L.*)**  
**COMPATIBILITY OF RHIZOBACTERIA AND MYCORRHOZES TO COCOA  
SEED GERMINATION (*Theobroma cacao L.*)**

La Mudi<sup>1\*</sup>, Reza Wahyudi<sup>1</sup>, Moh. Ma'aruf Bahrudin<sup>1</sup>, Tasya Valentina Putri<sup>1</sup>

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

**ABSTRAK**

Pengujian kompatibilitas rizobakteri dan mikoriza terhadap perkecambahan benih kakao. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2022, di Laboratorium Agronomi Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Penelitian Menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 9 perlakuan yaitu tanpa rizobakteri dan mikoriza (R0M0), tanpa rizobakteri + dosis mikoriza 25 g (R0M1), tanpa rizobakteri + dosis mikoriza 50 g (R0M2), aplikasi rizobakteri isolat SK03 + tanpa mikoriza (R1M0), aplikasi rizobakteri isolat SK03 + dosis mikoriza 25 g (R1M1), aplikasi rizobakteri isolat Sk03 + dosis mikoriza 50 g (R1M2), aplikasi rizobakteri isolat S06 + tanpa mikoriza (R2M0), aplikasi rizobakteri isolat S06 + dosis mikoriza 25 g (R2M1), aplikasi rizobakteri isolat S06 + dosis mikoriza 50 g (R2M2). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Rizobakteri diperbanyak menggunakan media TSA dan disuspensikan. Pengujian perkecambahan dilakukan dengan menanam benih pada boks perkecambahan yang telah diberi perlakuan mikoriza dan perlakuan benih menggunakan rizobakteri sesuai perlakuan. Data hasil pengamatan ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif. Kompatibilitas rizobakteri dan mikoriza mempengaruhi potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh dan panjang akar kecambah. Hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan R2M2 dengan potensi tumbuh, kecepatan tumbuh dan panjang akar berturut-turut sebesar 100,00%, 12,43 etmal, dan 13,68 cm sedangkan perkecambahan terendah pada perlakuan R0M0.

Kata kunci: kakao, rizobakteri, mikoriza, kompatibilitas

**ABSTRACT**

*Testing the compatibility of rhizobacteria and mycorrhiza on cocoa seed germination. This research was conducted from June to July 2022, at the Agronomy Laboratory of the Plantation Plant Cultivation Study Program, Samarinda State Agricultural Polytechnic. The study used a completely randomized design consisting of 9 treatments, namely without rhizobacteria and mycorrhiza (R0M0), without rhizobacteria + 25 g mycorrhizal dose (R0M1), without rhizobacteria + 50 g mycorrhizal dose (R0M2), application of rhizobacteria isolates SK03 + without mycorrhiza (R1M0), application of rhizobacteria isolates SK03 + dose of 25 g mycorrhiza (R1M1), application of rhizobacteria isolates Sk03 + dose of 50 g of mycorrhiza (R1M2), application of rhizobacteria isolates S06 + without mycorrhiza (R2M0), application of rhizobacteria isolates S06 + dose of 25 g of mycorrhiza (R2M1), application of rhizobacteria isolates S06 + mycorrhiza dose 50 g (R2M2). Each treatment was repeated 3 times to obtain 27 experimental units. The rhizobacteria were propagated using TSA media and suspended. Germination testing was carried out by planting seeds in germination boxes that had been treated with mycorrhiza and seed treatment using rhizobacteria according to the treatment. Observational data were tabulated and analyzed descriptively. The compatibility of rhizobacteria and mycorrhizae affects sprouts' maximum growth potential, growth speed, and root length. The highest result was obtained in the R2M2 treatment with growth potential, growth speed, and root length of 100.00%, 12.43 etmal, and 13.68 cm respectively, while the lowest germination was in the R0M0 treatment*

Keywords: cocoa, rhizobacteria, mycorrhizae, compatibility

---

<sup>\*</sup>) Penulis Korespondensi.

E-mail: [lamudi89@gmail.com](mailto:lamudi89@gmail.com)

## Pendahuluan

Kakao atau *Theobroma cacao* L., adalah merupakan komoditas perkebunan yang bernilai ekonomi tinggi. Tanaman yang merupakan bahan baku coklat ini dapat berbuah sepanjang tahun. Tanaman ini termasuk golongan tumbuhan tropis yang cocok dengan kultur tanah dan iklim di Indonesia.. Produksi Tanaman kakao di Kalimantan Timur pada tahun 2020 sebesar 2.537 ton dengan luas lahan sebesar 6.883 ha. Sementara pada tahun 2021 produksi tanaman kakao sebesar 2.182 ton dengan luas lahan sebesar 7.617 ha (Dinas Perkebunan Kalimantan Timur, 2022). Berdasarkan data tersebut maka produksi tanaman kakao di Kalimantan Timur mengalami penurunan meskipun terjadi peningkatan luas lahan.

Guna mengatasi permasalahan tersebut diatas maka dapat dilakukan dengan penyediaan bibit kakao yang bermutu tinggi. Teknologi ini dapat digunakan dengan memanfaatkan kompatibilitas rizobakteri dan mikoriza. Penggunaan kombinasi rizobakteri dan mikoriza mampu memberikan efek positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Mikroorganisme tanah berperan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah dan kesehatan tanaman. Jamur mikoriza arbuskular dan rizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman membentuk komponen kunci dari populasi mikroba tanah. Jamur mikoriza arbuskular membentuk asosiasi simbiosis dengan sebagian besar tanaman budidaya dan mereka membantu tanaman dalam nutrisi fosfor dan melindungi mereka terhadap tekanan biotik dan abiotik (Nanjundappa et al., 2019).

Sagar *et al.* (2021) melaporkan bahwa kombinasi PGPR + AMF mampu meningkatkan perkecambahan benih yang selanjutnya berdampak terhadap peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman. Peneliti relevan dilaporkan oleh Ramasamy *et al.* (2011) bahwa interaksi gabungan antara AMF dan PGPR dapat memacu pertumbuhan tanaman dan menjaga kesuburan tanah serta meningkatkan produksi tanaman.

Rizobakteri merupakan bakteri rizosfer yang berasosiasi dengan perakaran tanaman tanpa menimbulkan penyakit dan mempunyai kemampuan dalam menghasilkan hormon tumbuh, melarutkan fosfat dan memfiksasi nitrogen (Shaikh *et al.*, 2018; Sutariati *et al.*,

2020). Mikoriza adalah asosiasi struktural dan fungsional antara jamur tertentu dan akar simbiosis hubungan antara fungsi mutualisme dengan tingkat akar tanaman yang tinggi. Manfaat mikoriza untuk pertumbuhan tanaman dan Perkembangannya sebagai inangnya adalah meningkatkan penyerapan unsur hara tanah, sebagai sawar biologis terhadap infeksi patogen akar, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan meningkatkan pertumbuhan hormon pemacu. (Munarti et al., 2018).

Jamur mikoriza arbuskular (AMF) menunjukkan hubungan simbiosis dengan tanaman, yang membantu penyerapan nutrisi mineral dan air secara efisien oleh tanaman dan juga memberikan perlindungan bagi tanaman terhadap patogen dan berbagai tekanan abiotik. Inokulasi ganda PGPR dan AMF meningkatkan penyerapan nutrisi dan produktivitas beberapa tanaman dibandingkan dengan inokulasi tunggal di lingkungan normal dan stres. Kombinasi PGPR + AMF yang berinteraksi secara positif adalah resep yang efisien dan hemat biaya untuk meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman salinitas, yang dapat menjadi pendekatan yang sangat berguna untuk pertanian berkelanjutan (Sagar et al., 2021). Aplikasi fungsi mikoriza arbuskula indigenous secara mandiri berpengaruh secara nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat kering, laju tumbuh absolut, panjang buah dan jumlah buah. Sedangkan aplikasi pupuk bokashi ampas sagu secara mandiri berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat kering, laju tumbuh absolut, panjang buah, dan jumlah buah (Litta et al., 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kompatibilitas rizobakteri dan mikoriza terhadap perkecambahan benih tanaman kakao.

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, pada bulan Juni sampai Juli 2022. Bahan yang digunakan dalam riset ini adalah benih kakao, rizobakteri isolat SK03 dan S06 (Koleksi La Mudi, S.P., M.P. (belum dipublikasi)), mikoriza, media TSA, alkohol 70%, akuades, spiritus, aluminium foil,

plastik wrap, NaOCl, polibag, tanah, pupuk kandang, tissue dan sekam bakar. Sementara alat yang digunakan pada riset ini yaitu jarum ose, batang penyebar, hand sprayer, laminar air flow cabinet (L AFC), backer glass, sentrifuge, shaker, *autoclave*, *hot plate*, oven, petridish, gunting, cutter, mistar, tray perkecambahan, pacul, gembor dan alat tulis menulis.

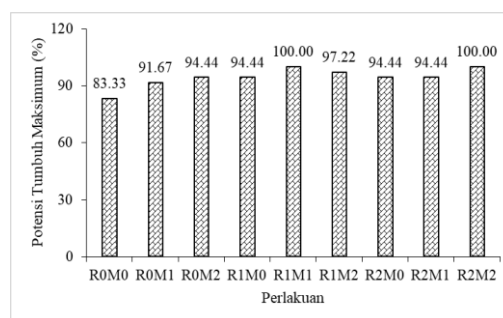
Penelitian ini dilaksanakan menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 9 perlakuan yaitu tanpa rizobakteri dan mikoriza ( $R_0M_0$ ), tanpa rizobakteri + dosis mikoriza 25 g ( $R_0M_1$ ), tanpa rizobakteri + dosis mikoriza 50 g ( $R_0M_2$ ), aplikasi rizobakteri isolat SK03 + tanpa mikoriza ( $R_1M_0$ ), aplikasi rizobakteri isolat SK03 + dosis mikoriza 25 g ( $R_1M_1$ ), aplikasi rizobakteri isolat Sk03 + dosis mikoriza 50 g ( $R_1M_2$ ), aplikasi rizobakteri isolat S06 + tanpa mikoriza ( $R_2M_0$ ), aplikasi rizobakteri isolat S06 + dosis mikoriza 25 g ( $R_2M_1$ ), aplikasi rizobakteri isolat S06 + dosis mikoriza 50 g ( $R_2M_2$ ). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Setiap satu boks ditanami 12 butir benih kakao.

Media yang digunakan untuk perbanyak rizobakteri yaitu menggunakan media media TSA padat. Mikoriza yang digunakan pada penelitian yaitu diperoleh dari rizosfer gulma alang-alang. Benih kakao yang digunakan pada penelitian yaitu diperoleh dari perkebunan rakyat di Kalimantan Timur. Buah kakao yang telah masak fisiologis dipanen dan dibersihkan *pulp* yang terdapat pada benih dengan menggunakan abu gosok dan dibersihkan dan diberi NaOCl 5% selama 5 menit, lalu dibilas menggunakan akuades steril sebanyak 3 kali.

Rizobakteri yang telah diperbanyak selanjutnya diaplikasi pada bibit dengan cara menyiram bibit sebanyak 5 mL tanaman<sup>-1</sup>. Aplikasi rizobakteri dilakukan sesuai dengan perlakuan. Aplikasi rizobakteri dilakukan 2 kali yaitu 1 minggu setelah pindah tanam dan 1 bula setelah pindah tanam. Sementara aplikasi mikoriza dilakukan sebelum tanam dengan cara menimbang tanah dan akar alang-alang sebanyak 25 g dan 50 g tanaman<sup>-1</sup> dan diaplikasi pada polibag sebelum tanam sesuai dengan perlakuan.

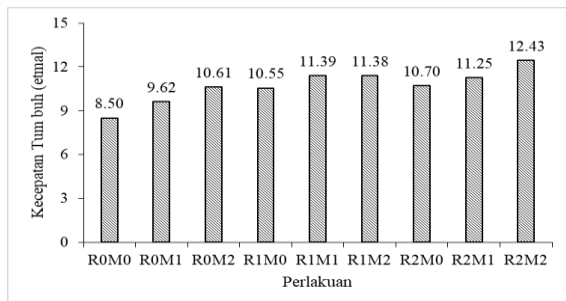
Benih kakao yang telah berkecambah ditanam diamati setiap hari selama 14 hari. Variabel pengamatan yaitu potensi tumbuh maksimum (%), kecepatan tumbuh (etmal) dan panjang akar kecambah (cm). Data hasil pengamatan ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif.

## Hasil dan Pembahasan



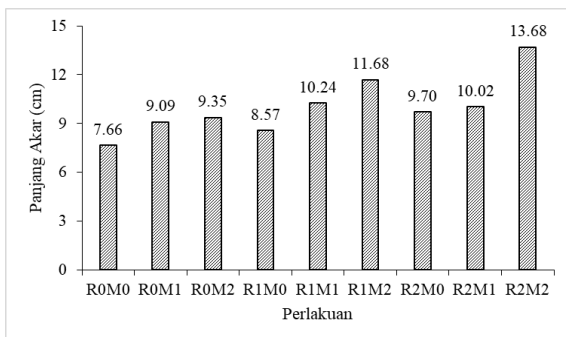
Gambar 1. Potensi tumbuh maksimum (%) benih kakao pada perlakuan rizobakteri dan mikoriza

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 1. Menunjukkan bahwa potensi tumbuh maksimum kecambah tanaman kakao tertinggi diperoleh pada perlakuan R1M1 sebesar 100,00 dan R2M2 sebesar 100,00 dan diikuti perlakuan R1M2 sebesar 97,22 sedangkan terendah pada perlakuan R0M0 sebesar 83,33 karena karena rizobakteri yang berperan sebagai PGPR, isolat CSRS12 menunjukkan kelarutan fosfat dan kalium maksimum sebesar 530,71 dan 30,44 mg L<sup>-1</sup>. Produksi IAA maksimum diperoleh pada isolat PPRS17 dengan 37,34 mg L<sup>-1</sup> diikuti oleh PCRS24 sebesar 34,44 mg L<sup>-1</sup> setelah 120 jam dan Manfaat mikoriza untuk pertumbuhan tanaman dan Perkembangannya sebagai inangnya adalah meningkatkan penyerapan unsur hara tanah, sebagai sawar biologis terhadap infeksi patogen akar, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan meningkatkan pertumbuhan hormon pemacu (Munarti et al., 2018).



Gambar 2. Kecepatan tumbuh benih kakao pada perlakuan rizobakteri dan mikoriza

Berdasarkan hasil penelitian pada gambar 2. Menunjukkan bahwa pertambahan kecepatan tumbuh kecambah tanaman kakao tertinggi diperoleh pada perlakuan R2M2 sebesar 12,43 dan diikuti perlakuan R1M1 sebesar 11,39 sedangkan terendah pada perlakuan R0M0 sebesar 8,50 karena Mikroorganisme tanah berperan besar dalam meningkatkan kesuburan tanah dan kesehatan tanaman. Jamur mikoriza arbuskular simbiotik (AMF) membentuk komponen kunci dari populasi mikroba tanah. AMF membentuk asosiasi mutualistik dengan tanaman inang dan memberikan pengaruh positif pada pertumbuhan dan penyerapan nutrisinya. Pembentukan simbiosis mikoriza dengan tanaman inang dapat dipengaruhi secara positif oleh rizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman melalui berbagai mekanisme seperti peningkatan perkecambahan spora dan permeabilitas hifa pada akar tanaman.



Gambar 3. Panjang akar tanaman kakao pada perlakuan rizobakteri dan mikoriza

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 3. Menunjukkan bahwa pertambahan panjang akar kecambah tanaman kakao tertinggi diperoleh

pada perlakuan R2M2 sebesar 13,68 dan diikuti perlakuan R1M2 sebesar 11,68 sedangkan terendah pada perlakuan R0M0 sebesar 7,66 karena Mikroorganisme tanah berperan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah dan kesehatan tanaman. Jamur mikoriza arbuskular dan rizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman membentuk komponen kunci dari populasi mikroba tanah dan interaksi di bawah tanah antara akar tanaman, jamur mikoriza, dan rizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman (PGPR) dapat meningkatkan kesehatan tanaman melalui peningkatan perolehan nutrisi, pembentukan sistem kekebalan tanaman dan permeabilitas hifa pada akar tanaman.

### Kesimpulan

Kompabilitas rizobakteri dan mikoriza mempengaruhi perkecambahan benih kakao. Kompatibilitas rizobakteri dan mikoriza efektif meningkatkan potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh dan panjang akar kecambah kakao yaitu pada perlakuan R2M2.

### Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan Ditjen Dikti tahun anggaran 2022 yang telah mendanai penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- Litta, N.F., Hasid, R. & Afa, L. 2019. Efektifitas mikoriza arbuskula dan ampas sagu dalam meningkatkan hasil tanaman okra (*Abelmoschus esculentus* L.) pada Lahan Kering. *J. Berkala Penelitian Agronomi*, 7(1), 23-31. DOI: <http://dx.doi.org/10.33772/bpa.v7i1.7507>.
- Munarti, Wulan, A. & Utami, A. 2018. Exploration and identification of arbuscular mycorrhizal fungi from the rhizosphere of chili plants (*Capsicum annum* L.) in Bogor. *Journal Of Science Innovare*, 1(2), 50-53.
- Nanjundappa, A., Bagyaraj, D.J., Saxena, A.K., Kumar, M. & Chakdar, H. 2019. Interaction between arbuscular mycorrhizal

- fungi and *Bacillus* spp. in soil enhancing growth of crop plants. Nanjundappa et al. *Fungal Biol Biotechnol*, 6, 23. <https://doi.org/10.1186/s40694-019-0086-5>.
- Ramasamy, K., Joe, M.M., Kim, K.Y., Lee, S.M., Shagol, C., Rangasamy, A. and Sa, T.M. 2011. Synergistic Effects of Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Plant Growth Promoting Rhizobacteria for Sustainable Agricultural Production. *Korean Journal of Soil Science and Fertilizer. Korean Society of Soil Science and Fertilizer*. <https://doi.org/10.7745/kjssf.2011.44.4.637>.
- Sagar, A., Rathore, P., Ramteke, P.W., Ramakrishna, W., Reddy, M.S. & Pecararo, L. 2021. Plant Growth Promoting Rhizobacteria, Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Their Synergistic Interactions to Counteract the Negative Effects of Saline Soil on Agriculture: Key Macromolecules and Mechanisms. *Microorganisms* 2021, 9(7), 1491.
- Shaikh, S.S., Wani, S.J. and Sayyed, R.Z. 2018. Impact of Interactions between Rhizosphere and Rhizobacteria: A Review. *Journal of Bacteriology and Mycology. J. Bacteriol Mycol*. 5(1), 1058.
- Sutariati, G.A.K., Rahni, N.M., [Mudi](#), L., [Nurlina](#), [Hamriani](#), [Yusuf](#), [D.N.](#), [Muhidin](#) & [Zahrina](#). 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).