

ABSTRAK

NANCY MAGCENTE. Perkecambahan Benih Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Menggunakan Teknik *Bio-Osmoconditioning* Benih (di bawah bimbingan **LA MUDI**).

Dormansi menjadi salah satu faktor penghambat dalam perbanyakan tanaman kopi secara generatif. Dormansi merupakan kondisi dimana benih tidak berkecambah walaupun pada kondisi lingkungan yang memungkinkan untuk berkecambah. Penyebab terjadinya dormansi biji kopi karena keadaan kulit biji yang keras sehingga air dan udara yang dibutuhkan dalam proses perkecambahan tidak dapat masuk dalam biji sehingga untuk berkecambah membutuhkan waktu yang cukup lama, maka dari itu perlu dilakukan pemberian perlakuan teknik pemecahan dormansi untuk mempercepat proses perkecambahan. Tujuan pelaksanaan penelitian ini yaitu untuk mengatasi dormansi pada benih kopi robusta sekaligus meningkatkan viabilitas benih kopi robusta dengan menggunakan teknik *bio-osmoconditioning* benih

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Agronomi Program Studi Budidaya Tanaman Pekebunan, pada bulan Juni sampai Agustus 2023. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri 4 perlakuan yaitu sebagai berikut P0 (kontrol/ tanpa perlakuan), P1 (KNO_3 2% + Isolat P01), P2 (KNO_3 2% + Isolat TA2), P3 (KNO_3 + Isolat P01+ Isolat TA2). Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 ulangan sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Pada setiap unit percobaan ditabur sebanyak 15 benih sehingga diperoleh 240 benih. Pengambilan data dilakukan terhadap potensi tumbuh maksimum, daya berkecambah dan kecepatan tumbuh relatif. Data hasil pengamatan setiap unit percobaan ditabulasi, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (anova) dan hasil analisis yang menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 95%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *bio-osmoconditioning* benih menggunakan rizobakteri mampu meningkatkan perkecambahan benih kopi robusta dibandingkan dengan tanpa perlakuan (kontrol) maupun dengan perlakuan menggunakan rizobakteri isolat secara mandiri. *Bio-osmoconditioning* benih pada perlakuan menggunakan rizobakteri isolat kombinasi P01+TA2 (P3) memberikan hasil terbaik terhadap potensi tumbuh maksimum sebesar 81,67% dibandingkan dengan kontrol sebesar 23,33%, meningkatkan daya berkecambah sebesar 71,67% dan kontrol sebesar 13,33% serta mampu meningkatkan kecepatan tumbuh relatif benih kopi robusta sebesar 55,15% etmal⁻¹ dibandingkan dengan kontrol sebesar 9,60% etmal⁻¹.

Kata kunci: *Bio-osmoconditioning*, *Bio-priming* Benih Kopi Robusta, Dormansi, Rizobakteri

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Karakteristik Benih Kopi	5
B. Syarat Perkecambahan Benih	7
C. Dormansi Benih	9
D. Teknik Invigorasi Benih	10
E. Karakteristik Kalium Nitrat (KNO_3)	11
F. Karakteristik Rizobakteri	11
G. Peranan Bio-Osmoconditioning Terhadap Viabilitas Benih	12
III. METODE PENELITIAN	14
A. Tempat dan Waktu Penelitian	14
B. Alat dan Bahan Penelitian	14
C. Prosedur Penelitian	14
D. Analisis Data	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Hasil Penelitian	19
B. Pembahasan	23
V. KESIMPULAN DAN SARAN	27
A. Kesimpulan	27
B. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	32

I. PENDAHULUAN

Tanaman kopi merupakan salah satu komoditi perkebunan yang masuk dalam kategori komoditi strategis. Salah satu jenis kopi yang banyak diminati dan ketersediaannya cukup banyak dan melimpah di Indonesia yaitu kopi robusta. Kopi robusta mempunyai aroma dan rasa yang khas, sehingga kopi ini mempunyai harga yang relatif tinggi (Doping, 2020).

Kopi banyak memberikan kontribusi pada perekonomian Indonesia. Indonesia merupakan produsen terbesar ketiga di dunia. Perkebunan kopi tersebar di berbagai daerah seperti Lampung, Aceh dan Toraja. Badan Pusat Statistik (BPS), mencatat bahwa produk kopi Indonesia naik sebesar 2,8% pada tahun 2021 dengan produksi mencapai 774,6 ribu ton dibandingkan dengan tahun 2020 (BPS, 2021). Sementara produksi kopi Kalimantan Timur hanya sebesar 225 ton masih sangat jauh bila dibandingkan dengan rata-rata produksi kopi nasional (BPS Kaltim, 2020).

Guna meningkatkan produksi dan kualitas mutu buah kopi, salah satunya dengan teknik budidaya tanaman. Namun, dalam budidaya tanaman kopi terkendala dengan benih yang mengalami dormansi. Dormansi benih merupakan sifat adaptif yang menghalangi perkecambahan benih dalam kondisi lingkungan yang menguntungkan (Feng *et al.*, 2020). Lebih lanjut dilaporkan bahwa, dormansi benih merupakan masa istirahat dari benih, dimana benih masih hidup tetapi tidak berkecambah meskipun ditempatkan pada kondisi yang sesuai untuk perkecambahan.

Dormansi benih pada tanaman kopi disebabkan oleh adanya dormansi

fisik yang dapat menghalangi masuknya air kedalam benih karena adanya kulit benih yang *impermeable* terhadap air. Prudente and Paiva (2018) menyatakan bahwa dormansi fisik benih merupakan dormansi yang disebabkan oleh lapisan kulit benih yang sulit dimasuki oleh air (*impermeable*) sehingga menyebabkan benih gagal berkecambah. Selain itu, dormansi juga disebabkan oleh adanya hormon asam absisat (ABA) menghambat perkecambahan benih (Gianinetti, 2022).

Dormansi benih dapat diatasi dengan perlakuan pematangan dormansi benih sehingga dapat meningkatkan perkecambahan benih kopi. Perlakuan pematangan dormansi dapat dilakukan dengan menggunakan perlakuan invigorasi benih. Invigorasi benih merupakan perlakuan pasca panen untuk meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan bibit di persemaian. Invigorasi benih bertujuan untuk menyeragamkan perkecambahan. Teknik invigorasi benih dapat dilakukan dengan mengintegrasikan penggunaan agens hayati sehingga mampu meningkatkan kesegaraman pertumbuhan benih (Sutariati dkk.,2019; Sutariati dkk., 2021).

Secara manual pemecahan dormansi dilakukan dengan cara menguliti kulit tanduk (*endocarp*) biji kopi untuk mematahkan dormansi pada biji yang memiliki struktur keras, sehingga dapat dengan mudah dilalui oleh air. Benih kopi memiliki kulit biji yang sangat keras sehingga impermiabel terhadap air. Perkecambahan benih kopi di dataran rendah yang bersuhu 30-35 °C memerlukan waktu 3-4 minggu, sedangkan didataran tinggi yang bersuhu relatif lebih dingin membutuhkan waktu yang lebih lama yaitu 6-8 minggu. Menurut Muniarti dkk. (2021), lamanya waktu yang dibutuhkan untuk perkecambahan benih kopi disebabkan karena terjadinya dormansi fisik. Hal ini akibat dari

kulit benih yang keras sehingga air dan oksigen sulit menembus kulit benih serta menghalangi embrio benih.

Masa dormansi yang dimiliki oleh kopi mengakibatkan lamanya proses perkecambahan, sehingga diperlukan upaya untuk mempercepat perkecambahan benih kopi. Peningkatan vigor benih disebut dengan invigorasi dan salah satu metode yang sering digunakan adalah *osmoconditioning*. Prinsip *osmoconditioning* yaitu mengimbibisikan benih dalam larutan osmotik rendah sehingga penyerapan air dapat terkendali. Larutan osmotik yang efektif digunakan adalah senyawa berbobot molekul tinggi seperti KNO₃. Penggunaan larutan KNO₃ menyebabkan embrio mengalami perubahan akibat larutan garam dapat menerobos masuk hingga ke embrio (Ruliyansyah, 2011).

Penggunaan teknik *osmoconditioning* pada benih dapat diintegrasikan dengan penggunaan rizobakteri (*bio-osmoconditioning* benih) yang mampu berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman karena dapat menghasilkan hormon tumbuh, melarutkan fosfat dan juga mampu memfiksasi nitrogen. Penggunaan rizobakteri secara mandiri telah terbukti efektif dalam meningkatkan viabilitas dan vigor benih, meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman serta berperan sebagai agens pengendali hayati (Sutariati dkk., 2006) mengemukakan bahwa rizobakteri dapat merangsang pertumbuhan langsung melalui sintesa senyawa yang membantu penyerapan nutrisi dari lingkungannya termasuk sintesis asam indol asetat dan giberelin.

Penggunaan campuran rizobakteri juga mampu meningkatkan daya berkecambah benih sekaligus mampu mematahkan dormansi benih cabai rawit. Lebih lanjut dilaporkan bahwa aplikasi rizobakteri mampu meningkatkan viabilitas dan vigor benih (Mudi dkk., 2022; Sutariati dkk., 2022) dan juga mampu

mematahkan dormansi benih sekaligus mampu meningkatkan vigor benih.

Berdasarkan uraian tersebut diatas maka, penelitian Perkecambahan Benih Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Menggunakan Teknik *Bio-Osmoconditioning* Benih perlu dilakukan.

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu sebagai berikut: Apakah perlakuan *bio-osmocondiotoning* benih mampu mempercepat perkecambahan benih kopi robusta?; Jika ya, perlakuan *bio-osmoconditioning* benih manakah yang mampu mempercepat perkecambahan benih kopi robusta?.

Tujuan pelaksanaan penelitian ini yaitu untuk mengatasi dormansi pada benih kopi robusta sekaligus mempercepat viabilitas benih kopi robusta dengan menggunakan teknik *bio-osmoconditioning* benih. Hasil yang diharapkan pada penelitian ini yaitu menjadi salah satu inovasi teknologi dalam proses pematahan dormansi benih kopi robusta menggunakan teknik *bio-osmoconditioning* benih dan dapat digunakan sebagai teknologi standar dalam pematahan dormansi benih bagi petani kopi maupun perusahaan pemulia benih kopi dalam mengatasi dormansi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alnopri. 2012. Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Sifat-sifat Pertumbuhan Bibit Tujuh Genotipe Kopi Robusta-Arabika. *Jurnal-Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 6(2): 91-96.
- Bahri, S., Saukani. (2017). Pengaruh Ukuran Biji dan Media Tanam terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Karet (*Havea brasiliensis* Muell. Arg.). *Agrosamudra*. 4(1): 58-70.
- Bechtaoui, N., Raklami, A., Tahiri, A., Benidire, L., El Alaoui, A., Meddich, A., Göttfert, M. & Oufdou, K. 2019. *Characterization of Plant Growth Promoting Rhizobacteria and Their Benefits on Growth and Phosphate Nutrition of Faba & Bean and Wheat. The Company of Biologists Ltd Biology Open*, 8, 1-8. doi:10.1242/bio.043968.
- Bian, F., Su, J., Liu, W. 2018. Dormancy Release and Germination of *Taxus yunnanensis* Seeds During Wet Sand Storage. *Sci Rep*. 8, 3205. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-21469-9>.
- BPS. 2021. *Statistik Produksi Kopi Indonesia Naik 2,8% pada tahun 2021*. Data Indonesia id.
- Doping, A.A. 2020. *Pengaruh Eksport Kopi Toraja terhadap Tingkat Eksport Komoditas Kopi Indonesia ke Luar Negeri. Skripsi*. Program Studi S1 Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Eremrena, P. O., & Mensah, S. I. 2016. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Tanaman dan Senyawa Nitrogen Terhadap Perkecambahan Biji Lada (*Capsicum frutescens* L). *Jurnal Ilmu Terapan dan Manajemen Lingkungan*, 20(2), 242-250.
- Feng, H., Boris Nemzer, Jonathan W. DeVries, Sprouted Grains. Editor(s). 2020. *Molecular Mechanisms of Seed Germination*. AACC International Press.
- Gianinetti, A. 2022. In Dormant Red Rice Seeds, the Inhibition of Early Seedling Growth, but Not of Germination, Requires Extracellular ABA. *Plants*, 11, 1023. <https://doi.org/10.3390/plants11081023>.
- Handayani, F., Safuan, L.O., and Sutariati. G.A.K. Effectiveness of Bio-Invigoration Technique against Viability and Vigor of Some Cocoa Seed Source. *AgrotechJournal*, 1(1):6-13. DOI: 10.3923/pjbs.2017.563.570.
- Hasanuddin, H., Maulidia, V., & Syamsuddin, S:2018. Perlakuan Biopriming Kombinasi Air Kelapa Muda dan *Trichoderma* Terhadap Viabilitas Dan

- Vigor Benih Cabai Kadalua (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Agrotek Lestari*, 2(2).
- Ismawanti, A., Endang N., Salman, F., Sumardi. 2022. Effect of Indole Acetic Acid (IAA) by *Serratia marcescens* strain MBC1 on Soybean (*Glycine max* L.) Germination. *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*. 6(1): 18 – 2.
- Juhanda, Y., Nurmiaty dan Ermawati. 2013. Pengaruh Skarifikasi Pada Pola Imbibisi dan Perkecambahan Benih Saga Manis (*Abruss precatorius* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*. vol 1, (1) : 45- 49.
- Jumini. 2006. Viabilitas benih sebagai indikator tingkat pencemaran lingkungan. *Jurnal Floratek*. 2: 12–18.
- Kartika, K., Surahman, M., & Susanti, M. 2015. Pematangan Dormansi Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Menggunakan KNO₃ dan Skarifikasi. *Enviagro: Jurnal Pertanian dan Lingkungan*, 8(2), 48-55.
- Li, Z., Zhang, J., Liu, Y. 2016. *Exogenous Auxin Regulates Multi-Metabolic Network and Embryo Development, Controlling Seed Secondary Dormancy and Germination in Nicotiana tabacum* L. *BMC Plant Biol.* 16, 41 (2016). <https://doi.org/10.1186/s12870-016-0724-5>.
- Lubis, R. R., Kurniawan, T., & Zuyasna, Z. 2018. Invigorasi Benih Tomat Kadalua dengan Ekstrak Bawang Merah Pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(4), 175-184.
- Melasari, N., Suharsi, T. K., & Qadir, A. 2018. Penentuan Metode Pematangan Dormansi Benih Kecapir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) aksesil cilacap. *Buletin Agrohorti*, 6(1), 59-67.
- Mudi, L., Reza, W., Moh., M. B., Tasya, V. Putri. 2023. Kompatibilitas Rizobakteri dan Mikoriza Terhadap Perkecambahan Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Agrotech* 13, (1) 29-33.
- Mudi, L., Rusmini. 2022. Eksplorasi Rhizobakteri Indigenous dari Rizosfer Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dan Uji Potensinya dalam Meningkatkan Vigor Benih. Laporan Penelitian Dosen Pemula. BIMA.
- Mudi, L., Sutariati, G. A. K., Hidayat, N., Faradilla, F., Rusmini, R., & Winarni, B. 2022. Biopriming Benih Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 15(2), 140-146.
- Mulyani, C., Syukri, & Kurniawan, R. (2018). Respon Perkecambahan Benih Kopi (*Coffea*, sp) Terhadap Skarifikasi dan Perendaman Dalam Air Kelapa. Fakultas Pertanian, Universitas Samudra. Agrosamudra. Jurnal Penelitian.

- Murniati, E., & Suminar, M. 2021. Pengaruh Jenis Media Perkecambahan dan Perlakuan Pra Perkecambahan Terhadap Viabilitas Benih Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan Hubungannya dengan Sifat Dormansi Benih. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 34(2).
- Nurmauli dan Y. Nurmiaty. 2023. Studi Metode Invigorasi pada Viabilitas Dua Lot Benih Kedelai yang Telah Disimpan Selama Sembilan Bulan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 15(1):20-24.
- Pieruzzi, F.P., Dias, L.L.C., Balbuena, T.S., Santa-Catarina, C., Dos Santos, A.L.W, Floh, E.I.S. 2011. *Polyamines, IAA and ABA during Germination in Two Recalcitrant Seeds: Araucaria angustifolia (Gymnosperm) and Ocotea odorifera (Angiosperm)*. *Annals of Botany*, 108, 337-345.
- Pudjiwati, E. H., Zahara, S., & Sartika, D. 2019. Isolasi dan Karakterisasi Rhizobakteri yang Berpotensi Sebagai Agen Pemacu Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Borneo Saintek*, 2(2), 01-10.
- Purba, O., Indriyanto, & Bintoro, A. (2014). Perkecambahan benih aren (*Arenga pinnata*) setelah diskarifikasi dengan giberelin pada berbagai konsentrasi. *Jurnal Sylvia Lestari* 2 (2), 71-78. DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/jsl2271-78>
- Rahardjo P, 2012. Kopi " Panduan Budi Daya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta". Penebar Swaday. Jakarta. Hal 9-84.
- Rosada, A. 2022. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman KNO₃ Terhadap Perkecambahan Benih Aren (*Arenga pinnata*). Jambi. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi.
- Ruliyansyah, A. 2011. Peningkatan Performansi Benih Kacangan dengan Perlakuan Invigorasi. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*, 1(1), 13-18.
- Sadjad, S. Murniati, E. dan Ilyas, S. 1999. *Parameter Pengujian Vigor Benih dari Komparatif ke Simulatif*. Grasindo. Jakarta.
- Sari, M., Murniati, E., & Suhartanto, M. R. 2020. Pengaruh Sarcotesta dan Pengeringan Benih Serta Perlakuan Pendahuluan Terhadap Viabilitas dan Dormansi Benih Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 33(2).
- Sela, S., Nusifera, S., & Eliyanti, E. 2018. Pengaruh KNO₃ dengan Konsentrasi Berbeda terhadap Perkecambahan Benih Pinang (*Areca catechu* L.) yang Telah Diskarifikasi Mekanis. *Agronomi agroekoteknologi*.

- Sela, S., Patandjengi, B., Saleh, A. R., Yani, A., & Ratnawati, R. 2021, Eksplorasi Rizobakteri Penghasil Giberelin dari Padi Lokal Aromatik, Sulawesi Tengah. In *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan* (Vol. 2, pp. 310-316).
- Sutariati GAK, Bande LOS, Khaeruni A, Muhidin, Mudi L and Savitri RM 2018 *The Effectiveness of Preplant Seed Bio-invigoration Techniques using Bacillus sp. CKD061 to Improving Seed Viability and Vigor of Several Local Upland Rice Cultivars of Southeast Sulawesi*. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 122 (1).
- Sutariati, G. A. K. 2012. Perlakuan Benih dengan Rizobakteri Meningkatkan Mutu Benih dan Hasil Cabai (*Capsicum Annuum* L.). *Indonesian Journal of Agronomy*, 40(2), 7743.
- Sutariati, G. A. K., Widodo, W., Sudarsono, S., & Ilyas, S. 2006. Pengaruh perlakuan Rizobakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman Terhadap Viabilitas Benih Serta Pertumbuhan Bibit Tanaman Cabai. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 34(1).
- 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 Conference. Series: Earth and Environmental Science*, 260, 012144.
- Sutariati, G.A.K., Muhidin, Rahni, N.M., Mudi, L., Maharani, R.R., and Wibawa, G.N.A. 2021. *The Effectiveness of Endo-Rhizo Bacterial Isolated from Areca Nut Rhizosphere (Areca catechu L.) in Breaking Dormancy and Improvement of Seed Vigor*. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 807 042039.
- Sutopo, L. 2004. *Teknologi Benih*. PT Raja Grafiika. Jakarta.
- Widhityarini, D., Suyadi, Mw., Aziz, P. 2012. Pematangan Dormansi Benih Tanjung (*Mimusops elengi* L.) dengan Skarifikasi dan Perendaman Kalium Nitrat. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Yuanasari, B. S., Kendarini, N., & Saptadi, D. 2020. Peningkatan viabilitas benih kedelai hitam (*Glycine max* L. Merr) melalui invigorasi osmoconditioning (*Doctoral dissertation, Brawijaya University*)