

Pengaruh Aplikasi Mikoriza Arbuskular dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Kelapa Bido di Kebun Rehabilitasi

The Effect of Arbuscular Mycorrhizal Application and Planting Media on Bido Coconut Growth in Rehabilitation Gardens

Himawan Bayu Aji^{1,3}, Suryati Tjokrodingrat^{2,*}, Wawan Sulistiono¹

¹Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Indonesia

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

³Mahasiswa Program Magister Ilmu Pertanian, Pascasarjana Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

*Corresponding author. Email: spiceternate@gmail.com/yatish@yahoo.com

Received: 10 Agust 2022

Accepted: 16 November 2022

Available online: 14 Desember 2022

ABSTRACT

The North Maluku region is famous for its agricultural sector, sub-sector of coconut plantations. However, there are various problems that become challenges in efforts to increase coconut production in North Maluku. The purpose of the study was to obtain information on morphological characteristics and growth related to the dose of arbuscular mycorrhizal fungi and the composition of the growing media. The research was conducted at the North Maluku Plantation (BPTP) from August 2019 to February 2020. The study used a factorial of 2 factors, namely the dose of JMA and the composition of the growing media. The first factor is the dose of JMA which consists of 3 levels of M1 (2g); M2 (4g); and M3 (6g). The second factor is a combination of 3 levels of planting media; manure (PK); sawdust (SG); sand (Ps). Data were analyzed using variance (analysis of variance). The results showed that the combination of treatment with a dose of JMA and a certain planting media could stimulate the growth of plant height, stem circumference, number of variables, and the highest crown length at the age of 6 bst.

Keywords: *bido coconut, arbuscular mycorrhizal fungi, growing media, morphological and growth characteristics*

I. PENDAHULUAN

Maluku Utara adalah wilayah yang terkenal dengan sektor pertanian sub sektor tanaman perkebunan di mana kelapa dalam menempati urutan pertama dari semua komoditas perkebunan. Luas lahan kelapa dalam sebesar 202.683 ha, dan produksi mencapai 20.943 ton, dengan produktivitas 1,09 ton/ha. Produktivitas kelapa Maluku Utara sedikit di atas produktivitas nasional yang berkisar 0.83 ton/ha (BPS Malut, 2021; Dirjenbun, 2021).

Berbagai permasalahan dalam upaya peningkatan produksi kelapa di Maluku Utara, diantaranya disebabkan oleh banyaknya tanaman kelapa berumur tua dan tidak produktif, ketersediaan lahan untuk eskensifikasi, dan kualitas benih yang digunakan. Sejalan dengan tantangan tersebut, apabila dicermati lebih seksama, terdapat berbagai potensi pengembangan tanaman kelapa dalam. Ketersediaan lahan rehabilitasi yang luasnya mencapai 387.889 hektar (Statistik KLH, 2018) merupakan peluang cukup besar untuk perluasan

kelapa dalam di Maluku Utara. Peluang memanfaatkan lahan rehabilitasi semakin baik dengan adanya kelapa dalam unggul indigenous Maluku Utara, Kabupaten Pulau Morotai, yang dikenal dengan nama kelapa Bido.

Penelitian didasarkan pada pendalaman karakteristik tanaman kelapa bido, karakteristik kebun rehabilitasi, mengenali potensi/fungsi biologis lahan. Pendalaman karakter tersebut dimaksudkan untuk mendapatkan integrasi kompatibel antara kebun rehabilitasi dengan keunggulan kelapa bido. Pengelolaan kebun rehabilitasi melalui aplikasi inokulasi Jamur Mikoriza Arbuskular (JMA) dan perlakuan media tanam diharapkan mampu meminimalkan keterbatasan pada kebun rehabilitasi sekaligus mengoptimalkan fungsi fisiologis perakaran kelapa bido.

Mikoriza adalah bentuk mutualistik hubungan simbiosis antara jamur dengan akar tanaman yang dapat meningkatkan pertumbuhan akar. Intervensi media tanam bertujuan untuk menopang tanaman, menstimulasi ketersediaan hara tanah pada kebun

rehabilitasi sehingga mampu menyediakan nutrisi yang dibutuhkan kelapa bido selama masa pertumbuhan awal. Diketahui bahwa pasir merupakan habitat asli dari tanaman kelapa dalam (Chan & Elevitch, 2006), pupuk kandang sebagai penyedia hara dan serbuk gergaji memiliki kemampuan tinggi dalam menyediakan hara untuk akar tanaman. Berdasarkan konteks tersebut, media tanam yang dijadikan perlakuan adalah kombinasi pupuk kandang, serbuk gergaji, dan pasir sungai.

Oleh karena itulah perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan informasi karakteristik pertumbuhan kaitan dengan perlakuan dosis jamur mikoriza arbuskular dan komposisi media tanam.

II. BAHAN DAN METODE

Peralatan dan bahan penunjang kegiatan meliputi gerobak arco, cangkul, skop, parang, ember, meteran, kamera digital, kelapa bido, JMA (Jamur Mikoriza Arbuskular), pupuk kandang sapi, serbuk gergaji, pasir, dan alat tulis.

Penelitian menggunakan percobaan faktorial, di mana perlakuan terdiri dari 2 faktor yaitu dosis pemberian jamur mikoriza Arbuskular (JMA) dan komposisi media tanam. Faktor pertama adalah dosis pemberian JMA yang terdiri dari 3 taraf yaitu M_1 (2g); M_2 (4g); dan M_3 (6g) (Sulistiono, *et al.*, 2020). Faktor kedua adalah kombinasi media tanam pasir (Chan & Elevitch, 2006), dan bahan organik (Malthora *et al.*, 2017) meliputi Pupuk Kandang (PK): Serbuk Gergaji (SG): Pasir (Ps). Adapun komposisinya T_1 . PK : SG : Ps (1/3 : 1/3 : 2/3); T_2 . PK : SG : Ps (2/3 : 1/3 : 1/3); dan T_3 . PK : SG : Ps (1/3 : 2/3 : 1/3) sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan.

Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) menggunakan 3 ulangan dengan setiap unit percobaan terdiri dari 2 tanaman. Sedangkan analisis data menggunakan model linier aditif sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau I + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \sum_{ijk}$$

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada blok ke-i yang mendapat perlakuan dosis mikoriza pada taraf ke-j dan komposisi media tanam pada taraf ke-k.
 μ = Nilai rata-rata populasi tanaman kelapa
 τI = pengaruh blok ke-i
 α_j = Pengaruh pemberian dosis mikoriza pada taraf ke-j
 β_k = Pengaruh komposisi media tanam pada taraf ke-k
 $(\alpha\beta)_{jk}$ = Pengaruh interaksi dosis mikoriza pada taraf ke-j dan komposisi media tanam pada taraf ke-k.
 \sum_{ijk} = Pengaruh sisa dari blok ke-i yang mendapat dosis mikoriza taraf ke-j dan komposisi media tanam pada taraf ke-k

Sampel setiap unit perlakuan terdiri dari 2 tanaman dengan 3 kali ulangan, sehingga jumlah keseluruhan sampel tanaman yang diambil sebanyak 54 tanaman. Pengamatan variabel dilakukan pada setiap petak sampel dengan cara mengukur dan menghitung tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah pelepah daun, dan panjang tajuk.

Data pengamatan yang telah diperoleh ditabulasi dan selanjutnya dianalisis menggunakan sidik ragam (*analysis of variance*) sesuai dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap Faktorial. Apabila hasil sidik ragam menunjukkan interaksi dilakukan perbandingan antar kombinasi perlakuan, sedangkan apabila hasil sidik ragam tidak terdapat interaksi namun faktornya nyata maka dilakukan uji perbandingan aras rerata perlakuan dengan uji DMRT taraf 5%. Program yang digunakan untuk menganalisis data adalah SAS versi 9.1.3 for Windows 8.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan terhadap parameter morfologi tanaman kelapa meliputi variabel tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah pelepah, dan panjang tajuk yang dilakukan karena morfologi menjadi indikator pengukuran kemampuan lingkungan dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Tanaman kelapa bido yang diamati berada pada kebun rehabilitasi dengan berbagai pembatas di antaranya tingkat unsur hara di dalam tanah, cekaman genangan air, kekeringan, dan penyiapan lahan yang kurang layak.

Interaksi kombinasi perlakuan dosis JMA dan volume media tanam nyata mempengaruhi seluruh variabel pengamatan pada umur 6 bst (Tabel 3.1.). Kombinasi perlakuan T_2M_2 nyata menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah pelepah tertinggi sedangkan T_3M_3 nyata menghasilkan lingkaran batang, jumlah pelepah, dan panjang tajuk tertinggi. Hasil percobaan ini menunjukkan bahwa dengan dosis JMA dan media tertentu dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah variabel, dan panjang tajuk tertinggi pada umur 6 bst.

Damayanti *et al.*, (2018) dan Zaki *et al.*, (2008), menyatakan bahwa komponen morfologi tanaman diduga menggambarkan respon tanaman terhadap JMA, dan kemampuannya dalam berasosiasi dengan lingkungan tumbuh untuk menyuplai hara tanaman. JMA memiliki kemampuan bersimbiosis dengan akar terutama dalam pertukaran nutrisi antara jamur dan tanaman. JMA bergantung pada karbon tanaman inang untuk melaksanakan siklus hidupnya. Secara bersamaan, JMA memberikan manfaat nutrisi untuk tanaman, terutama dengan memberikan mineral. Sebagian besar pertukaran nutrisi ini diperkirakan terjadi pada sel korteks akar tempat arbuskular. Keragaan respon morfologis kelapa bido pada kebun rehabilitasi ditengarai oleh peran penting JMA secara ekologis, menstimulasi proses pertumbuhan tanaman

yang teridentifikasi secara agronomis. Asosiasi fungsi dan tanaman membantu tanaman dalam meningkatkan serapan macronutrients seperti fosfat (P) (Hodge, 2015) nitrogen (N), potassium (K), dan magnesium (Mg)

(Rosenstock *et al.*, 2016), meningkatkan pertumbuhan tanaman dan kebugaran tanaman (Husna *et al.*, 2019), dan meningkatkan produktivitas tanaman (Singh & Jamaluddin, 2011).

Tabel 3.1. Ringkasan hasil analisis ragam interaksi pengaruh perlakuan JMA dan media tanam terhadap variabel tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah pelepah, panjang tajuk pada umur 6 bst

| No. | Variabel Pengamatan | Koef. Keragaman | P > F |
|-----|---------------------|-----------------|----------|
| 1 | Tinggi tanaman | 10.78 | 0.0082** |
| 2 | Lingkar batang | 12.49 | 0.0037** |
| 3 | Jumlah pelepah | 17.65 | 0.0244* |
| 4 | Panjang tajuk | 12.61 | 0.0070** |

Keterangan: bst = bulan setelah tanam, * = nyata, dan ** = sangat nyata pada $\alpha = 0.05$

Tabel 3.2 menunjukkan uji beda nilai tengah perlakuan JMA dan media tanam. Tampak bahwa pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan T₂M₂ berbeda nyata dengan perlakuan T₁M₁, T₁M₃, T₃M₁, dan T₃M₂. pertumbuhan lingkaran batang menunjukkan perlakuan T₃M₃ berbeda nyata dengan T₁M₁, T₁M₂, T₂M₁, T₃M₁, dan T₃M₂. Perlakuan T₂M₂ dan T₃M₃ pada pertambahan jumlah pelepah berbeda nyata dengan

M₁T₁, M₁T₂, M₁T₃, M₂T₃, dan M₃T₂. Sedangkan untuk panjang tajuk perlakuan T₃M₃ berbeda nyata dengan perlakuan T₁M₃, T₂M₁, T₃M₁, dan T₃M₂. Hasil analisis uji beda tersebut mengindikasikan bahwa seluruh variabel pertumbuhan nyata dipengaruhi oleh kombinasi perlakuan JMA dan media tanam pada kebun rehabilitasi.

Tabel 3.2. Uji beda pengaruh perlakuan JMA dan media tanam terhadap variabel tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah pelepah, panjang tajuk pada umur 6 bst

| Perlakuan | Umur Pengamatan 6 (bst) | | | |
|-----------------|-------------------------|----------------|----------------|---------------|
| | Tinggi Tanaman | Lingkar Batang | Jumlah Pelepah | Panjang Tajuk |
| JMA 2 g/Media 1 | 156.37b-d | 23.57 b | 3.00 b | 70.38 ab |
| JMA 2 g/Media 2 | 169.08 a-c | 24.17 ab | 3.00 b | 70.40 ab |
| JMA 2 g/Media 3 | 161.10 bc | 20.78 bc | 3.33 b | 59.15 b |
| JMA 4 g/Media 1 | 179.38 a-c | 17.68 c | 4.00 ab | 59.83 b |
| JMA 4 g/Media 2 | 200.47 a | 25.40 ab | 5.00 a | 83.43 a |
| JMA 4 g/Media 3 | 189.53 ab | 25.50 ab | 3.67 b | 74.517 ab |
| JMA 6 g/Media 1 | 150.17 cd | 20.47 bc | 4.00 ab | 61.20 b |
| JMA 6 g/Media 2 | 126.48 d | 20.23 bc | 3.33 b | 66.07 b |
| JMA 6 g/Media 3 | 198.83 a | 29.07 a | 5.00 a | 86.37 a |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama dalam kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%
T₁= Dosis Inokulum Mikoriza Arbuskular 2g M₁ = Pupuk Kandang (1/3) : Serbuk Gergaji (1/3) : Pasir (2/3)
T₂= Dosis Inokulum Mikoriza Arbuskular 4g M₂ = Pupuk Kandang (2/3) : Serbuk Gergaji (1/3) : Pasir (1/3)
T₃= Dosis Inokulum Mikoriza Arbuskular 6g M₃ = Pupuk Kandang (1/3) : Serbuk Gergaji (2/3) : Pasir (1/3)
bst= Bulan setelah tanam.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman ditentukan oleh keragaan morfologi sebagai ekspresi proses internal tanaman. Mengacu dari kategori morfologi tanaman kelapa dalam menurut Tampake & Luntungan (2002) morfologi tanaman kelapa mencakup tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah pelepah, dan panjang tajuk. Lebih lanjut dikatakan bahwa morfologi tanaman kelapa adalah bagian integral tanaman melalui peristiwa metabolisme yang bersifat kompleks sebagai fungsi iklim, hara, dan waktu. Parameter pertumbuhan pada sembilan kombinasi perlakuan yang diteliti memperlihatkan variasi pada karakter agronomi. Variasi tersebut terjadi pada semua variabel pengamatan yang terjadi pada umur 6 bst.

Setiap variabel morfologi tanaman kelapa bido memiliki ekspresi yang berbeda. Tinggi tanaman

diekspresikan melalui pertambahan tinggi batang pohon kelapa yang tumbuh lurus ke atas, berangsur-angsur memanjang, dan membesar. Di sebelah ujung batang ditumbuhi dedaunan yang mengekspresikan pelepah tanaman. Daun kelapa terdiri atas tangkai dan pelepah. Pada pelepah terdapat helai daun yang di tengahnya berlidi dengan ukuran cenderung besar dan lebar, membentuk tajuk kelapa bido. Batang kelapa diekspresikan oleh lingkaran batang memiliki satu titik tumbuh pada bagian pucuk. Selama proses pertumbuhan awal batang kelapa tumbuh melebar menyebabkan bagian pangkal pohon muda memperlihatkan pertumbuhan membesar dan terus bertambah tebal.

Mardiatmoko & Aryanti (2018) menyatakan bahwa varietas, iklim, media tanam atau tanah berhubungan dengan tinggi dan besar batang kelapa.

Sementara pertumbuhan tajuk dan pelepah daun adalah ekspresi yang terjadi sebagai respon tanaman pada perlakuan JMA dan media tanam yang berhubungan dengan cahaya (radiasi matahari). Perlakuan JMA dapat membantu meningkatkan ketersediaan dan penyerapan unsur hara maupun air yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman.

Perbedaan respon agronomis antar organ tanaman terhadap JMA dan media tanam dianalogikakan melalui pernyataan Sawers *et al.*, (2008), bahwa translokasi hara seperti fosfor dan nitrogen dari tanah ke sel berarbuskular yang secara bersamaan dengan pengiriman karbon ke simbiosis jamur, pada kondisi alami, tidak selalu merata ke semua jaringan tanaman karena adanya tekanan selektif internal fisiologis pada masing-masing organ tanaman. Lebih lanjut pada tanaman budidaya, kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan radiasi matahari dapat mendistorsi keseimbangan dan berpengaruh pada respon morfologis tanaman.

Perbaikan teknologi budidaya merupakan salah satu usaha dalam memperbaiki kondisi kebun rehabilitasi. Aplikasi kombinasi perlakuan dosis jamur mikoriza arbuskular (JMA) dan komposisi media tanam dimaksudkan untuk mendukung pertumbuhan awal kelapa bido pada kebun rehabilitasi. JMA diinokulasikan ke dalam perakaran tanaman agar dapat membantu tanaman dalam menyerap air dan unsur hara di kondisi lahan yang kurang menguntungkan. Komposisi media tanam yang terdiri dari pupuk kandang, serbuk gergaji supaya dapat memperbaiki kondisi fisik, kimia, dan biologi tanah di daerah perakaran sedangkan pasir merupakan media yang sangat sesuai untuk tanaman kelapa.

Kombinasi perlakuan dosis JMA dan komposisi media tanam mengindikasikan bahwa hasil penelitian dapat diaplikasikan di lahan sub optimal pada saat transplanting karena dapat mendukung pertumbuhan kelapa menjadi lebih baik. Sejalan dengan penelitian Suryanto & Panjaitan, (2021) bahwa kombinasi perlakuan bahan organik dan dosis mikoriza berpengaruh signifikan terhadap pertambahan ukuran panjang pelepah, jumlah daun, lebar pelepah, dan lingkaran pangkal pelepah tanaman kelapa sawit. Ardiani *et al.*, (2018) juga melaporkan bahwa pemberian media tanah yang dicampur daun lamtoro (pupuk organik) kemudian diinokulasikan mikoriza memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tinggi bibit tanaman kopi.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini pengaruh pemberian mikoriza arbuskular dan media tanam terhadap pertumbuhan awal kelapa bido di kebun rehabilitasi, dapat ditarik kesimpulan pertumbuhan awal kelapa bido pada umur 6 bst dipengaruhi oleh kombinasi perlakuan dosis jamur mikoriza arbuskular dan volume media tanam dan pengaruh mikoriza arbuskular dan media tanam terjadi secara simultan dan nyata terhadap komponen morfologi kelapa bido pada umur 6 bst.

REFERENSI

- Ardiani, F., Wirianata, H., Hastuti, B. P. 2018. Pengaruh Pemberian Mikoriza dan Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi (*Coffea sp.*). *Jurnal Agroteknologi*. 2(2): 162-177.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Maluku Utara Dalam Angka. BPS Provinsi Maluku Utara. Ternate.
- Chan, E., & Elevitch, C. R. 2006. *Cocos nucifera (Coconut). Species Profile for Pacific Island Agroforestry*. 2(1): 301-334.
- Damayanti R, L. A. M. Siregar, D. S. Hanafiah. 2018. Karakter Morfologis dan Hubungan Kekerabatan Beberapa Genotipe Kelapa (*Cocos nucifera L.*) di Kecamatan Silau Laut abupaten Asahan. *J. Agroekotek*. FP. USU. E-ISSN No. 2337- 659.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Kelapa. 2021. Produksi dan Luas Areal Kelapa Menurut Provinsi di Indonesia, 2017-2021.
- Hodge, A., & Storer, K. (2015). *Arbuscular mycorrhiza and nitrogen: implications for individual plants through to ecosystems*. *Plant and soil*. 386(1-2): 1-19.
- Husna, Mansur, I., Budi, S.W., Tuheteru, F.D., Arif, A., Tuheteru, E.J., Albasri. 2019. *Effects of arbuscular mycorrhizal fungi and organic material on growth and nutrient uptake by Pericopsismoonianain coal mine*. *Asian J Plant Sci*. 18(3): 101-109.
- Malthora, S.K., Maheswarappa, H.P., Selvamani, V., Chowdappa, P. 2017. *Diagnosis and Management of Soil Fertility Constraints in Coconut (Cocos nucifera): A review*. *Indian Journal of Agricultural Science*. 87(6): 3-18.
- Mardiatmoko, G., dan Ariyanti, M. 2018. Produksi Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera L.*). Badan Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. 182 hal.
- Rosenstock, N. P., Berner, C., Smits, M. M., Krám, P., & Wallander, H. (2016). *The role of phosphorus, magnesium and potassium availability in soil fungal exploration of mineral nutrient sources in Norway spruce forests*. *New Phytologist*. 211(2): 542-553.
- Sawers, R.J., Gutjahr, C. and Paszkowski, U., 2008. *Cereal mycorrhiza: an ancient symbiosis in modern agriculture*. *Trends in plant science*, 13(2): 93-97.
- Singh, AK, and Jamaluddin J. 2011. *Status and diversity of arbuscular mycorrhizal fungi and its role in natural regeneration on limestone mined spoils*. *Biodiversitas*. 12(2): 107-111.
- Stasistik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2018. Luas dan Penyebaran Lahan Kritis Menurut Provinsi.
- Sulistiono, W., Brahmantiyo, B., Hartanto, S., Himawan, B.A., and Kisey, B.H. 2020. *Research Article Effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungi and NPK Fertilizer on Roots Growth and Nitrate Reductase Activity of Coconut*. *Journal of Agronomy*. 19(1): 46-53.
- Suryanto, T. dan Panjaitan, H.Q., 2021. Pengaruh Kombinasi Fungi Mikoriza Arbuskular dengan Kompos Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan dan Kadar N, P, K Kelapa Sawit Menghasilkan. *Jurnal Citra Widya Edukasi*. 13(3): 267-272.
- Tampake, H.E.L.D.E.R.I.N.G. dan Luntungan, H.T., 2002. Pendugaan parameter genetik dan korelasi antar sifat-sifat morfologi kelapa (*Cocos nucifera, Linn*). *Jurnal LITTRI*. 8(3): 97-102.
- Zaki Anwar Siddiqui, Mohd. Sayeed Akhtar, Kazuyoshi Futai (Eds). 2008. *Mycorrhizae: Sustainable Agriculture and Forestry*. Springer Science + Business Media B.V. 37-132.