

## PERTUMBUHAN BIBIT JABON MERAH (*Anthocephalus macrophyllus*) PADA KOMPOSISI MEDIA TANAM YANG BERBEDA

Julkifli Masilewi, Aqshan Shadikin Nurdin, Much Hidayah Marasabessy, Laswi Irmayanti\*, Reyna Ashari  
Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun  
\*E-mail: [reyna.ashari@unkhair.ac.id](mailto:reyna.ashari@unkhair.ac.id)

Received : 12 Januari 2022. Accepted: 30 Maret 2022

### ABSTRACT

The quality of planting media affects plant growth because it contains nutrients that support growth. Differences in the composition of the planting media may also have different effects on plant growth. This study aims to identify the growth response of red jabon seedlings on various compositions of planting media. The research design used was Completely Randomized Design (CRD) with different treatments on the planting media composition (M1: soil; M2: soil and sand; M3: soil, sand and compost; and M4: soil, sand and manure). Seedling growth variables observed were seedling height, seedling diameter, number of leaves and leaf area. The parameters were Shoot-Root Ratio (SRR) and the Seedling Quality Index (SQI). The results showed that M4 media gave greater growth in seedling height, seedling diameter, number of leaves and leaf area. Meanwhile, M3 provides higher SRR and SQI scores. Differences in the composition of the planting media had a significant effect on the leaf area. The best planting media for optimal growth of red jabon seedlings is M4 (soil, sand, and manure with a ratio of 3:2:1).

**Key words:** Growth, Planting Media, Red Jabon (*Anthocephalus macrophyllus*), Seedling, Seedling Quality Index (SQI)

### ABSTRAK

Kualitas media berpengaruh terhadap terhadap pertumbuhan tanaman karena dalam media tanam terdapat unsur hara yang mendukung pertumbuhan. Komposisi media tanam yang berbeda diduga juga memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi respon pertumbuhan bibit jabon merah pada komposisi media tanam yang berbeda. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan perbedaan komposisi media tanam (M1:tanah, M2:tanah dan pasir, M3:tanah, pasir dan kompos, dan M4:tanah, pasir dan pupuk kandang). Variabel pertumbuhan bibit yang diamati adalah tinggi bibit, diameter bibit, jumlah dan luas daun. Adapun parameter pertumbuhan bibit yaitu Nisbah Pucuk Akar (NPA) dan Indeks Mutu Bibit (IMB). Hasil penelitian menunjukkan bahwa media M4 memberikan pertumbuhan yang lebih besar pada tinggi bibit, diameter bibit, jumlah dan luas daun. Adapun M3 memberikan nilai NPA dan IMB yang lebih tinggi. Perbedaan komposisi media tanam berpengaruh nyata pada variabel pertumbuhan luas daun. Komposisi media tanam terbaik untuk pertumbuhan bibit jabon merah yang optimal adalah M4 (tanah, pasir, dan pupuk kandang dengan perbandingan 3:2:1).

**Kata kunci:** Bibit, Indeks Mutu Bibit (IMB), Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus*), Media Tanam, Pertumbuhan



## PENDAHULUAN

Jabon merah (*Anthocephalus macrophyllus*) adalah tanaman cepat tumbuh yang penyebarannya cukup luas. Tanaman tropis ini dapat dijumpai di wilayah Asia Tenggara, China dan Papua New Guinea. Jabon merah juga diintroduksi ke beberapa negara subtropik seperti Afrika Selatan, Suriname, dan Taiwan. Jenis ini menyebar secara alami di Indonesia, terutama di pulau Sulawesi, Maluku, dan Papua. Di Provinsi Maluku Utara, jenis ini dapat ditemukan tumbuh di hutan-hutan dan memiliki nama local Samama (Heyne, 1978).

Jabon merah memiliki tekstur kayu halus, arah serat kayu lurus, serta warna yang unik. Kayunya masuk dalam kayu kelas kuat II-III dan kelas awet IV. Jenis ini punya daya tumbuh yang baik pada lahan-lahan kritis karena perakarannya yang dalam sehingga dapat menjadi jenis pilihan untuk ditanam pada daerah penyangga. Masyarakat kini telah mulai mengembangkan jabon merah karena keunggulan-keunggulannya tersebut. Umumnya tanaman ini dikembangkan oleh masyarakat melalui program berbasis masyarakat pada Hutan Tanaman Industri (HTI), serta memiliki potensi untuk pengembangan pada Hutan Rakyat (HR) dan Hutan Tanaman Rakyat (HTR). Usaha komoditas jabon merah saat ini telah berkembang pada skala yang luas, dimulai dari pengadaan benih, pembibitan, penanaman, hingga produksi kayu dan olahannya. telah diusahakan mulai dari pengadaan benih (Setyaji, dkk., 2014).

Keberhasilan pengembangan tanaman jabon merah tidak terlepas dari proses-proses awal ketika tanaman masih berupa bibit. Proses pembibitan mencakup kegiatan persiapan bibit hingga tanaman siap ditanam pada umur 4 – 5 bulan (Halawane, dkk., 2011). Pertumbuhan dan perkembangan bibit tersebut dipengaruhi oleh faktor-faktor kesuburan media, penggunaan pupuk dan cara penanaman.

Kesuburan media bergantung pada komposisi media tanam tersebut, yang baik adalah yang berpori-pori (Porous). Karakter porous ini memungkinkan akar untuk memperoleh udara dan air yang cukup, serta mampu menyediakan unsur-unsur hara yang diperlukan tanaman. Media tanam yang umum digunakan dalam pembibitan tanaman kehutanan adalah campuran pasir, tanah, dan arang sekam (Sumarna, 2002). Penambahan pupuk kandang dapat dilakukan untuk memperkaya unsur hara dalam media tanam. Komposisi media tanam jabon yang biasa digunakan petani yaitu campuran

pasir-tanah-sekam (1:3:1), tanah-kompos (3:1), tanah-pasir-pupuk kandang (7:2:1), tanah kokopet-pasir (3:1:1), atau tanah dan sekam (1:1) (Mulyana, 2010). Sementara itu, proporsi komposisi media tanam yang optimal untuk pengembangan bibit jabon merah masih perlu dikaji lagi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi respon pertumbuhan bibit jabon merah pada komposisi media tanam yang berbeda.

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian, Universitas Khairun di Ternate, Maluku Utara dari bulan Februari sampai Juni 2020.

### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan komposisi media tanam dan tiga replikasi. Komposisi media tanamnya yaitu: M1 = tanah; M2 = tanah dan pasir (3:2); M3 = tanah, pasir, dan kompos (3:2:1); dan M4 = tanah, pupuk kandang, dan pasir (3:2:1).

### Prosedur Penelitian

#### *Pengadaan Benih*

Pengadaan benih dilakukan dengan cara memetik buah jabon merah langsung dari pohonnya dan memungut buah yang bubur di sekitar pohon induk. Buah yang dikumpulkan kemudian diekstraksi untuk memisahkan benih dari bagian lain yang tidak diperlukan.

#### *Persiapan Media Tanam*

Bahan untuk media tanam adalah tanah, pasir, dan pupuk kandang. Setiap bahan dikeringanginkan lalu diayak untuk memperoleh ukuran butiran media yang homogen. Kemudian masing-masing media dicampurkan berdasarkan proporsi setiap perlakuan. Masing-masing campuran media tanam dimasukkan ke polibag yang diberi nomor masing-masing. Polybag lalu diletakkan di rumah kaca dengan jarak 25 cm x 25 cm.

#### *Penyapihan Bibit*

Bibit jabon merah dikedambahkan pada wadah hingga berukuran 31 hari. Setelah itu, bibit tersebut disapih untuk dipindahkan ke polibag berisi media tanam.

**Penanaman dan Pemeliharaan**

Sebelum penanaman, media tanam dalam polibag disiram hingga jenuh. Kemudian dibuat lubang tanam dengan menancapkan lidi lalu bibit ditanam pada lubang tersebut. Lidi ditancapkan kembali di samping tanaman dan ditandai pada ketinggian 1 cm dari permukaan tanah sebagai penanda acuan untuk pengukuran tinggi dan diameter tanaman. Pemeliharaan dilakukan dengan menyiram tanaman setiap pagi dan sore hari.

**Pengukuran Tanaman**

Parameter pengamatan pertumbuhan tanaman adalah tinggi (cm), diameter batang (mm), jumlah daun, luas daun, dan berat tanaman. Parameter tersebut diukur pada 15, 30, 45, 60, 75, dan 90 hari setelah tanam; kecuali berat tanaman yang diukur di akhir penelitian. Prosedur pengukuran sebagai berikut:

- Tinggi tanaman diukur mulai dari tinggi 1 cm dari permukaan tanah (acuan pada lidi) sampai ke ujung titik pertumbuhan batang.
- Diameter batang diukur dengan kaliper pada ketinggian 1 cm dari permukaan tanah.
- Jumlah daun yang dihitung adalah pertambahan jumlah daun yang muncul pada setiap pengamatan. Jumlah daun dihitung apabila tangkai daun sudah terlihat jelas, meskipun anak daunnya belum membuka secara sempurna.
- Luas daun diukur dengan menjiplak pola daun pada milimeter blok, kemudian menghitung luasnya berdasarkan jumlah kotak di dalam pola gambar daun.
- Bobot tanaman diukur dengan timbangan. Bagian akar dan pucuk dipisahkan kemudian ditimbang dalam keadaan kering.

**Analisis Data**

Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk memperoleh nilai nisbah pucuk akar (NPA), kekokohan, dan indeks mutu bibit (IMB) dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Dickson, dkk., 1960):

$$NPA = \frac{\text{Berat kering bagian pucuk (g)}}{\text{Berat kering bagian akar (g)}}$$

$$\text{Kekokohan} = \frac{\text{Tinggi bibit (cm)}}{\text{Diameter batang (mm)}}$$

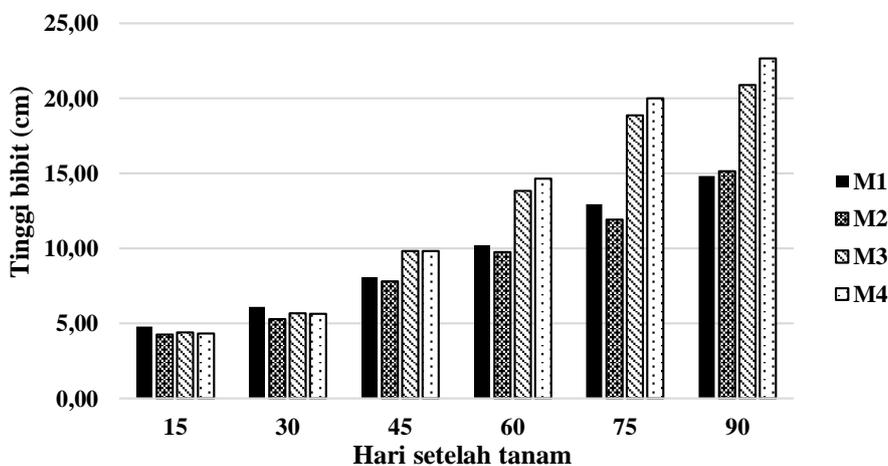
$$\text{Indeks mutu bibit} = \frac{\text{Berat kering total}}{\text{Kekokohan + NPA}}$$

Data dianalisis dengan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil pada taraf 5% apabila berbeda nyata.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang lebih mudah dilihat langsung. Pertumbuhan tinggi tanaman harus diimbangi dengan pertumbuhan diameter agar tanaman tidak mudah roboh. Pertumbuhan tinggi dan diameter mempengaruhi berat basah dan kering bagian pucuk tanaman (Proulx, 2021, Malamassam, dkk., 2021). Apabila pertumbuhan tinggi dan diameter mengalami peningkatan, maka berat basah dan kering bagian pucuk juga akan meningkat.

Pengamatan pertumbuhan bibit jabon merah dilakukan selama 90 hari dan menunjukkan perbedaan pertumbuhan pada masing-masing perlakuan. Bibit tanaman pada perlakuan M4 menunjukkan hasil yang sedikit lebih tinggi pada parameter tinggi (Gambar 1) dan diameter dibandingkan pada perlakuan lain (Gambar 2).



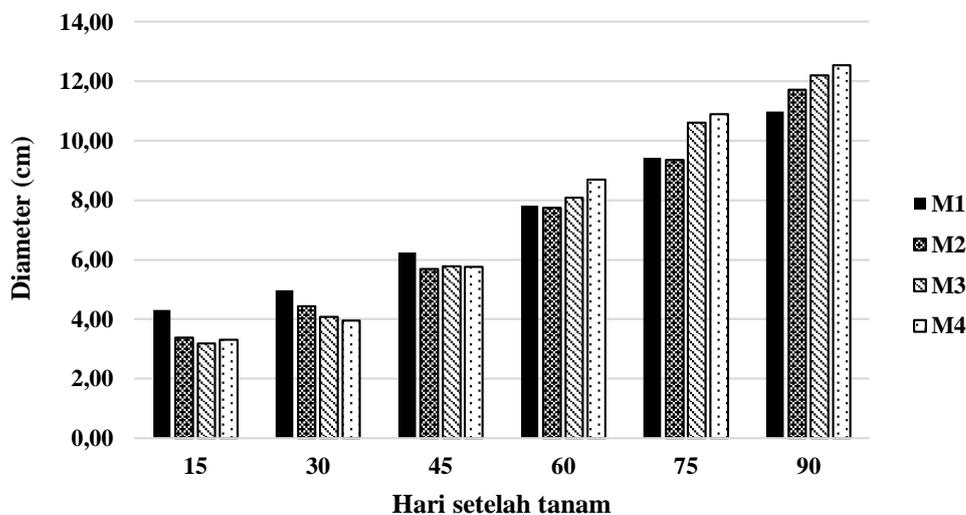
**Gambar 1.** Tinggi bibit jabon merah pada tiap perlakuan dan berbagai umur pengamatan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan M1, M2, M3, dan M4 tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi semai jabon merah (*Anthocephalus macrophyllus*), baik pada umur 15 HST, 30 HST, 45 HST maupun pada 60 HST, 75 HST, 90 HST. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh hasil analisis sidik ragam pertumbuhan diameter bibit jabon merah yang tidak berbeda nyata untuk setiap perlakuan dan umur tanaman.

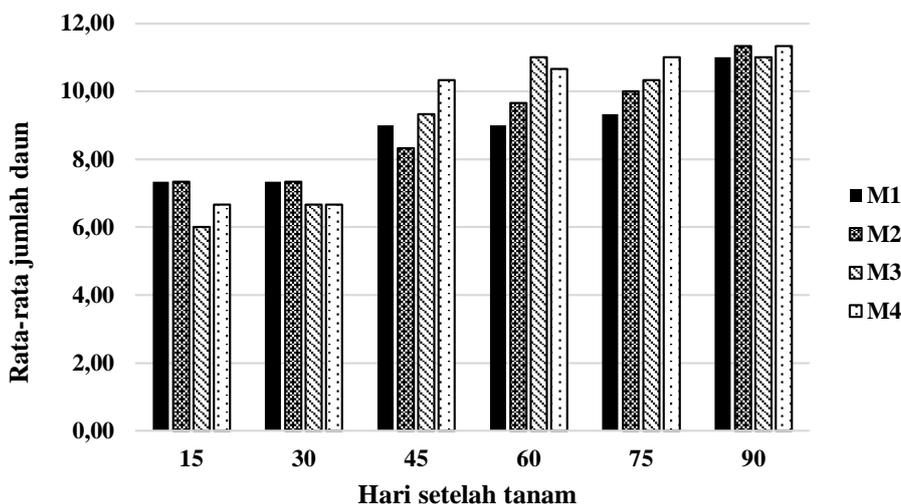
Bibit jabon pada perlakuan komposisi media tanam M3 dan M4 menunjukkan pertumbuhan tinggi dan diameter yang cukup pesat (Gambar 1 dan Gambar 2). Ini agak berbeda dengan perlakuan M1 dan M2 yang pertumbuhan diameternya yang lebih kecil. M1 dan M2 menunjukkan pertumbuhan tinggi yang cukup bagus di awal pengamatan, dan kemudian pertumbuhannya cenderung sama atau lebih rendah dibandingkan M3 dan M4. Hal tersebut menunjukkan bahwa respon pertumbuhan bibit pada media tanam M1 dan M2 cukup baik, namun dalam waktu yang terbatas karena kurangnya ketersediaan bahan organik di dalam media tanam. Sementara itu, M3 mengandung kompos dan M4 mengandung pupuk kandang yang menyediakan unsur hara bagi tanaman. Tinggi tanaman meningkat dengan meningkatnya dosis pupuk. Hal ini sesuai dengan temuan Kusmanto, dkk. (2010) yang melaporkan bahwa perlakuan perlakuan kotoran kambing berbeda nyata untuk semua parameter pertumbuhan tanaman termasuk tinggi tanaman, berat basah brangkas dan berat kering brangkas. Begitu pula dengan hasil penelitian Tibe (2019) yang menunjukkan pemberian pupuk kandang pada bibit kakao berpengaruh pada pertumbuhan tinggi, diameter, jumlah daun dan panjang akarnya.

Penambahan kompos ke dalam tanah dapat memperbaiki struktur, tekstur, dan lapisan tanah untuk memperbaiki aerasi, drainase, dan penyerapan air tanah (Djuarnani, dkk., 2005). Kotoran hewan memiliki kemampuan untuk mengubah berbagai unsur tanah, sehingga menjadi unsur yang menjamin kesuburan tanah. Dalam penelitian ini, pupuk kandang yang digunakan adalah pupuk kandang yang tidak membusuk tetapi memiliki pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman. Ketersediaan nitrogen dalam pupuk kandang akan mendorong pembentukan bagian vegetatif tanaman karena meristem akan melakukan pembelahan sel, pemanjangan dan perluasan sel-sel baru dan protoplasma pada tanaman, perkembangan normal (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Kompos memiliki rasio C/N yang rendah yang berarti pengomposan berlangsung cepat karena mengalami pelapukan dengan interaksi mikroorganisme pengurai. Ion NH yang dilepaskan dapat langsung diserap oleh tanaman (Ashari, 2006). Penggunaan kompos juga dapat menghambat pertumbuhan patogen tanaman (Milinkovi, dkk., 2019) dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap patogen patogen (Berek, 2017).

Jumlah daun yang dihasilkan dari setiap perlakuan media tanam cenderung sama, terutama pada pengamatan hari ke-15 dan ke-30 (Gambar 3). Jumlah daun meningkat pada hari ke-5 pengamatan, kemudian jumlah daun stabil sampai hari pengamatan ke-90. Hasil analisis variansi daun bibit jabon merah menunjukkan bahwa perlakuan media tanam ada tidak ada efek yang signifikan pada semua serasah yang diamati.



**Gambar 2.** Diameter bibit jabon merah pada setiap perlakuan dan berbagai umur pengamatan



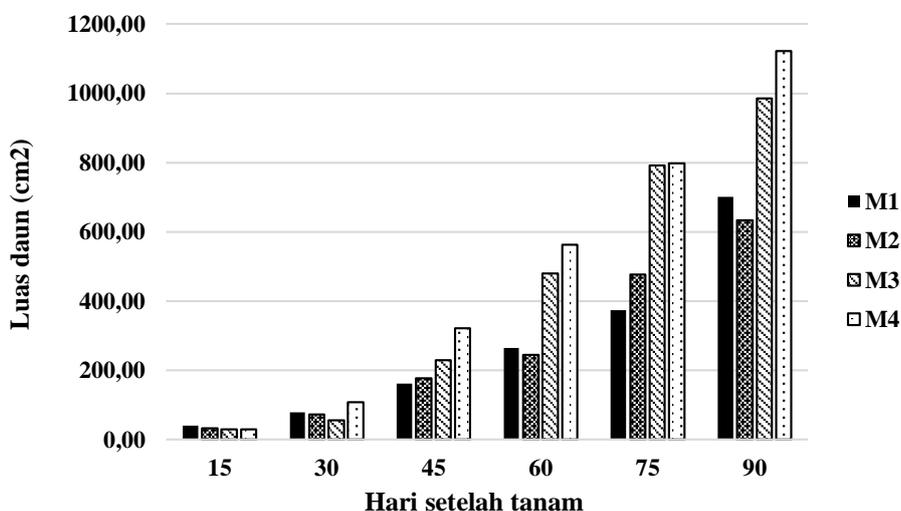
**Gambar 3.** Rata-rata jumlah daun bibit jabon merah pada setiap perlakuan dan berbagai umur pengamatan

Rata-rata perkembangan luas daun pada bibit dengan perlakuan media tanam M<sub>4</sub> menunjukkan nilai paling tinggi (1122,33 cm<sup>2</sup>), diikuti dengan perlakuan M<sub>3</sub> (985,33 cm<sup>2</sup>). Sementara perlakuan komposisi media tanam M<sub>2</sub> dan M<sub>1</sub> menunjukkan rata-rata perkembangan luas daun yang hampir sama pada 30 HST, 45 HST, dan 60 HST. Dari analisis sidik ragam terhadap luas daun tanaman bibit jabon merah (*Antocephalus macrophyllus*) menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam M<sub>1</sub> (tanah), M<sub>2</sub> (tanah, pasir), M<sub>3</sub> (tanah, kompos, pasir) M<sub>4</sub> (tanah, pupuk kandang, pasir) tidak berpengaruh nyata pada umur pengamatan 15 HST, 30 HST, 45 HST, dan 90 HST akan tetapi berpengaruh nyata pada 60 HST dan 75 HST. Pertumbuhan luas daun jabon merah (*Antocephalus macrophyllus*) pada berbagai umur pengamatan dapat dilihat pada Gambar 4.

Daun berfungsi sebagai penerima cahaya dan alat fotosintesis. Laju fotosintesis per satuan tanaman umumnya dipengaruhi oleh luas daun

(Sitompul dan Guritno, 1995). Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan media tanam berpengaruh nyata pada luas daun di umur pengamatan 60 HST dan 75 HST. Fitter dan Hay (1992) mengemukakan bahwa luas daun menjadi penentu utama kecepatan pertumbuhan, hal yang sama diungkapkan Falster, dkk. (2018) bahwa ukuran daun yang lebih besar mendorong tingkat pertumbuhan yang lebih besar pula.

Jumlah daun di setiap perlakuan menunjukkan hasil yang cenderung sama, meskipun terlihat bahwa pada perlakuan M<sub>4</sub> jumlahnya sedikit lebih banyak. Pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan jumlah daun (Bara dan Chozin, 2009, Susanto, dkk., 2019). Pupuk kandang mempunyai beberapa sifat yang lebih baik dari pupuk alami lainnya maupun pupuk buatan, yaitu sebagai sumber hara makro dan mikro yang dapat meningkatkan daya menahan air serta banyak mengandung mikroorganisme (Sarief, 1983).



**Gambar 4.** Rata-rata luas daun bibit jabon merah pada setiap perlakuan dan berbagai umur pengamatan

Selain hara makro seperti N, P dan K, pupuk kandang juga mengandung unsur hara mikro seperti Zn, Bo, Mn, Cu, dan Mo (Soepardi, 1983), serta F, Ca, dan Mg (Susanto, dkk., 2019) Kandungan unsur hara tersebutlah yang mampu memicu peningkatan jumlah daun pada bibit jabon merah.

Kualitas dan mutu bibit tanaman hutan dapat dilihat dari mutu fisiknya, yaitu dari parameter pertumbuhan bibit yang kemudian digunakan untuk menghitung kekokohan, indeks mutu bibit, dan NPA (Junaedi, 2009). Bibit yang ditanam di lapangan sebaiknya memiliki batang yang kokoh dan NPA yang seimbang. Dari hasil pengukuran, diperoleh nilai NPA berkisar antara 0,25 – 0,37 (Tabel 1). Nilai NPA bersama dengan bobot kering tanaman dan nilai kekokohan (perbandingan diameter dan tinggi tanaman) digunakan dalam analisis indeks mutu bibit. Hasil analisis untuk setiap perlakuan berada pada kisaran 7,55 – 8,63 (Tabel 1), dengan nilai terbesar pada perlakuan M3. Nilai IMB bibit dari semua perlakuan bernilai lebih dari 0,09, yang berarti bibit tersebut berkualitas baik dan layak untuk ditanam di lapangan.

Nilai kekokohan bibit pada semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Tidak adanya perbedaan yang nyata pada nilai kekokohan bibit dikarenakan tinggi dan diameter semai juga tidak berbeda secara nyata. Junaedi, dkk. (2010) menjelaskan bahwa kekokohan bibit ditentukan oleh besaran dan variasi dari tinggi dan diameter bibit. Nilai kekokohan bibit pada semua media berkisar antara 4,91-5,49. Bibit dengan nilai kekokohan semai lebih dari 6 sangat tidak

diharapkan untuk ditanam karena proporsi tinggi dan diameternya yang kurang seimbang sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan semainya nanti. Bibit dengan nilai kekokohan yang lebih kecil memiliki harapan hidup yang lebih tinggi karena lebih kokoh sehingga mampu bertahan ketika ditanam, terutama pada wilayah yang berangin dan lahan kering (Sanusi, dkk., 2021).

Bibit yang optimal untuk ditanam dapat dilihat dari ketahanan mutu fisiknya melalui nilai Indeks Mutu Bibit (IMB). Nilai Indeks Mutu Bibit dapat dipengaruhi oleh pemberian pupuk atau media tanam. Nilai IMB pada bibit jabon merah (*Anthocephalus macrophyllus*) di semua perlakuan memiliki nilai  $IMB > 0,09$ , menunjukkan bahwa mutu bibit baik untuk ditanam di lapangan. Lin, dkk., (2019) menyatakan bahwa semakin besar nilai IMB, maka semakin tinggi pula kekuatan tumbuh bibit (vigor) tersebut yang berkaitan dengan ketahanan dan keseimbangan distribusi biomassa bibit. Bibit bermutu akan mudah beradaptasi di lapangan sehingga pertumbuhannya sebagai semai akan lebih baik.

Sebagai kesimpulan, penggunaan media M4 memberikan pertumbuhan yang lebih besar pada tinggi bibit, diameter bibit, jumlah dan luas daun. Adapun M3 memberikan nilai NPA dan IMB yang lebih tinggi. Perbedaan komposisi media tanam berpengaruh nyata pada variabel pertumbuhan luas daun. Komposisi media tanam yang paling optimal untuk pembibitan jabon merah adalah campuran tanah, pupuk kandang, dan pasir dengan perbandingan 3:2:1 (perlakuan M4).

**Tabel 1.** Nisbah pucuk akar (NPA) dan Nilai Indeks Mutu Bibit (IMB) jabon merah pada setiap perlakuan

Perlakuan	NPA	IMB
M1 (tanah)	0,25	7,98
M2 (tanah, pasir – 3:2)	0,27	7,55
M3 (tanah, pasir, kompos – 3:2:1)	0,37	8,63
M4 (tanah, pupuk kandang, pasir – 3:2:1)	0,36	8,14

## DAFTAR PUSTAKA

Ashari S. 2006. Hortikultura, Aspek dan Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.  
 Bara A, Chozin MA. 2010. Pengaruh dosis pupuk kandang dan frekuensi pemberian pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi jagung (*Zea mays* L.) di lahan kering. Kumpulan Makalah Seminar Hasil Penelitian Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Berek AK. 2017. Teh kompos dan pemanfaatannya sebagai sumber hara dan agen ketahanan tanaman. *Savana Cendana*, 2(4):68-70.  
 Deselina. 2014. Karakter fisiologis dan kualitas semai jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq.) terhadap pemberian naungan dan komposisi media semai. *J Agriculture*, 9(3): 1015-1023.  
 Dickson A, Leaf AA, Hosner JF. 1960. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *Forest Chronicle*, 36: 10-13.

- Djuarnani N, Kristian BS, Setiawan. 2005. Cara Cepat Membuat Kompos. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Falster DS, Duursma RA, FitzJohn RG. 2018. How functional traits influence plant growth and shade tolerance across the life cycle. PNAS, 115(29): E6789.
- Fiter AH, Hay RKM. 1994. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Halawane JE, Hanif N, Kinho J. 2011. Jabon merah (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb.) Havil) solusi kebutuhan kayu masa depan. Balai Penelitian Kehutanan Manado. Manado.
- Heyne, K. 1978. Tumbuhan Berguna Indonesia I-IV. Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta.
- Junaedi A. 2009. Pertumbuhan dan mutu fisik bibit jabon (*Anthocephalus cadamba*) di polibag dan politub. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman, 7(1):15-21
- Junaedi A, Hidayat A, Frianto D. 2010. Kualitas fisik bibit meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) asal stek pucuk pada tiga tingkat umur. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam, 7(3): 281-288.
- Kusmanto A, Azies, Soemarah T. 2010. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil jagung hibrida (*Zea mays* L.) varietas pioneer 21. Jurnal Agrineca, 10(2):135-150.
- Malamassam D, Putranto B, Pebriani R, Nasir A, Chairil A, Nursaputra M. 2021. Potential of carbon stock on red jabon stand (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb.) Havil) in Tampinna Village, Angkona District, Luwu Timur Regency. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 870: 012032.
- Milinković M, Lalević B, Jelena J, Glubović-Ćurguz V, Kljujev I, Raičević. 2019. Biopotential of compost and compost products derived from horticultural waste: effect on plant growth and plant pathogens' suppression. Process Safety and Environmental Protection, 121: 299-306.
- Mulyana DC, Asmarahman, Fahmi I. 2011. Mengenal Kayu Jabon Merah dan Putih (2-36 h). Panduan Lengkap Bisnis dan Bertanam Kayu Jabon. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Pramono AA, Sudrajat DJ. 2015. *Prinsip-prinsip Cerdas Usaha Pembibitan Tanaman Hutan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Proulx R. 2021. On the general relationship between plant height and aboveground biomass of vegetation stands in contrasted ecosystems. PLoS ONE, 16(5): e0252080.
- Rosmarkam A, Yuwono NW. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Sanusi S, Saida, Suriyanti. 2021. Perbaikan perumbuhan bibit jati lokal muna (*Tectona grandis* Linn. F) asal benih melalui perbandingan komposisi media dan berbagai jenis kompos. Jurnal Agrotek, 5(1): 9-16.
- Sarief ES. 1985. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Setyaji T, Nirsatmanto A, Sunarti S, Surip, Kartikaningtyas D, Yuliasuti DS. 2014. Budi Daya Intensif Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus*) "Si Jati Kebon dari Timur". IPB Press. Bogor.
- Sitompul SM, Guritno B. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soepardi G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Proyek Peningkatan Pengembangan Perguruan Tinggi Bogor IPB. Bogor
- Sumarna, Y. 2002. Budidaya Jati. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susanto D, Auliana, Kusuma R. Amirta R. 2019. Effect of organic manure fertilizer on the growth of *Macaranga gigantea*. Nusantara Bioscience, 11(2): 166-171.
- Tibe Y. 2019. Pengaruh pupuk kandang kambing dan pupuk organik cair super natural nutrition (SNN) terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L) varietas lokal. Jurnal Agrifor, 18(1): 155-166.