

PERTUMBUHAN KAYU MERAH (*Pterocarpus indicus* Willd.) PADA BERBAGAI JENIS MEDIA TANAM

(*Pterocarpus indicus* Willd., Growth on the Different Growing Medias)

PAULUS GUARDINI WENSI TATOR¹, NI KADE AYU DEWI ARYANI¹✉, YAKUB BENU¹, AAH AHMAD ALMULQU¹

¹Jurusan Kehutanan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Nusa Tenggara Timur 85011

✉Penulis Korespondensi: Email: nikadeayudewiaryani@yahoo.com

Diterima: 11 Mei 2023 | Disetujui: 12 Juni 2023

Abstrak. Kayu merah (*Pterocarpus indicus* Willd.) merupakan jenis kayu dari suku Fabaceae atau legume yang sangat potensial dan banyak tersebar di wilayah Indonesia timur. Terdapat beberapa faktor internal mengenai jenis ini yang banyak belum diketahui dengan baik mengenai media tanamnya dan bagaimana perbandingan terbaik untuk pertumbuhan semai kayu merah. Pada kajian ini, digunakan metode *completely randomized design* (CRD) yang terdiri atas 5 perlakuan dengan 6 kali ulangan. Setiap ulangan terdiri atas 20 semai kayu merah dalam polybag, sehingga secara total terdiri atas 600 semai kayu merah. Media tanam yang digunakan terdiri atas tanah (P1), campuran pasir dan tanah (P2), campuran tanah, pasir dan sekam (P3), campuran tanah, pasir dan bokashi (P4) dan campuran tanah, pasir dan kotoran kambing (P5). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis media tanam yang digunakan tidak berpengaruh terhadap pertambahan diameter semai kayu merah dan media tanam terbaik yang diperoleh dalam penelitian ini dalam meningkatkan pertambahan diameter semai kayu merah adalah campuran tanah, pasir dan bokashi dengan komposisi 3:2:1.

Kata kunci: Kayu merah (*Pterocarpus indicus* Willd.), budidaya, semai

Abstract. Red wood (*Pterocarpus indicus* Willd) is a type of wood from the Fabaceae tribe or legumes that has a lot of potential and is spread in eastern Indonesia. There are internal factors of redwood plants, which are not yet known a good planting medium and the ratio of the best growing media in cultivating redwood seedlings. In this study, a completely randomized design (CRD) consisted of 5 treatments and 6 replications. Each replication unit consisted of 20 redwood seedlings in polybags, the total seedlings tested for growth from various types of planting media were 600 seedlings. The planting media treatments tested were: soil (P1), mixed media of sand+soil (P2), mixed media of soil+sand+husk (P3), mixed media of soil+sand+bokashi (P4), mixed media of soil+sand+ goat manure (P5). The results showed that the type of planting media used in the study did not affect the growth of height and the number of leaves of the seedlings but had a significant effect on the increase in diameter of the redwood seedlings. The best type of planting media for increasing the diameter of redwood seedlings is soil + sand + bokashi media with a ratio of

Keywords: Red wood (*Pterocarpus indicus* Willd), cultivating, seedlings

PENDAHULUAN

Kayu merah (*Pterocarpus indicus* Willd.) merupakan salah satu tanaman tahunan yang mempunyai batang lurus yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Spesies ini merupakan salah satu spesies endemik di Provinsi Nusa Tenggara Timur (Matatula dan Kleruk, 2020). Kayu merah merupakan salah satu tanaman yang mempunyai banyak kegunaan dan bernilai ekonomi tinggi antara lain untuk furnitur, kayu kontruksi berat, lantai, mebel, alat musik serta bangunan kapal. Selain itu kayu merah merupakan jenis pengikat nitrogen yang direkomendasikan untuk sistem agroforestry sebagai penangun tanaman kopi dan tanaman lain (Joker, 2002). Potensi kayu merah juga telah diteliti sebagai obat-obatan mengatasi anti alergi (Cha et al., 2016) dan pengobatan diabetes (Dharmawan, 2013). Selain itu hasil ekstrak kulit kayu merah dapat digunakan sebagai pewarna alami kain batik sutera (Lestari dan Satria, 2017). Lebih lanjut, kulit kayu merah dapat dimanfaatkan sebagai obat anti diare, anti malaria, meringankan penyakit kandung kemih, edema, gangguan hati, dan sakit kepala (Sulistiyawati dan Widyatmoko, 2017).

Pemanfaatan kayu merah yang begitu tinggi oleh masyarakat menyebabkan kayu ini menjadi langka dan terancam punah. Informasi terbaru menurut IUCN (2019), menunjukkan bahwa spesies kayu merah berada pada kategori jenis terancam. Dengan terancam punahnya jenis kayu merah ini, maka perlu adanya pembudidayaan tanaman kayu merah. Budidaya tanaman kayu merah dapat dilakukan melalui perbanyak tanaman secara generatif (biji) dengan cara menyemaikan benih terlebih dahulu. Tumbuhnya benih kayu merah biasanya dipengaruhi oleh media tanam. Media tanam yang baik harus memenuhi beberapa

persyaratan, salah satunya tidak terlalu padat, sehingga dapat membantu pembentukan akar dan perkembangan akar tanaman. Selain itu juga, mampu menyimpan air dan unsur hara secara baik, mempunyai aerasi yang baik serta tidak menjadi sumber penyakit (Bernas et al, 2005).

Dalam budidaya tanaman termasuk kayu merah, faktor lingkungan memegang peranan penting untuk mencapai pertumbuhan secara maksimal terutama kondisi dilapangan yaitu ekosistem hutan yang selalu mengalami dinamika dari waktu ke waktu terkait jumlah individu, dimensi (ukuran) dari setiap individu maupun komposisi jenisnya (Almulqu dan Renoat, 2021). Hayati et al (2012), menyatakan bahwa faktor lingkungan sangat berperan dalam proses pertumbuhan tanaman adalah media tanam. Media tanam yang tepat merupakan faktor yang perlu diperhatikan dalam meningkatkan produksi tanaman. Pemilihan media tanam yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yang baik. Media tanam dengan porositas tinggi dapat mendukung pertumbuhan akar dan mempercepat penyebaran akar sehingga menunjang pertumbuhan tanaman (Gustia, 2013). Minimnya informasi mengenai media tanam yang baik bagi kayu merah merupakan salah satu pertimbangan untuk dilakukan penelitian uji pertumbuhan semai kayu merah dari berbagai jenis media tanam. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh berbagai jenis media tanam terhadap pertumbuhan semai kayu merah dan mengetahui perbandingan media yang paling baik untuk pertumbuhan semai kayu merah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Persemaian Permanen Jurusan Kehutanan Politeknik

Pertanian Negeri Kupang yang dimulai dari bulan April sampai Juli 2022. Parameter yang diamati meliputi:

1. Tinggi tanaman, pengukuran dimulai dari semai yang sudah berumur 2 minggu (14 hari) hari setelah ditanam dengan 2 kali pengamatan dalam 3 bulan, pengukuran tinggi semai dilakukan dengan cara mengukur tinggi semai dari pangkal batang sampai dengan pucuk menggunakan penggaris (Afifah, 2016).
2. Diameter tanaman, penambahan diameter batang (mm), dilakukan dengan cara mengukur diameter batang 2 cm (menggunakan caliper) dari permukaan tanah. Pengukuran diameter setelah tanaman membentuk batang dengan jelas.
3. Jumlah daun, jumlah daun tanaman (helai), yang dihitung adalah daun yang sudah terbuka sempurna selama penelitian. Perhitungan jumlah daun dilakukan setelah proses pemindahan semai dari bedeng tabur ke *polybag*.

Pada penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penggunaan RAL dikarenakan banyaknya variasi atau keragaman pada penelitian yang disebabkan oleh faktor atau perlakuan yang akan dicobakan pada level-level tertentu. Setiap perlakuan terdiri dari 6 ulangan, dan pengamatan akan dilakukan 6 kali selama 3 bulan yang terdiri dari 5 jenis media tanam yaitu:

- a. P1 = Media tanah
- b. P2 = Media tanah+pasir (1:2)
- c. P3 = Media tanah+pasir+ arang sekam padi (2:1:1)
- d. P4=Media Tanah+Pasir+Bokashi (3:2:1)
- e. P5 = Media Tanah+Pasir+Pupuk Kandang kambing (2:1:2)

Data penelitian dianalisis dengan sidik ragam sesuai dengan metode penelitian yang digunakan adalah RAL (Hanafiah, 2012).

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \sum ij$$

Keterangan:

i = ulangan ke-I ($i=1,2,3\dots r$)

j = perlakuan ke-j ($j=1,2,3\dots r$)

Y_{ij} = Pengamatan pada ulangan ke-I pada perlakuan ke-j

μ = Rataan umum

t_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = pengaruh acak galat percobaan dari ulangan ke-I pada perlakuan ke-j

Jika analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNJ (beda nyata jujur).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman dapat dijadikan sebagai indikator pertumbuhan dan parameter untuk mengukur dampak lingkungan atau perlakuan yang diterapkan (Kusuma et al. 2013).

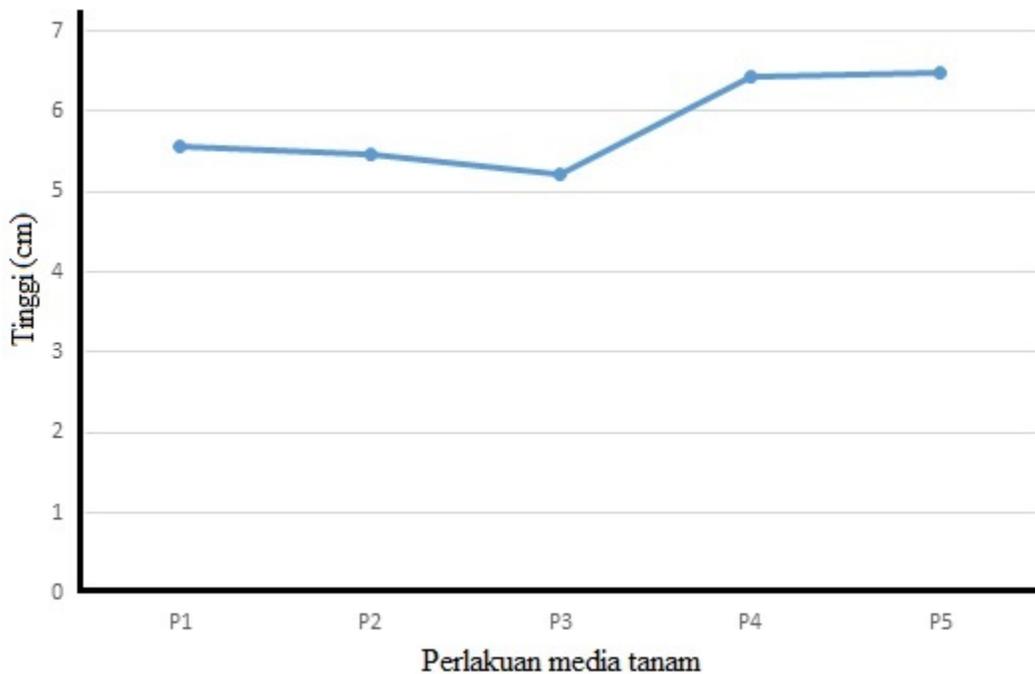
Tabel 1. Nilai rata-rata pertumbuhan tinggi semai kayu merah

Perlakuan	Ulangan						Total	Rerata
	I	II	III	IV	V	VI		
P1	8,38	10,39	11,48	10,89	13,23	7,34	61,70	17,63
P2	12,05	5,62	6,92	5,37	14,23	11,13	55,30	15,80
P3	15,86	5,92	9,76	8,32	9,04	7,18	56,07	16,02
P4	7,42	10,22	8,90	13,70	14,12	11,90	66,24	18,93
P5	10,26	5,33	13,52	12,67	13,75	11,56	67,07	19,16

Selanjutnya Erita (2015), menyatakan bahwa penambahan tinggi tanaman dimulai dengan adanya penambahan pertumbuhan tunas, batang dan akar yang bertambah panjang.

Tabel 1 menyajikan rata-rata pertumbuhan tinggi semai kayu merah memiliki nilai yang bervariasi. Hal ini dapat dilihat pada nilai rata-rata pertumbuhan tinggi P1=17,63 cm, nilai rata-rata P2= 15,80 cm, nilai rata-rata P3=16,02 cm, nilai rata-rata P4=18,93 cm dan nilai rata-rata P5=19,16 cm (Gambar 1). Gambar 1. menunjukkan bahwa perlakuan dengan nilai terendah terdapat pada P2 yaitu 15,80 cm sedangkan perlakuan dengan nilai tertinggi terdapat pada P5 yaitu 19,16 cm. Tingginya nilai pada perlakuan P5 dikarenakan campuran

media tanah+pasir+pupuk kandang kambing dengan perbandingan 2:1:2 mampu menyediakan unsur hara N yang dibutuhkan oleh tanaman dan unsur N tersebut dapat diserap oleh tanaman semai kayu merah dengan maksimal. Menurut Karolina et al., (2018), unsur hara nitrogen yang cukup akan membuat metabolisme tanaman yang dibudidayakan berjalan dengan lancar sehingga dapat mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama untuk menambah tinggi tanaman. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis pupuk menunjukkan bahwa pupuk kandang kotoran kambing memiliki kandungan unsur hara N 1,38, P0,65, K 2,78 dan C-organik 20,18 (Amir et al, 2017).



Gambar 1. Rata-rata tinggi semai kayu merah pada berbagai jenis media

Menurut Bara dan Chozin (2009), pupuk kandang merupakan sumber nitrogen yang memberikan pengaruh paling cepat dan menyolok pada pertumbuhan tanaman

dibandingkan unsur lainnya yang tersedia di dalam tanah. Fungsi Nitrogen bagi tumbuhan adalah sebagai bahan sintesis klorofil, penyedia protein, asam amino, mendorong pertumbuhan

tanaman untuk cepat tumbuh (tinggi, jumlah cabang, jumlah daun) memperbaiki tingkat hasil dan kualitas tanaman. Dalam proses pertumbuhan tanaman membutuhkan unsur N, P dan K, hal ini sejalan dengan pendapat Ambarwati (2007), yang menyatakan bahwa tanaman membutuhkan tiga unsur komponen pendukung pertumbuhan yaitu Nitrogen, Fosfor dan Kalium. Hasil Analisis varians (*ANOVA*) terhadap pertumbuhan semai kayu merah menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi semai kayu merah. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan jumlah rata-rata pertumbuhan

tinggi semai kayu merah pada setiap perlakuan dan setiap ulangan hasilnya hampir sama sehingga menyebabkan pada taraf uji 0,05 tidak berpengaruh nyata. Adanya pertumbuhan yang relatif sama pada semua perlakuan disebabkan karena semai kayu merah berada pada fase pertumbuhan yang aktif.

Salah satu cara untuk menentukan pertumbuhan tanaman dan perkembangan batang dapat dilakukan dengan cara mengukur diameter batangnya. Pengukuran diameter batang ini dilakukan dengan menggunakan *caliper*.

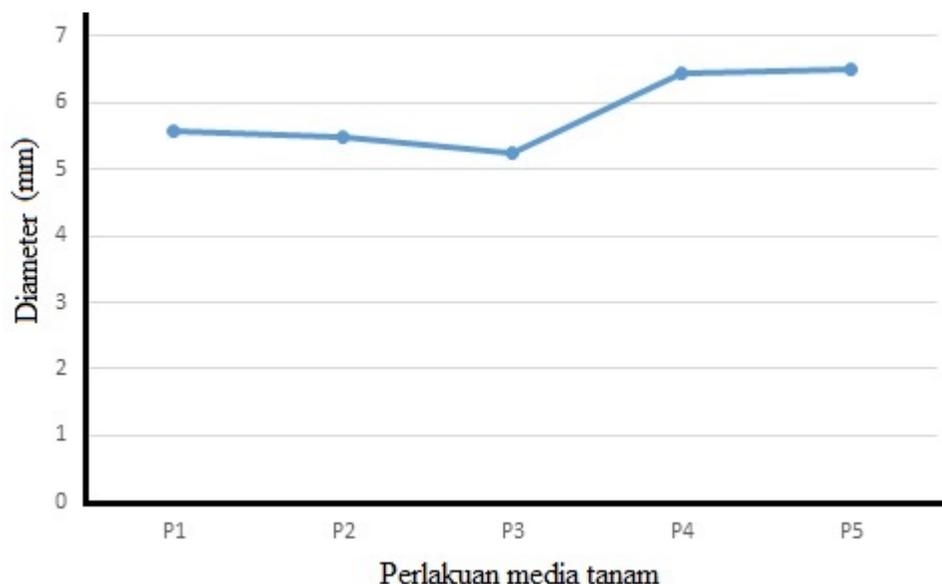
Tabel 2. Nilai rata-rata pertumbuhan diameter semai kayu merah

Perlakuan	Ulangan						Total	Rerata
	I	II	III	IV	V	VI		
P1	1,11	1,77	1,41	1,82	1,34	2,25	9,69	1,61
P2	1,56	1,60	1,57	1,19	1,57	1,79	9,29	1,55
P3	1,35	1,13	1,23	1,57	1,50	1,21	7,98	1,33
P4	1,71	2,09	1,83	1,59	2,23	2,24	11,68	1,95
P5	1,65	1,22	1,75	2,02	1,82	1,64	10,10	1,68

Berdasarkan Tabel 2. nilai rata-rata diameter P1= 1,61 mm, nilai rata-rata P2=1,55 mm, nilai rata-rata P3 = 1,33 mm, nilai rata-rata P4 = 1,95 mm dan nilai rata-rata P5 = 1,68 mm. Hal ini menunjukkan bahwa semua jenis media tanam mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan diameter semai kayu merah. Diagram rata-rata diameter semai kayu merah dari berbagai jenis media tanam dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2. perlakuan dengan nilai terendah terdapat pada P3 yaitu 1,33 mm sedangkan yang tertinggi terdapat pada P4 yaitu 1,95 mm. Hasil *ANOVA* terhadap pertumbuhan diameter semai kayu merah menunjukkan bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh

yang nyata terhadap pertumbuhan semai kayu merah, Oleh karena itu dilakukan uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ), untuk mengetahui jenis perlakuan mana yang berbeda nyata. Hasil uji BNJ terhadap pertumbuhan diameter semai kayu merah dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 3, perlakuan P4 (media tanah + pasir + bokashi dengan perbandingan yaitu 3:2:1 yang paling berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter semai kayu merah. Hal ini disebabkan karena campuran media tanah, pasir dan bokashi dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah.



Gambar 2. Diagram rata-rata diameter semai kayu merah dari berbagai jenis media

Tabel 3. Hasil uji BNJ terhadap pertumbuhan diameter semai kayu merah

		Diameter	
		Tukey HSD	
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P3	6	133,16	a
P2	6	154,66	154.66b
P1	6	161,66	161.66b
P5	6	168,33	168.33b
P4	6		194.83c
Significance		,21	,12

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata; dan apabila angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda berarti berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%

Dengan adanya bahan organik dalam tanah dapat menjadi sumber unsur hara fosfor yang dapat mendukung pertumbuhan diameter batang. Unsur hara P mempunyai peranan dalam pembelahan sel, menguatkan batang agar tidak mudah roboh dan mempengaruhi perkembangan akar (Hardjowigeno, 2010). Selain itu juga unsur hara P mempunyai peranan yang sangat

penting dalam pembelahan sel dan juga perkembangan jaringan meristem. Berlangsungnya pertumbuhan diameter batang dikarenakan terpenuhinya hasil fotosintesis untuk respirasi, pertumbuhan akar dan pergantian daun. Menurut AS et al. (2015), menyatakan peningkatan penyerapan unsur hara oleh tanaman dan peningkatan kapasitas tukar

kation (KTK) tanah dapat dipeoleh melalui pemberian pupuk bokhasi pada tanaman.

Selisih jumlah daun pada akhir pengamatan dengan jumlah daun pada awal pengamatan digunakan untuk memperoleh pertambahan jumlah daun. Pertambahan jumlah daun merupakan hasil dari pertumbuhan aktif dari pertumbuhan pucuk (Ainiah et al. 2019). Proses fotosintesis biasanya terjadi di daun. Hal ini

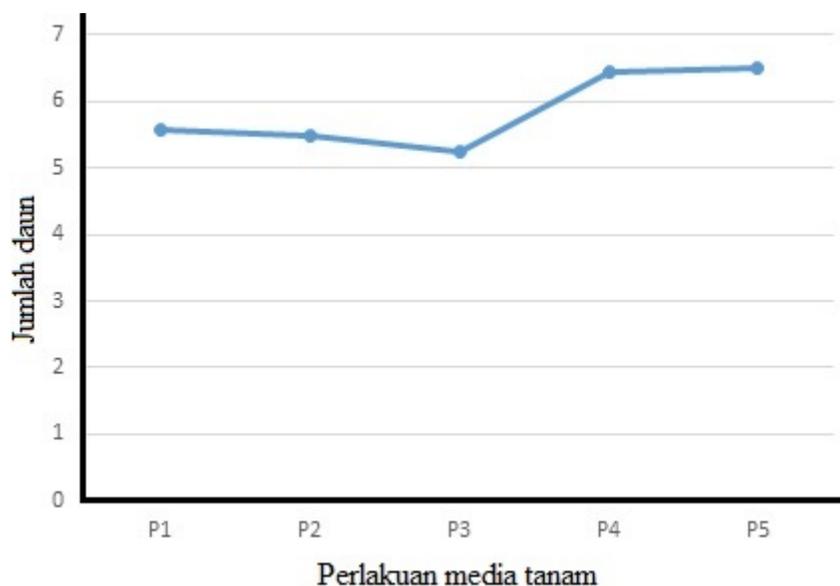
dikarenakan pada daun terdapat klorofil yang berperan mengubah CO₂ dan H₂O menjadi zat organik yang biasa disebut karbohidrat. Karbohidrat ini nantinya akan digunakan oleh seluruh bagian tanaman untuk proses fisiologis lainnya. Data rekapitulasi rata-rata pertumbuhan jumlah daun semai kayu merah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata pertumbuhan jumlah daun semai kayu merah

Perlakuan	Ulangan						Total	Rerata
	I	II	III	IV	V	VI		
P1	5,75	6,15	5,60	7,40	5,35	3,10	33,35	5,56
P2	5,70	5,00	4,75	4,75	6,90	5,70	32,80	5,47
P3	8,85	3,50	4,00	4,35	5,00	5,65	31,35	5,23
P4	7,05	6,95	6,60	5,55	5,70	6,75	38,60	6,43
P5	6,80	4,55	9,35	6,10	6,95	5,20	38,95	6,49

Berdasarkan Tabel 4. nilai rata-rata pertumbuhan jumlah daun P1= 5,56, nilai rata-rata P2= 5,47, nilai rata-rata P3 =5,23, nilai rata-rata P4=6,43 dan nilai rata-rata P5 = 6,49. Pada

Tabel 4. menunjukkan bahwa semua jenis media tanam mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan jumlah daun semai kayu merah.



Gambar 3. Rata-rata pertumbuhan jumlah daun semai kayu merah dari berbagai jenis media tanam

Gambar 3. menunjukkan nilai rata-rata pertumbuhan jumlah daun semai kayu merah dari berbagai jenis media tanam pada masing-masing perlakuan mempunyai pengaruh yang berbeda. Perlakuan dengan nilai terendah terdapat pada P3. yaitu 5,23 sedangkan yang tertinggi terdapat pada P5 yaitu 6,49. Pengaruh penambahan campuran media tanah+pasir+pupuk kandang kambing dapat membantu dalam optimalisasi pertumbuhan jumlah daun semai kayu merah. Campuran media tanah+pasir+pupuk kandang kambing secara otomatis mengandung unsur N, P dan K yang diperlukan oleh tanaman. Dalam pertumbuhan jumlah daun sangat memerlukan unsur hara seperti Nitrogen.

Unsur hara Nitrogen berperan dalam meningkatkan pembentukan dan pertumbuhan daun pada tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Lakitan (1996), yang menyatakan bahwa unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah Nitrogen. Nitrogen berperan dalam proses sintesis klorofil, protein dan pembentuk sel-sel baru sehingga mampu membentuk organ-organ seperti daun. Peningkatan jumlah daun terjadi seiring bertambahnya tinggi tanaman dan diameter tanaman. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun semai kayu merah. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan jumlah rata-rata pertumbuhan daun semai kayu merah pada setiap perlakuan dan setiap ulangan hasilnya hampir sama sehingga menyebabkan pada taraf uji 0,05 tidak berpengaruh nyata. Adanya pertumbuhan yang relatif sama pada semua perlakuan disebabkan karena semai kayu merah berada pada fase pertumbuhan yang aktif.

KESIMPULAN

Jenis media tanam yang digunakan dalam penelitian tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi dan penambahan jumlah daun semai tetapi berpengaruh nyata terhadap penambahan diameter semai kayu merah. Sedangkan untuk jenis media tanam yang paling baik untuk penambahan diameter semai kayu merah dalam kajian ini adalah media tanah+pasir+bokashi dengan perbandingan 3:2:1.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah H. 2016. Pengaruh media tanam dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan semai tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*). [Skripsi]. Program Studi Kehutanan Universitas Mataram.
- Ainiah S, Bakri S, dan Effendy M. M. 2019. Pengaruh komposisi media tanam terhadap pertumbuhan semai tanjung (*Mimusops elengi* L.) Jurnal Sylva Scientiae, 2(5): 776-784.
- Almulqu AA dan Renoat E. 2021. Karakteristik tegakan jati di wilayah kesatuan pengelolaan hutan Kabupaten Kupang. BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi, 6 (3): 311-319.
- Ambarwati. 2007. Efektifitas zat antibakteri biji mimba (*Azadirachta indica*) untuk menghambat pertumbuhan *Salmonella thyposa* dan *Staphylococcus aureus*. Biodiversitas, 1(1):2-5.
- Amir N, Hawalid H dan Nurhuda I. A. 2017. Pengaruh pupuk kandang terhadap pertumbuhan beberapa varietas bibit tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) di polybag. Jurnal Klorofil. XII (2), 68 – 72.
- AS R. Maulana, Yetti H dan Yoseva S. 2015. Pengaruh pemberian pupuk bokashi dan NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman

- jagung manis (*Zea mays* Var *saccharata* Sturt). Jom Faperta. 2(2),1-14.
- Bara A dan Chozin MA. 2009. Pengaruh dosis dan frekuensi pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi di lahan kering. Makalah Seminar Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/35459/aria%20bara>.
- Bernas SME, Komara MB, Prayitno, dan Fitri SNA. 2005. Pengaruh zeolit dan pupuk NPK terhadap sifat fisik tanah ultisol berpasir dan produksi kedelai. Prosiding Seminar Nasional Lembaga Pengembangan Wilayah Kering I 1999. Universitas Riau.
- Cha HS, Kim WJ, Lee MH, Kim SY, Kim SH, Lee, KH dan Kim TJ. 2016. *Inhibitory effect of Pterocarpus indicus Willd water extract on IgE/Ag-induced mast cell and atopic dermatitis-like mouse models*. Bioscience, Biotechnology and Biochemistry, 80(5),911–919.
- Dharmawan FR. 2013. Pengujian aktivitas hipoglikemik ekstrak air daun Kayu Merah (*Pterocarpus indicus* Willd) terhadap histopatologi sel hepar tikus diabetes aloksan. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Gustia H. 2013. Pengaruh penambahan sekam bakar pada media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). E-Journal Widya Kesehatan Dan Lingkungan, 1(1), 12–17.
- Hanafiah KA. 2012. Rancangan percobaan (Teori dan aplikasi). Raja Grafindo Persada.
- Hardjowigeno S. 2010. Ilmu Tanah Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hayati E, Sabaruddin dan Rahmawati. 2012. Pengaruh jumlah mata tunas dan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan stek tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) Jurnal Agrista Vol. 16 No. 3, 2012.
- IUCN. 2019. The IUCN red list of threatened species version 2019-2. <https://www.iucnredlist.org>, downloaded on 01 Oktober 2019. Jakarta. Setyobudi .2013. Cara budidaya. (Dikunjungi 16 November 2022).
- Joker D. 2002. Informasi singkat benih: *Pterocarpus indicus* Willd. Indonesia Forest Seed Project. Direktorat Perbenihan Tanaman Hutan Departemen Kehutanan Republik Indonesia.
- Karolina A, Winata INA dan Oktavianawati I. 2018. Pengaruh fermentasi oleh effective microorganism-4 (EM-4) terhadap kadar kurkumin ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Berkala Sainstek, 6(2), 84–88.
- Kusuma AH, Izzati M dan Saptiningsih E. 2013. Pengaruh penambahan arang dan abu sekam dengan proporsi yang berbeda terhadap permeabilitas dan porositas tanah liat serta pertumbuhan kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Buletin Anatomi Dan Fisiologi, 21(1), 1–9.
- Lakitan B. 1996. Dasar-dasar fisiologi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lestari DW dan Satria Y. 2017. Pemanfaatan kulit kayu merah (*Pterocarpus indicus*) sebagai sumber zat warna alam pada pewarnaan kain batik sutera. Dinamika Kerajinan Dan Batik 34(1), 35–42.
- Matatula J dan Kleruk FEI. 2020. Pengaruh perlakuan media tumbuh terhadap perkecambahan benih kayu merah (*Pterocarpus indicus* Willd). Jurnal PARTNER, (2), 180-187.
- Sulistiyawati P dan Widyatmoko AYPBC. 2017. Keragaman genetik populasi kayu merah (*Pterocarpus indicus* Willd) menggunakan penanda *random amplified polymorphism*

DNA. Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan 11 (1), 67- 76.