

**Respon Garut (*Maranta arundinacea*) terhadap Berbagai Dosis Pupuk Organik Hayati dan Naungan Sengon dalam Agroforestri**  
*(Responses of Arrowroot Growth and Productivity to Various Doses of BOF and Sengon Shade in Agroforestry)*

**Anisa Putri Maulidya<sup>1\*</sup>, Nurheni Wijayanto<sup>2\*</sup>, dan/and Dona Octavia<sup>3\*</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Silvikultur, IPB *University*, Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, IPB *University*, Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680, Indonesia

<sup>3</sup>Pusat Riset Ekologi dan Etnobiologi, Badan Riset dan Inovasi Nasional. Jalan Raya Jakarta-Bogor Km.46, Cibinong 16911, Jawa Barat, Indonesia

\*Email : [anisaputrimaulidya04@gmail.com](mailto:anisaputrimaulidya04@gmail.com); [nurheniw@apps.ipb.ac.id](mailto:nurheniw@apps.ipb.ac.id); [donaoctavia@apps.ipb.ac.id](mailto:donaoctavia@apps.ipb.ac.id)

Tanggal diterima: 13 Desember 2022; Tanggal disetujui: 27 Maret 2023; Tanggal direvisi: 3 Mei 2023

**Abstract**

*The changes in the function of forest land into agricultural land are increasing, in line with the increase in the human population. The forest land use can be optimized by implementing an agroforestry system. The light canopy of sengon can be combined with functional food crops such as arrowroot, which has the adaptability to grow under tree shade. This research aims to analyze the growth of arrowroot plants in agroforestry and monoculture systems and to analyze the effect of doses of bio-organic fertilizer on arrowroot tuber production. A split-plot design with a completely random environmental design was employed in this research. The planting systems were the main plot consisting of 2 levels. Meanwhile, the biofertilizer doses were the subplot consisting of 3 levels. The results revealed that the monoculture produced an average tuber weight of 193.0 g/clump, with a tuber yield of 7.73 tons/ha, while in agroforestry it was 163,9 g/clump with tuber yield of 6.02 tons/ha, with a Land Equivalent Ratio of 1.72.*

**Keywords:** *Agrisilviculture, food security, growth, light intensity, tuber yield*

**Abstrak**

Perubahan fungsi lahan hutan menjadi lahan pertanian semakin meningkat, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Lahan hutan tetap dapat dimanfaatkan secara optimal dengan menerapkan sistem agroforestri. Tajuk sengon yang ringan dapat dikombinasikan dengan tanaman pangan fungsional, diantaranya garut yang memiliki kemampuan beradaptasi tumbuh di bawah naungan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pertumbuhan tanaman garut pada sistem agroforestri dan monokultur, dan menganalisis pengaruh perlakuan dosis pupuk organik hayati (POH) yang diberikan terhadap produksi umbi garut. Rancangan percobaan yang digunakan berupa rancangan petak terbagi dengan rancangan lingkungan acak lengkap. Sistem tanam yang terdiri atas dua taraf merupakan petak utama dan dosis pupuk yang terdiri atas tiga taraf merupakan anak petak dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem monokultur menghasilkan berat segar rata-rata umbi garut sebesar 193,0 g per rumpun, dengan produksi umbi sebesar 7,73 ton/ha, sedangkan pada sistem agroforestri 163,9 g/rumpun dengan produksi umbi 6,02 ton/ha, dengan nilai kesetaraan lahan sebesar 1,72.

**Kata kunci:** Agrisilviculture, intensitas cahaya, ketahanan pangan, pertumbuhan, produktivitas

**1. Pendahuluan**

Hutan di Indonesia mengalami pengurangan luasan setiap tahunnya akibat adanya alih fungsi lahan maupun gangguan lainnya yang menyebabkan

kerusakan hutan. Pada tahun 2019 - 2020 Indonesia kehilangan luasan hutan sebesar 115,46 ribu ha (BPS, 2022). Faktor lain pemicu deforestasi berupa konversi kawasan hutan untuk kepentingan pembangunan lainnya, diantaranya

perkebunan dan transmigrasi; pengelolaan hutan yang tidak lestari; pembalakan liar; perubahan dalam tujuan penggunaan hutan; konversi hukum ke area penggunaan lain; kegiatan pertambangan; pendudukan tanah ilegal; kebakaran hutan; dan bencana alam (MOEFRI, 2022). Terbatasnya lahan pertanian guna mencukupi kebutuhan pangan dalam mengimbangi pertumbuhan jumlah penduduk menjadi salah satu penyebab peningkatan alih fungsi hutan menjadi lahan pertanian. Rata-rata penambahan jumlah penduduk Indonesia setiap tahunnya sebesar 3,26 juta jiwa (FAO, 2021; BPS, 2021).

Penerapan sistem agroforestri menunjang pemanfaatan lahan hutan secara optimal karena agroforestri sebagai solusi untuk mengatasi kebutuhan lahan pertanian dengan tetap mempertahankan fungsi ekologis hutan, dan secara ekonomi mampu meningkatkan kesejahteraan penduduk. Agroforestri dapat meningkatkan pertumbuhan pohon. Hasil studi Sahuri (2020) menunjukkan bahwa perlakuan tumpang sari/agroforestri berpengaruh nyata terhadap peningkatan pertumbuhan pohon karet dan mengurangi fase tanaman yang tidak produktif. Agroforestri merupakan sistem penanaman yang mengombinasikan antara tanaman berkayu (pohon hutan) dengan tanaman pertanian melalui pengaturan ruang tumbuh maupun pengaturan/pergiliran waktu.

Praktik agroforestri memerlukan pemilihan dan pengombinasian jenis dengan didasarkan pada karakteristik tapak seperti tanah, iklim dan topografi, karena kesesuaian lahan akan memengaruhi produksi dari pola agroforestri tersebut (Butarbutar et al., 2018). Kombinasi jenis yang paling memungkinkan dari praktik agroforestri di areal Nambo Jawa Barat (Butarbutar et al., 2018) adalah campuran 1 jenis tanaman kayu, 1 jenis tanaman multiguna dan 1 jenis tanaman pangan atau jenis rumput gajah. Penanaman dari jenis tanaman

pertanian berupa tanaman pangan dalam sistem agroforestri mendukung program pemerintah yang memiliki komitmen tinggi terhadap ketahanan pangan nasional (UU No. 18 Tahun 2012). Upaya mewujudkan ketahanan pangan tidak hanya berfokus pada tanaman komoditas beras dan gandum tetapi juga pada tanaman komoditas strategis berupa umbi-umbian, diantaranya garut sebagai bentuk diversifikasi pangan (Hartati & Putro, 2017).

Garut (*Maranta arundinacea* L.) merupakan jenis tanaman pangan fungsional dari famili Marantaceae yang memiliki kandungan gizi yang baik. Tanaman garut mampu tumbuh di bawah naungan (Rohandi, 2018). Sementara itu, sengan (*Falcataria moluccana* (Miq.)) merupakan komoditas potensial dari famili Fabaceae dengan nilai ekologis tinggi yang mampu meningkatkan kandungan nitrogen (N) tanah, bahan organik, dan mineral lainnya serta memperbaiki tata air dalam tanah. Sengan termasuk kategori pohon cepat tumbuh yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Nugroho & Salamah, 2015).

Pupuk organik hayati (POH) merupakan jenis pupuk cair yang terbuat dari hasil penguraian materi organik yang memiliki unsur penting seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan C-organik untuk mendukung pertumbuhan dan meningkatkan produktivitas tanaman (Widyabudiningsih et al., 2021). Pupuk organik hayati yang diberikan dengan dosis berbeda akan memengaruhi pertumbuhan tanaman garut sehingga perlu diketahui dosis pupuk yang dapat menghasilkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman garut yang terbaik. Kemampuan adaptasi tanaman garut di bawah naungan dalam sistem agroforestri sengan dengan perlakuan POH belum banyak diteliti sehingga perlu dikaji lebih lanjut.

Penelitian ini bertujuan menganalisis pertumbuhan tanaman garut pada sistem agroforestri dan sistem

monokultur, dan menganalisis pengaruh perlakuan dosis POH yang diberikan terhadap produksi umbi garut.

## **2. Metodologi**

### **2.1. Lokasi penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Hutan Cikabayan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian 162 mdpl dengan  $106^{\circ}43'02.4''\text{LU}$  dan  $06^{\circ}32'48.8''\text{LS}$ . Penelitian dilaksanakan selama lima bulan mulai dari November 2021 sampai April 2022.

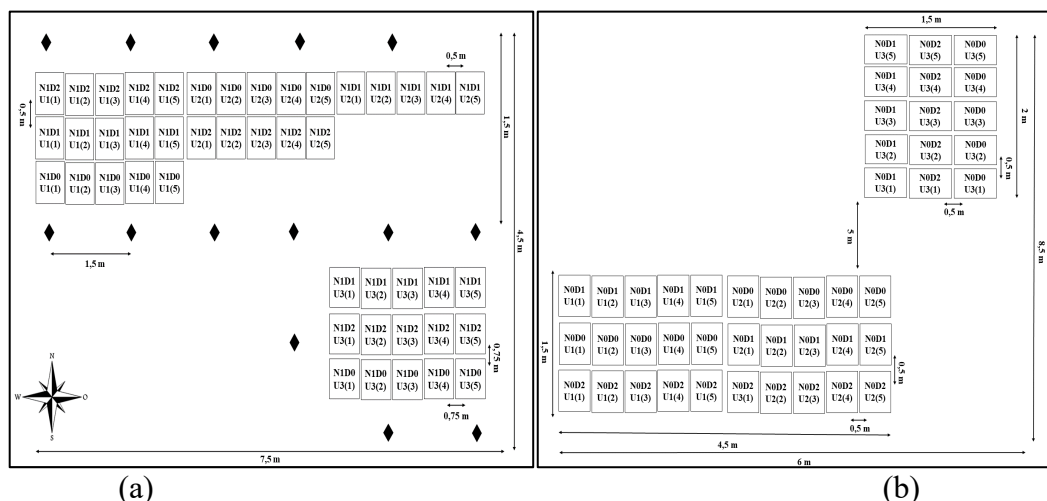
### **2.2. Metode**

#### **2.2.1. Tahapan pelaksanaan**

Persiapan lahan dimulai dengan kegiatan penyiapan media tanam dua minggu sebelum penanaman. Media tanam yang digunakan adalah tanah yang berasal dari bawah tegakan sengon lokal. Bibit garut yang digunakan berupa anakan berumur tiga minggu yang berasal dari kebun percobaan Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) di Subang dan Cibinong aksesori Jawa Barat. Jumlah bibit yang ditanam adalah 90 anakan, pada luasan demplot  $100\text{ m}^2$ . Penanaman garut dilakukan di dalam *polybag* berukuran  $45\text{ cm} \times 45\text{ cm}$  dengan periode tanam selama lima bulan. Pada sistem agroforestri, *polybag* diletakkan di bawah tegakan sengon berumur tiga tahun sesuai dengan denah penanaman dengan jarak antar polibag adalah  $50\text{ cm}$  (Gambar 1). Pupuk yang diberikan adalah pupuk kompos dan pupuk organik hayati. Pupuk kompos sebanyak  $500\text{ g}$  per *polybag*

diberikan sebagai pupuk dasar pada saat persiapan media tanam. Pupuk organik hayati (POH) diberikan sebagai perlakuan pada tanaman garut dengan tiga dosis yang berbeda, yaitu  $0\text{ mL}$ ,  $15\text{ mL}$ , dan  $25\text{ mL}$  (dosis dimodifikasi dari penelitian Ridwan et al., 2020), masing-masing dilarutkan ke dalam air sebanyak  $1000\text{ mL}$  yang kemudian dibagi menjadi  $250\text{ mL/tanaman}$ . Pupuk organik hayati diberikan sebanyak empat kali selama masa tanam, yaitu dua minggu setelah tanam (MST), 6 MST, 12 MST, dan 18 MST yang diaplikasikan pada sore hari pukul  $16.00\text{-}17.00\text{ WIB}$ . Pupuk organik hayati ini berupa pupuk organik cair yang diproduksi oleh BRIN, yang mengandung berbagai mikroba perakaran dengan populasi  $10^6\text{-}10^7$ , yang telah teruji aktivitasnya sebagai pelarut fosfat, penambat nitrogen, penghasil zat pengatur tumbuh dan biokontrol. Pupuk kompos diperoleh dari toko pertanian dengan kandungan C/N sebesar 19,1.

Data primer dan data sekunder dikumpulkan selama penelitian. Data primer meliputi pertumbuhan dan produksi garut (tinggi, jumlah daun, jumlah anakan, dan produksi umbi), serta data primer pendukung, antara lain kandungan unsur hara pupuk kompos (C-organik, N-total, C/N rasio), analisis sifat fisik dan kimia tanah, suhu dan kelembaban udara pada lokasi penelitian. Data sekunder meliputi karakteristik lahan, kandungan POH, dan curah hujan. Tanaman garut dipanen secara keseluruhan pada umur enam bulan, kemudian dihitung produksinya.



Keterangan (*Remarks*):

N0 : Sistem monokultur (*Monoculture system*)

N1 : Sistem agroforestri (*Agroforestry system*)

D0 : Pupuk organik hayati 0 ml (*0 ml of Biological organic fertilizer*)

D1 : Pupuk organik hayati 15 ml (*15 ml of Biological organic fertilizer*)

D2 : Pupuk organik hayati 25 ml (*25 ml of Biological organic fertilizer*)

U : Ulangan (*Replication*)

◆ : Sengon (*Sengon*)

Gambar (*Figure*) 1. Tata letak penanaman pada sistem (a) agroforestri dan (b) monokultur (*The plots of cultivation in (a) agroforestry system and (b) monoculture system*)

### 2.2.2. Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan berupa rancangan petak terbagi dengan rancangan lingkungan acak lengkap. Sistem tanam terdiri atas dua taraf, yaitu sistem monokultur (N0) dan sistem agroforestri (N1), yang merupakan petak utama dalam penelitian ini. Dosis pupuk merupakan anak petak yang terdiri atas tiga taraf, yaitu 0 ml (D0), 15 ml (D1), dan 25 ml (D2). Penelitian terdiri atas enam kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan dan setiap perlakuan terdiri dari lima unit pengamatan, sehingga terdapat 90 satuan percobaan. Model linier aditif rancangan percobaan penelitian sebagai berikut (Mattjik & Sumertajaya, 2013):

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \delta_{ik} + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

### 2.2.3. Analisis data

Data hasil penelitian dianalisis data menggunakan *software Microsoft Excel* dan *SAS 9.4*. Analisis pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati dilakukan dengan menggunakan metode analisis ragam (ANOVA) dengan selang kepercayaan 95%. Uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dilakukan apabila nilai *P-value* <  $\alpha$  (0,05) yang berarti perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap peubah yang diamati.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Hasil

#### 3.1.1. Pertumbuhan dan produktivitas garut

Parameter pertumbuhan berupa tinggi, jumlah daun, jumlah anakan, dan produksi umbi menjadi indikator keberhasilan pengelolaan tanaman (Handayani et al., 2018). Pertumbuhan

garut yang dihasilkan pada sistem agroforestri dan monokultur disajikan pada Tabel 2. Tanaman garut dengan perlakuan dosis POH 15 ml menghasilkan pertumbuhan tertinggi pada sistem agroforestri, sedangkan pada sistem monokultur dihasilkan oleh pemberian dosis POH sebanyak 25 ml.

Terdapat perbedaan jumlah produksi umbi garut yang dihasilkan oleh kedua sistem penanaman. Jumlah umbi yang dihasilkan pada sistem agroforestri tertinggi didapat dengan perlakuan dosis POH sebanyak 15 ml, sedangkan pada sistem monokultur dihasilkan pada perlakuan dengan pemberian POH sebanyak 25 ml (Tabel 2).

Selama periode penelitian, curah hujan tertinggi terdapat di bulan April,

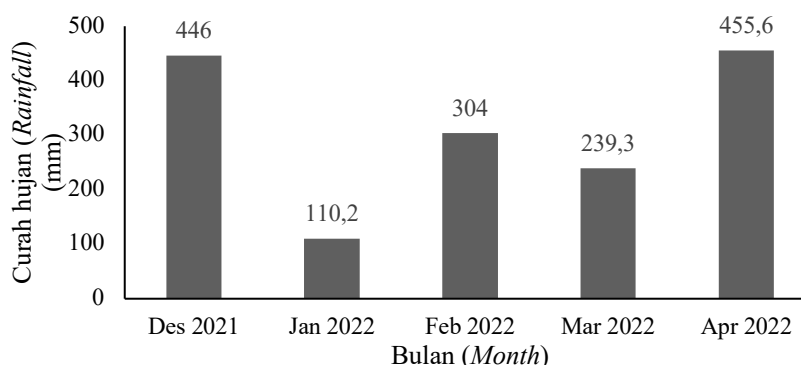
yaitu sebesar 455,6 mm/bulan, sedangkan curah hujan terendah terdapat pada bulan Januari, yaitu sebesar 110,2 mm/bulan. (Gambar 2).

Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan garut berupa tinggi, jumlah daun, dan jumlah anakan pada selang kepercayaan 95% menunjukkan berbeda nyata terhadap sistem penanaman. Dosis pupuk yang diberikan berpengaruh nyata terhadap tinggi dan produksi umbi garut, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan jumlah anakan (Tabel 3). Hasil uji Duncan terhadap parameter tinggi, jumlah daun, jumlah anakan, dan produksi umbi menunjukkan nilai perbedaan nyata setiap parameternya terhadap sistem penanaman (Tabel 4).

Tabel (Table) 1. Rekapitulasi rata-rata hasil akhir pengukuran parameter garut per tanaman di dalam polibag (*Recapitulation of the average value of arrowroot parameter measurements per plant in a polybag*)

Perlakuan (Treatments)	Tinggi (Height) (cm)	Jumlah daun (The number of leaves)	Jumlah anakan (The number of Tillers)	Produksi umbi (Tuber yield) (g)
N0D0	116,1	62	4	160,2
N0D1	119,0	66	4	204,3
N0D2	124,7	73	4	214,4
N1D0	97,0	48	3	123,3
N1D1	107,0	53	3	193,9
N1D2	104,4	42	3	174,6

Keterangan (Remarks): N0 = Monokultur (*Monoculture*), N1 = Agroforestri (*Agroforestry*), D0 = POH 0 ml (*BOF 0 ml*), D1 = POH 15 ml (*BOF 15 ml*), D2 = POH 25 ml (*BOF 25 ml*)



Gambar (Figure) 2. Curah hujan bulanan di Bogor (*Monthly rainfall in Bogor*)

Tabel (Table) 2. Analisis ragam pada sistem penanaman, dosis pupuk, dan interaksi keduanya  
*(Analysis of variances on planting systems, fertilizer doses, and interactions)*

Parameter (Parameters)	Perlakuan (Treatments)		
	Sistem penanaman (Planting system)	Dosis pupuk (Fertilizer dose)	Interaksi (Interaction)
1. Tinggi (Height)	0,0001**	0,0332**	0,3117 <sup>tn</sup>
2. Jumlah daun (The number of leaves)	0,0008**	0,7003 <sup>tn</sup>	0,2023 <sup>tn</sup>
3. Jumlah anakan (The number of tillers)	0,0273**	0,9588 <sup>tn</sup>	0,7948 <sup>tn</sup>
4. Produksi umbi (Tuber yield)	0,1192 <sup>tn</sup>	0,0348**	0,7521 <sup>tn</sup>

Keterangan (Remarks): \*\* =Berbeda sangat nyata (*Very significant*), tn = Tidak berbeda nyata (*Non significant*)

Tabel (Table) 3. Hasil uji lanjut Duncan pengaruh naungan terhadap parameter pertumbuhan garut  
*(Duncan's advanced test results on the effect of shading on arrowroot growth parameters)*

Parameter (Parameters)	Sistem penanaman (Planting system)	
	Agroforestri (Agroforestry)	Monokultur (Monoculture)
1. Tinggi (Height)	102,822 b	119,933 a
2. Jumlah daun (The number of leaves)	47,211 b	66,667 a
3. Jumlah anakan (The number of tillers)	2,444 b	3,522 a
4. Produksi umbi (Tuber yield)	163,900 b	192,98 a

Keterangan (Remarks): huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan jika perlakuan memiliki pengaruh yang berbeda (*Different letters on the same line indicate if the treatment has a different influence*)

## 3.2. Pembahasan

### 3.2.1. Pertumbuhan dan produktivitas tanaman garut

Tinggi merupakan indikator pertumbuhan garut. Rata-rata tinggi garut pada sistem monokultur mencapai 124,7 cm, sedangkan pada sistem agroforestri hanya mencapai 107,0 cm. Pertumbuhan tertinggi dihasilkan pada percobaan dengan unit yang mendapatkan banyak cahaya (monokultur). Intensitas cahaya merupakan salah satu faktor penting bagi pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan dan morfologi (tinggi tanaman, luas daun, bobot segar dan bobot kering tanaman) secara signifikan dipengaruhi oleh peningkatan intensitas cahaya (Wang et al., 2021). Studi lain menunjukkan bahwa garut merupakan tanaman adaptif cahaya rendah (Oktafani et al., 2018). Sinar matahari yang masuk pada sistem monokultur lebih banyak dibandingkan sinar matahari pada sistem agroforestri. Hal tersebut mendorong proses fotosintesis tanaman garut pada sistem monokultur lebih maksimal dibandingkan

pada sistem agroforestri. Proses fotosintesis membantu kinerja enzim membentuk energi bagi pertumbuhan tanaman (Oktafani et al., 2017).

Salah satu bagian tanaman yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman yaitu daun. POH belum mampu meningkatkan jumlah daun secara nyata diduga karena curah hujan yang tinggi pada mayoritas masa pemupukan yang dilakukan, yaitu pada bulan Desember, Februari, dan April. Tanaman belum mampu memanfaatkan pupuk organik cair secara maksimal karena terbawa oleh air hujan sehingga penggunaan POH tidak memberikan pengaruh nyata pada tanaman (Jumini et al., 2012).

Jumlah daun terbanyak dihasilkan pada sistem monokultur, yaitu rata-rata 73 helai daun, berbeda dengan perlakuan sistem agroforestri yang hanya menghasilkan rata-rata 53 helai daun. Daun tanaman pada sistem agroforestri memiliki ukuran yang lebih besar dan lebih tipis dibandingkan dengan sistem

monokultur yang menghasilkan daun lebih tebal. Hal tersebut disebabkan adaptasi tanaman merespon cahaya matahari untuk mengurangi evapotranspirasi guna bertahan hidup menghindari kekeringan. Pada sistem agroforestri intensitas cahaya yang masuk terbatas sehingga tanaman memperlebar luas daun untuk mendapatkan sinar matahari untuk berfotosintesis. Menurut Buntoro et al. (2014) daun tanaman di bawah naungan lebih tipis karena adaptasi lapisan palisade berkurang menjadi satu sel dan lebih panjang. Intensitas cahaya matahari yang diterima tanaman garut pada sistem monokultur lebih tinggi sehingga menghasilkan jumlah daun lebih banyak. Intensitas cahaya yang mencukupi akan mendukung fotosintesis tanaman berjalan dengan baik.

Salah satu indikator pertumbuhan garut adalah jumlah anakan, yang menunjukkan jumlah tanaman baru yang mampu dihasilkan oleh induk tanaman. Pertumbuhan jumlah anakan memengaruhi produksi umbi yang dihasilkan, tanaman yang memiliki banyak jumlah anakan mampu meningkatkan tingkat produktif tanaman (Safriyani et al., 2019). Jumlah anakan garut tertinggi terdapat pada sistem monokultur yaitu rata-rata sebanyak empat anakan, sedangkan pada perlakuan agroforestri hanya berjumlah 3 anakan. Pada kedua sistem penanaman, penggunaan *polybag* berukuran 45 cm x 45 cm menghasilkan pertumbuhan anakan garut pada beberapa unit tanaman keluar menembus *polybag*.

Intensitas cahaya dan suhu memengaruhi terbentuknya anakan garut. Selain faktor kondisi lingkungan, perbedaan banyaknya jumlah anakan juga dapat dipengaruhi oleh faktor genetik. Intensitas cahaya dan suhu memengaruhi terbentuknya anakan garut. Menurut Supriyono et al. (2017), pemberian naungan cenderung menurunkan jumlah anakan yang dihasilkan.

Intensitas cahaya relatif pada sistem

agroforestri sebesar 18-66% (tingkat naungan 34-82%). Tajuk sengon termasuk dalam kategori ringan dengan ukuran daun yang kecil, sehingga berpotensi sebagai penabung tanaman semusim toleran pada lahan agroforestri. Cahaya matahari yang masuk sangat memengaruhi pertumbuhan termasuk merangsang tumbuhnya tunas baru melalui proses fisiologis. Besarnya intensitas cahaya yang diterima pada sistem monokultur mendorong laju fotosintesis yang diikuti dengan meningkatnya fotosintat seperti metabolit primer yang merangsang pertumbuhan anakan.

Produksi umbi adalah jumlah umbi yang dihasilkan oleh setiap individu tanaman garut. Produksi umbi per tanaman digunakan sebagai indikator pertumbuhan. Kedua sistem penanaman garut menghasilkan jumlah umbi yang berbeda. Produksi yang dihasilkan menunjukkan bahwa sistem monokultur lebih baik dibandingkan dengan sistem agroforestri. Umbi yang dihasilkan berbentuk lonjong dan memanjang dengan kulit bersisik berwarna coklat muda dan umbi berwarna putih. Perkembangan tanaman, hasil dan kandungan bahan kering sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Intensitas cahaya yang digunakan untuk fotosintesis didefinisikan sebagai kerapatan fluks foton fotosintesis (*photosynthetic photon flux density*) mulai dari 400-700 nm (Poorter et al., 2019).

Sistem monokultur menghasilkan berat segar rata-rata umbi garut sebesar 193,0 g per rumpun, sedangkan pada sistem agroforestri 163,9 g per rumpun. Total Produksi umbi tertinggi pada sistem agroforestri dicapai melalui pemberian pupuk organik hayati dengan dosis 15 ml yaitu sebanyak 1744,8 g, sedangkan produksi tertinggi pada sistem monokultur dicapai melalui pemberian pupuk organik hayati dengan dosis 25 ml yaitu sebanyak 1929,5 g. Total berat umbi lebih besar dihasilkan pada sistem monokultur yaitu 7,73 ton/ha dan total lebih kecil diperoleh

pada sistem agroforestri, yaitu 6,02 ton/ha.

Perbedaan total umbi garut yang dihasilkan terjadi karena adanya perbedaan intensitas cahaya yang didapatkan pada kedua sistem penanaman. Sistem monokultur menghasilkan umbi yang lebih banyak dibandingkan pada sistem agroforestri yang menghasilkan umbi lebih sedikit. Intensitas cahaya yang masuk pada sistem agroforestri terbatas, sehingga tidak mampu memacu tanaman garut menambah jumlah umbi tanaman yang dibentuk (Buntoro et al., 2014).

Pemberian POH memengaruhi ketersediaan fosfor di dalam tanah. Kadar fosfor (P) tersedia pada tanah di sistem monokultur dan agroforestri mengalami peningkatan masing-masing menjadi 22,23 mm/kg dan 24,35 mm/kg. Kontribusi serasah daun sengon membantu ketersediaan bahan organik dan nutrisi bagi tanaman garut di bawah tegakan. Pucuk tanaman sengon yang termasuk kelompok leguminosae biasanya mengandung N lebih tinggi, demikian juga P, K dan elemen mikro yang berpotensi sebagai kompos (Wawan, 2017). Nilai kesetaraan lahan dari pola agroforestri dan monokultur garut ini sebesar 1,72, yang menunjukkan bahwa produktivitas tanaman dalam agroforestri lebih baik dari pada ditanam secara monokultur.

Produktivitas serasah sengon di wilayah beriklim tropis, Ciamis, Jawa Barat, Indonesia. yaitu 0,08 kg/m<sup>2</sup>/bulan atau 800 kg/ha/bulan (Sudomo & Widiyanto, 2017). Silvikultur agroforestri mampu mengoptimalkan pemanfaatan bahan organik dari pohon dan meminimalkan input anorganik sebagai *input* produksi untuk mempertahankan daya dukung lahan.

#### **4. Kesimpulan dan Saran**

##### **4.1. Kesimpulan**

Pertumbuhan tinggi, jumlah daun, dan jumlah anakan garut pada sistem agroforestri dan monokultur memberikan

perbedaan yang nyata, namun tidak memberikan perbedaan yang nyata pada produksi umbi. Pemberian pupuk organik hayati berpengaruh nyata terhadap tinggi dan produksi umbi yang dihasilkan. Sistem monokultur menghasilkan berat segar rata-rata umbi garut sebesar 193,0 g per rumpun, dengan produktivitas umbi sebesar 7,73 ton/ha, sedangkan pada sistem agroforestri menghasilkan berat segar rata-rata umbi garut sebesar 163,9 g per rumpun dengan produktivitas umbi 6,02 ton/ha, dengan nilai kesetaraan lahan sebesar 1,72.

##### **4.2. Saran**

Penanaman garut di dalam *polybag* berukuran 45 cm x 45 cm menghasilkan pertumbuhan anakan yang keluar menembus *polybag*. Oleh karena itu, penanaman tanaman garut menggunakan *polybag* perlu menggunakan ukuran yang lebih besar. Perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait penggunaan dosis pupuk organik hayati pada tanaman garut yang peruntukan dipanen umur sembilan bulan pada sistem agroforestri.

##### **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Deswina Puspita dan Nurhaidar Rahman, S.P. yang telah membantu penyediaan bibit garut koleksi dari kebun percobaan Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) di Subang dan Cibinong. Terima kasih juga diucapkan kepada Fakultas Kehutanan dan Lingkungan IPB *University* yang telah menyediakan lokasi penelitian dan mendukung pelaksanaan penelitian.

##### **Daftar Pustaka**

- BPS. (2021). Hasil sensus penduduk 2020. [Diunduh 2022 Jan 2]. Tersedia pada: <https://www.bps.go.id/pressrelease/2021/01/21/1854/hasil-sensus-penduduk-2020.html>.
- BPS. (2022). *Angka deforestasi netto Indonesia di dalam dan di luar* Angka

- deforestasi netto Indonesia di dalam dan di luar kawasan hutan tahun 2013-2020 (Ha/Th). [Diunduh 2022 Jan 1]. Tersedia pada:  
<https://www.bps.go.id/statictable/2019/1/25/2081/angkadeforestasi-netto-indonesia-di-dalam-dan-di-luar-kawasan-hutan-tahun-2013-2018-ha-th.html>
- Buntoro, B.H., Rogomulyo, R., & Trisnowati, S. (2014). Pengaruh takaran pupuk kandang dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan hasil temu putih (*Curcuma zedoaria* L.). *Vegetalika*, 3(4), 29–39.
- Butarbutar, T., Hakim, I., Sakuntaladewi, N., Dwiprabowo, H., Rumboko, L., & Irawanti, S. (2018). Analisis kesesuaian lahan sembilan jenis tanaman untuk agroforestri di Nambo, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 15(1), 1–66.
- FAO. (2021). COP26: *Agricultural expansion drives almost 90 percent of global deforestation* *FAO-Remote Sensing Survey reveals new findings*. <https://www.fao.org/newsroom/detail/cop26-agricultural-expansion-drives-almost-90-percent-of-global-deforestation/en>
- Handayani, T., Wijayanto, W., & Wijayanto, A. (2018). Analisis pertumbuhan mindi (*Melia azedarach* L) dan produktivitas umbi garut (*Maranta arundinacea* dan *Maranta linearis* L) dalam sistem agroforestri. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 9(2), 144–150.
- Hartati, S., & Putro, S. (2017). Diversifikasi produk tepung pati garut (*Maranta arundinaceae* Linn.) menjadi sohun. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 1(1), 53–63.
- Jumini, Hasinah, & Armis. (2012). Pengaruh interval waktu pemberian pupuk organik cair enviro terhadap pertumbuhan dan hasil dua varietas mentimun (*Cucumis sativus* L.). *J. Floratek*, 7, 133–140.
- Mattjik, A.A., & Sumertajaya, I.M. (2013). *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. 2nd Ed. Bogor: IPB Press.
- [MoEFRI] Ministry of Environment and Forestry, Republic of Indonesia. (2022). *The State of Indonesia's Forest 2022 Towards FOLU Net Sink 2030*.
- Nugroho, T., & Salamah. (2015). Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L.). *JUPEMASI-PBIO*, 2(1), 230–236
- Oktafani, Supriyono, Budiastuti, M.T., & Purnomo, D. (2018). Performance of Arrowroot (*Marantha arundinacea*) in various light intensities. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 142 (2018) 012048 doi:10.1088/1755-1315/142/1/012048.
- Oktafani, M.B., Supriyono, & Budiastuti, M.S. (2017). Hasil garut (*Marantha arundinaceae*) pada kekeringan. *Agrotech Res J*, 1(2), 29–32.
- Poorter, H., Niinemets, U, Ntagkas, N., Siebenkas, A., Maenpaa, M., Matsubara, S., et al. (2019). A meta-analysis of plant responses to light intensity for 70 traits ranging from molecules to whole plant performance. *New Phytol.* 223, 1073–1105. doi: 10.1111/nph.15754.
- Ridwan, Wardah, & Ariani, D. (2020). Kombinasi pupuk organik dan anorganik untuk optimalisasi produksi dan kandungan nutrisi umbi taka. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 48(2), 150–156.
- Rohandi, A. (2018). Karakteristik agroekologi dan potensi tanaman garut (*Maranta arundinacea* L.) pada berbagai ketinggian lokasi. *Jurnal Agroforestri Indonesia*, 4(1), 23–37.
- Safriyani, E., Hasmeda, M., Munandar, M., & Sulaiman, F. (2019). Korelasi komponen pertumbuhan dan hasil pada pertanian terpadu padi-azolla. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 7(1). <https://doi.org/10.33230/jlso.7.1.2018.344>
- Sahuri. (2020). Peningkatan pertumbuhan dan hasil karet melalui sistem tumpang sari berbasis karet. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 17(1), 27–40.
- Sudomo, A., & Widiyanto, A. (2017).

*Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS 2017.*

- Supriyono, Putri, R.B.A., & Wijayanti, R. (2017). Analisis pertumbuhan garut (*Marantha arundinaceae*) pada beberapa tingkat naungan. *Agrosains*, 19(1), 22–27.
- Wang, X., Chen, G., Du, S., Wu, H., Fu, R., & Yu, X. (2021). Light intensity influence on growth and photosynthetic characteristics of *Horsfieldia hainanensis*. *Front. Ecol. Evol.* 9:636804. doi: 10.3389/fevo.2021.636804
- Wawan. (2017). *Pengelolaan Bahan Organik*. Universitas Riau.
- Widyabudiningsih, D., Troskialina, L., Fauziah, S., Shalihatunnisa, Riniati, Siti Djenar, N., Hulupi, M., Indrawati, L., Fauzan, A., & Abdilah, F. (2021). Pembuatan dan pengujian pupuk organik cair dari limbah kulit buah-buahan dengan penambahan bioaktivator EM4 dan variasi waktu fermentasi. *Ind. J. Chem. Anal.*, 04(01), 30–39. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol4.iss1.a rt4>