



Received 6th May 2020  
Accepted 1st July 2021  
Published 13rd July 2021

Open Access

DOI: 10.35472/jsat.v5i2.270

## Respons Pertumbuhan *Neolamarckia cadamba* (Roxb.) Bosser terhadap Penambahan Pupuk Kandang dan Arang Bambu di Kebun Raya Institut Teknologi Sumatera

Faradila Mei Jayani \*, Arief Juniarto

Program Studi Rekayasa Kehutanan, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan, Indonesia

\* Corresponding E-mail: [faradila.jayani@rh.itera.ac.id](mailto:faradila.jayani@rh.itera.ac.id)

**Abstract:** The loss of biodiversity in Indonesia is triggered by a decline in the forest area. Institut Teknologi Sumatera (ITERA), in collaboration with the Indonesian Institute of Sciences (LIPI) conducts the development of the ITERA Botanical Gardens, having an important role as the ex-situ conservation of flora. Revegetation activities are carried out to support the vegetation development in the botanical garden. This activity has to concern in fertilizer needs and soil ameliorant, especially in soil characteristic of ITERA botanical garden. The aim of this research is to analyze combinations of manure and bamboo biochar having the ability to increase optimal growth of *Neolamarckia cadamba* (Roxb.) Bosser in ITERA Botanical Garden. The experimental design used in this research was a Completely Randomized Factorial Design. Combinations of manure and bamboo biochar increased the height, diameter, and number of leaves of *N. cadamba*. The addition of manure and bamboo biochar showed significantly different to the variable of height, diameter, and the number of leaves of *N. cadamba*. The addition of 3 kg manure and 100 g bamboo biochar (A1B1) was the best treatment to the increased height, diameter, and the number of leaves of *N. cadamba* during 12 weeks of observation.

**Keywords:** Bamboo biochar, Growth, ITERA Botanical Garden, Manure, *Neolamarckia cadamba* (Roxb.) Bosser

**Abstrak:** Penurunan luas hutan memicu berkurangnya keanekaragaman hayati di Indonesia. Kampus Institut Teknologi Sumatera (ITERA) bekerja sama dengan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) melakukan pembangunan Kebun Raya ITERA yang memiliki peranan penting sebagai konservasi ex-situ flora. Hal tersebut perlu didukung dengan kegiatan revegetasi untuk pembangunan vegetasi di area kebun raya. Kegiatan revegetasi perlu memperhatikan kebutuhan pupuk dan amelioran tanah khususnya yang berkaitan dengan karakteristik tanah Kebun Raya ITERA. Penelitian ini bertujuan menganalisis kombinasi perlakuan pupuk kandang dan arang bambu yang paling optimal untuk meningkatkan pertumbuhan *Neolamarckia cadamba* (Roxb.) Bosser di Kebun Raya ITERA. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap Faktorial. Kombinasi perlakuan pupuk kandang dan arang bambu mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter, dan jumlah daun *N. cadamba*. Interaksi perlakuan pupuk kandang dan arang bambu memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap variabel pertumbuhan tinggi, diameter, dan jumlah daun *N. cadamba*. Penambahan 3 kg pupuk kandang dan 100 g arang bambu (A1B1) menghasilkan pertumbuhan tinggi, diameter, dan jumlah daun *N. cadamba* paling besar dibandingkan semua perlakuan selama 12 minggu pengamatan.

**Kata Kunci :** Arang Bambu, Kebun Raya ITERA, *Neolamarckia cadamba* (Roxb.) Bosser, Pertumbuhan, Pupuk Kandang

### Pendahuluan

Hutan di Indonesia terus mengalami penurunan jumlah luas lahan. Berdasarkan data Statistik Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2018, angka deforestasi atau perubahan secara permanen dari areal berhutan menjadi tidak berhutan di Indonesia pada tahun 2017-2018 mencapai 439.439,1 ha [1]. Penurunan luas hutan baik di dalam maupun di luar kawasan hutan tersebut

memicu berkurangnya keanekaragaman hayati di Indonesia.

Kampus Institut Teknologi Sumatera (ITERA) merupakan salah satu institusi pendidikan yang berupaya turut andil dalam menyelamatkan keanekaragaman hayati Indonesia. Sejalan dengan slogan kampus ITERA yaitu *Smart, Friendly, and Forest Campus*, ITERA sedang melakukan pembangunan Kebun Raya ITERA yang merupakan kerja sama dengan Lembaga Ilmu



Pengetahuan Indonesia (LIPI). Arah pengembangan *Forest Campus* ITERA yaitu hutan kampus yang mampu merepresentasikan dan mempertahankan megabiodiversitas Sumatera.

Salah satu peranan penting kebun raya yaitu sebagai konservasi flora. Kebun Raya ITERA memiliki peran untuk turut andil dalam mengonservasi tumbuhan pamah Sumatera secara ex-situ. Hal tersebut perlu didukung dengan kegiatan revegetasi untuk pembangunan vegetasi di area kebun raya.

Kegiatan revegetasi perlu memperhatikan kebutuhan pupuk dan amelioran tanah. Pupuk organik berfungsi menyuplai bahan organik dengan tujuan memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah [2]. Salah satu pupuk organik yaitu pupuk kandang. Pupuk kandang diartikan sebagai semua produk buangan ternak yang dapat dimanfaatkan untuk menambah unsur hara, serta memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah [3]. Pemberian pupuk kandang mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi dan diameter, dan biomassa bibit *N. cadamba* [4].

Amelioran tanah atau bahan pembenah tanah bertujuan memperbaiki kualitas tanah terutama untuk meningkatkan pH tanah [5]. Salah satu amelioran tanah yaitu biochar atau arang yang kaya akan karbon. Biochar berasal dari limbah organik yang dipanaskan pada suhu sekitar 700 °C pada ruang tertutup dengan oksigen rendah. Biochar berfungsi meningkatkan efisiensi pemupukan, meningkatkan infiltrasi tanah, serta meningkatkan pH dan KTK tanah [6][7]. Salah satu jenis biochar yaitu arang bambu. Pemberian arang serbuk gergaji mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi dan diameter *N. cadamba* [8].

Kegiatan revegetasi seringkali dihadapkan pada permasalahan pupuk dan amelioran tanah yang tepat dan efisien. Hal ini mendorong perlu dilakukannya penelitian mengenai kebutuhan pupuk dan amelioran tanah khususnya pada karakteristik tanah Kebun Raya ITERA. Hal ini dilakukan untuk mendukung pertumbuhan tanaman di kebun raya. Tujuan penelitian ini menganalisis perlakuan pupuk kandang dan arang bambu yang paling optimal untuk meningkatkan pertumbuhan *N. cadamba* di Kebun Raya ITERA.

## Metode

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-November 2019 di lahan Kebun Raya Institut Teknologi

Sumatera. Analisis sifat kimia tanah dan pupuk kandang dilaksanakan di Laboratorium PT Sucofindo, Bandar Lampung.

### Bahan, Alat, dan Objek Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pupuk kandang sapi, arang bambu, dan bibit *N. cadamba*. Pupuk kandang sapi dan arang bambu didapatkan dengan membeli di toko pertanian. Bibit *N. cadamba* berasal dari BPDASHL Way Seputih-Sekampung Provinsi Lampung. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat pemotong rumput, sabit, cangkul, neraca, ajir, penggaris besi, meteran jahit, kaliper, termometer, label (etiket) gantung, gunting, alat tulis, kamera, dan tangki semprot. Objek penelitian ini yaitu pertumbuhan *N. cadamba* dan sifat kimia tanah yang diberi perlakuan pupuk kandang dan arang bambu.

### Tahapan Penelitian

#### 1. Pengujian sifat kimia tanah dan pupuk kandang

Sampel tanah dan pupuk kandang diambil untuk diuji sifat kimianya di Laboratorium PT Sucofindo, Bandar Lampung. Sifat kimia yang diamati yaitu kandungan unsur C-organik, N, P, K, dan Fe.

#### 2. Penyiapan pupuk kandang dan arang bambu

Pupuk kandang disiapkan dengan dosis tiga taraf yaitu 0 kg, 3 kg, dan 5 kg. Penentuan dosis ini didasarkan pada penelitian bahwa pemberian pupuk organik sebanyak 3 kg dan 5 kg mampu meningkatkan pertumbuhan *N. Cadamba* [9]. Arang bambu disiapkan dengan dosis dua taraf yaitu 0 g dan 100 g. Penentuan dosis ini didasarkan pada penelitian bahwa pemberian 100 g arang hayati mampu meningkatkan pertumbuhan *A. mangium* [10].

#### 3. Penyiapan bibit *N. cadamba*

Bibit yang ditanam dalam penelitian ini yaitu bibit *N. cadamba* berumur 3 bulan yang sudah siap ditanam di lapangan. Bibit yang dipilih yaitu bibit yang pertumbuhannya lurus, ukurannya seragam, dan terbebas dari hama dan penyakit.

#### 4. Penyiapan lahan

Lahan yang digunakan untuk lokasi penelitian terlebih dahulu dibersihkan dari gulma menggunakan alat pemotong rumput dan sabit. Hal ini bertujuan agar gulma tidak mengganggu pertumbuhan tanaman pokok yang diamati.

### 5. Pembuatan lubang tanam

Lubang tanam dibuat dengan ukuran lebar 40 cm x panjang 40 cm x kedalaman 40 cm menggunakan cangkul. Lubang tanam dibuat dengan jarak 4 m x 4 m.

### 6. Pemberian pupuk kandang dan arang bambu serta penanaman

Pupuk kandang dan arang bambu diletakkan pada lubang tanam sesuai dengan rancangan penelitian. Bibit *N. cadamba* dikeluarkan dari polibag dengan cara membuka polibag. Bibit kemudian ditanam pada lubang tanam yang telah diberi pupuk kandang dan arang bambu dengan mengikutsertakan tanah di sekitar perakaran bibit. Lubang tanam kemudian ditutup menggunakan topsoil hingga akar bibit tertutup.

### 7. Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman terdiri atas penyiraman, pengendalian gulma, dan pengendalian hama. Penyiraman dilakukan setiap hari pada sore hari. Pengendalian gulma dilakukan dengan membatat rumput di sekitar tanaman pokok. Pengendalian hama dilakukan dengan menghilangkan hama yang terdapat pada tanaman pokok dengan cara mengambil hama yang terlihat saat melakukan penyiraman dan pengamatan.

### Peubah yang Diamati

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu pertumbuhan tinggi tanaman, pertumbuhan diameter tanaman, dan jumlah daun. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan menggunakan penggaris yang diukur mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh pucuk bibit. Pengukuran diameter dilakukan menggunakan kaliper yang diukur pada ketinggian 1 cm di atas pangkal batang bibit. Penghitungan jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah daun setiap tanaman.

### Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua faktor yaitu pupuk kandang dan arang bambu.

Pupuk kandang terdiri atas dua taraf yaitu:

A0= Pupuk kandang 0 kg

A1= Pupuk kandang 3 kg

A2= Pupuk kandang 5 kg

Arang bambu terdiri atas tiga taraf yaitu:

B0= Arang bambu 0 g

B1= Arang bambu 100 g

Kombinasi perlakuan pupuk kandang dan arang bambu yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut:

A0B0= 0 kg pupuk kandang, 0 g arang bambu

A0B1= 0 kg pupuk kandang, 100 g arang bambu

A1B0= 3 kg pupuk kandang, 0 g arang bambu

A1B1= 3 kg pupuk kandang, 100 g arang bambu

A2B0= 5 kg pupuk kandang, 0 g arang bambu

A2B1= 5 kg pupuk kandang, 100 g arang bambu

Masing-masing perlakuan terdiri atas dua unit yang diulang sebanyak lima kali sehingga terdapat 60 unit pengamatan.

### Model Linear

Model linear yang digunakan yaitu:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk} \quad (1)$$

Keterangan:

$Y_{ijk}$ : Respons pengamatan pada faktor pupuk kandang taraf ke- $i$ , faktor arang bambu taraf ke- $j$ , dan ulangan ke- $k$

$\mu$ : Nilai tengah umum

$\alpha_i$ : Pengaruh faktor pupuk kandang taraf ke- $i$

$\beta_j$ : Pengaruh faktor arang bambu taraf ke- $j$

$(\alpha\beta)_{ij}$ : Pengaruh interaksi faktor pupuk kandang taraf ke- $i$  dengan faktor arang bambu taraf ke- $j$

$\varepsilon_{ijk}$ : Galat percobaan pada faktor pupuk kandang taraf ke- $i$ , faktor arang bambu taraf ke- $j$ , dan ulangan ke- $k$

Uji hipotesis perbandingan nilai tengah dilakukan sebagai berikut:

Pengaruh perlakuan ke- $i$ :

$$H_0 = \mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = 0 \quad (2)$$

Keterangan:

H1 = Paling sedikit ada satu perlakuan ke- $i \neq 0$

Kriteria pengambilan keputusan dari hipotesis yang diuji yaitu:

P-value > 0,05 ( $\alpha$ ) → terima Ho

P-value < 0,05 ( $\alpha$ ) → terima H1

**Analisis Data**

Analisis ragam atau analysis of variance (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% sesuai dengan model Rancangan Acak Lengkap Faktorial [11]. Jika perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test). Pengolahan data statistik menggunakan bantuan software SAS 9.1.3.

**Hasil dan Pembahasan**

Sifat kimia tanah merupakan indikator yang penting untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah sebelum diberi perlakuan pupuk kandang dan arang bambu. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pemberian arang hayati dan pupuk kandang mampu meningkatkan pH tanah dan kandungan N-total di tanah [12]. Data hasil analisis sifat kimia tanah sebelum penambahan pupuk kandang yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil analisis sifat kimia tanah

No.	Sifat kimia	Hasil analisis (%)	Kriteria*
1	C-organik	0,69	Rendah
2	N (Nitrogen)	2,40	Rendah
3	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (P-tersedia)	0,05	Rendah
4	K <sub>2</sub> O (Kalium)	0,01	Rendah
5	Fe	0,66	Tinggi
6	pH	4,55	Sangat asam

\*= [13]

Tanah yang digunakan dalam penelitian memiliki kandungan unsur hara yang rendah dan kandungan Fe yang tinggi. Hasil analisis sifat kimia pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan unsur hara seperti C-organik, N, P-tersedia, dan K tergolong rendah sehingga tanaman tidak mampu tumbuh dengan baik jika ditanam pada tanah ini. Kandungan pH tanah yang rendah dan kandungan Fe yang tinggi dapat bersifat toksik bagi tanaman karena mengikat unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

Rekapitulasi hasil analisis ragam pertumbuhan *N. cadamba* umur 12 minggu setelah tanam pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang dan arang bambu berpengaruh nyata terhadap

pertumbuhan tinggi, diameter, dan jumlah daun *N. cadamba*. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk kandang dan arang bambu efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter, dan jumlah daun *N. cadamba*.

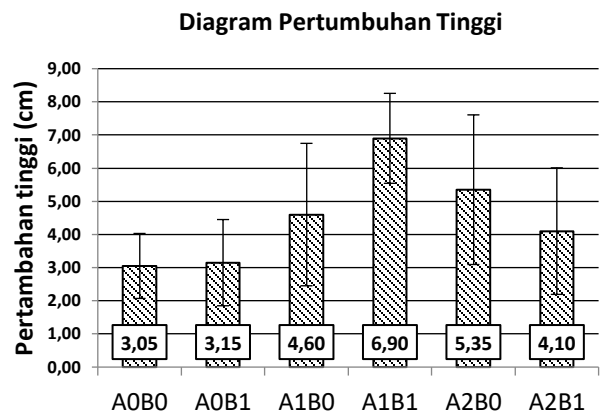
**Tabel 2.** Rekapitulasi hasil analisis ragam pertumbuhan *N. cadamba* pada perlakuan pupuk kandang dan arang bambu

No	Variabel	Hasil analisis ragam		
		Pupuk kandang	Arang bambu	Interaksi pupuk kandang dan arang bambu
1	Tinggi	0.0020*	0.4854tn	0.0411*
2	Diameter	0.0003*	0.1617tn	0.0458*
3	Jumlah daun	0.0013*	0.0206*	0.0384*

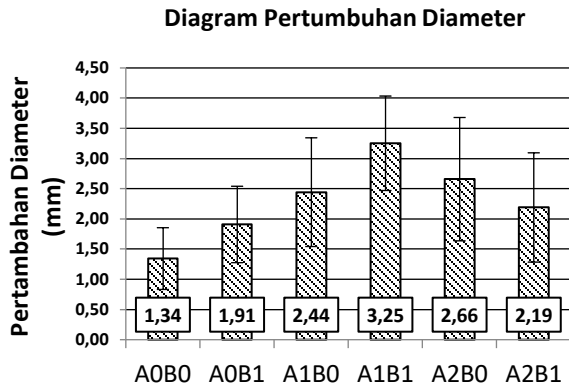
\*\* = Berpengaruh sangat nyata pada (P≤0.0001), \* = berpengaruh nyata pada (0.0001<P≤0.05), dan tn= berpengaruh tidak nyata pada (P>0.05).

**Pertumbuhan Tinggi dan Diameter Tanaman**

Hasil analisis ragam pada Tabel 2 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan pupuk kandang dan arang bambu berpengaruh nyata terhadap variabel penambahan tinggi dan diameter *N. cadamba*. Pengaruh interaksi pupuk kandang dan arang bambu terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter *N. cadamba* ditunjukkan oleh Gambar 1 dan Gambar 2.



**Gambar 1.** Pengaruh pupuk kandang dan arang bambu terhadap pertumbuhan tinggi *N. cadamba*



Gambar 2. Pengaruh pupuk kandang dan arang bambu terhadap pertumbuhan diameter *N. cadamba*

Penambahan 3 kg pupuk kandang (A1B0) dapat meningkatkan tinggi dan diameter *N. cadamba* dibandingkan dengan perlakuan kontrol (A0B0) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2. Pertumbuhan tinggi *N. cadamba* meningkat sebesar 50.82% dibandingkan dengan kontrol. Pertumbuhan diameter *N. cadamba* meningkat sebesar 81.85% dibandingkan dengan kontrol. Hal ini dikarenakan pupuk kandang yang digunakan dalam penelitian mempunyai kandungan C-organik dan N yang tinggi untuk pertumbuhan tanaman seperti yang ditunjukkan Tabel 3. Pupuk organik, termasuk pupuk kandang, merupakan sumber unsur N utama dalam tanah [2]. Unsur N memiliki fungsi utama untuk membentuk asam amino yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman [14]. Hal inilah yang menyebabkan penambahan pupuk kandang sebanyak 3 kg dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman *N. cadamba*, dibandingkan tanaman yang tidak diberi pupuk kandang.

Tabel 3. Hasil analisis sifat kimia pupuk kandang

No.	Sifat kimia	Hasil analisis (%)	Kriteria*
1	C-organik	7,29	Tinggi
2	N (Nitrogen)	1,37	Tinggi
3	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (P-tersedia)	0,46	Rendah
4	K <sub>2</sub> O (Kalium)	0,93	Rendah
5	pH	6,47	Agak masam

\*= [13]

Penambahan 100 g arang bambu (A0B1) dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi dan diameter *N. cadamba* dibandingkan dengan perlakuan kontrol seperti ditunjukkan oleh Gambar 1 dan Gambar 2.

Pertumbuhan tinggi *N. cadamba* meningkat sebesar 3.28% dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Pertumbuhan diameter *N. cadamba* meningkat sebesar 42.11% dibandingkan dengan kontrol.

Pemberian arang mampu memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah. Arang dapat meningkatkan pH dan KTK tanah. Arang juga meningkatkan ketersediaan unsur N, P, K, Ca, Mg. Unsur-unsur tersebut dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman [7]. Arang memiliki sifat resisten dalam tanah dalam waktu lama dan memiliki pori-pori yang dapat menyimpan air dan unsur hara [15].

Hasil tes *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada Tabel 4 dan Tabel 5 menunjukkan bahwa 3 kg pupuk kandang dan 100 g arang bambu (A1B1) menghasilkan pertumbuhan tinggi dan diameter paling tinggi dibandingkan perlakuan lain. Hal ini dikarenakan pupuk kandang dan arang bambu mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga unsur hara menjadi tersedia bagi pertumbuhan tanaman.

Tabel 4. Pengaruh pupuk kandang dan arang bambu terhadap pertumbuhan tinggi *N. cadamba*

No	Perlakuan	Pertambahan tinggi (cm)*	Persentase peningkatan (%)
1	A1B1	6,900a	126,23
2	A2B0	5,350ab	75,41
3	A1B0	4,600ab	50,82
4	A2B1	4,100b	34,43
5	A0B1	3,150b	3,28
6	A0B0 (kontrol)	3,050b	0,00

\*Perbedaan huruf menunjukkan perbedaan yang signifikan pada p < 0.05

Tabel 5. Pengaruh pupuk kandang dan arang bambu terhadap pertumbuhan diameter *N. cadamba*

No	Perlakuan	Pertumbuhan diameter (mm)*	Persentase penambahan (%)
1	A1B1	3,254a	142,11
2	A2B0	2,662ab	98,07
3	A1B0	2,444abc	81,85
4	A2B1	2,190abc	62,95
5	A0B1	1,910bc	42,11
6	A0B0 (kontrol)	1,344c	0,00

\*Perbedaan huruf menunjukkan perbedaan yang signifikan pada p < 0.05

Pupuk kandang yang diberikan pada perlakuan A1B1 dapat meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk kandang yang digunakan dalam penelitian mengandung C-organik dan N yang tinggi seperti yang ditunjukkan Tabel 3. Adanya kandungan C-organik dan N yang tinggi

mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman *N. cadamba*.

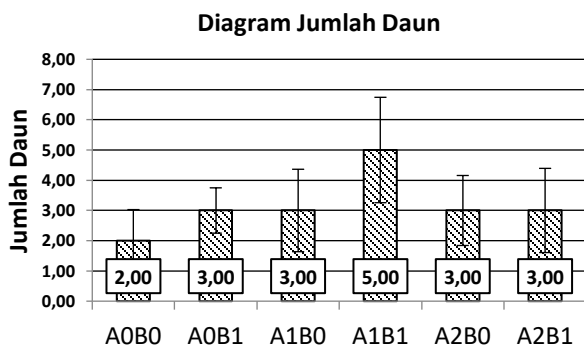
C-organik tanah merupakan komponen utama dari bahan organik tanah. Kandungan bahan organik tanah yang tinggi mampu menyediakan unsur hara dan meningkatkan ketersediaan air pada tanah. Adanya C-organik tanah mampu memperbaiki porositas dan infiltrasi air pada tanah. Hal ini mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman [16].

Pupuk organik, termasuk pupuk kandang, merupakan sumber unsur N utama dalam tanah [2]. Unsur N memiliki fungsi membentuk asam amino yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman [14].

Penambahan arang pada perlakuan A1B1 mampu memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah. Hal ini menyebabkan unsur-unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman seperti N, P, K, Ca, Mg menjadi tersedia bagi tanaman [7]. Pori-pori arang dapat menjadi tempat perkembangbiakan mikroba tanah sehingga memperbaiki aerasi tanah. Adanya pori-pori tersebut juga memiliki kemampuan untuk menyimpan air dan unsur hara [12]. Hal inilah yang menyebabkan penambahan arang mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi dan diameter *N. cadamba*.

**Pertambahan Jumlah Daun**

Analisis ragam pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa interaksi perlakuan pupuk kandang dan arang bambu berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah daun *N. cadamba*. Pengaruh interaksi perlakuan pupuk kandang dan arang bambu terhadap jumlah daun *N. cadamba* ditunjukkan pada **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Pengaruh pupuk kandang dan arang bambu terhadap penambahan jumlah daun *N. cadamba*

Penambahan 3 kg pupuk kandang (A1B0) dapat meningkatkan jumlah daun *N. cadamba* dibandingkan dengan perlakuan kontrol (A0B0) seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 3**. Jumlah daun *N. cadamba* meningkat sebesar 50% dibandingkan dengan kontrol. Hal ini dikarenakan pupuk kandang termasuk ke dalam pupuk organik yang merupakan sumber unsur N utama di dalam tanah [2]. Unsur N dibutuhkan untuk pembentukan klorofil pada daun tanaman. Unsur N juga menyebabkan peningkatan jumlah dan kualitas biomassa pada tanaman [14].

Penambahan 100 g arang bambu (A0B1) dapat menambah jumlah daun *N. cadamba* dibandingkan dengan perlakuan kontrol seperti ditunjukkan oleh **Gambar 3**. Jumlah daun *N. cadamba* meningkat sebesar 50% dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Pemberian arang dapat meningkatkan ketersediaan unsur N dan Mg yang dibutuhkan untuk pembentukan klorofil pada daun [14][7].

Hasil tes *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada **Tabel 6** menunjukkan 3 kg pupuk kandang dan 100 g arang bambu (A1B1) menghasilkan jumlah daun paling tinggi dibandingkan perlakuan lain. Jumlah daun *N. cadamba* meningkat sebesar 150% dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

**Tabel 6.** Pengaruh pupuk kandang dan arang bambu terhadap penambahan jumlah daun *N. cadamba*

No	Perlakuan	Penambahan jumlah daun*	Persentase penambahan (%)
1	A1B1	5a	150
2	A2B0	3b	50
3	A2B1	3b	50
4	A1B0	3b	50
5	A0B1	3b	50
6	A0B0 (kontrol)	2b	0

\*Perbedaan huruf menunjukkan perbedaan yang signifikan pada  $p < 0.05$

Penambahan pupuk kandang pada perlakuan A1B1 dapat menstabilkan unsur N yang mudah menguap. Hal ini menyebabkan unsur N yang memiliki fungsi dalam pembentukan daun menjadi tersedia bagi pertumbuhan tanaman [14][2]. Penambahan 100 g arang bambu pada perlakuan A1B1 dapat meningkatkan pengambilan nutrisi dari tanah sehingga perlakuan A1B1 menghasilkan jumlah daun paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan A1B0.

## Kesimpulan

Pupuk kandang dan arang bambu memiliki kemampuan untuk meningkatkan pertumbuhan *N. cadamba* di Kebun Raya ITERA. Kombinasi perlakuan pupuk kandang dan arang bambu mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter, dan jumlah daun *N. cadamba*. Penambahan 3 kg pupuk kandang dan 100 g arang bambu (A1B1) menghasilkan pertumbuhan tinggi, diameter, dan jumlah daun *N. cadamba* paling besar dibandingkan semua perlakuan. Hal ini dikarenakan pupuk kandang memiliki kandungan C-organik dan N yang tinggi untuk pertumbuhan tanaman. Adanya arang bambu yang memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah juga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman.

## Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik untuk dideklarasikan.

## Penghargaan

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Institut Teknologi Sumatera (ITERA) atas program hibah penelitian mandiri dengan nomor kontrak penelitian B/348/IT9.C1/PT.01.03/2019.

## Daftar Pustaka

### Referensi

- [1] KLHK, Statistik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2018, Jakarta: Pusat Data dan Informasi KLHK, 2019.
- [2] D. A. Suriadikarta and R. Simanungkalit, "Pendahuluan," in *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*, Jakarta, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian, 2006, pp. 1-2.
- [3] W. Hartatik and L. Widowati, "Pupuk Kandang," in *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*, Jakarta, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian, 2006, p. 60.
- [4] L. Abdulah, N. Mindawati, A. S. Kosasih, and Darwo, "Evaluasi Pertumbuhan Awal Jabon *Neolamarckia cadamba* (Roxb.) Bosser di Hutan Rakyat," *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, vol. X, no. 3, pp. 119-128, 2013.
- [5] Kementan, Pelatihan Teknis Budidaya Kedelai Bagi Penyuluh Pertanian: Amelioran/Pengapuran, Jakarta: Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian Pusat Pelatihan Pertanian, 2015.
- [6] M. Utomo, Sudarsono, B. Rusman, T. Sabrina, J. Lumbanraja and Wawan, *Ilmu Tanah: Dasar-Dasar dan Pengelolaan*, Jakarta: Kencana, 2016.
- [7] Sukartono and W. Utomo, "Peranan Biochar sebagai Pembenh Tanah pada Pertanaman Jagung di Tanah Lempung Berpasir (Sandy Loam) Semi-arid Tropis Lombok Utara," *Buana Sains*, vol. XII, no. 1, pp. 91-98, 2012.
- [8] S. Komarayati and G. Pari, "Kombinasi Pemberian Arang Hayati dan Cuka Kayu terhadap Pertumbuhan Jabon dan Segon," *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, vol. XXXII, no. 1, pp. 12-20, 2014.
- [9] A. Juniarto, "Pemanfaatan limbah organik untuk produksi kompos skala industri dalam mendukung reklamasi lahan bekas tambang," M.Si., Tesis, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia, 2018.
- [10] K. Assamsi, "Respon pertumbuhan semai akasia (*Acacia mangium* willd) terhadap pemberian arang sekam dan kompos pada media tailing", S.Hut., Skripsi, Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia, 2016.
- [11] A. A. Mattjik and S. M, *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*, Bogor: IPB Press, 2013.
- [12] W. A. Wibowo, B. Hariyono, and Z. Kusuma, "Pengaruh biochar, abu ketel, dan pupuk kandang terhadap pencucian nitrogen tanah berpasir Asembagus, Situbondo," *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, vol. III, no.1, pp.269-278.
- [13] G. Estefan, R. Sommer and J. Ryan, *Methods of Soil, Plant, and Water Analysis: A Manual for The West Asia and North Africa Region*, Beirut: ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas), 2013.

- [14] R. S. Uchida, "Essential Nutrients for Plant Growth: Nutrient Functions and Deficiency Symptoms," in *Plant Nutrient Management in Hawaii's Soils: Approaches for Tropical and Subtropical Agriculture*, Manoa, College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii at Manoa, 2000, pp. 31-32.
- [15] S. Komarayati, Gusmailina and G. Pari, "Pengaruh Arang dan Cuka Kayu terhadap Peningkatan Pertumbuhan dan Simpanan Karbon," *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, vol. XXXII, no. 4, pp. 313-328, 2014.
- [16] C. Lefevre, R. Fatma, A. Viridiana and W. Liesl, *Soil Organic Carbon: The Hidden Potential*, Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations, 2017.