



PENGARUH PEMBERIAN CUKA BAMBU AMPEL HIJAU (*Bambusa vulgaris* Schard var. *vitata*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Neolamarckia cadamba* (Roxb.) Bosser

*Effect of Ampel Hijau Vinegar Bamboo (*Bambusa vulgaris* Schard var. *vitata*) to The Growth of *Neolamarckia cadamba* (Roxb.) Bosser*

Arief Juniarto¹, Yeni Rahayu², Sovia Santi Leksikowati²

¹Program Studi Rekayasa Kehutanan, Institut Teknologi Sumatera

²Program Studi Biologi, Institut Teknologi Sumatera

^{1,2}Jalan Terusan Ryacudu, Way Hui, Jati Agung, Lampung Selatan 35365, Indonesia

E-mail: arief.juniarto@rh.itera.ac.id; yeni.rahayu@bi.itera.ac.id ;

sovia.leksikowati@bi.itera.ac.id

Diterima: 18 Maret 2022, Direvisi: 26 Maret 2022, Disetujui: 25 Juli 2022

DOI: 10.31849/forestra.v17i2.9651

Abstract

*Bamboo has great potential to be used as liquid organic fertilizer which known as bamboo vinegar. Ampel hijau bamboo which is processed into bamboo vinegar needs to be tested for its quality and analyzed the effect on the growth of plants. This study aims to analyze the bamboo vinegar root, stem, and leaves and its dilution concentration, on the growth of *Neolamarckia cadamba*. The experimental method used Completely Randomized Factorial Design with two factors, namely bamboo vinegar sourced from the roots, stems, and leaves and its dilution concentration are 2%; 3,3% and 5%. Data was processed using Analysis of Variance (ANOVA) and Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results show that different concentrations of bamboo vinegar were able to increase the diameter, height, and number of leaves at *Neolamarckia cadamba*. Bamboo vinegar from roots, stems, and leaves showed the same growth response. Bamboo vinegar sourced from roots, stems, and leaves with a concentration of 2 - 5% are still good for plant growth. The treatment of leaf-sourced bamboo vinegar with concentration of 5% (C7) significantly increased the height of *Neolamarckia cadamba*.*

*Keywords: *Bambusa vulgaris*, Bamboo vinegar, Liquid fertilizer, *Neolamarckia cadamba**

Abstrak

Bambu memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair berupa cuka bambu. Bambu ampel hijau yang diolah menjadi cuka bambu perlu diuji kualitas dan pengaruhnya terhadap respon pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh kombinasi cuka bambu yang bersumber dari bagian tubuh bambu (akar, batang, dan daun) dan konsentrasi pengenceran terhadap pertumbuhan *Neolamarckia cadamba*. Metode penelitian menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu cuka bambu ampel hijau dari bagian akar, batang, dan daun serta konsentrasi pengenceran sebanyak 2%; 3,3%; dan 5%. Data diolah menggunakan Analisis ragam (ANOVA) dan Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Hasil menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi cuka bambu mampu memberikan respon peningkatan terhadap diameter, tinggi, dan jumlah daun *N. cadamba*. Faktor cuka bambu berasal dari akar, batang,



dan daun menunjukkan respon pertumbuhan yang sama. Cuka bambu yang bersumber akar, batang, dan daun dengan konsentrasi 2 - 5% masih tergolong baik bagi pertumbuhan tanaman. Perlakuan cuka bambu bersumber dari daun; konsentrasi 5% (C7) memberikan peningkatan terbaik terhadap respon pertumbuhan tinggi dan jumlah daun *N. cadamba*.

Kata kunci: Bambusa vulgaris, Cuka bambu, Pupuk cair, Nelamarckia cadamba

I. PENDAHULUAN

Bambu merupakan hasil hutan bukan kayu (HHBK) yang memiliki keunggulan dan potensi menjanjikan di berbagai aspek (Damayanti *et al.*, 2019; Suriani, 2017). Bambu mampu menjawab kebutuhan masyarakat seperti pangan, papan, sandang, hingga obat-obatan dan bahan bakar (Hewul, 2018; Putro *et al.*, 2014). Saat ini pemanfaatan bambu semakin maju dalam industri kehutanan seperti bahan baku pulp dan kertas, bambu lapis (*plybamboo*), dan papan bambu komposit (Fatriasari dan Hermiati, 2008).

Bambu ditemukan dalam variasi jenis yang relatif besar di kawasan hutan Indonesia. Sebanyak 176 jenis bambu tersebar di seluruh areal Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) di Indonesia, tetapi baru 21 jenis yang sering diolah industri se-Indonesia (Widjaya *et al.*, 2020). Setidaknya 80 jenis bambu (inventarisasi masih belum selesai) tersebar di Sumatera dan yang telah dimanfaatkan oleh industri sebanyak 17 jenis bambu (Rahayu dan Ervianti, 2020; Widjaya *et al.*, 2020). Lampung saat ini tercatat di lokasi KPH Tahura Wan Abdul Rachman (4 jenis), Taman Batu Putu (4 jenis), Kabupaten Tanggamus (14 jenis), dan lokasi lain yang belum tercatat (Rahayu dan Ervianti, 2020;

Sujarwanta dan Zen, 2020; Togatorop *et al.*, 2021).

Cuka bambu merupakan salah satu olahan bambu yang berasal dari asap saat proses pembakaran pirolisis. Apabila asap berupa uap terkondensasi atau pengembunan, maka akan menghasilkan asap cair bambu atau cuka bambu (Komarayati dan Wibowo, 2015; Ridhuan *et al.*, 2019). Cuka bambu dapat digunakan sebagai pengawet ikan dan bahan penginduksi ketahanan terhadap penyakit pada tumbuhan (Hewul, 2018; Rahmiyah dan Habibullah, 2020). Selain itu, cuka bambu memiliki kandungan yang baik untuk memacu pertumbuhan tanaman (Sesanti *et al.*, 2021). Beberapa jenis bambu sudah pernah diolah menjadi cuka bambu, tetapi bambu ampel hijau belum pernah dikaji kualitasnya. Hal ini mengingat cuka bambu dari material jenis bambu yang berbeda akan menghasilkan kualitas cuka bambu yang berbeda pula (Ridhuan *et al.*, 2019). Cuka bambu ampel hijau berpotensi sebagai pupuk cair organik untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

Saat ini Kebun Raya Institut Teknologi Sumatera (ITERA) sebagai salah satu pusat konservasi tumbuhan terus melakukan program penanaman, meskipun terkendala pada kondisi tanah yang marjinal (Jayani dan Juniarto, 2020). Potensi cuka



bambu ampel hijau sebagai pupuk cair perlu diungkap untuk mendukung penanaman di Kebun Raya ITERA sebelum aplikasi skala besar oleh pengelola kebun raya. Salah satu tanaman yang diuji adalah *N. Cadamba*. Hal ini dikarenakan *N. cadamba* merupakan tanaman pionir yang cepat tumbuh yang dapat mendukung perbaikan kualitas tapak (Jayani dan Juniarto, 2020; Juniarto, 2018). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh cuka bambu bersumber dari bagian tubuh bambu dan konsentrasinya terhadap pertumbuhan *N. cadamba*.

Informasi ini diharapkan dapat menunjukkan bahwa cuka bambu ampel hijau merupakan pupuk cair organik yang potensial untuk program budidaya tanaman hutan serta mengurangi ketergantungan penggunaan pupuk anorganik.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-November 2019 di Kebun Raya ITERA. Bambu berasal dari kebun bambu Katibung, Lampung Selatan. Analisis sifat cuka bambu diuji di Laboratorium Kebun Raya ITERA dan Laboratorium PT. Sucofindo (Persero), Lampung.

2.2. Prosedur Kerja dan Analisis Data

a. Rancangan penelitian

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu cuka bambu dari akar,

batang, dan daun bambu; dan konsentrasi cuka bambu yaitu 5%; 3,3%; 2% V/V dengan pelarut air (setara dengan 50 ml/L; 33 ml/L; dan 20 ml/L), sehingga diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut:

- C0 = tanpa cuka bambu (kontrol)
- C1 = cuka bambu sumber akar, konsentrasi 2%
- C2 = cuka bambu sumber akar, konsentrasi 3,3%
- C3 = cuka bambu sumber akar, konsentrasi 2%
- C4 = cuka bambu sumber batang, konsentrasi 5%
- C5 = cuka bambu sumber batang, konsentrasi 3,3%
- C6 = cuka bambu sumber batang, konsentrasi 2%
- C7 = cuka bambu sumber daun, konsentrasi 5%
- C8 = cuka bambu sumber daun, konsentrasi 3,3%
- C9 = cuka bambu sumber daun, konsentrasi 2%

Pengulangan unit dilakukan sebanyak lima kali, sehingga menghasilkan total 50 unit pengamatan.

b. Produksi cuka bambu

Bambu ampel hijau (*Bambusa vulgaris* Schrad var. *vitata*) yang telah ditebang dilakukan pemisahan akar, batang, dan daun. Selanjutnya, produksi dilakukan setiap bagian tubuh bambu. Mesin produksi cuka bambu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Mesin produksi cuka bambu

Mekanisme produksi cuka bambu dihasilkan melalui proses pirolisis. Ketika bambu dibakar di dalam ruang pembakaran, maka akan keluar asap. Selain asap yang keluar dari lubang pembuangan juga terbentuk kumpulan gas yang terkondensasi membentuk tetesan-tetesan cairan, yang disebut asap cair (Komarayati dan Wibowo, 2015).

c. Penyiapan media dan pemberian perlakuan

Media tanam yang digunakan adalah *top soil*, pasir, dan sekam. Bibit yang digunakan yaitu *N. cadamba* (Roxb.) Miq. berumur 3 bulan. Penyiraman air dilakukan setiap hari pada sore hari. Pemberian cuka bambu dilakukan sebanyak 2 kali setiap 1 minggu.

d. Pengumpulan dan Analisis Data

Pengumpulan data parameter berupa

pertambahan tinggi, diameter, dan jumlah daun *N. cadamba*. Analisis respon pertumbuhan menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada selang kepercayaan 95% dan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Analisis karakteristik cuka bambu meliputi warna, bau, tranparasi, pH, dan kandungan asam asetat, metanol dan fenol.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bambu ampel hijau yang diolah menjadi cuka bambu memiliki karakteristik dan kandungan kimia yang berpengaruh terhadap diameter, tinggi, dan jumlah daun *N. cadamba* pada hasil dan bahasan berikut:

1. Karakteristik cuka bambu penelitian

Nilai pH cuka bambu yang dihasilkan bernilai 2,91 – 3,16 yang memenuhi mutu yang dihasilkan di Jepang. Warna yang ada yang menunjukkan cuka bambu yang bersumber dari batang sesuai dengan mutu yang diacu, dan cuka bambu bersumber akar dan daun belum memenuhi standar tetapi masih dalam spektrum warna coklat kemerahan (Yatagai *et al.*, 2002). Cuka bambu yang dihasilkan masih menunjukkan endapan partikel, karena tidak adanya saringan yang dipasang langsung pada mesin produksi.

Tabel 1. Karakteristik cuka bambu ampel hijau

Parameter	Cuka bambu yang bersumber bagian tubuh*			Mutu cuka di Jepang**
	Akar	Batang	Daun	
pH	2,91	2,80	3,16	1,5 – 3,7
Warna	Coklat kemerahan	Kuning coklat	Coklat kemerahan	Kuning coklat



Parameter	Cuka bambu yang bersumber bagian tubuh*						Mutu cuka di Jepang**
	Akar		Batang		Daun		
	tua (<i>Dark reddish brown</i>)		kemerahan (<i>Yellow-reddish brown</i>)		tua (<i>Dark reddish brown</i>)		kemerahan (<i>Yellow-reddish brown</i>)
Bau	Lemah		Kuat		Lemah		-
Transparansi	Sedikit endapan partikel		Sedikit endapan partikel		Sedikit endapan partikel		Tidak ada endapan partikel

* Sumber: Analisis laboratorium Kebun Raya ITERA, 2019

**Yatagai *et al.*, 2002

Tabel 2. Kandungan kimia cuka bambu ampel hijau

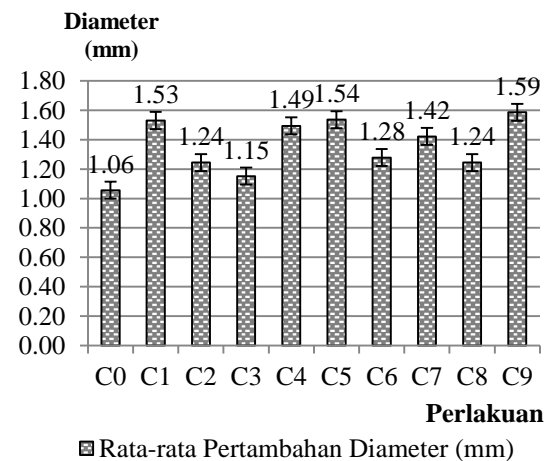
Parameter (%)	Cuka bambu dengan sumber bagian tubuh*		
	Akar	Batang	Daun
Asam asetat	1,57	1,88	1,56
Metanol	0,13	0,14	0,13
Fenol	0,04	0,06	0,04

*Sumber: Analisis laboratorium PT Sucofindo (Persero) Lampung, 2019

Cuka bambu menghasilkan komponen kimia yang memacu pertumbuhan. Asam asetat dan metanol berguna untuk mempercepat pertumbuhan tanaman dan fenol berperan penghambat pertumbuhan bakteri dan jamur (Khoshkharam *et al.*, 2021). Kandungan kimia cuka bambu yang dihasilkan pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan cuka bambu yang dihasilkan Komarayati dan Wibowo (2015) yang terdiri dari bambu hitam, bambu betung, dan bambu tutul. Hasil kandungan pada ketiga bambu adalah asam asetat sebesar 31,37 - 83,59%; metanol sebesar 1,37 - 2,07% dan total fenol sebesar 0,56 - 1,24% (Komarayati dan Wibowo, 2015).

2. Pertambahan diameter dan tinggi *N. Cadamba*

Secara umum, pengaruh cuka bambu pada kombinasi sumber bagian tubuh bambu dan konsentrasi berpengaruh positif terhadap peningkatan diameter *N. Cadamba* seperti ditunjukkan Gambar 2. Cuka bambu memberikan peningkatan diameter *N. Cadamba* sebesar 9,1 – 50,2% dibandingkan dengan kontrol (Tabel 3). Pertumbuhan terbaik ditunjukkan pada perlakuan cuka bambu dari daun dan konsentrasi 2% (C9).



C0: kontrol	C5: batang, 3,3%
C1: akar, 5%	C6: batang, 2%
C2: akar, 3,3%	C7: daun, 5%
C3: akar, 2%	C8: daun, 3,3%
C4: batang, 5%	C9: daun, 2%

Gambar 2. Diagram pertambahan diameter *N. cadamba*



Selain C9 (daun, 2%), peningkatan diameter yang tidak jauh berbeda juga ditunjukkan pada C5 (batang, 3,3%), dan C1 (akar, 5%) seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Artinya, perlakuan cuka bambu dari berbagai sumber bagian tubuh dan konsentrasi cuka menunjukkan pengaruh yang sama. Hal ini dikarenakan kandungan kimia berupa senyawa asam asetat, metanol dan fenol masih tergolong sama seperti ditunjukkan Tabel 2. Meskipun, semua perlakuan tidak berbeda nyata terhadap penambahan diameter *N. cadamba*.

Tabel 3. Pengaruh cuka bambu terhadap penambahan diameter *A. cadamba*

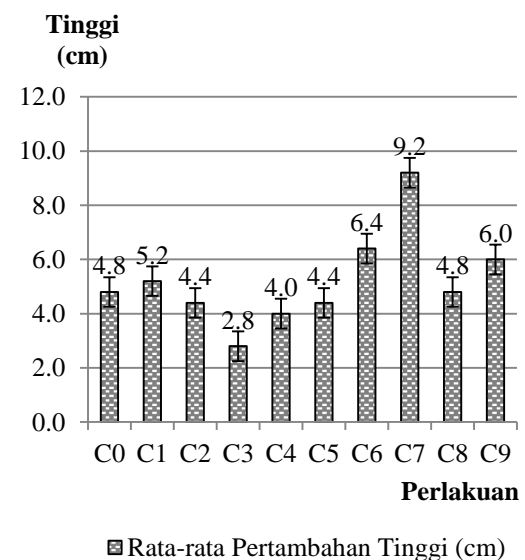
No	Perlakuan	Pertambahan Diameter (mm)	Persentase peningkatan (%)
1	C9	1.59a	50.2
2	C5	1.54a	45.5
3	C1	1.53a	44.9
4	C4	1.49a	41.5
5	C7	1.42a	34.7
6	C6	1.28a	21.0
7	C8	1.24a	17.8
8	C2	1.24a	17.8
9	C3	1.15a	9.1
10	C0 (kontrol)	1.06a	0.0

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

Beberapa perlakuan cuka bambu saja yang memberikan peningkatan tinggi *N. Cadamba* (C1, C6, C7, dan C9) terhadap kontrol seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Beberapa perlakuan tersebut meningkatkan pertambahan tinggi sebesar 8,3 – 91.7% (Tabel 4). Perlakuan tersebut menunjukkan cuka bambu bersumber akar, batang dan daun pada berbagai konsentrasi memberikan

pengaruh sama terhadap tinggi tanaman. Namun, pengaruh terbaik dan berbeda nyata terhadap pertambahan tinggi ditunjukkan pada perlakuan cuka bambu sumber dari daun dan konsentrasi 5% (C7) seperti ditunjukkan Tabel 4.

Beberapa perlakuan menunjukkan peningkatan persentase tinggi masih dibawah nilai kontrol dan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi *N. Cadamba* seperti ditunjukkan Gambar 3 dan Tabel 4. Hal ini diduga karena cuka bambu sebagai faktor tunggal pemupukan diduga belum memberikan signifikansi pertumbuhan tinggi. Cuka bambu memerlukan amelioran lain untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara maksimal (Sesanti *et al.*, 2021).



C0: kontrol	C5: batang, 3,3%
C1: akar, 5%	C6: batang, 2%
C2: akar, 3,3%	C7: daun, 5%
C3: akar, 2%	C8: daun, 3,3%
C4: batang, 5%	C9: daun, 2%

Gambar 3. Diagram pertambahan tinggi *N. cadamba*

Secara umum, perlakuan cuka bambu bersumber akar, batang, dan daun pada semua konsentrasi memberikan respon penambahan diameter dan tinggi. Namun, pengaruh nyata ditunjukkan pada respon penambahan tinggi saja. Hal ini diduga kandungan asam asetat dan metanol penelitian ini lebih rendah dibanding kandungan kimia cuka bambu penelitian Komarayati dan Wibowo (2015) berupa cuka bambu jenis betung, hitam dan tutul. Secara lebih detail hasil cuka bambu tersebut sebesar 31,37 - 83,59%; metanol sebesar 1,37 - 2,07% dan total fenol sebesar 0,56 - 1,24% (Komarayati dan Wibowo, 2015).

Tabel 4. Pengaruh cuka bambu terhadap penambahan tinggi *N. cadamba*

No	Perlakuan	Pertambahan Tinggi* (cm)	Persentase peningkatan (%)
1	C7	9.2a	91.7
2	C6	6.4ab	33.3
3	C9	6.0 ab	25.0
4	C1	5.2 ab	8.3
5	C0 (kontrol)	4.8 ab	0.0
6	C8	4.8 ab	0.0
7	C2	4.4 ab	-8.3
8	C5	4.4 ab	-8.3
9	C4	4.0 ab	-16.7
10	C3	2.8 b	-41.7

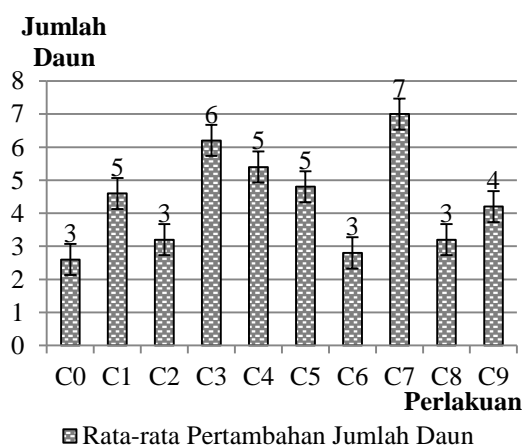
*Perbedaan huruf menunjukkan perbedaan yang signifikan pada $p < 0.05$

3. Pertambahan jumlah daun *N. Cadamba*

Semua perlakuan cuka bambu memberikan peningkatan jumlah daun *N. Cadamba* sebesar 8 – 169% dibandingkan dengan kontrol (Tabel 5). Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan C7 (cuka

bambu dari daun dan konsentrasi 5%) memberikan peningkatan pertambahan jumlah daun tertinggi sebesar 169% dibandingkan dengan kontrol. Selain itu, perlakuan tersebut berpengaruh nyata terhadap respon penambahan diameter dan jumlah daun *N. Cadamba*. Hal ini karena bertambahnya jumlah daun akibat banyaknya pertunasan pada *N. Cadamba* yang sejalan dengan kualitas pertumbuhan tinggi yang meningkat sebesar 91,7% (Tabel 4).

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan cuka bambu tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun *N. cadamba*. Hal ini diduga karena sifat *deciduous* dari *N. cadamba* yang menggugurkan daunnya sebagai upaya adaptasi (Juniarto, 2018) dan tambahan amelioran tanah lainnya untuk penambahan nutrisi hara ((Sesanti *et al.*, 2021).



C0: kontrol	C5: batang, 3,3%
C1: akar, 5%	C6: batang, 2%
C2: akar, 3,3%	C7: daun, 5%
C3: akar, 2%	C8: daun, 3,3%
C4: batang, 5%	C9: daun, 2%

Gambar 4. Diagram pertambahan jumlah daun *N. Cadamba*



Tabel 5. Pengaruh perlakuan cuka bambu terhadap penambahan jumlah daun *N. cadamba*

No	Perlakuan	Penambahan Jumlah Daun*	Persentase penambahan (%)
1	C7	7a	169
2	C3	6a	138
3	C4	5a	108
4	C5	5a	85
5	C1	5a	77
6	C9	4a	62
7	C2	3a	23
8	C8	3a	23
9	C6	3a	8
10	C0	3a	0

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

Cuka bambu yang bersumber akar, batang, dan daun dengan konsentrasi 2 - 5% masih tergolong baik bagi pertumbuhan tanaman. Asam asetat dan metanol bertindak sebagai pelarut yang baik dan cenderung menginduksi produksi zat hormon yang berguna menstimulasi pertumbuhan tanaman. Hal ini sejalan dengan perlakuan cuka bambu dengan konsentrasi pengenceran 400 kali, 200 kali, dan 100 kali atau setara dengan 2,5 ml/l (2.500 ppm), 5 ml/l (5.000 ppm), dan 10 ml/l (10.000 ppm) mampu meningkatkan respon pertumbuhan bibit tembakau dengan parameter yaitu lebar dan panjang daun, tinggi tanaman, serta bobot kering (Ling-jie *et al.*, 2015).

IV. KESIMPULAN

Cuka bambu yang bersumber dari akar, batang, dan daun bambu ampel hijau memiliki kualitas sesuai standar mutu cuka bambu. Semua perlakuan cuka bambu ampel

hijau tergolong baik bagi pertumbuhan tanaman *N. cadamba*. Perbedaan cuka bambu yang bersumber dari akar, batang, maupun daun memberikan pengaruh yang sama terhadap seluruh parameter respon pertumbuhan *N. cadamba*. Cuka bambu dari daun dengan konsentrasi 5% (C7) merupakan perlakuan yang memberikan persentase peningkatan terbaik terhadap pertambahan tinggi dan jumlah daun *N. cadamba*, dan berbeda nyata terhadap pertambahan tinggi *N. cadamba*.

UCAPAN TERIMA KASIH (ACKNOWLEDGEMENT)

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Institut Teknologi Sumatera (ITERA) yang telah memberikan dana hibah melalui program hibah penelitian mandiri dengan nomor kontrak penelitian B/349/IT9.C1/PT.01.03/2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Damayanti, R., Jasni, Sulastiningsih, I. M., Suprpti, S., Pari, G., Basri, E., Komarayati, S., dan Abdurahman. 2019. *Atlas Bambu* (1 ed.). Bogor: IPB Press.
- Fatriasari, W., Hermiati, E. 2008. Analisis Morfologi Serat dan Sifat Fisis-Kimia pada Enam Jenis Bambu sebagai Bahan Baku Pulp dan Kertas. *J Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan*, 1(2), 67–72.
- Hewul, S. R. 2018. Pemanfaatan Asap Cair Bambu Terhadap Kualitas Ikan Segar Selama Masa Penyimpanan. *Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN)*, 1(September), 1–7.
- Jayani, F. M., dan Juniarto, A. 2020.



- Pengaruh Pemberian Dosis Kompos dan Arang Bambu Terhadap Pertumbuhan *Neolamarckia cadamba* (Roxb.) Bosser pada Lahan Marjinal. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 15(2), 40–52.
- Juniarto, A. 2018. *Pemanfaatan limbah organik untuk produksi kompos skala industri dalam mendukung reklamasi lahan bekas tambang*. [Skripsi]. Bogor: IPB University.
- Khoshkharam, M., Shahrajabian, M. H., dan Esfandiary, M. 2021. The effects of methanol and amino acid glycine betaine on qualitative characteristics and yield of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) cultivars. *Notulae Scientia Biologicae*, 13(2), 1–13.
- Komarayati, S., dan Wibowo, S. 2015. Karakteristik Asap Cair Dari Tiga Jenis Bambu. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 33(2), 167–174.
- Ling-jie, X., Shuang-jian, Y., Min, D., Yuan-yuan, S., dan Xiang-ge, D. 2015. Effects of Bamboo Vinegar on Seed Germination and Seedling Growth of Different Flue-cured Tobacco Varieties. *Journal of Southern Agriculture*, 45(10), 1660–1665.
- Putro, D. S., Jumari, dan Murningsih. 2014. Keanekaragaman Jenis dan Pemanfaatan Bambu di Desa Lopait Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. *Jurnal Biologi*, 3(2), 71–79.
- Rahayu, Y., dan Ervianti, D. 2020. Bamboos of The Batu Putu Biodiversity Park Lampung. *Bioma*, 16(1), 14–20.
- Rahmiah, M., dan Habibullah, M. 2020. Efikasi berbagai Dosis Cuka Bambu Sebagai Bahan Penginduksi Ketahanan Tanaman Jagung (*Zea mays*) terhadap Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*). *Planta Simbiosa*, 2(2), 1–10.
- Ridhuan, K., Irawan, D., Inthifawzi, R. 2019. Pyrolysis Combustion Process with Biomass Type and Characteristics of The Liquid Smoke Produced. *Turbo*, 8(1), 69–78.
- Sesanti, R. N., Sudrajat, D., Ali, F., dan Sari, M. 2021. Potensi Cuka Bambu PT . Bukit Asam Tbk-Pelabuhan Tarahan untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Kimia pada Budidaya Tanaman Pakchoy (*Brassica rapa* L .). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 21(2), 184–191.
- Sujarwanta, A., dan Zen, S. 2020. Identifikasi Jenis dan Potensi Bambu (*Bambusa* sp.) Sebagai Senyawa Antimalaria. *Bioedukasi*, 11(2), 131.
- Suriani, E. 2017. Bambu Sebagai Alternatif Penerapan Material Ekologis: Potensi dan Tantangannya. *EMARA: Indonesian Journal of Architecture*, 3(1), 33–42.
- Togatorop, A. T., Riniarti, M., dan Duryat, D. 2021. Sebaran Tanaman Bambu Di Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 5(2), 42.
- Widjaya, E. A., Ervianti, D., Kusumaningtyas, H. 2020. *Buku saku identifikasi bambu* (Nurhayati (ed.)). Direktorat Inventarisasi dan Pemantauan Sumber Daya Hutan.
- Yatagai, M., Nishimoto, M., Hori, K., Ohira, T., dan Shibata, A. 2002. Terminal activity of wood vinegar, its components and their homologues. *J Wood Sci*, 48, 338–342.