

**PEMANFAATAN URIN SAPI DAN LIMBAH CAIR TAHU UNTUK PERTUMBUHAN
BIBIT LAMTORO (*Leucaena leucocephala*)**

(Utilization of Cow's Urine and Tofu's Liquid Waste for Growth of Leucaena Leucocephala Seedlings)

***Yulianti Bramasto¹, *Tati Suharti¹ dan/ and* Nina Mindawati²**

¹Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan

Jl. Pakuan Cihyeuleut PO Box 105; Telp. (0251) 8327768, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

²Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Kampus Balitbang Kehutanan, Jl. Gunung Batu No. 5
Po Box 331, Bogor 16610 Telp. (0251) 631238, Faks. (0251) 7520005

email: yuli_bramasto@yahoo.co.id

Naskah masuk: 30 September 2020; Naskah direvisi: 2 Desember 2020; Naskah diterima: 7 Desember 2020

ABSTRACT

In the planting program of lamtoro (Leucaena leucocephala), healthy and vigorous seedlings are needed, therefore, it is necessary to apply fertilizer at the nursery stage. The purpose of this study was to determine the effect of tofu's liquid waste and cow's urine on the growth of lamtoro seedlings at aged 6 weeks until 14 weeks. The treatments consisted of control, tofu's liquid waste (30% and 40%), and cow's urine (50%, 60% and 70%). Treatment was given every 2 weeks. Parameters observed were height, diameter, number of leaves, biomass, toughness, shoot root ratio, seedling quality index and chlorophyll content. The results showed that 30% and 40% of tofu's liquid waste had a significant effect on increasing the height growth at 6 weeks and 8 weeks old seedling. The 70% cow's urine has a significant effect on increasing the height growth at 6 weeks until 12 weeks old seedling. The 60% cow's urine had a significant effect on increasing the number of leaves.

Keywords : environmentally friendly , fertilization, Leucaena leucocephala , seedling, waste

ABSTRAK

Dalam program penanaman lamtoro (*Leucaena leucocephala*) diperlukan bibit yang sehat dan vigor, oleh karena itu dibutuhkan pemberian pupuk pada tahap pembibitan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah cair tahu dan urin sapi terhadap pertumbuhan bibit lamtoro dari umur 6 minggu hingga 14 minggu. Perlakuan terdiri dari kontrol, limbah cair tahu (30 % dan 40%) dan urin sapi (50%, 60% dan 70 %), perlakuan diberikan setiap 2 minggu. Parameter yang diamati tinggi, diameter, jumlah daun, biomassa, kekokohan, nisbah pucuk akar, indeks mutu bibit dan kandungan klorofil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah cair tahu 30% dan 40% berpengaruh nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit umur 6 minggu dan 8 minggu. Urin sapi 70% berpengaruh nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit umur 6 minggu hingga 12 minggu. Urin sapi 60% berpengaruh nyata meningkatkan jumlah daun

Kata kunci : bibit, *Leucaena leucocephala*, limbah, pemupukan, ramah lingkungan

I. PENDAHULUAN

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) merupakan tanaman legum mempunyai banyak manfaat antara lain sebagai kayu papan, mebel, bahan bakar, bahan baku kertas, resin, pewarna dan pakan ternak (Orwa, Kindt, Jamnadass, & Anthony, 2009; Mandey, Kumajas, Leke & Regar, 2015). Biji lamtoro

mengandung antioksidan (*flavonoid*) (Widiasih, 2014; Usman, 2016) dan protein tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan seperti bahan baku pembuatan tempe (Sayudi, Herawati, Ali, 2015; Nursiwi, Ishartani, Sari, & Nisyah, 2018). Tanaman lamtoro mampu beradaptasi dengan kondisi iklim kering dan mampu tumbuh di lahan

*Kontribusi penulis Yulianti Bramasto, Tati Suharti dan Nina Mindawati sebagai kontributor utama

marginal (Widiyono, 2016). Selain itu, daun lamtoro yang berguguran dapat menyuburkan lahan disekitarnya sehingga bermanfaat untuk rehabilitasi lahan kritis. Menurut Bachtiar & Ura (2017), kandungan bahan organik, nitrogen, fosfor, kalium, kalsium dan magnesium pada tanah di bawah tegakan lamtoro yang berumur 2 tahun lebih tinggi dibandingkan pada semak belukar. Mengingat banyak manfaat yang diperoleh dari tanaman baik secara ekonomi maupun ekologi, maka lamtoro berpotensi untuk dikembangkan pada program rehabilitasi lahan dan penanaman secara luas.

Untuk memenuhi kebutuhan bibit dalam program penanaman, maka diperlukan bibit yang sehat, kuat dan pertumbuhan yang cepat sehingga waktu, tenaga dan biaya dapat efisien. Dalam budidaya bibit, petani banyak mengandalkan pupuk kimia untuk memacu pertumbuhan namun penggunaan pupuk kimia yang berlebihan selain tidak efisien, juga menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (Husnain, Nursyamsi, & Purnomo, 2013; Nugraha, 2016).

Menurut Husnain, Nursyamsi, & Purnomo (2013), penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat merugikan tanaman, seperti adanya potensi cemaran akumulasi logam berat pada pupuk P. Oleh karena itu perlu mencari pupuk alternatif yang berasal dari bahan organik dan merupakan bahan yang

sudah tidak dipakai seperti limbah tahu dan urin sapi

Limbah cair tahu dan urin sapi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik pada berbagai tanaman. Menurut Desiana, Banuwa, dan Evizal (2013), kandungan N, P, K pada urin sapi lebih tinggi daripada tanah. Sari, Same & Parapasan (2015) menyatakan bahwa urin sapi dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah tangkai daun dan biomassa brankasan tanaman karet. Pada tanaman gaharu, pemberian urin sapi 60% mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter, jumlah daun dan biomassa secara nyata (Putri, Sampoerno, & Puspita, 2016). Pada kelapa sawit, pemberian limbah cair tahu berpengaruh nyata meningkatkan tinggi, diameter, jumlah daun dan biomassa pucuk bibit (Fahlei, Rahayu, & Kautsar, 2017). Pada tanaman kakao, pupuk organik yang berasal dari limbah cair tahu dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi dan jumlah daun (Desiana, *et al.*, 2013), serta meningkatkan pertumbuhan tinggi, jumlah daun, dan lebar daun tanaman rosella (Fadilah, 2015). Limbah cair tahu konsentrasi 15% mampu meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman bayam dibandingkan dengan kontrol dan konsentrasi 2%, 5% dan 10%. Menurut Bilallian, Rahayu, dan Yulianti (2017), limbah cair tahu pada konsentrasi 30%,

mampu meningkatkan indeks vigor bibit sengon sampai umur 4 bulan.

Berdasarkan keberhasilan pada berbagai jenis tanaman termasuk tanaman perkebunan, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan pupuk organik yang berasal dari limbah cair tahu dan urin sapi pada bibit tanaman hutan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh limbah cair tahu dan urin sapi terhadap pertumbuhan tinggi, diameter, jumlah daun, biomassa, indeks kekokohan bibit, indeks mutu bibit dan kadar klorofil pada bibit lamtoro.

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

Benih lamtoro berasal dari Bogor. Bibit lamtoro yang digunakan yaitu berumur 1 bulan. Urin sapi berasal dari industri rumah tangga di daerah Ciomas (Kabupaten Bogor), demikian pula limbah cair tahu yang digunakan berasal dari pabrik tahu di Ciomas (Kabupaten Bogor). Media tanam adalah tanah. Bahan penelitian lainnya adalah *polybag*, penggaris, kaliper, oven, amplop, kertas label, penggaris dan alat tulis.

B. Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan di area pembibitan Stasiun Penelitian Nagrak, Kabupaten Bogor. Semai lamtoro umur 1 bulan disapih ke polibag ukuran 12 x 15 cm. Setiap hari bibit disiram dengan air. Setiap dua minggu sekali, bibit lamtoro diberi perlakuan limbah cair tahu

dengan konsentrasi 30% dan 40% (Bilallian, Rahayu, & Yulianti, 2017), serta pemberian urin sapi dengan konsentrasi 50%, 60%, dan 70% (Putri, Sampoerno, & Puspita, 2016), dengan cara disiram di sekitar daerah perakaran bibit dan sebagai kontrol bibit hanya disiram air. Cairan disiapkan sesuai konsentrasi yang diperlukan untuk 40 bibit untuk tiap perlakuan dengan 4 ulangan masing-masing ulangan sebanyak 10 bibit, masing-masing bibit disiram 100 ml. Masing-masing konsentrasi dibuat sebanyak 4 liter, sebagai berikut:

1. Konsentrasi limbah cair tahu 30% merupakan campuran 1200 ml limbah cair tahu dengan 2800 ml air.
2. Konsentrasi limbah cair tahu 40% merupakan campuran 1600 ml limbah cair tahu dengan 2400 ml air.
3. Konsentrasi urin sapi 50% merupakan campuran 2000 ml urin sapi dengan 2000 ml air.
4. Konsentrasi urin sapi 60% merupakan campuran 2400 ml urin sapi dengan 1600 ml air.
5. Konsentrasi urin sapi 70% merupakan campuran 2800 ml urin sapi dengan 1200 ml air.

Pengukuran tinggi dan diameter dilakukan pada saat umur bibit 6 minggu hingga umur 14 minggu dengan periode pengukuran setiap 2 minggu. Pengukuran panjang akar, penghitungan jumlah helai daun, biomassa

akar, biomassa batang, total biomassa, kekokohan bibit, nisbah pucuk akar, indeks mutu bibit dan analisis klorofil dilakukan pada umur bibit 14 minggu. Jumlah bibit yang digunakan untuk pengukuran tersebut sebanyak 12 bibit setiap perlakuan, yaitu terdiri dari 4 ulangan dan masing-masing ulangan terdiri dari 3 bibit. Kekokohan bibit dan nisbah pucuk akar dihitung menurut Supriyanto & Purnama (2015), kekokohan bibit yaitu tinggi bibit dibagi diameter bibit sedangkan nisbah pucuk akar yaitu biomassa batang dibagi biomassa akar. Indeks mutu bibit dihitung menurut (Hendromono, 2007) dengan rumus :

$$\text{Indeks mutu bibit} = \frac{\text{Biomassa batang} + \text{biomassa akar}}{\frac{\text{Tinggi (cm)}}{\text{Diameter (mm)}} + \frac{\text{Biomassa batang}}{\text{Biomassa akar}}}$$

Pengujian kandungan klorofil dilakukan di Pusat Penelitian Biologi, LIPI, Cibinong

dengan menggunakan alat *Chlorophyll Meter SPAD-502Plus* menggunakan daun majemuk ke-4 dari dihitung atas pupuk dengan 4 ulangan. masing-masing ulangan menggunakan 0,02 g daun segar.

C. Analisis Data

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap. Analisis data menggunakan ANOVA dengan program SPSS. Apabila hasil analisis berbeda nyata dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan (DMRT).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada umur 6 minggu hampir semua perlakuan berbeda nyata meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan dengan kontrol kecuali perlakuan urin sapi 60% (Tabel 1).

Tabel (Table) 1. Hasil uji Duncan pengaruh limbah cair tahu dan urin sapi terhadap tinggi bibit lamtoro (*Duncan's Test of the influence of tofu's liquid waste and cow's urine to the height of lamtoro seedlings*)

Perlakuan/Treatments	Tinggi (cm) pada umur (minggu)/Height (cm) on age (week)				
	6 minggu/ weeks	8 minggu/ weeks	10 minggu/ weeks	12 minggu/ weeks	1414 minggu/ weeks
Kontrol/Control	12,69 b	14,03 bc	17,32 bc	18,61b	20,52 a
Limbah cair tahu 30 %/Tofu's liquid waste 30 %	13,48 a	15,05 a	18,11 ab	19,08 ab	21,02 a
Limbah cair tahu 40 %/Tofu's liquid waste 40 %	13,44 a	15,12 a	18,44 ab	19,63 ab	21,96 a
Urin sapi 50 %/Cow's urine 50 %	11,53 c	13,43 c	16,81 c	18,48 b	21,36 a
Urin sapi 60 %/ Cow's urine 60 %	12,60 b	14,25 b	17,45 bc	18,48 b	21,36 a
Urin sapi 70%/ Cow's urine 70 %	13,48 a	15,39 a	18,74 a	20,15 a	22,57 a

Keterangan (Remarks): Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan/ Numbers followed by the same alphabet at the same column were not significantly difference

Perlakuan urin sapi 70% menghasilkan bibit tertinggi berbeda nyata dengan kontrol. Pada umur 8 minggu, perlakuan limbah cair tahu dan urin sapi 70% memberikan

pertumbuhan tinggi berbeda nyata dengan kontrol dengan pertumbuhan tertinggi diperoleh dari perlakuan urin sapi 70%. Pada umur 10 minggu dan 12 minggu, perlakuan

urin sapi 70% menghasilkan pertumbuhan tertinggi dan berbeda nyata dengan kontrol. Pertumbuhan tinggi bibit umur 14 minggu tidak berbeda nyata antar perlakuan. Pada umur

6 minggu dan 8 minggu, pemupukan dengan menggunakan urin sapi 50% dan 60% menghasilkan diameter bibit yang lebih kecil dan berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 2).

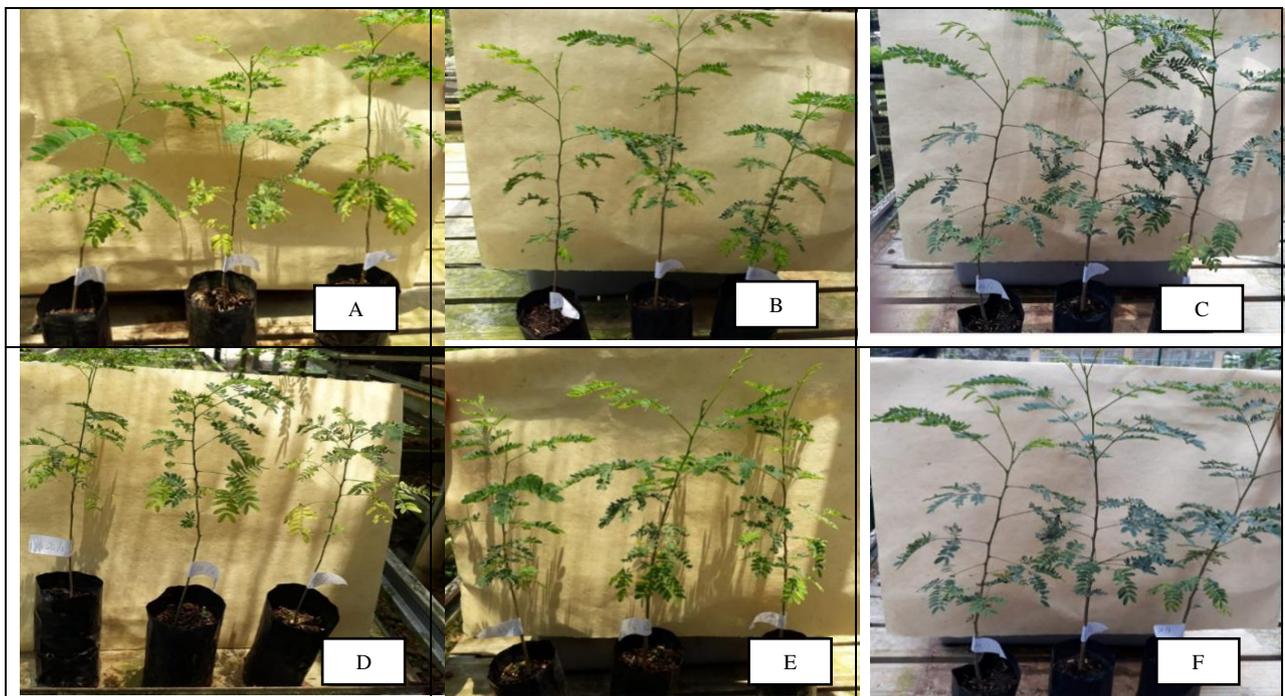
Tabel (Table) 2. Hasil uji Duncan pengaruh limbah cair tahu dan urin sapi terhadap diameter bibit lamtoro (*Duncan's Test of the influence of tofu's liquid waste and cow's urine to the height of lamtoro seedlings*)

Perlakuan/Treatments	Diameter/Diameters (mm)				
	6 minggu/ weeks	8 minggu/ weeks	10 minggu/ weeks	12 minggu/ weeks	14 minggu/ weeks
Kontrol/Control	1,36 a	1,56 ab	1,94 a	2,14 a	2,47 a
Limbah cair tahu 30 %/Tofu's liquid waste 30 %	1,36 a	1,50 b	1,81 bc	2,02 a	2,29 a
Limbah cair tahu 40 %/Tofu's liquid waste 40 %	1,38 a	1,61 a	1,93 ab	2,20 a	2,55 a
Urin sapi 50 %/Cow's urine 50 %	1,26 b	1,41 c	1,78 c	2,09 a	2,51 a
Urin sapi 60 %/ Cow's urine 60 %	1,31 b	1,40 c	1,84 abc	2,16 a	2,49 a
Urin sapi 70%/ Cow's urine 70 %	1,39 a	1,58 ab	1,89 abc	2,16 a	2,52 a

Keterangan (Remarks): Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan/ Numbers followed by the same alphabet at the same column were not significantly difference

Pada umur 10 minggu, diameter bibit pada perlakuan limbah cair tahu 30% dan urin sapi 50% lebih kecil dan berbeda nyata dengan

kontrol. Pertumbuhan diameter bibit umur 12 minggu dan 14 minggu tidak berbeda nyata antar perlakuan.



Gambar (Figure) 1. Penampilan bibit lamtoro pada umur 14 minggu (*lamtoro seedlings' growth at 14 weeks old*) A. Kontrol/Control, B. Limbah cair tahu 30 %/Tofu's liquid waste 30 %, C. Limbah cair tahu 40 %/Tofu's liquid waste 40%, D. Urin sapi 50 %/Cow's urine 50 %, E. Urin sapi 60 %/ Cow's urine 60 %, F. Urin sapi 70%/ Cow's urine 70 %. Masing-masing perlakuan ditampilkan 3 tanaman/ each treatment was displayed of three plants

Pertumbuhan bibit lamtoro pada umur 14 minggu terdapat pada Gambar 1. Pada Gambar 1 terlihat bahwa pertumbuhan tinggi bibit kontrol dan pada perlakuan limbah cair tahu 30% relatif lebih pendek dibanding perlakuan lain. Pada bibit umur 14 minggu, pemberian urin sapi 60% berpengaruh nyata dalam peningkatan jumlah daun (Tabel 3). Rata-rata jumlah daun terbanyak dan berbeda nyata

dengan kontrol diperoleh dari perlakuan urin sapi 70% sedangkan yang paling sedikit diperoleh dari kontrol. Pemberian limbah cair tahu 30% menghasilkan akar yang lebih pendek berbeda nyata dengan kontrol. Pemberian limbah cair tahu dan urin sapi tidak berpengaruh nyata terhadap biomassa batang, biomassa akar dan total biomassa.

Tabel (Table) 3. Hasil uji Duncan pengaruh limbah cair tahu dan urin sapi terhadap jumlah helai daun, panjang akar serta biomassa bibit lamtoro umur 14 minggu (*Duncan's Test of the influence of tofu's liquid waste and cow's urine to total leaves, root length and biomass of lamtoro seedlings at 14 weeks old*)

Perlakuan/ <i>Treatment</i>	Jumlah helai daun/ <i>Total leaves</i> (helai/ <i>blades</i>)	Panjang akar/ <i>Root length</i> (cm)	Biomassa batang/ <i>shoot biomass</i> (gr)	Biomassa akar / <i>Root biomass</i> (gr)	Total biomassa / <i>Total Biomass</i> (gr)
Kontrol/ <i>Control</i>	5,1 b	26,17 a	0,99 a	0,38 a	1,38 a
Limbah cair tahu 30 %/ <i>Tofu's liquid waste 30 %</i>	5,78 b	20,08 b	0,66 a	0,28 a	0,95 a
Limbah cair tahu 40 % <i>/Tofu's liquid waste 40 %</i>	5,23 b	23,6 ab	0,78 a	0,41 a	1,19 a
Urin sapi 50 %/ <i>Cow's urine 50 %</i>	6,13 ab	24,38 ab	1,11 a	0,31 a	1,42 a
Urin sapi 60 %/ <i>Cow's urine 60 %</i>	7,53 a	27,71 a	0,91 a	0,29 a	1,19 a
Urin sapi 70%/ <i>Cow's urine 70 %</i>	5,88 b	27,73 a	1,01 a	0,33 a	1,33 a

Keterangan (*Remarks*): Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan/*Numbers followed by the same alphabet at the same column were not significantly difference*

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa limbah cair tahu hanya pada konsentrasi 30% berpengaruh nyata terhadap nilai kekokohan

bibit (Tabel 4). Limbah cair tahu dan urin sapi tidak berpengaruh nyata terhadap nisbah pucuk akar (NPA) dan indeks mutu bibit (IMB).

Tabel (Table) 4. Hasil uji Duncan pengaruh limbah cair tahu dan urin sapi terhadap kekokohan bibit, nisbah pucuk akar dan indeks mutu bibit lamtoro umur 14 minggu (*Duncan's Test of the influence of tofu's liquid waste and cow's urine to sturdiness quotient, root shoot ratio and seedling quality index of lamtoro seedlings at 14 weeks old*)

Perlakuan/Treatment	Kekokohan bibit/ <i>Sturdiness quotient</i>	Nisbah pucuk akar/ <i>root shoot ratio (NPA)</i>	Indeks mutu bibit / <i>seedling quality index (IMB)</i>
Kontrol/Control	7,97 b	3,32 a	0,13 a
Limbah cair tahu 30 %/ <i>Tofu's liquid waste 30 %</i>	11,82 a	2,71 a	0,09 a
Limbah cair tahu 40 %/ <i>Tofu's liquid waste 40 %</i>	8,33 b	2,61 a	0,12 a
Urin sapi 50 %/ <i>Cow's urine 50 %</i>	8,25 b	4,20 a	0,12 a
Urin sapi 60 %/ <i>Cow's urine 60 %</i>	8,74 b	3,61 a	0,10 a
Urin sapi 70 %/ <i>Cow's urine 70 %</i>	8,24 b	3,14 a	0,12 a

Keterangan(*Remarks*): Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata/*Numbers followed by the same alphabet at the same column were not significantly difference*

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa hampir semua perlakuan limbah cair tahu dan urin sapi tidak berpengaruh nyata dalam peningkatan kandungan klorofil dibanding kontrol, kecuali perlakuan limbah cair tahu 30% berpengaruh nyata menurunkan kandungan klorofil (Tabel 5). Kandungan klorofil pada bibit yang diberi perlakuan limbah cair tahu 30% dan 40% serta urin sapi 70% lebih rendah dibanding kontrol.

Tabel (Table) 5. Pengaruh limbah cair tahu dan urin sapi terhadap kandungan klorofil pada daun bibit lamtoro umur 14 minggu (*Duncan's Test of the influence of tofu's liquid waste and cow's urine of chlorophyll content of lamtoro seedling at 14 weeks old*)

Perlakuan (Treatment)	Kandungan klorofil (chlorophyll content)
Kontrol/Control	44,62 ab
Limbah cair tahu 30 %/ <i>Tofu's liquid waste 30%</i>	39,51 c
Limbah cair tahu 40 %/ <i>Tofu's liquid waste 40%</i>	43,04 abc
Urin sapi 50 %/ <i>Cow's urine 50%</i>	45,85 a
Urin sapi 60 %/ <i>Cow's urine 60%</i>	44,87 ab
Urin sapi 70 %/ <i>Cow's urine 70%</i>	40,68 bc

Keterangan (Remarks): Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata/*Numbers followed by the same alphabet at the same column were not significantly difference*

B. Pembahasan

Limbah cair tahu 30% dan 40% berpengaruh nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit dibanding kontrol pada umur 6 dan 8 minggu, namun seiring bertambahnya umur bibit (10, 12 dan 14 minggu) , pemberian limbah cair tahu tidak memberikan perbedaan yang nyata dengan kontrol (Tabel 1). Sejalan dengan penelitian Nurhasanah, Nopiyanti, dan Widia (2016) yang melaporkan bahwa aplikasi limbah cair tahu 30% dan 45% berpengaruh nyata meningkatkan tinggi tanaman tomat. Desiana, *et al.* (2013) menyatakan bahwa pemberian limbah cair tahu 100% pada dosis 240 mL/kg tanah secara nyata mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kakao umur 4 bulan. Pada penelitian ini, pemberian limbah cair tahu mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi hanya pada tahap awal pertumbuhan bibit yaitu umur 6 sampai 8 minggu.

Pertumbuhan tinggi bibit lamtoro umur 8 sampai 14 minggu pada perlakuan 50% tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini sesuai dengan penelitian Alfendari (2017) melaporkan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau yang diberi perlakuan urin sapi 50% tidak berbeda nyata dengan kontrol. Urin sapi 70% secara nyata dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit dari umur 6 sampai 12 minggu dibanding kontrol, namun pada umur 14 minggu tidak berpengaruh nyata (Tabel 1). Menurut

Desiana, *et al.* (2013), pemberian urin sapi 100% dengan dosis 120 mL/kg tanah pada tanaman kakao secara nyata dapat meningkatkan tinggi tanaman.

Pemberian limbah cair tahu dan urin sapi pada semua konsentrasi memberikan pengaruh nyata terhadap diameter bibit pada umur 8 minggu dan 10 minggu. Hasil penelitian Desiana, *et al.* (2013), yang melakukan aplikasi limbah cair tahu dan urin sapi terhadap bibit kakao, menunjukkan bahwa kedua perlakuan tersebut tidak mempengaruhi pertumbuhan diameter bibit tanaman kakao.

Jumlah helai daun pada bibit lamtoro yang diberi urin sapi 60% berbeda nyata dibanding kontrol sedangkan aplikasi limbah cair tahu tidak mempengaruhi jumlah daun. Hasil penelitian ini sesuai dengan yang diperoleh oleh Desiana, *et al.* (2013), yaitu urin sapi dengan dosis 120 mL/kg tanah dapat meningkatkan jumlah daun kakao secara nyata sedangkan pemberian limbah cair tahu tidak mempengaruhi jumlah daun kakao.

Secara umum pemberian urin sapi dan limbah cair tahu dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi dan jumlah daun karena kayanya unsur hara yang terkandung dalam urin sapi dan limbah cair tahu dan tersedia bagi tanaman sehingga bibit lamtoro dengan mudah dapat menyerapnya untuk pertumbuhan. Desiana *et al.*, (2013) melaporkan bahwa kandungan N, P, K pada

urin sapi berturut-turut sebesar 0,58 %, 126 ppm, dan 0,94 ^{mc}/100 g dan pada tanah berturut-turut 0,15 %, 47 ppm, dan 0,41 ^{mc}/100 g, sedangkan kandungan N dan P pada limbah cair tahu lebih rendah daripada tanah yaitu 0,12 % dan 15 ppm namun kandungan K limbah cair tahu lebih tinggi dari tanah (2,44 ^{mc}/100 g). Hasil penelitian Malwani, Rosianty, & Lensari (2014), menunjukkan bahwa aplikasi urin sapi pada bibit trembesi dapat memperbaiki sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi tanah. Urin sapi selain mempunyai kandungan unsur hara yang tinggi juga mengandung hormon auksin dan sitokinin (Sitorus, Irmansyah, & Sitepu, 2015; Puspitorini., 2016).

Urin sapi dapat memacu pertumbuhan tinggi P dan jumlah daun karena diduga sebagai akibat ketersediaan kandungan N, P dan K yang optimal dan seimbang dan hormon alami yang terkandung di dalam urin sapi. Menurut Fahmi, Syamsudin, Utami dan Radjagukguk (2010), aplikasi pupuk N dan P secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman jagung karena ketersediaan N di tanah sangat mempengaruhi penyerapan P, begitu juga sebaliknya ketersediaan P di tanah dapat mempengaruhi penyerapan N. Limbah cair tahu pada konsentrasi 30% dan 40% dapat memacu pertumbuhan tinggi bibit lamtoro pada umur 6 dan 8 minggu namun masih lebih lambat dibanding pemberian urin sapi, diduga

karena kandungan N dan P yang rendah pada limbah cair tahu. Menurut Fahmi *et al.* (2010), nitrogen dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar sehingga penyerapan P menjadi lebih efektif. Aplikasi pupuk cenderung dapat meningkatkan aktivitas mikroba tanah dan enzim fosfatase sehingga ketersediaan P anorganik meningkat (Horner, 2008).

Selain enzim, beberapa hormon juga berperan dalam pertumbuhan. Kandungan auksin dan sitokinin pada urin sapi yang tinggi (Sitorus, Irmansyah, & Sitepu, 2015; Puspitorini, 2016), menjadi faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Auksin dan sikonin diketahui merupakan hormon yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti pembentukan meristem pucuk dan akar (Su, Liu, & Zhang, 2011; Kurepa, Shull, & Smalle, 2019). Menurut Benedetto, Galmarini, dan Tognetti (2015), aplikasi hormon auksin, sitokinin atau kombinasi auksin sitokinin pada stek *Epipremnum aureum* menghasilkan pertumbuhan dan perkembangan daun dan laju fotosintesis yang lebih tinggi dibanding kontrol, selain itu ketebalan daun, ukuran sel epidermis dan ukuran stomata pun meningkat. Hasil penelitian pada bibit lamtoro yang telah dilakukan menunjukkan bahwa urin sapi 70% berpengaruh nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit dari umur 6 sampai 12 minggu dan urin sapi 60% berpengaruh nyata

meningkatkan jumlah daun diduga karena kandungan hormon yang optimal untuk memacu pertumbuhan daun.

Pada penelitian ini, perlakuan urin sapi dan limbah cair tahu belum mampu meningkatkan pertumbuhan akar. Panjang akar pada perlakuan limbah cair tahu 30% lebih pendek berbeda nyata dengan kontrol. Menurut Maretta, Suhadi dan Witjoro (2016), akar tanaman cabai yang diberi urin sapi 60%, 80%, 100% lebih pendek dan berbeda nyata dengan kontrol. Selanjutnya Zulfa (2019) melaporkan bahwa akar tanaman bayam yang diberi limbah cair tahu 30% dan 45% lebih pendek berbeda nyata dengan kontrol sedangkan akar pada perlakuan limbah cair tahu 60% lebih panjang dan berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini disebabkan karena jumlah unsur hara yang terkandung dalam limbah cair tahu 30% dan 45% lebih sedikit dibanding pada limbah cair tahu 60%.

Biomassa batang dan akar bibit yang diberi perlakuan limbah cair tahu dan urin sapi pada berbagai konsentrasi tidak berbeda nyata dengan kontrol. Respon lain yang diamati adalah kekokohan bibit, kekokohan bibit ditunjukkan oleh seimbangannya perbandingan antara tinggi dan diameter bibit, semakin rendah nilainya, maka bibit lebih kokoh dan tahan menghadapi kondisi lapangan, terutama terhadap terpaan angin. Kekokohan bibit lamtoro pada perlakuan limbah cair tahu 30%

memberikan nilai paling tinggi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya serta kontrol artinya bibit yang diberi limbah cair tahu 30% kondisinya kurang kokoh dibandingkan perlakuan dosis lainnya dan kontrol. Menurut Adman (2011), bibit yang kokoh mempunyai kemampuan hidup yang tinggi dan pertumbuhan tinggi dan diameter yang seimbang.

Nilai NPA tidak berbeda nyata antara semua perlakuan dengan kontrol, nilai NPA untuk semua perlakuan berkisar antara 2,61-4,2. Untuk menentukan kualitas bibit yang terbaik yaitu dengan menggunakan parameter tinggi, diameter, total biomassa (Supriyanto & Karlina, 2015) dan NPA (Darwo & Sugiarti, 2008). Menurut Duryea dan Brown (1984), pertumbuhan dan kemampuan hidup bibit yang terbaik adalah pada kisaran nilai NPA 1-3. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai NPA untuk perlakuan limbah cair tahu (konsentrasi 30 % dan 40%) memberikan nilai yang ideal untuk bibit yaitu masing-masing 2,71 dan 2,61. Adapun kontrol dan perlakuan urin sapi untuk semua konsentrasi menghasilkan nilai NPA lebih dari 3. Sedangkan nilai IMB menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan yang diberikan pada bibit lamtoro, kisaran nilai IMB adalah 0,084-0,133. Menurut Durahim & Hendromono (2006), bibit siap dipindahkan dari persemaian ke lapangan apabila memiliki

nilai IMB minimal 0,09. Berdasarkan hasil penelitian ini hanya bibit yang diberi limbah cair tahu 30 % yang mempunyai nilai IMB kurang dari 0,09, tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa bibit lamtoro umur 14 minggu yang berasal dari semua perlakuan kecuali perlakuan limbah cair tahu 30% telah siap untuk dapat ditanam di lapangan.

Limbah cair tahu 30% dan 40% serta urin sapi 50%, 60% dan 70% belum mampu meningkatkan pertumbuhan diameter batang, akar dan biomassa bibit lamtoro diduga karena respon tanaman yang berbeda-beda tergantung spesies, selain itu diduga karena konsentrasi yang digunakan untuk penelitian ini belum optimal untuk pertumbuhan diameter batang dan akar sehingga akan mempengaruhi nilai biomassa bibit. Dengan demikian konsentrasi yang digunakan sebaiknya yang dapat meningkatkan pertumbuhan bibit tidak hanya tinggi dan jumlah daun namun parameter lainnya.

Aplikasi limbah cair tahu 30% dan 40% belum mampu meningkatkan kandungan klorofil. Pemberian urin sapi 20% dapat mengurangi kandungan klorofil pada daun bibit kelapa sawit sebesar 5,6% pada 1 BSP (bulan setelah perlakuan), namun urin sapi 20% dapat meningkatkan kandungan klorofil sebesar 13,1% pada 4 BSP (Ariyanti, Maxiselly, Rosniawaty, & Nilmawati, 2018).

Penurunan kandungan klorofil pada perlakuan limbah cair tahu 30% diduga karena sedikitnya unsur hara yang terkandung dalam limbah cair tahu seperti kandungan N dan P dibanding dalam urin sapi (Desiana *et al.*, 2013). Menurut Suharja & Sutarno (2009), salah satu peran nitrogen adalah sebagai penyusun klorofil. Klorofil berperan dalam proses fotosintesis sehingga kandungan klorofil yang tinggi dapat menyebabkan proses fotosintesis optimal sehingga fotosintat salah satunya biomassa yang dihasilkan pun optimal. Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan urin sapi 50% menghasilkan kandungan klorofil dan juga total biomassa paling tinggi.

IV. KESIMPULAN

Pemberian limbah cair tahu konsentrasi 40% atau pemberian urin sapi dengan konsentrasi antara 50%-70% setiap 2 minggu, sampai bibit mencapai umur 14 minggu dapat meningkatkan pertumbuhan dan memperkokoh tanaman lamtoro sehingga siap ditanam di lapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan, KLHK dan Pusat Penelitian Biologi, LIPI, serta kepada Bapak Suherman dan Dini Audina S.Si. yang telah banyak membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adman, B. (2011). Pertumbuhan tiga kelas mutu bibit meranti merah pada tiga IUPHHK di Kalimantan. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa* 5(2), 47–60. DOI: 10.20886/jped.2011.5.2.47-60
- Alfendari, S., & Ilmiah, K. (2017). Pengaruh pemberian bio urin sapi terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Skripsi. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi.
- Ariyanti, M., Maxiselly, Y., Rosniawaty, S., dan Nilmawati B. A. D. (2018). Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan aplikasi urin ternak sebagai pupuk organik. *Jurnal Agrosintesa* 1(2), 61-70.
- Bachtiar, B., & Ura, R. (2017). Pengaruh tegakan lamtoro gung *Leucaena leucocephala* L. terhadap kesuburan tanah di kawasan Hutan Ko'mara Kabupaten Takalar. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 8(15), 1–6.
- Benedetto, A., Galmarini, C., & Tognetti, J. (2015). Effects of combined or single exogenous auxin and/or cytokinin applications on growth and leaf area development in *Epipremnum aureum*. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 90(6), 643–654.
- Bilallian, H. I., & Rahayu, S., Yulianti, B. (2010). Pemanfaatan limbah cair tahu sebagai penambah nutrisi untuk pertumbuhan bibit sengon (*Falcataria moluccana*). *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, (3), 1–9
- Desiana C., Banuwa I.S., Evizal R., and Yusnaini S. (2013). Pengaruh pupuk organik cair urin sapi dan limbah tahu terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) *Jurnal Agrotek Tropika* 1(1), 113-119.
- Durahim & Hendromono (2006). Pengaruh media dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan mutu bibit eboni (*Diospyros celebica* Bakh.). *Jurnal Penelitian Hutan.dan Konservasi Alam*, 3(1), 9 - 17 .
- Duryea, M.L. and N. Brown. (1984). Seedling Physiology and Reforestation Success. Proceeding of The Physiology Working Group Technical Session. DR.W. Juck Publisher. Boston.
- Fahlei, R., Rahayu, E., & Kautsar, V. (2017). Pengaruh pemberian air kelapa dan limbah cair ampas tahu pada tanah regosol terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery. *Jurnal Agromast*, 02(01).
- Fahmi A., Syamsudin, Utami S. N. H., and Radjaguguk B. (2010). Pengaruh interaksi hara nitrogen dan fosfor terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada tanah regosol dan latosol. *Berita Biologi* 10(3), 297-304.
- Hendromono, H. (2007). Teknik pembibitan eboni dari anakan hasil permudaan alam. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 4(2): 91–98. DOI: 10.20886/jpht.2007.4(2), 91-98
- Husnain, Nursyamsi, D., & Purnomo, J. (2014). Penggunaan bahan agrokimia dan dampaknya terhadap pertanian ramah lingkungan dalam *Pengelolaan Lahan Pada Berbagai Ekosistem Mendukung Pertanian Ramah Lingkungan*. Balai Penelitian Tanah. (7–46).
- Horner, E. R. B. S. (2008). The Effect of Nitrogen Application Timing on Plant Available Phosphorus. Thesis. The Ohio State University. 121 p.
- Kurepa, J., Shull, T. E., & Smalle, J. A. (2019). Antagonistic activity of auxin and cytokinin in shoot and root organs. *Plant Direct*, 3(2), 1-9.
- Malwani, F., Rosianty, Y., Lensari, D. (2014). Pengaruh dosis urin sapi terhadap pertumbuhan bibit trembesi (*Samanea saman*) Pertanian, F., Muhammadiyah, U., & Belakang, A. L. (2014). *Sylva* 3(1),12–17.
- Mandey, Jet. S., Kumajas N. J., Leke J. R., dan Regar M.N. (2015). Manfaat daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dalam pakan ayam pedaging diukur dari penampilan produksi. *Jurnal Zootex* 35(1), 72–77. DOI:10.35792/zot.35.1.2015.7097
- Maretta W. F. N., Suhadi dan Witjoro, A. (2016). Pengaruh konsentrasi urin sapi brahman (*Bos taurus indicus* linn.) terhadap pertumbuhan bibit cabai rawit (*Capsicum frutescens* Linn.). <http://jurnalonline.um.ac.id/data/artikel/artikel>

A5C9F6F8A5390B2EF427EE64790433B6.pdf

- Nugraha, A. W. (2016). Pemberdayaan kelompok tani dalam pembuatan pupuk organik cair ramah lingkungan dari bahan baku hayati. *J-ADIMAS* 5(1),10–15.
- Nurhasanah, Nopiyanti, P., & Widiya, M. (2016). *Pemanfaatan limbah cair ampas tahu terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill)*. 14p. Diunduh tanggal 17 Desember 2020.
- Nursiwi, A., Ishartani, D., Sari, A. M., and Nisyah, K. (2018). Study on *Leucaena leucocephala* seed during fermentation : sensory characteristic and changes on antinutritional compounds and mimosine level. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 102(1). DOI: 10.1088/1755-1315/102/1/012093
- Orwa C., Mutua A., Kindt R., Jamnadass R., and Anthony S. (2009). *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. *Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0*, 1–8. <http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>
- Puspitorini, P. (2016). The sources of auxin hormone to growth of shoot pineapple stem cutting (*Ananas comosus* L.Merr.). *JARES* 1(1), 45–52.
- Sari V.N., Same M., and Parapasan Y. Made Same. (2015). Pengaruh konsentrasi dan lama fermentasi urin sapi sebagai pupuk cair pada pertumbuhan bibit karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 5(1), 57-71.
- Sitorus, M., Irmansyah, T., & Sitepu, F. (2015). Respons pertumbuhan bibit setek tanaman buah naga merah (*Hylocereus Costaricensis* (Web) Britton & Ross) terhadap pemberian auksin alami dengan berbagai tingkat konsentrasi. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3(4),1557-1565.
- Slamet, S., Herawati, N., & Ali, A. (2015). Potensi biji lamtoro gung dan biji kedelai sebagai bahan baku pembuatan tempe komplementasi. *JOM Faperta* 2(1),1-9.
- Su, Y. H., Liu, Y. B., & Zhang, X. S. (2011). Auxin-cytokinin interaction regulates meristem development. *Molecular Plant*, 4(4), 616–625.
- Suharja dan Sutarno. (2009). Biomassa, kandungan klorofil dan nitrogen daun dua varietas cabai (*Capsicum annum*) pada berbagai perlakuan pemupukan. *Nusantara Bioscience* 1, 9-16.
- Supriyanto dan Purnama A. (2015). Pemanfaatan pupuk organik granular dari limbah destilasi etanol sorgum untuk pembibitan leda (*Eucalyptus deglupta*) pada tanah andosol, latosol, dan podzolik. *Jurnal Silviculture Tropika*.6(3), 160-171.
- Usman, S. K. (2016). Aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*). Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember.
- Widiasih, N. (2014). Isolasi senyawa flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan pada daun lamtoro *Leucaena leucocephala* (Lamk.) De Wit]. Skripsi. Universitas Islam Bandung.
- Widiyono, W. (2016). Inventarisasi Jenis-Jenis Tumbuhan Dan Kesesuaian Lahan Untuk Konservasi Daerah Tangkapan Sumber Mata Air 'Wetihu' Desa Baudaok Kecamatan Tasifeto Timur – Belu. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 11(3), 353. DOI: 10.29122/jtl.v11i3.1180
- Zulfa, M. (2019). Pemanfaatan Limbah Cair Tahu terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss) dalam kultur Hidroponik Rakit Apung. Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.