

Respon Pertumbuhan Indigofera (*Indigofera zollingeriana*) yang Diberikan Pupuk Kotoran Kelinci dan Biochar

(Growth Response of *Indigofera* (*Indigofera zollingeriana*) on Application of Rabbit Manure Biofertilizer and Biochar)

Gresy Eva Tresia¹, Andi Saenab^{1*}

¹Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Jl. Raya Pajajaran Kav. E59, Bogor, Jawa Barat 16128.

ARTICLE INFO

Received: 10 November 2020

Accepted: 23 Januari 2021

*Corresponding author
andisaenab@pertanian.go.id

Keywords:
Biochar
Indigofera zollingeriana
Organic fertilizer

Kata Kunci:
Biochar
Indigofera zollingeriana
Pupuk organik

ABSTRACT

Application of organic manures for improvement soil fertility is expected to increase productivity of *Indigofera zollingeriana* in marginal land agro-ecosystems. The aim of this study was to evaluate the growth response of *Indigofera zollingeriana* on application of rabbit and biochar fertilizers. This study used a completely randomized design with 3 treatments and 10 replications. The treatments consisted of T0 (chicken manure biofertilizer as control), T1 (biochar), and T2 (biochar + rabbit manure biofertilizer). The variables observed were stem height (cm), number of stalks, and number of leaves. Application of rabbit manure biofertilizer and biochar (T2) gave the highest plant height, number of stalks and leaves *Indigofera* of 45.68 ± 4.18 cm, 35.80 ± 1.03 stalk, and 128.5 ± 11.65 leaves, respectively. Also, application T2 enhanced growth vegetative *Indigofera* started at 7 weeks of age (35th days after planting). It could be concluded that the combination of biochar and rabbit manure biofertilizer gives the optimal result in the growth of *Indigofera*.

ABSTRAK

Perbaikan kesuburan tanah melalui penggunaan pupuk organik diharapkan dapat meningkatkan produktivitas *Indigofera zollingeriana* pada agroekosistem lahan marginal. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji respon pertumbuhan *Indigofera zollingeriana* terhadap penambahan pupuk kotoran kelinci dan biochar pada media tanah. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 10 ulangan. Perlakuan terdiri atas T0 (pupuk kandang ayam sebagai kontrol), T1 (biochar), dan T2 (pupuk kotoran kelinci + biochar). Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah tangkai (buah), dan jumlah daun (helai). Kombinasi pupuk kotoran kelinci dan biochar (T2) signifikan meningkatkan kecepatan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah tangkai, dan jumlah daun *Indigofera* mulai umur 7 minggu (35 hari setelah tanam). Rataan tinggi tanaman, jumlah tangkai, dan jumlah daun *Indigofera* (umur 13 minggu) pada perlakuan T2 berturut-turut adalah $45,68 \pm 4,18$ cm, $35,80 \pm 1,03$ tangkai dan $128,5 \pm 11,65$ helai daun. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kombinasi biochar dan pupuk kotoran kelinci memberikan hasil optimal pada pertumbuhan *Indigofera*.

1. Pendahuluan

Keterbatasan pasokan hijauan pakan pada ternak ruminansia merupakan salah satu kendala dalam pengembangan usaha peternakan. Produksi hijauan yang masih rendah dan tidak stabil, disamping kompetitif penggunaan lahan yang subur dengan komoditas pertanian lain dan tingginya alih fungsi lahan pertanian ke fungsi lain sebagai fasilitas sosial dan fasilitas umum menyebabkan rendahnya pasokan hijauan pakan. Sementara itu, laju peningkatan jumlah penduduk semakin meningkat sehingga kondisi ini harus menjadi pendorong untuk lebih meningkatkan lahan-lahan sub optimal.

Lahan kering umumnya dicirikan oleh tingkat kesuburan tanah dan kadar bahan organik yang rendah (Rochayati & Dariah, 2012). Hal ini merupakan peluang yang sangat besar bagi pengembangan budidaya tanaman pakan, karena tanaman pakan ternak pada umumnya toleran terhadap cekaman abiotik seperti kekeringan, salin, asam dan cadangan unsur hara yang rendah. Indigofera merupakan salah satu tanaman pakan ternak yang memiliki produksi biomassa dan kandungan protein kasarnya tinggi ($\pm 27\%$) serta toleran terhadap kekeringan, genangan dan salin, sehingga mudah sekali untuk dibudidayakan pada berbagai tipologi lahan (Abdullah, 2010; Hassen, Rethman, & Apostolides, 2006).

Penyediaan campuran media tanaman yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman Indigofera sangat penting untuk peningkatan kualitas produksi. Biochar merupakan bahan organik yang mampu memperbaiki sifat-sifat tanah dengan mekanisme mensuplai hara langsung dari biochar, kemampuan meretensi hara, dan menjaga dinamika mikroorganisme dalam tanah. Produktivitas tanaman juga meningkat sejalan dengan terjadinya pemulihan kualitas lahan (Nurida, 2014). Menurut Daria, Sutono, Nurida, Hartatik, dan Pratiwi (2015) bahwa perubahan bahan organik menjadi biochar (arang) lebih ditujukan pada peningkatan kemampuan bahan organik dalam memperbaiki sifat fisik tanah, diantaranya dalam hal kemampuan tanah memegang air. Namun setelah berubah menjadi biochar, bahan organik menjadi sulit diakses oleh organisme tanah. Oleh karena itu, perlu adanya pengkayaan biochar dengan bahan organik sebagai sumber energi bagi organisme tanah. Pupuk organik yang berasal dari kotoran kelinci berpotensi untuk meningkatkan kandungan hara dari biochar. Rosniawaty, Sudirja, dan Afrianto (2015) melaporkan bahwa urin kelinci yang telah difermentasikan memiliki kandungan unsur N, P

yang relatif lebih tinggi (N: 2,11 % dan P_2O_5 : 1,1 %) daripada unsur hara pada sapi (N: 1,79 % dan P_2O_5 : 0,00 5 %). Pupuk kotoran kelinci yang memiliki kandungan bahan organik C/N : (10–12 %), P (2,20–2,76 %), K (1,86 %), Ca (2,08 %), dan pH 6,47–7,52 (Sajimin, Rahardjo, & Purwantari, 2010). Kandungan tersebut telah memenuhi standar kompos untuk tanaman sayuran dan tanaman pakan. Penggunaan kotoran kelinci sebagai pupuk, selain bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah, juga dapat mengurangi biaya yang harus dikeluarkan dalam kegiatan usaha tani, bahkan dapat menambah pendapatan peternak (Priyatna, 2011). Pemanfaatan biochar (arang) dikombinasikan dengan pupuk kotoran kelinci sebagai media tumbuh tanaman pakan belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji respon pertumbuhan Indigofera terhadap penambahan pupuk kotoran kelinci dan biochar.

2. Materi dan Metode

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Provinsi DKI Jakarta selama 12 bulan yaitu pada Januari 2018 sampai dengan Desember 2018.

2.2. Materi Penelitian

Materi penelitian adalah tanaman *Indigofera zollingeriana*, biochar (arang), tanah, sekam, pupuk kandang, dan pupuk kotoran kelinci. Biji *Indigofera zollingeriana* berasal dari Loka Penelitian Kambing potong, Sumatera Utara (varietas Gozol Agribun sesuai Surat Keputusan Menteri Pertanian RI 19/KPTS/KB.020/2/2019). Preparasi biochar dari cangkang biji jambu mete yang sudah melalui proses pirolisis menurut metode Saenab, Wiryawan, Y., dan Wina (2017). Jenis tanah yang digunakan adalah tanah laterit atau tanah merah yang berasal wilayah disekitar Bogor. Alat-alat yang digunakan meliputi talang, cangkul, sendok tanaman, meteran, ember, alat tulis, dan *polybag*, timbangan, dan oven.

2.3. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 10 ulangan. Perlakuan media tumbuh yang digunakan masing-masing T0 = Kontrol; T1 = Biochar; dan T2 = Pupuk Kotoran Kelinci + Biochar.

2.4. Prosedur Penelitian

Penyemaian Benih

Biji legum Indigofera dicuci dan direndam terlebih dahulu pada air panas bersuhu 70-80 °C selama 60 menit. Kemudian biji disimpan di wadah yang telah dilapisi kain yang difungsikan untuk menyerap air, selanjutnya biji dibungkus dan disimpan pada tempat yang gelap selama semalam (<24 jam). Penyemaian benih Indigofera dilakukan didalam talang yang berisis tanah dan sekam selama 10 hari. Penyemprotan dengan air setiap saat jika media terlihat kering.

Preparasi Media Tanam

Media tanam yang digunakan adalah tanah dan sekam 1:1 (v/v), kemudian dicampurkan dengan pupuk kandang ayam (T0), pupuk kandang ayam dan biochar (T1), pupuk kotoran kelinci dan biochar (T2). Maka, komposisi media tanam terdiri dari tanah, sekam, pupuk kandang ayam atau pupuk kotoran kelinci dengan perbandingan 1:1:1 dan dosis pemberian biochar sebanyak 10 gram/polybag. Dengan perhitungan jarak tanam 1 m x 1 m, maka dosis pemberian biochar diestimasikan sebanyak 0,1 ton/ha dan dosis pemberian sekam, pupuk kotoran ayam, pupuk kotoran kelinci diestimasikan masing-masing sebanyak 10 ton/ha. Kemudian masing-masing perlakuan media tanam dimasukkan ke dalam *polybag* ukuran 15 cm x 15 cm (kapasitas sekitar 3 kg), lalu media tersebut dipadatkan dan disiram dengan air hingga kapasitas lapang. Pupuk kandang yang digunakan adalah pupuk kandang yang berasal dari peternakan ayam disekitar Bogor dan pupuk kotoran kelinci berasal dari kotoran feses kelinci jenis New Zealand white yang ditampung selama dua bulan dan telah dikeringkan.

Penanaman Bibit

Setelah berumur 10 hari, bibit Indigofera dipindahkan ke *polybag* dan diletakkan di tempat yang ternaungi dari sinar matahari langsung. Bibit legum tanaman Indigofera ditanam pada tiga perlakuan media tanam dengan 10 ulangan sehingga terdapat 30 unit penelitian atau 30 *polybag*.

Pemeliharaan dan Pengamatan Pertumbuhan

Pemeliharaan bibit meliputi penyiraman yang dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari, penyiangan bibit tanaman dari gulma atau tumbuhan liar dan penyulaman. Penyiangan dilakukan apabila terdapat bibit yang mati dan diganti dengan mengganti bibit yang baru. Pengamatan terhadap peubah pertumbuhan Indigofera. yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tangkai dilakukan setiap minggu sekali mulai tanaman berumur tiga minggu sampai 13 minggu (77 HST).

2.5. Analisis Data

Parameter pertumbuhan yang diamati antara lain tinggi tanaman (cm), jumlah tangkai (tangkai), dan jumlah daun (helai). Analisis data menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan jika perlakuan berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut Duncan menggunakan IBM SPSS versi 22.0.

3. Hasil dan Pembahasan

Respon pertumbuhan vegetatif tanaman Indigofera terhadap perlakuan media tumbuh organik dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan sangat nyata ($P < 0,01$) mempengaruhi pertambahan tinggi tanaman (cm), jumlah tangkai (buah) dan daun (helai) *Indigofera zollingeriana*.

Tabel 1. Rataan tinggi tanaman, jumlah tangkai dan jumlah daun Indigofera pada media tumbuh berbeda (umur 13 minggu)

Parameter	Perlakuan		
	T0	T1	T2
Tinggi tanaman (cm)	12,18± 0,52 ^c	28,00± 5,66 ^b	45,68±4,18 ^a
Jumlah tangkai (buah)	7,00±0,00 ^c	14,00±1,89 ^b	35,80±1,03 ^a
Jumlah daun (helai)	54,40±23,03 ^c	71,50± 4,09 ^b	128,5±11,65 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,01$). T0 = kontrol; T1 = biochar; T2= biochar + pupuk kotoran kelinci.

3.1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu indikator mengukur pertumbuhan. Semakin tinggi tanaman mengindikasikan semakin tinggi

pertumbuhan dan berpengaruh terhadap produksi tanaman. Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan jenis media tumbuh sangat nyata ($P < 0,01$) mempengaruhi pertambahan tinggi tanaman Indigofera.

Perlakuan T1 dan T2 signifikan meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman Indigofera disebabkan karena biochar mengandung unsur hara seperti mineral yang sangat dibutuhkan oleh tanaman (Saenab *et al.*, 2017). Biochar dari cangkang jambu mete memiliki kandungan 0,13-0,23 % fosfor, 0,23-0,69 % kalsium, dan 92-525 mg/kg kalium (Saenab *et al.*, 2017). Karakteristik sifat fisik-kimia biochar dari sekam, kulit buah kakao, tempurung kelapa, dan tempurung kepala sawit yaitu memiliki pH diatas 7 (cenderung basa) dan mengandung 0,15-0,83 % nitrogen, 1,37-18,78 C-organik, 0,02-0,33 % fosfor, dan 0,04-1,25 % kalium (Nurida, Rachman dan Sutono, 2012). Biochar memiliki sifat alkalin yang dapat menyebabkan logam berat berubah menjadi ke bentuk tidak tersedia di dalam tanah (Khan *et al.*, 2018), sehingga berpotensi membantu meningkatkan penyerapan unsur hara tanah dan pupuk kotoran kelinci juga mampu dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga dapat mengoptimalkan pertumbuhan Indigofera.

Apabila dibandingkan antara perlakuan T1 dan T2 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman Indigofera pada perlakuan T2 menghasilkan 63 % lebih tinggi setelah 11 minggu pengamatan dibandingkan perlakuan T1. Hal ini disebabkan oleh kombinasi biochar dan pupuk kotoran kelinci menghasilkan efek sinergis positif dengan meningkatkan ketersediaan nutrisi (Saenab *et al.*, 2017; Sajimin *et al.*, 2010), meningkatkan kapasitas penahanan air, dan meningkatkan struktur pori tanah akibat struktur biochar sangat berpori sehingga biochar mencegah terjadinya pencucian nutrisi di tanah (Situmeang & Sudewa, 2013). Pemanfaatan biochar dari cangkang jambu mete sebagai pupuk pada tanaman dimungkinkan sebab biochar memiliki kadar fosfor dan kalium yang tinggi. Ketersediaan unsur hara makro esensial (seperti fosfor dan kalium) di dalam tanah sangatlah terbatas, padahal kedua unsur tersebut sangat dibutuhkan oleh tanaman agar dapat memberikan hasil yang tinggi (Saenab *et al.*, 2017).

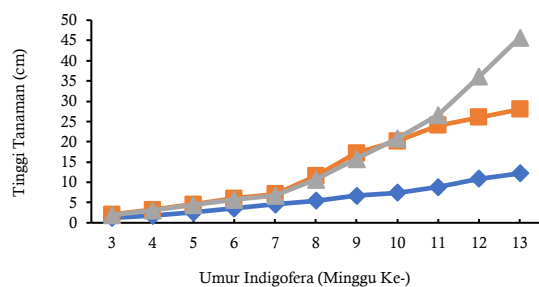
Pengaruh biochar dalam memperbaiki kesuburan tanah tidak hanya meningkatkan ketersediaan unsur hara dari biochar sendiri melainkan juga memiliki kemampuan retensi hara dan memegang air. Hale *et al.*, (2013) membuktikan bahwa biochar mampu meretensi N dan P sehingga tidak mudah hanyut terbawa air dan akan lebih tersedia bagi tanaman. Hasil penelitian lain dari Situmeang dan Sudewa (2013) mengungkapkan bahwa biochar dapat meningkatkan porositas tanah, kapasitas menahan air, kapasitas tukar kation (KTK),

kejenuhan basa (KB), C-organik, penambahan nutrisi, dan meningkatkan aktivitas mikroba di dalam tanah. Kapasitas tukar kation (KTK) merupakan salah satu sifat kimia tanah yang berkaitan erat dengan ketersediaan hara bagi tanaman dan menjadi indikator kesuburan tanah (Gunawan, Wijayanto, & Budi, 2019). KTK tanah menggambarkan kation-kation tanah seperti kation Ca, Mg, Na, dan dapat ditukar dan diserap oleh perakaran tanaman (Soekanto, 2015). Sementara itu, kejenuhan basa merupakan perbandingan antara jumlah kation basa yang ditukarkan dengan kapasitas tukar kation tanah (Gunawan *et al.*, 2019).

Meskipun biochar mengandung unsur hara, namun diduga kandungannya relatif rendah sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan tanaman untuk mendukung pertumbuhan optimal. Selain itu, disampaikan oleh Daria *et al.*, (2015) bahwa perubahan bahan organik menjadi biochar menjadikan bahan organik sulit untuk diakses oleh organisme tanah. Pengkayaan biochar dengan bahan organik seperti pupuk kotoran kelinci dapat memberikan suplai bahan organik sebagai sumber energi bagi organisme tanah. Pupuk kotoran kelinci memiliki kandungan bahan organik yaitu C/N 10 – 12 %, fosfor 2,20 – 2,76 %, kalium 1,86 %, dan kalsium 2,08 % (Sajimin *et al.*, 2010). Dinamika hara dan sifat fisik feses kelinci selama 2-10 bulan penyimpanan yaitu kandungan C-organik 20,81-40,51 %, nitrogen 1,8-2,87 %, imbalanced C/N 12-20,02, P₂O₅ 1,19-3,41 %, K₂O 0,36-0,61 %, dan pH 6,6-7,2 (Ikrarwati *et al.*, 2016). (Ikrarwati *et al.* (2016) menambahkan bahwa penambahan kotoran kelinci yang telah melalui proses fermentasi/pengomposan minimal 2 bulan dengan konsentrasi 25 % dicampur dengan media dasar pada tanaman bawang merah (sekam dan tanah perbandingan volume 1:1) dapat meningkatkan kandungan N-total 0,44 %, P₂O₅ tersedia 2.562,64 ppm, K 1,08 cmol (+)/kg, dan kapasitas tukar kation 0,86 cmol (+)/kg, serta menunjukkan respon yang positif pada pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman dan jumlah daun) dan peningkatan berat segar tanaman bawang merah. Fungsi N, P, K berkaitan erat dalam mendukung proses fotosintesis dan produksi fotosintat yang dihasilkan, serta meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui mekanisme perubahan unsur hara NPK menjadi senyawa organik atau energi (Firmansyah, Syakir, & Lukman, 2017).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan perbedaan tinggi tanaman Indigofera pada berbagai jenis bahan penyusun media tumbuh. Roni dan Lindawati (2018) melaporkan bahwa tinggi tanaman Indigofera umur 11 minggu (9

minggu setelah tanam) dengan pupuk organik dengan dosis 20 ton/ha yaitu 19 cm. Sementara pada penelitian (Juwita, 2016) bahwa tinggi tanaman *Indigofera* umur 10 minggu dengan perlakuan penambahan feses ayam dan kambing pada media tumbuh (tanah, kompos, dan feses dengan perbandingan volume 2 : 1: 1) adalah 9,83 cm dan 3,29 cm. Tanah yang diperkaya dengan feses ayam mengandung 0,13 % nitrogen, 22 % C/N, 0,14 kalium, dan 12,3 % P_2O_5 , sementara tanah yang diperkaya dengan feses kambing mengandung 0,15 % nitrogen, 19 % C/N, 0,18 % kalium, dan 12,2 % P_2O_5 (Juwita, 2016).



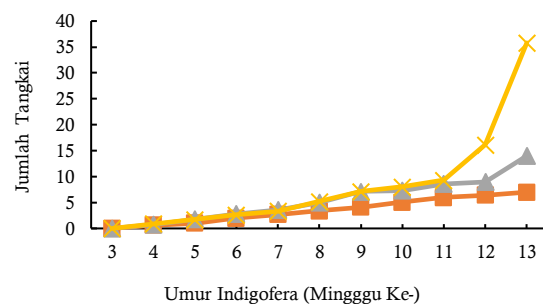
Gambar 1. Laju pertumbuhan tinggi tanaman *Indigofera* pada berbagai media tumbuh. —●— T0 = kontrol; —■— T1 = biochar; —▲— T2 = pupuk kotoran kelinci + biochar.

Gambar 1 memperlihatkan laju pertumbuhan tinggi tanaman *Indigofera*. Pada umur tiga minggu hingga enam minggu pertumbuhan tinggi tanaman *Indigofera* masih berlangsung lambat yang disebut fase eksponensial. Pada umur 7 minggu (35 HST) pada perlakuan T1 dan T0 menunjukkan perkembangan pertumbuhan yang terjadi lebih cepat disebut dengan fase linear. Perlakuan T1 dan T2 menunjukkan laju pertumbuhan tinggi tanaman yang cenderung sama sampai dengan umur 10 minggu. Namun, setelah 10 minggu perlakuan T2 dapat mempercepat tinggi tanaman dibanding dengan perlakuan T1. Sementara itu, pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan kontrol terlihat cenderung lebih lambat dengan pertambahan tinggi sekitar 0,6-2 cm setiap minggu-nya. Menurut Wardhani dan Kusumastuti (2013) menyatakan bahwa pola pertumbuhan tinggi tanaman digambarkan dengan kurva sigmoid, pertumbuhan tanaman pada awalnya meningkat perlahan, kemudian cepat dan akhirnya perlahan sampai konstan dengan pertambahan umur tanaman.

3.2. Jumlah Tangkai

Kombinasi biochar dan pupuk kotoran kelinci signifikan meningkatkan jumlah tangkai dengan 411 % lebih banyak dibandingkan

kontrol dan 155 % lebih banyak dibandingkan T1. Hal ini disebabkan oleh aplikasi kombinasi antara biochar dan pupuk kotoran kelinci memberikan suplai unsur hara yang cukup untuk merangsang pembentukan tangkai. Pasokan nitrogen yang cukup akan merangsang pertumbuhan vegetatif (batang, tangkai, dan daun), meningkatkan jumlah anakan, meningkatkan jumlah bulir/rumpun (Rauf, Syamsuddin, & Sihombing, 2000). Selain unsur nitrogen, pada pertumbuhan vegetatif suplai unsur hara terutama fosfor dan kalium sangat diperlukan oleh tanaman. Penelitian lain dari Abdullah, Budhie, dan Lubis (2011) melaporkan aplikasi pemberian pupuk cair kambing menghasilkan jumlah tangkai *Indigofera* yang lebih banyak dibanding dengan pupuk cair komersil. Pertumbuhan pada tangkai dilaporkan mempengaruhi jumlah helai daun *Indigofera zollingeriana*, yaitu meningkatnya percabangan menghasilkan semakin banyak jumlah helai daun.



Gambar 2. Laju perbanyak tangkai *Indigofera* pada berbagai media tumbuh. —■— T0 = kontrol; —▲— T1 = biochar; —×— T2 = pupuk kotoran kelinci + biochar.

Tangkai merupakan bagian dari batang yang akan menghubungkan antara batang tanaman dan daun. Pertambahan jumlah tangkai tanaman kemungkinan berpengaruh terhadap jumlah daun *Indigofera*. Semakin banyak jumlah tangkai dan panjang tangkai yang dihasilkan oleh tanaman diduga akan semakin banyak jumlah daun yang melekat.

Pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa pada minggu ke-3 sampai ke-11, pertumbuhan tangkai masih berlangsung lambat, sementara pada minggu ke-12 (70 HST), perlakuan T1 dan T2 menunjukkan respon pertumbuhan untuk penambahan jumlah daun yang sama sampai dengan umur 11 minggu (63 HST). Namun, setelah 11 minggu perlakuan T2 dapat mempercepat jumlah tangkai dibanding dengan perlakuan T1. Rasio tangkai dan daun di umur 11 minggu pada masing-masing perlakuan adalah 0,35; 0,15; dan 0,16. Hasil ini

menunjukkan bahwa produksi daun lebih besar dibanding produksi batang, sehingga mengindikasikan bahwa hasil fotosintesis di umur 11 minggu lebih banyak ditranslokasikan untuk pertumbuhan dan perkembangan daun.

3.3. Jumlah Daun

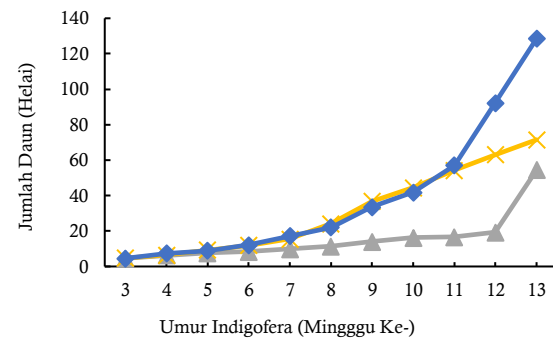
Respon pertumbuhan daun tanaman *Indigofera* seperti yang disajikan dalam Tabel 1 menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,01$) diantara perlakuan jenis media tumbuh organik. Rataan jumlah helaian daun paling banyak pada perlakuan T2 diikuti dengan perlakuan T1. Kombinasi biochar dan pupuk kotoran kelinci signifikan meningkatkan pertambahan jumlah daun yaitu 136 % lebih banyak dibandingkan dengan kontrol (T0) dan 80 % lebih banyak dibandingkan dengan biochar (T1). Hal ini diduga bahwa pemberian biochar dan pupuk kotoran kelinci diduga memberikan suplai unsur hara yang cukup untuk merangsang pembentukan daun.

Lakitan (2001) menyatakan bahwa jika kandungan hara dalam tanah cukup tersedia atau subur maka akan memperlancar metabolisme tanaman yang pada akhirnya mempengaruhi pertumbuhan organ-organ seperti batang, daun, dan akar menjadi lebih optimal. Akar akan menyerap unsur hara yang diperlukan tanaman sehingga batang tanaman tumbuh tinggi dan akhirnya mempengaruhi jumlah daun dari tanaman. Susilo (2019) melaorkan bahwa pemberian pupuk cair kelinci dalam media tumbuhan pakcoy (*Brassica rapa* L.) berpengaruh terhadap jumlah daun, kadar klorofil, berat segar tanaman, dan volume akar tanaman.

Meningkatnya jumlah daun dan luas daun dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena asimilat yang terbentuk sebagai hasil fotosintesis akan digunakan untuk pembentukan sel-sel baru dalam proses pertumbuhan dan perkembangan organ-organ vegetatif tanaman (Situmeang, 2020).

Laju pertumbuhan daun dapat dilihat dalam Gambar 3. Pada minggu ke-3 sampai dengan minggu ke-7 pertumbuhan daun masih berlangsung lambat, sementara pada minggu ke-8 sampai dengan minggu ke-13 pada perlakuan T1 dan T2 menunjukkan pertumbuhan pada penambahan jumlah daun yang cepat. Perlakuan T1 dan T2 menunjukkan respon pertumbuhan untuk penambahan jumlah daun yang sama sampai dengan umur 11 minggu (63 HST). Namun, setelah 11 minggu perlakuan T2 dapat mempercepat jumlah daun dibanding dengan perlakuan T1. Semakin banyak jumlah daun,

maka kualitas leguminosa tersebut semakin baik, karena daun merupakan bagian jaringan hijau yang memiliki kandungan nutrisi paling tinggi dibandingkan dengan batang atau tangkai



Gambar 3. Laju perbanyak daun *Indigofera* pada berbagai media tumbuh. —▲— T0 = kontrol; —×— T1 = biochar; —◆— T2 = pupuk kotoran kelinci + biochar.

Berdasarkan hasil penelitian, maka secara keseluruhan pemberian biochar yang dikombinasikan dengan pemberian pupuk dari kotoran (feses) kelinci berdampak pada pertumbuhan tanaman *Indigofera zollingeriana*, baik tinggi tanaman, jumlah tangkai dan daun. Hal ini dapat dilihat dari mekanisme kerja dari biochar yaitu biochar dapat memperbaiki struktur hara tanaman dan mengandung mineral yang dibutuhkan oleh tanaman. Sedangkan pupuk kandang yang berasal dari kotoran kelinci mengandung zat hara seperti N, P, dan K yang terdapat pada feses kelinci cukup tinggi disebabkan populasi mikroba yang sangat aktif (Sajimin et al., 2010). Hal ini juga diperkuat oleh pernyataan Novizan (2005) yang menyatakan nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Fosfor berperan dalam berbagai proses fisiologis di dalam tanaman seperti fotosintesis dan respirasi. Kalium berperan dalam aktivitas berbagai enzim yang esensial dalam reaksi – reaksi fotosintesis.

4. Kesimpulan

Media tumbuh yang terbaik untuk pertumbuhan leguminosa *Indigofera* pada fase pembibitan tanaman (77 HST) adalah perlakuan T2 (pupuk kotoran kelinci dan biochar). Kombinasi biochar dan pupuk kotoran kelinci signifikan meningkatkan tinggi tanaman, jumlah tangkai, dan daun *Indigofera* hingga lebih dari 100 % dari kontrol (pupuk kandang ayam). Pengaruh yang ditimbulkan oleh aplikasi biochar dan pupuk kotoran kelinci masih perlu dievaluasi

secara komprehensif untuk melihat secara keseluruhan efektivitasnya dalam memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan produksi Indigofera.

Daftar Pustaka

- Abdullah, L. (2010). Herbage production and quality of shrub indigofera treated by different concentration of foliar fertilizer. *Media Peternakan*, 33(3), 169–175. <https://doi.org/10.5398/medpet.2010.33.3.169>
- Abdullah, L., Budhie, D. D. S., & Lubis, A. D. (2011). Pengaruh aplikasi urin kambing dan pupuk cair organik komersial terhadap beberapa parameter agronomi pada tanaman pakan *Indigofera Sp. Pastura*: *Journal of Tropical Forage Science*, 1(1), 5–8. <https://doi.org/10.24843/Pastura.2011.v01.i01.p02>
- Daria, A., Sutono, S., Nurida, N., Hartatik, W., & Pratiwi, E. (2015). Pembena tanah untuk meningkatkan produktivitas lahan Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 67–84. <https://doi.org/10.2018/jSDL.v9i2.6571>
- Firmansyah, I., Syakir, M., & Lukman, L. (2017). Pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Hortikultura*, 27(1), 69. <https://doi.org/10.21082/jhort.v27n1.2017.p69-78>
- Gunawan, Wijayanto, N., & Budi, S. W. (2019). Karakteristik sifat kimia tanah dan status kesuburan tanah pada agroforestri tanaman sayuran berbasis *Eucalyptus Sp.* *Jurnal Silvikultur Tropika*, 10(2), 63–69.
- Hale, S. E., Alling, V., Martinsen, V., Mulder, J., Breedveld, G. D., & Cornelissen, G. (2013). The sorption and desorption of phosphate-P, ammonium-N and nitrate-N in cacao shell and corn cob biochars. *Chemosphere*, 91(11), 1612–1619. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2012.12.057>
- Hassen, A., Rethman, N. F. G., & Apostolides, Z. (2006). Morphological and agronomic characterisation of *Indigofera* species using multivariate analysis. *Tropical Grasslands*, 40(1), 45–59.
- Ikrarwati, Sastro, Y., Bahar, S., Sutardi, S., Ammatillah, S., Rokmah, N. A., ... Mayasari, K. (2016). *Kajian budidaya sayuran dengan pemanfaatan urin dan feses kelinci sebagai pupuk dan media tanam*. Jakarta. Retrieved from <http://jakarta.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/hasil-pengkajian/pertanian/715-kajian-budidaya-sayuran-dengan-pemanfaatan-urin-dan-feses-kelinci-sebagai-pupuk-dan-media-tanam>
- Juwita, I. (2016). *Pengaruh berbagai jenis media tumbuh organik terhadap pertumbuhan bibit legum tanaman nila (Indigofera sp.)*. Universitas Hasanuddin.
- Khan, M. A., Ding, X., Khan, S., Brusseau, M. L., Khan, A., & Nawab, J. (2018). The influence of various organic amendments on the bioavailability and plant uptake of cadmium present in mine-degraded soil. *Science of the Total Environment*, 636, 810–817. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.299>
- Lakitan, B. (2001). *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Novizan, I. (2005). *Petunjuk Pemupukan yang Efektif* (5th ed.). Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.
- Nurida, N. L. (2014). Potensi pemanfaatan biochar untuk rehabilitasi lahan kering di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 8(3), 57–68. <https://doi.org/10.2018/jSDL.v8i3.6503>
- Nurida, N. L., Rachman, A., & Sutono. (2012). Potensi pembena tanah biochar dalam pemulihan tanah terdegradasi dan peningkatan hasil jagung pada Typic Kanhapludults Lampung. *Buana Sains*, 12(1), 69–74.
- Priyatna, N. (2011). *Beternak dan Bisnis Kelinci Pedaging*. Jakarta: Agomedia Pustaka.
- Rauf, A. W., Syamsuddin, T., & Sihombing, S. R. (2000). Peranan Pupuk NPK pada Tanaman Padi. In *No. 01/LPTP/IRJA199-00*. Irian Jaya. Retrieved from <http://203.190.37.42/agritek/ppua0160.pdf>
- Rochayati, S., & Dariah, A. (2012). Pengembangan lahan kering masam: Peluang, tantangan, dan strategi serta teknologi pengelolaan. In *Prospek Pertanian Lahan Kering dalam Mendukung Ketahanan Pangan* (pp. 187–204). Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian-Pemerintah Provinsi Bengkulu - PT. Agrical. Retrieved from <http://www.litbang.pertanian.go.id/buku/Lahan>

Kering-Ketahan/BAB-III-6.pdf

- Roni, N. G. K., & Lindawati, S. A. (2018). Respon tanaman gamal (*Gliricidia sepium*) dan indigofera (*Indigofera zollingeriana*) terhadap pemberian pupuk anorganik dan organik. *Pastura*, 8(1), 33–38.
- Rosniawaty, S., Sudirja, R., & Afrianto, H. (2015). Pemanfaatan urin kelinci dan urin sapi sebagai alternatif pupuk organik cair pada pembibitan kakao (*Theobroma cacao* L.). *Kultivasi*, 14(1), 32–36. <https://doi.org/10.24198/kltv.v14i1.12094>
- Saenab, A., Wiryawan, K. G., Retnani Y., & Wina, E. (2017). Karakteristik fisik dan kimia dari produk bioindustri cangkang jambu mete (*Anacardium occidentale*). *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 22(2), 81. <https://doi.org/10.21082/litri.v22n2.2016.81-90>
- Sajimin, Rahardjo, Y. C., & Purwantari, N. D. (2010). Potensi kotoran kelinci sebagai pupuk organik dan pemanfaatannya pada tanaman pakan dan sayuran. *Lokakarya Nasional Potensi dan Peluang Pengembangan Usaha Agribisnis Kelinci*, 156–161. Bogor: Balai Penelitian Ternak.
- Situmeang, Y. P. (2020). *Biochar Bambu Perbaiki Kualitas Tanah dan Hasil Jagung*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- Situmeang, Y. P., & Sudewa, K. A. (2013). Respon pertumbuhan vegetatif tanaman jagung pulut pada aplikasi biochar limbah bambu. *Prosiding Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis Ke- 29 Universitas Warmadewa*, 144–147.
- Soekamto, M. H. (2015). Kajian status kesuburan tanah di lahan kakao Kampung Klain Distrik Mayamuk Kabupaten Sorong. *Jurnal Agroforestri*, 10(3), 201–208.
- Susilo, I. B. (2019). Pengaruh konsentrasi dan interval waktu pemberian pupuk organik cair terhadap hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan sistem hidroponik DFT. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 2(1), 34. <https://doi.org/10.19184/bip.v2i1.16161>
- Wardhani, W. S., & Kusumastuti, P. (2013). Describing the height growth of corn using Logistic and Gompertz model. *Agrivita*, 35(3), 237–241. <https://doi.org/10.17503/Agrivita-2013-35-3-p237-241>