PERTUMBUHAN KAYU PUTIH (*Melaleuca cajuputi* (L.) Powell) DI LAHAN BEKAS TAMBANG BATUBARA DENGAN APLIKASI PUPUK KOMPOS

The growth of Cajuput (*Melaleuca cajuputi (L.) Powell*) *in ex-coal mining reclamation land with application of compost fertilizer*

Anna Juliarti[1], Nurheni Wijayanto[2], Irdika Mansur[2], dan Trikoesoemaningtyas[3]
[1] Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Lancang Kuning. Jl. Yos Sudarso, KM 8 Rumbai, Pekanbaru 28264, Riau, Indonesia.
[2] Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Jl. Lingkar Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Jawa Barat, Indonesia
[3] Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Jl. Lingkar Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Jawa Barat, Indonesia

ABSTRACT. *Organic fertilizers are applied to improve the fertility of the ex-coal mining soil. This study was aimed to analyze the growth of cajuput after applying compost to the cajuput monoculture area in the ex-coal mining area. The variables measured were cajuput growth, namely height, diameter and canopy width of cajuput. The research design was used in a randomized block design (RBD) with one factor of application of compost fertilizer. Observation of cajuput growth was carried out for 12 months. The results showed that the application of compost fertilizer increased the cajuput height, but did not significantly increase the diameter and canopy width of the trees. The application of compost fertilizer as much as 2.4 kg compost/ plant increased the cajuput height compared to without fertilization fertilizer and 1.6 kg compost/ plant.*

Keywords: *cajuput; compost fertilizer; ex-coal mining land; monoculture*

ABSTRAK. Pupuk organik diaplikasikan pada kayu putih untuk memperbaiki kesuburan tanah bekas tambang batubara. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pertumbuhan kayu putih setelah pemberian pupuk kompos pada areal monokultur kayu putih di lahan bekas tambang batubara. Penelitian dilakukan selama 12 bulan dimulai Maret 2017–April 2018. Variabel pengamatan yang diukur adalah pertumbuhan kayu putih meliputi tinggi, diameter dan lebar tajuk kayu putih. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor (dosis pupuk kompos). Pengamatan pertumbuhan kayu putih dilakukan selama 12 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk kompos meningkatkan pertambahan tinggi kayu putih, tetapi tidak secara signifikan meningkatkan pertambahan diameter dan lebar tajuk kayu putih. Pemberian dosis pupuk kompos sebanyak 2,4 kg/tanaman menghasilkan pertambahan tinggi kayu putih terbesar dibandingkan tanpa dipupuk dan pemberian pupuk sebanyak 1,6 kg/tanaman.

Kata kunci: Kayu putih; Pupuk kompos; Lahan bekas tambang batubara; Monokultur

Penulis untuk korespondensi, surel: annibrahimaji@gmail.com

PENDAHULUAN

PT Bukit Asam Tbk tahun 2015 melakukan kegiatan reklamasi di beberapa areal reklamasi namun mengalami kegagalan. Kegagalan tersebut dikarenakan tanah reklamasi kompak, pH rendah dan kurang tersedianya tanah pucuk. Pada tahun yang sama (2015), PT Bukit Asam melakukan penanaman kembali jenis kayu putih yang rusak. Untuk mengatasi masalah tanah, areal reklamasi diberikan pupuk kompos (8 ton), TSP (*Triple Super Phospat*) (2 ton), kapur 250 kg dan tangkos sawit sebanyak 12 ton. Hasil analisis tanah yang dilakukan pada tahun 2017, menunjukkan perbaikan kondisi tanah secara fisik dan kimia. Lahan reklamasi bekas tambang batubara memiliki kandungan N dan P_2O_5 yang rendah, kandungan liat yang tinggi dan rasio C / N yang sangat tinggi. Kandungan liat yang tinggi mengakibatkan aerasi buruk (Hanafiah, 2013), tidak porous (Saidi, 2006), permeabilitas tanah menjadi lambat (Arsyad, 2006). Rasio C / N yang tinggi di lahan reklamasi monokultur kayu putih dikarenakan masih banyak bahan organik berupa tangkos sawit yang belum terdekomposisi. Untuk mengatasi permasalahan ini perlu dilakukan

dengan pemberian pupuk organik. Salah satu jenis pupuk organik yang dipilih adalah pupuk kompos. Pupuk organik berfungsi untuk mengikat partikel–partikel tanah menjadi lebih remah untuk meningkatkan stabilitas struktur tanah (Isra *et al*, 2019).

Kebutuhan pupuk organik untuk semua areal reklamasi PT Bukit Asam dipenuhi oleh pupuk kompos hasil produksi masyarakat setempat. Pupuk kompos merupakan salah satu jenis pupuk yang berasal dari hasil akhir penguraian sisa–sisa hewan maupun tumbuhan. Fungsi pupuk kompos sebagai penyuplai unsur hara tanah sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki tanah secara fisik, kimia, dan biologi (Barus, 2012; Kuruseng, 2012; Zahrah, 2011). Penggunaan bahan organik (top soil, kompos, dan kompos tandan sawit) mampu memperbaiki kesuburan tanah (pH, Al dd, H–dd, C–organik, N–total, rasio C / N, P tersedia, P dan K potensial) dan mampu meningkatkan perkembangan perakaran di lahan bekas tambang batubara (Amelia dan Suprayogo, 2018). Pemanfaatan bahan organik kayu putih hasil penyulingan dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk kompos. Pupuk kompos diberikan pada semai daun kayu putih sebanyak 167 g/polybag mampu meningkatkan jumlah daun semai kayu putih (Rahmawati *et al*, 2016). Kebutuhan pupuk kompos untuk reklamasi lahan bekas tambang rata-rata 5–20 ton/ha (Mansur, 2010). Atas dasar informasi di atas, maka perlu dilakukan penelitian dengan tujuan menganalisis aplikasi dan karakteristik pupuk kompos terhadap pertumbuhan kayu putih di lahan bekas tambang batubara.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di areal reklamasi lahan bekas tambang batubara (monokultur kayu putih) milik PT Bukit Asam, Tbk, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan dengan jenis pohon kayu putih seluas 1,1 ha. Umur kayu putih pada awal penelitian adalah 1,5 tahun. Waktu penelitian dimulai dari April 2017 hingga Maret 2018.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah areal monokultur kayu putih, kayu putih dan pupuk kompos. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, GPS (*Global Positioning System*), kaliper, pita ukur, luxmeter, termohigrometer, plastik, ring tanah, bor tanah, timbangan, label dan alat tulis.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor (dosis pupuk kompos) yang terdiri dari tiga taraf. Taraf pertama: (D0) tanpa dipupuk, taraf kedua yaitu (D1) dosis pupuk 1,6 kg/ tanaman dan taraf ketiga, yaitu (D2) dosis pupuk 2,4 kg/tanaman. Setiap taraf diulang sebanyak 3 kali. Dengan demikian diperoleh 9 (sembilan) unit contoh. Setiap unit contoh berukuran 4 m x 2 m dengan jumlah kayu putih 4 tanaman per unit contoh.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan *Analysis of varians* (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% untuk melihat perbedaan antar taraf. Apabila hasil sidik ragam berbeda nyata maka dilakukan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Pengolahan data menggunakan program SAS 9.1.

Prosedur Penelitian

Kondisi awal lahan monokultur kayu putih. Lahan monokultur kayu putih berada pada Blok 1 Agroforestri Tupak dengan luas 1,1 ha. Tahun 2015, lahan ini ditanami kayu putih dengan jarak tanam 4m x 2m. Namun upaya reklamasi yang dilakukan PT Bukit Asam di beberapa areal reklamasi mengalami kegagalan. Kegagalan tersebut dikarenakan permasalahan tanah, yaitu kompak, pH rendah dan kurang tersedianya tanah pucuk. Permasalahan lain yang ditemui PT Bukit Asam adalah masyarakat sekitar yang memanfaatkan lahan reklamasi untuk bercocok tanam dan penggembalaan ternak, sehingga kayu putih dan tanaman penutup tanah (*legum cover crop*) rusak. Pada tahun yang sama (2015), PT Bukit Asam melakukan penanaman kembali jenis kayu putih yang rusak. Untuk mengatasi masalah tanah, areal reklamasi diberikan pupuk kompos (8 ton), TSP (*Triple Super Phospat*) (2 ton), kapur 250 kg dan tangkos sawit sebanyak 12 ton. Tahun 2017, saat penelitian dimulai, kayu putih telah berumur 1,5 tahun.

Pengambilan Sampel Tanah. Pengambilan sampel tanah dilakukan di lahan yang sama, yaitu monokultur kayu putih berumur 1,5 tahun dan lahan agroforestri. Lahan agroforestri merupakan

lahan monokultur kayu putih yang ditanami serehwangi sebagai tanaman sela. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan mengebor tanah pada kedalaman 0–20 cm (Hermawan, 2002). Contoh tanah diambil di 5 titik pengamatan di lahan monokultur kayu putih secara komposit. Kemudian tanah komposit diambil seberat 0,5–1 kg dan diberi label. Sampel tanah ini digunakan untuk analisis tanah rutin. Untuk analisis permeabilitas tanah dan *bulk density*, sampel tanah diambil dengan menggunakan ring tanah.

Pengambilan sampel pupuk kompos. Pupuk kompos yang digunakan adalah pupuk hasil produksi masyarakat sekitar. Bahan–bahan pembuatan pupuk kompos ini adalah terdiri dari bahan organik, misalnya sisa–sisa tanaman, sekam, limbah rumah tangga, kotoran ternak, dedak, mikroorganisme, dan air secukupnya. Kemudian difermentasikan selama 7–14 hari. Pupuk kompos yang digunakan adalah pupuk yang dibuat dalam 1x produksi dan diambil secara acak. Sampel pupuk kompos sebelum diaplikasikan, dianalisis karakter kimia di laboratorium ICBB (*Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology*) Bogor, yaitu C–organik, N–total, rasio C / N, P_2O_5 total, K_2O total dan kadar air.

***Persiapan lahan*.** Kayu putih pada awal penelitian berumur 1,5 tahun. Areal reklamasi monokultur kayu putih dibersihkan dari gulma dan ranting cabang kayu putih yang patah/kering untuk memudahkan cahaya masuk.

***Pemupukan Kompos*.** Dosis pupuk kompos diberikan pada kayu putih sebanyak tanpa pupuk (D0), 1,6 kg/ tanaman (D1), dan 2,4 kg/ tanaman (D2). Kemudian di bawah kayu putih dibuat piringan sesuai dengan lebar tajuk kayu putih dengan menaburkan pupuk kompos sesuai perlakuan. Selain pupuk kompos, pupuk urea diberikan sebagai pupuk dasar dan tidak menjadi perlakuan. Pupuk urea diberikan per tanaman sebesar 60 g Selanjutnya piringan tersebut ditutup kembali dengan tanah setelah pupuk diaplikasikan.

***Pengamatan pertumbuhan kayu putih*.** Pengamatan dan pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara observasi lapangan setiap bulan selama 12 bulan dengan mengukur variabel sebagai berikut:

Tinggi. Pengukuran tinggi kayu putih dilakukan dengan menggunakan meteran. Tinggi tanaman kayu putih diukur mulai dari pangkal batang hingga ujung pucuk apikal.

Diameter batang. Pengukuran diameter batang tanaman kayu putih dilakukan dengan menggunakan kaliper. Pengukuran diameter batang tanaman kayu putih dilakukan 1 cm di atas permukaan tanah.

Lebar Tajuk. Pengukuran lebar tajuk kayu putih dilakukan dengan menggunakan meteran. Lebar tajuk merupakan rata–rata dari lebar tajuk terpanjang dan lebar tajuk yang diukur posisi 90^0 dari pengambilan lebar tajuk terpanjang. Pengamatan dan pengambilan data tinggi, diameter batang dan tajuk dilakukan pada tanaman kayu putih secara sensus pada setiap perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pupuk kompos

Karakteristik pupuk kompos merupakan hal yang penting sebagai dasar untuk mengetahui besarnya asupan pupuk yang diberikan tanaman, kandungan hara dan tingkat kematangan dari proses dekomposisi. Analisis pupuk kompos dilakukan sebelum pemberian pupuk dilakukan pada kayu putih. Pupuk kompos mempunyai C–org yang tinggi (21,91 %), rasio C / N sangat tinggi (52,17) dan K_2O total yang rendah (0,12 %). Besarnya N–total dalam pupuk kompos termasuk sedang yaitu sebesar 0,42 % dan kandungan P_2O_5 total rendah (0,035 %). Kadar air pupuk kompos termasuk tinggi (61,04 %). Perbandingan karakter kimia pada pupuk kompos dan standar kualitas kompos (SNI 19–7030–2004) tersaji pada Tabel 1.

Pupuk organik yang digunakan dalam penelitian adalah pupuk kompos hasil produk masyarakat sekitar pertambangan. Komposisi bahan pembuatan kompos adalah bahan organik, misalnya sisa–sisa tanaman, sekam, limbah rumah tangga, kotoran ternak, dedak, mikroorganisme, dan air secukupnya. Kemudian difermentasikan selama 7–14 hari. Produk pupuk kompos yang dihasilkan setiap kelompok tani akan berbeda tergantung dari komposisi bahan pembuatan kompos.

Tabel 1. Karakter Kimia Pupuk Kompos dan Standar Kualitas Kompos Berdasarkan SNI 19–7030–2004.

Parameter	Satuan	Hasil	Standar SNI 19–7030–2004
C–Organik	%	21,91 T	9,8 –32
N–Total	%	0,42 S	>0,4
C / N Ratio	–	52,17 ST	10–20
P_2O_5 Total	%	0,04 R	>0,10
K_2O Total	%	0,12 R	>0,20
Kadar air	%	61,04 T	<50

ST (sangat tinggi); T (tinggi); S (sedang); R (rendah) (SNI 19–7030–2004).

Pupuk kompos merupakan salah satu jenis pupuk organik yang berasal dari hasil akhir penguraian sisa–sisa hewan maupun tumbuhan dengan bantuan mikroorganisme pengurai. Fungsi pupuk kompos sebagai penyuplai unsur hara tanah sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki tanah secara fisik, kimia, dan biologi (Barus, 2012; Kuruseng, 2012; Zahrah, 2011). Berdasarkan karakter kimia pupuk kompos dan standar kualitas kompos (Tabel 22) menunjukkan bahwa pupuk kompos yang digunakan mempunyai C–org yang tinggi (21,91%), rasio C / N sangat tinggi (52,17) dan K_2O total yang rendah (0,12 %). Besarnya N–total dalam pupuk kompos termasuk sedang yaitu sebesar 0,42 % dan kandungan P_2O_5 total rendah (0,035 %). Kadar air pupuk kompos termasuk tinggi (61,04 %). Pupuk organik umumnya mempunyai kandungan hara makro (N, P dan K) yang rendah, tetapi mengandung hara mikro dalam jumlah cukup (Sutanto, 2002). Pupuk kompos yang digunakan penelitian mempunyai kandungan hara makro N–total yang sedang, P_2O_5 dan K_2O yang rendah. Hal ini dikarenakan pupuk kompos yang berasal dari beberapa pupuk kandang mengandung unsur hara yang berbeda pula tergantung dari jenis pupuk kandang asal kompos tersebut. Keragaman ini disebabkan beberapa faktor, yaitu macam atau jenis hewan, makanan yang dimakan hewan, dan umur hewan ternak (Hakim *et al*, 1986). Umur hewan ternak berpengaruh terhadap jumlah unsur hara yang terkandung dalam kotorannya. Hewan ternak muda yang sedang membentuk urat dan tulang membutuhkan phosfor, nitrogen, kalium dan unsur–unsur lainnya dalam jumlah yang besar daripada ternak dewasa. Akibatnya kotoran yang dihasilkannya mengandung unsur hara yang lebih rendah (Syahruddin dan Nuraini, 1999).

Tingginya rasio C / N >20 menunjukkan bahwa pupuk kompos belum mencapai tingkat kematangan yang baik. Hal ini didukung oleh penelitian Marvelia *et al,* 2006 bahwa kompos/kompos yang berasal dari serasah tanaman jagung manis mempunyai rasio C / N > 20 mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi kurang baik, karena bahan dasar kompos belum terurai sempurna. Aktifitas mikroorganisme membutuhkan karbon dan nitrogen. Rasio C / N >20 mengakibatkan aktifitas biologi mikroorganisme akan berkurang sehingga untuk mendegradasi kompos membutuhkan waktu yang lama (Purnomo *et al*, 2017; Yuwono, 2005). Namun jika rasio C / N terlalu rendah, maka kelebihan nitrogen tidak dapat diasimilasi oleh mikroorganisme dan akan menguap sebagai amoniak (Djuarnani, 2005). Tingkat kematangan pupuk organik yang baik mempunyai rasio C / N < 20. Kadar air pupuk kompos pada penelitian ini termasuk tinggi (61,04 %). Hal ini disebabkan karena karung berisi pupuk kompos yang akan diaplikasikan terkena hujan, sehingga pada saat sampel pupuk kompos diambil mempunyai kadar air yang tinggi. Kadar air mempengaruhi laju dekomposisi kompos dan parameter suhu (Kusuma, 2012). Mikroorganisme membutuhkan kadar air yang optimal untuk menguraikan material organik. Kadar air pupuk organik 40 %– 60 % tidak mempengaruhi besarnya C–org, rasio C / N dan K–total (Hastuti *et al*, 2017).

Pertambahan Tinggi, Diameter dan Lebar Tajuk Kayu Putih.

Pertumbuhan kayu putih diukur setiap bulan selama 1 tahun, pada bulan April 2017–Maret 2018. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kompos berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap pertambahan tinggi kayu putih,

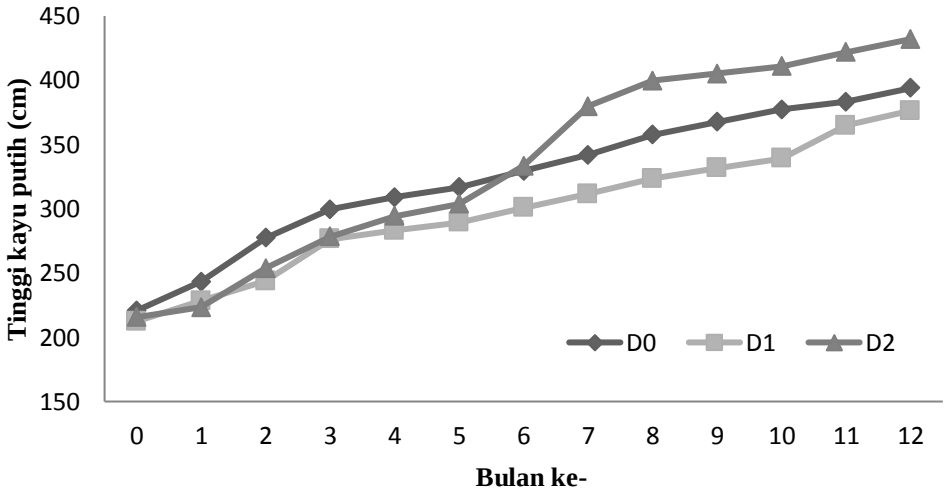
tetapi tidak berpengaruh nyata (p>0,05) terhadap pertambahan diameter dan lebar tajuk kayu putih. Pemberian dosis pupuk kompos 2,4 kg/tanaman menghasilkan pertambahan tinggi terbesar dibandingkan dengan tanpa pupuk dan pemberian pupuk 1,6 kg/ tanaman, berturut– turut 216,35 cm, 196,29 cm dan 164,25 cm (Tabel 2). Tren pertumbuhan tinggi, diameter dan lebar tajuk tersaji pada Gambar 1-4.

Tabel 2. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Uji DMRT Perlakuan Dosis Pupuk Kompos terhadap Pertambahan Tinggi, Diameter dan Lebar Tajuk Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*).

Variabel	Pemberian pupuk kompos		
	Tanpa pupuk	1,6 kg/ tanaman	2,4 kg/ tanaman
Tinggi (cm)	196,29[ab]	164,25[b]	216,35[a]
Diameter (cm)	5,78[a]	5,11[a]	6,52[a]
Lebar tajuk (cm)	125,37[a]	130,20[a]	138,43[a]

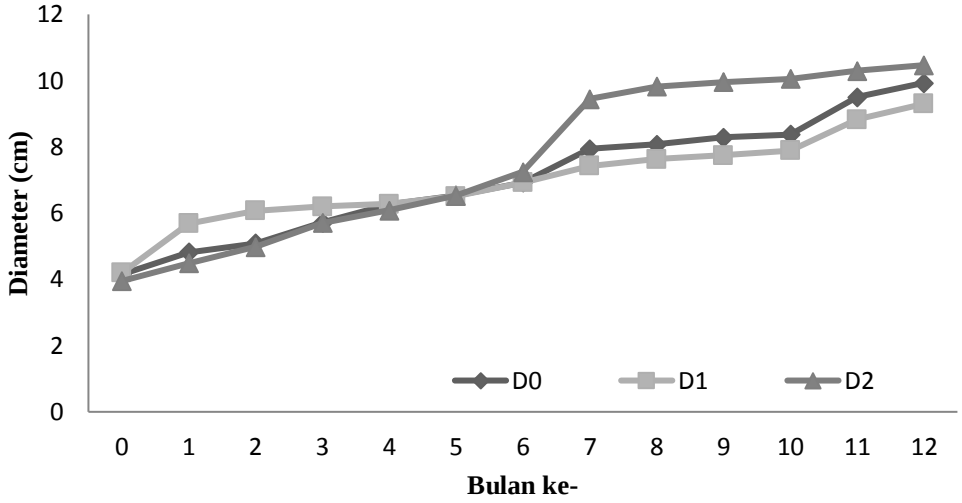
Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf uji 5%.

Aplikasi kompos 1,6 kg/ tanaman belum dapat meningkatkan pertambahan tinggi tanaman kayu putih di lahan bekas tambang, tetapi penambahan dosis sampai 2,4 kg/ tanaman nyata meningkatkan pertambahan tinggi tanaman kayu putih (Tabel 2). Peningkatan pertumbuhan tinggi pada pemberian pupuk kompos 2,4 kg/ tanaman mulai nyata pada bulan ke–6 setelah perlakuan (Gambar 1).



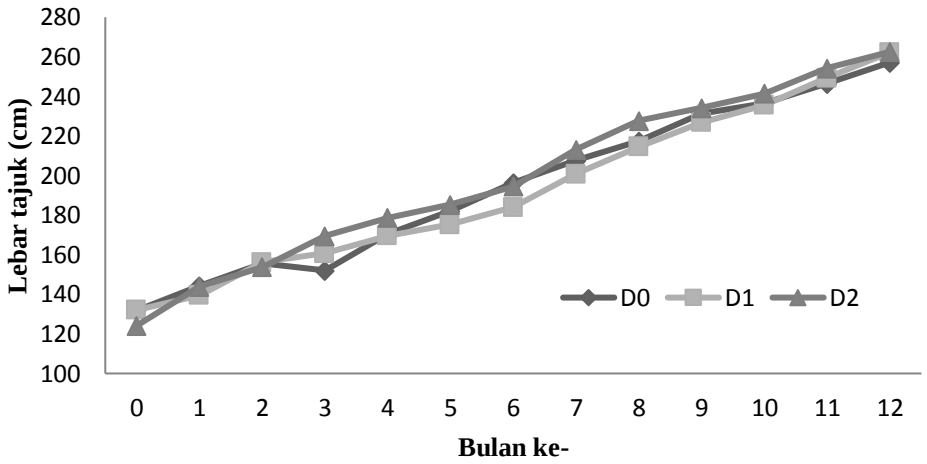
Gambar 1. Tren Pertumbuhan Tinggi Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*) selama 12 bulan. D0 = tanpa pupuk; D1 = dosis 1,6 kg/tanaman; D2 = dosis 2,4 kg/tanaman

Tren pertumbuhan diameter kayu putih terbesar diperoleh pada pemberian kompos 2,4 kg/ tanaman diikuti tanpa pupuk dan 1,6 kg/ tanaman. Peningkatan pertumbuhan diameter pada pemberian pupuk kompos 2,4 kg/ tanaman mulai nyata pada bulan ke–6 setelah perlakuan (Gambar 2).



Gambar 2. Tren Pertumbuhan Diameter Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*) selama 12 bulan. D0 = tanpa pupuk; D1 = dosis 1,6 kg/tanaman; D2 = dosis 2,4 kg/tanaman.

Tren pertumbuhan lebar tajuk kayu putih tidak berbeda antara pemberian pupuk kompos dengan tanpa pemberian pupuk kompos (Gambar 3)



Gambar 3. Tren Pertumbuhan Lebar Tajuk Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*) selama 12 bulan. D0 = tanpa pupuk; D1 = dosis 1,6 kg/tanaman; D2 = dosis 2,4 kg/tanaman.

Tinggi, diameter dan lebar tajuk tanaman merupakan tiga parameter pertumbuhan yang dapat dilihat terkait dengan respon pertumbuhan tanaman. Berdasarkan Tabel 2 diperoleh hasil bahwa pemberian dosis pupuk kompos menyebabkan respon yang berbeda terhadap tinggi, diameter dan lebar tajuk kayu putih. Perlakuan dosis pupuk kompos meningkatkan pertambahan tinggi kayu putih, tetapi tidak meningkatkan pertambahan diameter dan lebar tajuk. Pemberian kompos 2,4 kg/ tanaman menghasilkan pertambahan tinggi kayu putih terbesar dibandingkan tanpa dipupuk dan 1,6 kg/ tanaman.

Pemberian pupuk kompos meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah sehingga unsur hara lebih tersedia (Sutedjo, 2010). Pemberian dosis pupuk kompos yang berbeda pada tanaman jagung menunjukkan semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin meningkat pertumbuhan dan produksinya (Tolla *et al*, 2007). Lewenussa (2009) menyatakan bahwa pada tanaman muda, cenderung melakukan pertumbuhan yang cepat ke arah vertikal (ke atas).

Pertumbuhan diameter berlangsung apabila hasil fotosintesis yang digunakan untuk respirasi, pergantian daun, pergantian akar telah terpenuhi.

Pemberian dosis pupuk kompos sebanyak 1,6 kg/tanaman dengan tanpa dipupuk tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman. Hal ini disebabkan karena pemberian pupuk kompos dalam batas minimal yaitu 2–3 ton/ha atau setara 1,6 kg–2,4 kg/tanaman sehingga tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi. Hal lain adalah pupuk kompos mempunyai C / N >20, yang menunjukkan bahwa pupuk kompos belum matang secara sempurna. Hal ini didukung Yuwono (2005) bahwa bahan organik yang mempunyai kandungan C terlalu tinggi menyebabkan proses penguraian terlalu lama sehingga sulit diserap tanaman. Pupuk kompos bersifat *Slow Release Fertilizer* (Anggraini dan Nurliana, 2018; Narendra, 2012) sehingga pupuk yang diberikan ke tanaman lambat diserap tanaman. Di areal monokultur kayu putih masih ditemukannya tangkos kelapa sawit yang belum terdekomposisi secara sempurna. Hal ini yang menyebabkan tingginya C / N rasio di areal monokultur kayu putih (Tabel 1).

Peningkatan pertumbuhan tinggi pada pemberian pupuk kompos 2,4 kg/ tanaman mulai nyata pada bulan ke–6 setelah perlakuan (Gambar 1). Hal ini disebabkan karena pupuk organik bersifat kompleks dan tidak mudah diserap oleh tanah secara langsung (Zublena, 1991). Kadar nutrisi yang tersedia sangat bervariasi dan tidak dalam bentuk yang tersedia secara langsung bagi tanaman sehingga membutuhkan waktu lama untuk diserap oleh tanaman (Purnomo *et al*, 2017). Aplikasi pupuk kompos 1,6 kg/ tanaman belum dapat meningkatkan pertambahan tinggi tanaman kayu putih di lahan bekas tambang, tetapi penambahan dosis pupuk kompos sampai 2,4 kg/ tanaman nyata meningkatkan pertambahan tinggi tanaman kayu putih (Tabel 2). Demikian juga tren pertumbuhan diameter kayu putih terbesar diperoleh pada pemberian dosis pupuk kompos 2,4 kg/ tanaman diikuti tanpa pupuk dan 1,6 kg/ tanaman. Peningkatan pertumbuhan diameter pada pemberian pupuk kompos 2,4 kg/ tanaman mulai nyata pada bulan ke–6 setelah perlakuan (Gambar 2). Selanjutnya tren pertumbuhan lebar tajuk kayu putih tidak berbeda antara pemberian pupuk kompos dengan tanpa pemberian pupuk kompos (Gambar 3).

Pupuk kompos mampu memperbaiki dan menyuburkan tanah secara fisik, kimia, biologi (Barus, 2012; Kuruseng, 2012; Zahrah, 2011). Penggunaan bahan organik (top soil, kompos, dan kompos tandan sawit) mampu memperbaiki kesuburan tanah (pH, Al dd, H–dd, C–organik, N–total, rasio C / N, P tersedia, P dan K potensial) dan mampu meningkatkan perkembangan perakaran di lahan bekas tambang batubara (Amelia dan Suprayogo, 2018). Pupuk kompos diberikan pada semai daun kayu putih sebanyak 167 g/polybag mampu meningkatkan jumlah daun semai kayu putih (Rahmawati *et al*, 2016).

Kebutuhan pupuk organik untuk mereklamasi lahan bekas tambang sangat besar. Limbah daun kayu putih hasil penyulingan dapat dimanfaatkan sebagai bahan utama pembuatan pupuk kompos sebanyak 80% (Muzayyanah, 2009). Pemberian pupuk organik hasil fermentasi daun kayu putih dan pupuk kompos diharapkan lebih meningkatkan pertumbuhan kayu putih di lahan bekas tambang batubara. Limbah daun kayu putih selain sebagai bahan pembuatan pupuk organik, dapat dimanfaatkan sebagai mulsa untuk mengurangi erosi dan menyuburkan tanah. Manfaat lain adalah sebagai dan pakan ternak (Sukamto *et al*, 2011). Pupuk kompos ini diproduksi oleh kelompok tani hasil binaan PT. Bukit Asam Tbk. Masyarakat sekitar mendapatkan pendapatan dari hasil penjualan pupuk kompos pada perusahaan. PT Bukit Asam sangat diuntungkan karena kebutuhan pupuk organik dapat diatasi dan menghemat biaya transportasi pengangkutan pupuk.

SIMPULAN

Pemberian pupuk kompos pada kayu putih meningkatkan pertambahan tinggi, tetapi tidak secara signifikan meningkatkan pertambahan diameter dan lebar tajuk kayu putih. Pemberian dosis pupuk 2,4 kg/ tanaman menghasilkan pertambahan tinggi kayu putih terbesar dibandingkan tanpa dipupuk dan pemberian pupuk 1,6 kg/ tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Manajer Lingkungan PT. Bukit Asam, Tbk Muara Enim, Sumatera Selatan untuk fasilitas yang disediakan, dan kepada SEAMEO BIOTROP (Southeast Asian Regional Centre for Tropical Biology) atas bantuan dana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Amelia, L. & Suprayogo, D. 2018. Manajemen bahan organik untuk reklamasi lahan: Analisis hubungan antara sifat kimia tanah dan pertumbuhan pohon di lahan timbunan bekas tambang batubara PT Bukit Asam Tbk. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan,* 5(1): 701–712.

Anggraini, N. & Nurliana. 2018. Pengaruh dosis pupuk kompos super terhadap pertumbuhan bibit Buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng). *Jurnal Agrium* 15(2):91-95.

Arsyad, S. 2006. Konservasi tanah dan air. Bogor: IPB Press. Cetakan ketiga.

Barus, J. 2012. Pengaruh aplikasi pupuk kandang dan sistem tanam terhadap hasil varietas unggul padi gogo pada lahan kering masam di Lampung. *Jurnal Lahan Suboptimal,* 1(1): 102–106. https://doi.org/10.33230/JSLO.1.1.2012.13.

Djuarnani, N. 2005. Cara cepat membuat kompos. Jakarta: Agromedia Pustaka.

Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Saul, M.R., Diha, M.A., Hong, H.B., & Bailey, H.H. 1986. Dasar–dasar ilmu tanah. Lampung: Universitas Lampung.

Hanafiah, K.A. 2013. Dasar–dasar ilmu tanah. Jakarta: Rajawali Press. Edisi 1 cetakan keenam.

Hastuti, S.M., Samudro, G., & Sumiyati, S. 2017. Pengaruh kadar air terhadap hasil pengomposan sampah organic dengan metode composter TUB. *Jurnal Teknik Mesin,* 6(edisi khusus):114–118.

Hermawan. 2002. Buku ajar dasar–dasar fisika tanah. Bengkulu: Bengkulu Pr.

Isra, N., Lias, S.A., & Ahmad, A. 2019. Karakteristik ukuran butir dan mineral liat tanah pada kejadian longsor (studi kasus: Sub DAS Jeneberang). *Jurnal Ecosolum,* 8(2): 62–73.

Kuruseng, M.A. 2012. Efek residu kompos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi. Jurnal Agrisistem, 8(1): 27–35.

Kusuma, M.A. 2012. Pengaruh variasi kadar air terhadap laju dekomposisi kompos sampah organic di Kota Depok [*Tesis*]. Depok: Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Lewenussa, A. 2009. Pengaruh mikoriza dan bioorganic terhadap pertumbuhan bibit *Cananga ordorata* (Lamk) [*Skripsi*]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Mansur, I. 2010. Teknik silvikultur untuk reklamasi lahan bekas tambang. Bogor: SEAMEO BIOTROP Pr.

Marvelia, S.D. 2006. Produksi tanaman jagung manis (*Zea mays* L.) yang diperlakukan dengan kompos kascing dengan dosis yang berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi,* 14(2) edisi Oktober 2006.

Muzayyanah. 2009. Pengaruh pemberian pupuk kompos terhadap pertumbuhan tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) [*Skripsi*]. Malang: Universitas Islam Negeri

Narendra, B.H. 2012. Pengaruh perbaikan kondisi tanah terhadap pertumbuhan kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) dan buni (*Antidesma bunius*) di Kawasan Konservasi Gunung Batur, Bali. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam,* 9(2): 101–111.

Purnomo, E.A., Sutrisno, E., & Sumiyati, S. 2017. Pengaruh variasi C / N rasio terhadap produksi kompos dan kandungan K, P dari batang pisang dengan interaksi kotoran sapi dalam sistem vermicomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan,* 6(2): 1–15.

Rahmawati, A., Alberto, E., & Soemarno. 2016. Pengaruh kompos limbah daun minyak kayu putih untuk pertumbuhan semai tanaman Kayu Putih. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan,* 3(1): 293–301.

Saidi, A. 2006. Fisika tanah dan lingkungan. Yogyakarta: INSIST Pr. Pp 3–40.

Sukamto, M., Djazuli, S.M., & Suheryadi, D. 2011. Serehwangi (*Cymbopogon nardus*) sebagai penghasil minyak atsiri, tanaman konservasi dan pakan ternak. Bogor: Prosiding Seminar Nasional Inovasi Perkebunan.

Sutanto, R. 2002. Penerapan pertanian organik. Yogyakarta: Kanisius Pr

Sutedjo, M.M. 2010. Pupuk dan cara pemupukan. Jakarta: Rineka Cipta.

Syahruddin, A., & Nuraini. 1999. Lokakarya fungsional non peneliti 1999. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor: Departemen Pertanian, IPB

Yuwono, D. 2005. Kompos. Jakarta: Penebar Swadaya.

Zahrah, S. 2011. Aplikasi pupuk kompos dan NPK organik pada tanah ultisol untuk tanaman padi sawah dengan sistem SRI (System of Rice Intensification). *Jurnal Lingkungan,* 5(2): 114–129.

Zublena, J.P. 1991. Soil facts– nutrient content of fertilizer and organic materials. *North Carolina Cooperative Extension Service*. *Diakses* tanggal 23 Mei 2021.