

Perlakuan jenis tanaman dan media tanam pada lahan pasca tambang galian C di KHDTK Labanan, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur

Trial of plant species with the treatment of planting media on post C quarry land in KHDTK Labanan, Berau District, East Kalimantan

RINA W. CAHYANI[✉], ASEF K. HARDJANA

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Ekosistem Hutan Dipterocarpa. Jl. A.W. Syahrani No. 68 Sempaja, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia.
Tel./Fax. +62-541-206364, *email: rinaw.b2pd@gmail.com

Manuskrip diterima: 25 Agustus 2017. Revisi disetujui: 22 September 2017.

Abstrak. Cahyani RW, Hardjana AK. 2017. *Perlakuan jenis tanaman dan media tanam pada lahan pasca tambang galian C di KHDTK Labanan, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 3: 361-367.* Meningkatnya kebutuhan material bangunan terutama batu kapur mendorong meningkatnya kegiatan penambangan terhadap batu tersebut. Kondisi ini telah terjadi di sekitar Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Labanan, dimana kegiatan penambangan rakyat ini semakin meluas dan meninggalkan lahan pasca tambang yang tidak terpola kondisi lahannya, berbatu dan kering. Kegiatan penambangan batu kapur ini termasuk dalam kategori tambang galian C yang dilakukan dengan sistem penambangan terbuka baik dengan alat sederhana maupun menggunakan alat berat. Dampak dari penambangan ini adalah perubahan sifat fisik maupun kimia tanah diantaranya peningkatan bulk densitas dan kelembaban tanah serta penurunan permeabilitas dan kesuburan tanah. Perlu dilakukan rehabilitasi untuk memperbaiki kondisi lahan tersebut, salah satunya adalah dengan penanaman jenis tanaman yang cocok terhadap kondisi ekstrim tersebut dan juga dilakukan perlakuan terhadap lubang tanam dalam rangka memperbaiki kondisi tanah di sekitar tanaman tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui informasi awal dari persentase hidup dan pertumbuhan tanaman yang ditanam pada lahan pasca tambang galian C di KHDTK Labanan. Berdasarkan hasil pengukuran kedua yang berjarak 10 bulan dengan pengukuran pertama, maka didapatkan informasi persentase hidup tanaman tertinggi terdapat pada jenis laban (*Vitex sp.*) sebesar 91,67%, kemudian sengon (*Paraserianthes falcataria*), dan yang terendah Johar (*Cassia siamea*) sebesar 56%. Riap tinggi dan diameter tanaman tertinggi terdapat pada jenis sengon, yaitu sebesar 223,84 cm untuk riap tinggi dan 2,79 cm untuk riap diameter, untuk jenis laban berada di urutan kedua dan johor yang terendah. Pemberian varian komposisi pupuk organik dan anorganik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variasi pertumbuhan masing-masing jenis tanaman yang ditanam pada lahan pasca tambang galian C, kemungkinan besar faktor yang berperan besar adalah kondisi tempat tumbuh seperti curah hujan, temperatur dan kandungan unsur hara alami yang ada di dalam tanah.

Kata kunci: Batu kapur, galian C, KHDTK Labanan, pasca tambang, pertumbuhan tanaman

Abstract. Cahyani RW, Hardjana AK. 2017. *Trial of plant species with the treatment of planting media on post C quarry land in KHDTK Labanan, Berau District, East Kalimantan. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 3: 361-367.* The increasing demand for building materials especially limestone encourages increased mining activities against the stone. This condition has occurred around KHDTK Labanan, where the people's mining activities are widening and leaving the post-mining land that is not patterned by the condition of the land, rocky and dry. This limestone mining activity is included in the category of C quarry mining carried out with open pit mining system either with simple equipment or heavy equipment. The impact of this mining is the change in physical and chemical properties of the soil including increased bulk density and soil moisture and decreased permeability and soil fertility. Rehabilitation needs to be done to improve the condition of the land, one of which is by planting the appropriate plant species against these extreme conditions and also done the treatment of planting holes in order to improve the soil conditions around the plant. The purpose of this study was to find out the initial information of the percentage of plant life and growth that was planted on post-mining land C in KHDTK Labanan. Based on the result of the second measurement which is 10 months with the first measurement, the highest percentage of plant life is found in laban (*Vitex sp.*) 91.67%, then sengon (*Paraserianthes falcataria*), and the lowest of Johar (*Cassia siamea*) equal to 56%. High ropes and high plant diameter are found in the type of sengon, which is 223.84 cm for high radar and 2.79 cm for diameter ratios, for the laban type being the second and the lowest johor. Giving variant composition of organic and inorganic fertilizers did not give a real effect on the growth variation of each type of plant that is planted in the post C quarry mining area, most likely the factors that play a major role is the growing places such as rainfall, temperature and natural nutrient content that exists in the ground.

Keywords: C extract, KHDTK Labanan, limestone, post mining, plant growth

PENDAHULUAN

Semakin majunya kemampuan manusia dalam mengelola alam untuk memenuhi kebutuhan hidupnya,

membuat semakin banyak sumber daya alam yang tereksplotasi dan menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan bila dilakukan secara berlebihan. Salah satu contoh adalah kondisi penambangan batu kapur yang

terjadi di sekitar KHDTK Labanan, diindikasikan dengan peningkatan kegiatan penambangan batu kapur yang terjadi di kawasan tersebut. Kegiatan penambangan batu kapur dilakukan dengan sistem penambangan terbuka baik dengan alat sederhana maupun menggunakan alat berat. Aktivitas ini menyebabkan lahan mengalami kerusakan baik dari segi kondisi fisik maupun kimia tanah. Dampak negatif penambangan bahan galian c antara lain adalah lapisan tanah menjadi bercampur dengan batuan, terjadi peningkatan *bulk density* (pemadatan) dan kelembaban tanah, serta penurunan permeabilitas dan kesuburan tanah (Cahyani et al. 2016). Hal ini diperparah lagi dengan kebiasaan penambang yang meninggalkan lahan bekas tambang tersebut setelah cadangannya habis tanpa melakukan kegiatan reklamasi. Jika hal ini tidak diimbangi dengan upaya untuk merehabilitasi ekosistem pada lahan pasca tambang tersebut, dikhawatirkan akan menyebabkan penurunan mutu lingkungan, berupa kerusakan ekosistem yang selanjutnya mengancam dan membahayakan kelangsungan hidup manusia itu sendiri.

Upaya rehabilitasi lahan bekas tambang galian C di sekitar KHDTK Labanan perlu dilakukan, karena kegiatan penambangan bahan galian yang mengakibatkan hilangnya eksistensi hutan beserta seluruh fungsi ekologi dan hidrologinya. Kegiatan rehabilitasi ini menjadi sangat penting dalam rangka mengembalikan fungsi ekosistem hutan yang telah terfragmentasi, sehingga secara tidak langsung juga dapat membantu alam mempercepat perbaikan dirinya melalui proses suksesi.

Kegiatan rehabilitasi pada lahan bekas tambang batu kapur dilakukan dengan cara memperbaiki kondisi lahan terlebih dahulu melalui penanaman jenis lokal maupun eksotis yang memiliki pertumbuhan yang cepat untuk menutup tanah dan mengurangi erosi, sehingga secara perlahan dapat memperbaiki kesuburan tanah. Pemilihan jenis tanaman yaitu jenis Sengon (*Paraserianthes falcataria*), Laban (*Vitex sp.*) dan Johar (*Cassia siamea*) mengacu pada referensi di lahan bekas pertambangan batubara umumnya ditanami lima jenis pohon cepat tumbuh, seperti johar, sengon, sengon buto, laban, dan ketapang (Mukhtar dan Heriyanto 2012). Penambahan unsur-unsur nutrisi dalam tanah seperti pupuk organik maupun anorganik juga perlu dilakukan untuk menambahkan unsur makro yang diperlukan oleh tanaman untuk menunjang kehidupannya sekaligus memperbaiki struktur tanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui informasi awal dari persentase hidup dan pertumbuhan tanaman yang ditanam pada lahan ekstrim di bekas tambang batu kapur yang berada di sekitar KHDTK Labanan.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian

Lokasi kegiatan penelitian dilaksanakan pada kawasan pertambangan batu kapur yang dikelola oleh masyarakat lokal maupun pendatang yang berada di dalam kawasan hutan KHDTK Labanan, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian dilaksanakan pada kurun

waktu bulan November 2015 sampai dengan bulan Oktober 2016.

Bahan dan alat

Bahan yang diperlukan dalam kegiatan penelitian meliputi tanaman jenis sengon (*Paraserianthes falcataria*), laban (*Vitex sp.*) dan johar (*Cassia siamea*) untuk diukur pertumbuhannya, kemudian pupuk tanaman, yang terdiri dari kompos kotoran ayam, kambing dan sapi, NPK dan ZA. Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi kaliper dan meteran adalah alat yang digunakan untuk mengukur diameter dan tinggi tanaman, cangkul dan linggis digunakan untuk membuat lubang tanam dan penggemburan tanah di sekitar tanaman.

Cara kerja

Uji coba jenis tanaman dilakukan pada plot penelitian yang berada pada lahan bekas tambang batu kapur dengan prosedur sebagai berikut: (i) Penanaman tanaman dimulai dengan pembuatan jalur tanam sebanyak 12 jalur dengan jarak tanam 4 x 4 meter dengan panjang masing-masing jalur adalah 100 m, dan jarak antara jalur 4 meter. (ii) Setiap jalur tanam diberikan perlakuan yang berbeda, dimana setiap 4 jalur berselang dilakukan perlakuan yang sama seperti pada 4 jalur sebelumnya, adapun tiap jalur untuk setiap jenis tanaman terdiri dari kombinasi pupuk sebagai berikut: Jalur 1/jenis tanaman (P1): kombinasi pupuk kompos kotoran ayam, pupuk NPK dan pupuk ZA; Jalur 2/jenis tanaman (P2): kombinasi pupuk kompos kotoran kambing pupuk NPK dan pupuk ZA; Jalur 3/jenis tanaman (P3): kombinasi pupuk kompos kotoran sapi, pupuk NPK dan pupuk ZA; Jalur 4/jenis tanaman (P): pupuk NPK dan pupuk ZA. (iii) Pembuatan lubang tanam berukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm kemudian diisi dengan perlakuan kombinasi pupuk dan ditutup dengan tanah sampai penuh. (iv) Pembuatan jalur tanam sifatnya fleksibel (dapat dibelokkan jika terbentur batu atau kolam/genangan air). (v) Pemasangan ajir sebagai penanda jarak tanam pada jalur tanam dengan jarak 4 m pada setiap jalurnya.

Analisis data

Pengambilan data persentase hidup, tinggi dan diameter tanaman dilakukan pada tiap jalur untuk tiap jenis tanaman dengan jarak waktu dari pengukuran pertama dan kedua adalah 10 bulan. Pengambilan data persentase hidup tanaman dilakukan dengan menghitung jumlah tanaman yang hidup untuk masing-masing jenis tanaman yang telah ditanam. Nilai persentase hidup tanaman diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase hidup (\%)} = \frac{\text{Jumlah tanaman hidup}}{\text{Jumlah tanaman keseluruhan}} \times 10$$

Data pertumbuhan tanaman meliputi tinggi dan diameter tanaman diambil dari tanaman yang hidup pada setiap jalur tanam. Data tinggi diambil dengan menggunakan meteran kayu sedangkan data diameter diambil menggunakan kaliper pada bagian batang yang berjarak 5-10 cm dari permukaan tanah, berdasarkan kondisi terkini batang. Pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman diukur dengan menentukan riap tinggi (cm) dan

riap diameter (cm), yaitu selisih tinggi maupun diameter pada pengukuran awal dengan tinggi maupun diameter pada pengukuran terakhir.

Data pertumbuhan tanaman yang dikumpulkan kemudian dilakukan analisis statistik dengan menggunakan analisis keragaman atau *Analysis of Variance* (ANOVA) pada software SPSS 17 menggunakan uji F taraf 5% dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

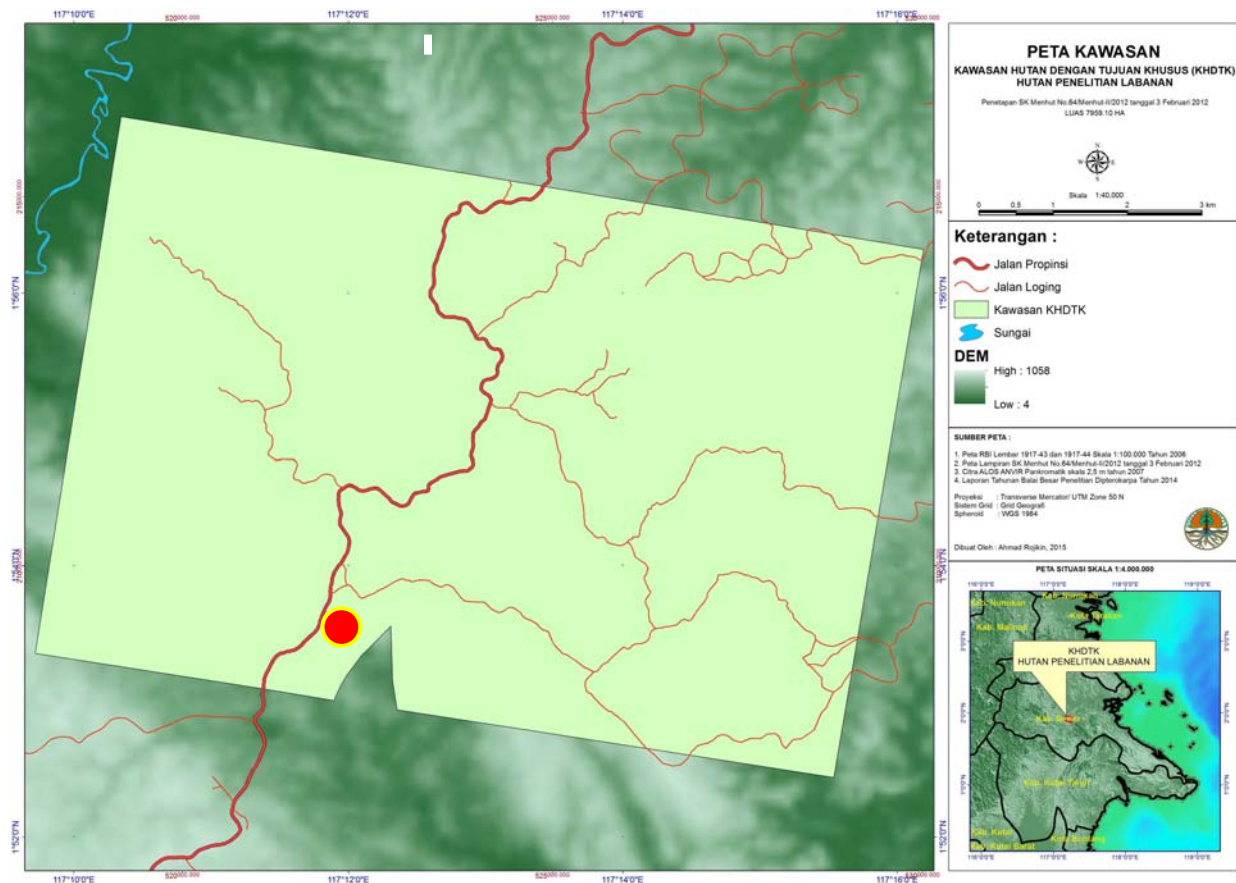
Persentase hidup tanaman

Dari hasil pengamatan maupun pengukuran kedua dengan jarak 10 bulan setelah pengukuran pertama diketahui bahwa persentase hidup tanaman rata-rata dari ketiga jenis tanaman yang ditanam pada lahan bekas tambang batu kapur, dimulai dari jenis laban yang memiliki persen hidup tertinggi sebesar 87,92% diikuti oleh sengon sebesar 76,38% dan johar 62,63% yang memiliki persen hidup terendah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Mukhtar dan Heriyanto (2012) yang menyebutkan bahwa laban mempunyai kemampuan hidup yang tinggi di daerah kritis sebagai contoh di lahan pasca tambang.

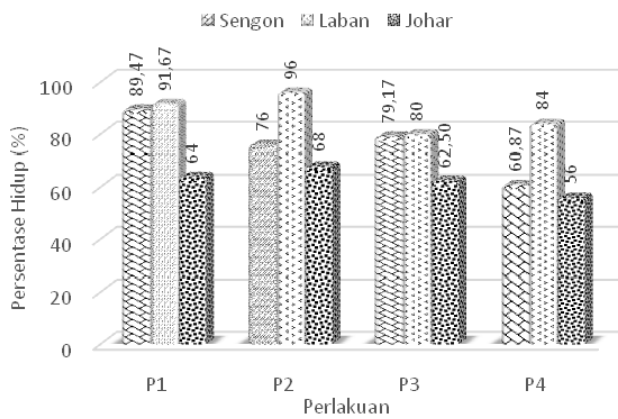
Laban memiliki persentase hidup tertinggi dari ketiga jenis tanaman yang ditanam pada lahan pasca tambang batu kapur di KHDTK Labanan, walaupun secara umum persen

hidup dari ketiga jenis tersebut bervariasi mulai dari 56-96%, seperti disajikan pada Gambar 2. Kematian tanaman umumnya disebabkan oleh stress pada tanaman akibat dari perubahan kondisi lingkungan tempat tumbuh dari lingkungan persemaian menjadi kondisi areal bekas tambang batu kapur yang ekstrim, selain itu aliran dan genangan air pada waktu musim hujan juga menjadi penyebab kematian dari tanaman tersebut. Jenis tanaman yang memiliki persentase hidup > 90% pada lingkungan yang ekstrim dianggap telah dapat beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan tersebut (Adman 2013).

Secara umum ketiga jenis tanaman menunjukkan persentase hidup di atas 50%, namun hal ini masih jauh lebih rendah dari persentase hidup tanaman sejenis yang ditanam di lahan pasca tambang batubara ataupun lahan kering tanpa aktivitas penambangan di atasnya. Menurut Adman (2013) dalam penelitiannya menunjukkan hasil bahwa tanaman laban dapat bertahan hidup hingga 100% selama 10 bulan pada lahan pasca tambang batubara di PT Singlurus Pratama, Kabupaten Kutai Kartanegara. Sementara itu, hasil penelitian Hadiyan (2010) menyebutkan hasil analisis data uji keturunan sengon umur 4 bulan di KHDTK Cikampek memiliki persentase hidup rata-rata mencapai 86,83%. Selanjutnya Hendrati dan Hidayati (2014) menyebutkan bahwa persentase hidup tanaman johar umur 22 bulan sebesar 80% yang ditanam di lahan tandus Gunung Kidul, Yogyakarta.



Gambar 1. Lokasi penelitian (●) di kawasan hutan KHDTK Labanan, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur



Gambar 2. Persentase hidup 3 jenis tanaman pada lahan bekas tambang batu kapur

Pertumbuhan tanaman

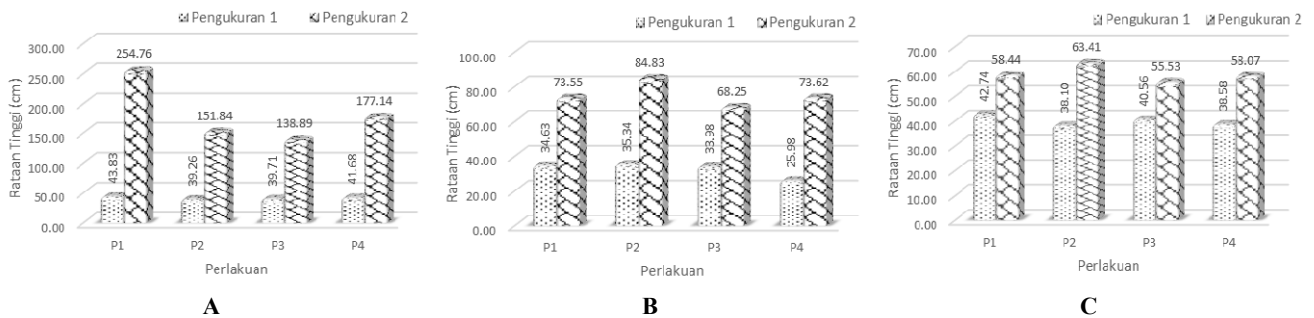
Data pertumbuhan tinggi dan diameter rata-rata tanaman sengon, laban dan johar dari pengukuran pertama dan sesudah pengukuran kedua dengan empat perlakuan dosis pupuk tersaji pada Gambar 3 dan 4.

Pada Gambar 3 terlihat bahwa rerata tinggi untuk 3 jenis tanaman yang diberi perlakuan pupuk yang sama terdapat perbedaan pertumbuhannya, khususnya pada sengon dengan rerata tinggi yang lebih besar dari 2 jenis lainnya, yaitu laban dan johar. Pada sengon tinggi rata-rata terbesar adalah 254,76 cm merupakan perlakuan tanaman yang diberikan kombinasi pupuk kompos kotoran ayam, pupuk NPK dan pupuk ZA (P1), sedangkan tanaman laban tinggi rata-rata terbesar 84,83 cm dan johar sebesar 63,41 cm merupakan perlakuan tanaman yang diberikan

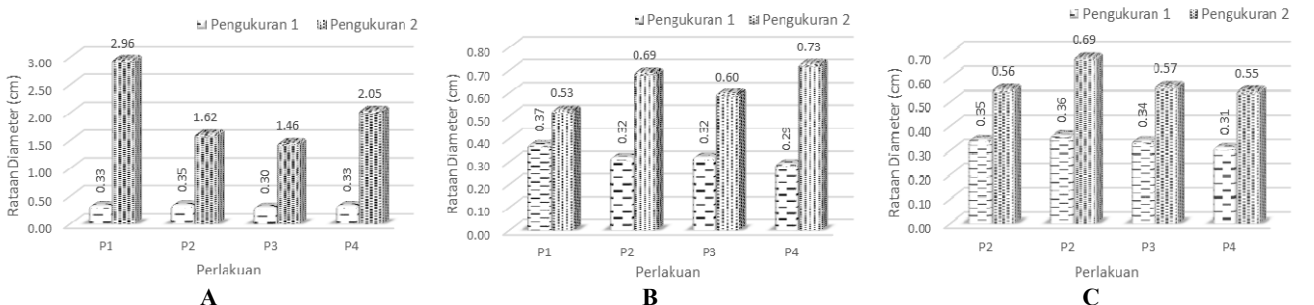
kombinasi pupuk kompos kotoran kambing pupuk NPK dan pupuk ZA (P2).

Pada Gambar 4 menunjukkan rerata diameter terbesar masih didominasi oleh sengon dengan diameter rata-rata sebesar 2,96 cm pada tanaman yang diberikan kombinasi pupuk kompos kotoran ayam, pupuk NPK dan pupuk ZA (P1). Kemudian diikuti oleh laban yang memiliki diameter rata-rata terbesar adalah 0,73 cm pada perlakuan kombinasi pupuk NPK dan pupuk ZA (P4). Dan yang terendah diameter rata-ratanya adalah johar, yaitu 0,69 cm dengan perlakuan kombinasi pupuk kompos kotoran kambing pupuk NPK dan pupuk ZA (P2).

Hasil rataan tinggi dengan perlakuan P1 ini lebih baik dari hasil penelitian Sudomo dan Mile (2007) yang menggunakan dosis pupuk kandang untuk pertumbuhan sengon pada umur 9 bulan, dengan rataan tinggi sebesar 253 cm, namun pada hasil rataan diameter menunjukkan hasil yang lebih besar, yaitu 3,46 cm dari hasil penelitian ini. Adman (2013) menyebutkan hasil penelitian pertumbuhan laban umur 10 bulan pada lahan pasca tambang, memiliki rataan tinggi sebesar 100,69 cm dan rataan diameter sebesar 1,90 cm, hasil tersebut lebih besar dari pertumbuhan laban yang ditanam pada lahan pasca tambang batu kapur. Sebagai pembandingan terkait pertumbuhan johar yang ditanam pada lahan ekstrim bekas tambang batu kapur yang tergolong rendah dari kedua jenis lainnya, maka Hendrati dan Hidayati (2014) menyebutkan bahwa pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman johar umur 22 bulan yang ditanam di lahan tandus Gunung Kidul, Yogyakarta, menunjukkan pertumbuhan yang lebih besar, yaitu sebesar 223,1 cm untuk tinggi dan 2,5 cm untuk diameter.



Gambar 3. Rataan tinggi 3 jenis tanaman pada lahan bekas tambang batu kapur. A. Sengon, B. Laban, C. Johar



Gambar 4. Rataan diameter 3 jenis tanaman pada lahan bekas tambang batu kapur

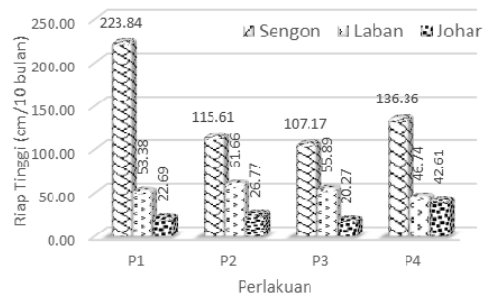
Setelah dilakukan pembahasan terkait rataan pertumbuhan ketiga jenis tanaman tersebut, kemudian dihitung riapnya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pertumbuhan baik tinggi maupun diameternya dari pengukuran awal hingga pengukuran terakhir, yang dipisahkan berdasarkan empat perlakuan dosis pupuk seperti yang tersaji pada Gambar 5 dan 6.

Berdasarkan penghitungan riap tinggi dan riap diameter masing-masing jenis tanaman dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6 bahwa riap tinggi dan riap diameter tanaman sengon lebih tinggi dibandingkan jenis tanaman yang lain. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menyebutkan bahwa sengon merupakan jenis tanaman *fast growing* atau cepat tumbuh (Krisnawati et al. 2011) dan dapat beradaptasi pada berbagai keadaan lingkungan serta dapat memperbaiki kondisi tanah (Heyne 1987; Sudomo 2007b). Pertumbuhan sengon dapat cukup baik walaupun di kondisi tanah yang secara umum kurang subur bahkan tandus dari jenis tanaman lainnya, hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh kesesuiannya kondisi iklim lokasi penelitian dengan syarat tumbuh sengon, seperti curah hujan rata-rata tahunan, temperature, dan ketinggian tempat tumbuh pada lokasi penelitian (Sudomo 2007a).

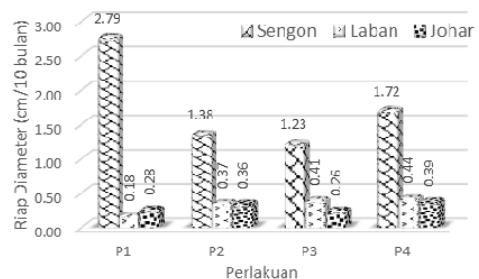
Walaupun kondisi pertumbuhan ketiga jenis tanaman tersebut lebih rendah dari hasil penelitian lainnya, namun dapat dikategorikan suatu keberhasilan dalam melakukan rehabilitasi pada lahan pasca tambang batu kapur yang tergolong bahan tambang galian C. Dimana dalam pengelolaan pasca tambangnya tidak dilakukannya penataan lahan atau reklamasi oleh si penambang, sehingga menjadikan lahan tersebut tandus dan kering. Untuk itu dalam uji coba jenis tanaman ini dilakukan pemberian pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk non organik. Menurut Anonim (1990) dalam Safuan (2002) menyebutkan bahwa pemberian pupuk organik tidak hanya menambah unsur hara tanaman, tetapi juga memperbaiki aerasi, mempermudah penetrasi akar dan memperbaiki menciptakan kapasitas menahan air dan bahan organik lainnya, sehingga dapat mengkondisi yang sesuai untuk tanaman. Selain itu pupuk dari bahan organik maupun non organik dapat juga meningkatkan pH, KTK, serapan hara dan menurunkan Al-dd, sehingga membuat struktur tanah menjadi remah (Sudomo dan Mile 2007). Dengan adanya pemberian kombinasi pupuk ini menunjukkan hasil pertumbuhan yang berbeda, seperti yang ditunjukkan pada pertumbuhan tinggi dan diameter antara pengukuran pertama dan pengukuran kedua.

Pembahasan statistik

Pengaruh dari 4 perlakuan kombinasi pupuk organik dan anorganik yang dicobakan pada 3 jenis tanaman yang ditanam pada lahan pasca tambang batu kapur terhadap pertumbuhan tinggi maupun diameternya dapat diketahui dari analisis varians (ANOVA) yang disajikan pada Tabel 1 dan 2.



Gambar 5. Riap tinggi 3 jenis tanaman yang ditanam di lahan pasca tambang batu kapur



Gambar 6. Riap diameter 3 jenis tanaman yang ditanam di lahan pasca tambang batu kapur

Tabel 1. Analisis varians (ANOVA) pengaruh perlakuan kombinasi pupuk dengan pertumbuhan tinggi dari 3 jenis tanaman yang ditanam pada lahan pasca tambang batu kapur

Sumber keragaman	Jumlah kuadrat	Derajat bebas	Kuadrat tengah	Uji F hitung	F tabel
Perlakuan pupuk	39122.810	3	13040.937	1.519 _{ns}	0.210
Galat	2541675.227	296	8586.741		
Total	2580798.037	299			

Keterangan: ns adalah tidak berbeda nyata pada taraf uji F 5%

Tabel 2. Analisis varians (ANOVA) pengaruh perlakuan kombinasi pupuk dengan pertumbuhan diameter dari 3 jenis tanaman yang ditanam pada lahan pasca tambang batu kapur

Sumber keragaman	Jumlah kuadrat	Derajat bebas	Kuadrat tengah	Uji F hitung	F tabel
Perlakuan pupuk	3.919	3	1.306	1.071 _{ns}	0.362
Galat	361.194	296	1.220		
Total	365.113	299			

Keterangan: ns adalah tidak berbeda nyata pada taraf uji F 5%

Merujuk pada Tabel 1 dan 2 menunjukkan hasil analisis varians (ANOVA) dari pengaruh perlakuan kombinasi pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter 3 jenis tanaman yang ditanam pada lahan pasca tambang batu kapur adalah tidak berbeda nyata pada taraf uji F 5%. Dengan begitu hasil ini memberikan informasi awal bahwa perlakuan kombinasi pupuk tersebut tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi maupun diameter dari tanaman sengon, laban dan johar.

Menurut Suriadikarta dan Simanungkalit (2006) menyebutkan bahwa pemupukan dengan pupuk organik tidak difokuskan pada penyediaan hara tanah yang dapat diserap oleh tanaman, melainkan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga memudahkan tanaman dalam menyerap hara yang tersedia di tanah. Ketika hara yang tersedia di tanah sangat kecil dan tidak diikuti dengan pola pengelolaan lahan yang intensif, maka input hara yang diterima tanaman akan sangat rendah dan tidak berpengaruh banyak terhadap pertumbuhan tanaman tersebut. Sejalan dengan hal tersebut, Badrunasar (2012) menyatakan bahwa dibalik keunggulannya terdapat beberapa kelemahan pupuk kompos (organik) yakni unsur hara yang terkandung sangat kecil, meningkatkan biaya angkut karena kebutuhan yang sangat banyak, dan cenderung membutuhkan biaya investasi yang tinggi dalam pemeliharaan tanaman. Sehingga dengan pengolahan lahan yang intensif, seperti pola agroforestry maupun pola Hutan Tanaman Industri (HTI), kemudian dibarengi dengan perlakuan pemupukan dengan pupuk organik dan anorganik, seperti NPK berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jabon (Abdulah et al. 2013). Mansur dan Surahman (2011) menjelaskan bahwa perlakuan pupuk NPK dengan dosis 100 g menghasilkan rata-rata pertumbuhan diameter yang paling besar untuk jabon, jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Pemupukan tidak berimbang antara N, NP, NK dan NPK dengan takaran tidak profesional dapat menurunkan ketersediaan hara di tanah hingga mencapai tingkat kritis (Howeler 1981; Wargiono 2003). Salah satu cara untuk meningkatkan unsur hara dan meminimalkan antagonisme antar kation tersebut adalah dengan melakukan pemupukan NPK dengan takaran berimbang yang merupakan indikator penting dalam merehabilitasi lahan pasca tambang batu kapur yang kering dan tandus dengan kadar hara yang rendah untuk Al dan Ca, sedangkan untuk P, bahan organik, pH dan K adalah sangat rendah. Pemupukan NPK terus menerus dan tidak lengkap seperti N, NP, NK, PK dan NPK dengan takaran tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman dapat juga menurunkan ketersediaan hara dalam tanah dan efeknya lebih cepat daripada tanpa pemupukan (Wargiono 1990 dalam Sudomo 2007b).

Pada kegiatan perusahaan tanaman cepat tumbuh seperti sengon di areal HTI menggunakan jenis pupuk lambat urai, hal ini dilakukan karena kondisi areal HTI yang terletak pada lahan yang terbuka sehingga berlimpah mendapatkan sinar matahari, temperatur dan curah hujan yang tinggi, serta lahan-lahan marginal yang sangat rawan terjadinya erosi permukaan (pencucian tanah lapisan atas). Jenis pupuk lambat urai yang sering digunakan seperti osmocote, SCU, precise, dekastar, dekaform dan IBNU

(Sudomo 2007b). Informasi pupuk lambat urai ini dapat menjadi rekomendasi untuk diujicobakan kembali pada 3 jenis tanaman yang ditanam pada lahan pasca tambang batu kapur di sekitar KHDTK Labanan, apabila terjadi penurunan pertumbuhan pada tanaman tersebut pada periode pengamatan berikutnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Laban memiliki persentase hidup tertinggi dibandingkan dengan tanaman sengon dan johar yang ditanam pada lahan pasca tambang batu kapur di KHDTK Labanan, walaupun secara umum persen hidup dari ketiga jenis tersebut bervariasi mulai dari 56-96%. Rataan tinggi dan diameter tanaman sengon yang terbaik pertumbuhannya dibandingkan dengan tanaman laban dan johar, dan hal ini terjadi pada perlakuan tanaman yang dikombinasikan dengan perlakuan P1, sama halnya dengan tanaman johar rata-rata pertumbuhannya konsisten pada perlakuan P2, sedangkan pada tanaman laban tidak konsisten. Berdasarkan hasil perhitungan riap tinggi dan diameter dari pengukuran pertama dan pengukuran kedua yang berselang 10 bulan, riap pertumbuhan tertinggi dimiliki oleh tanaman sengon, kemudian diikuti tanaman laban dan johar. Pemberian perlakuan terhadap 3 jenis tanaman dengan kombinasi pupuk organik dan anorganik untuk pertumbuhan tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman tersebut, baik itu dimensi pertumbuhan tinggi maupun diameternya.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan bahwa untuk meningkatkan pertumbuhan baik tinggi maupun diameter baiknya dilakukan pemupukan NPK yang lebih diintensifkan dengan takaran berimbang, atau dapat pula menggunakan pupuk lambat urai untuk diujicobakan kembali pada 3 jenis tanaman yang ditanam pada lahan pasca tambang batu kapur di sekitar KHDTK Labanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulah L, Mindawati N, Kosasih AS, Darwo. 2013. Evaluasi Pertumbuhan Awal Jabon (*Neolamarckia cadamba* Roxb.) di Hutan Rakyat. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman 10 (3): 119-128.
- Adman B. 2013. Revegetasi Lahan Pasca Tambang Batubara dengan Jenis-jenis Pionir Lokal Kalimantan. Swara Samboja 2 (2): 17-22.
- Badrunasar A. 2012. Teknik Pembuatan Pupuk Organik. Balai Penelitian Teknologi Agroforestry. Kementerian Kehutanan. Ciamis.
- Cahyani RW, Maharani R, Hardjana AK. 2016. Identifikasi Jenis Pohon dan Potensi Simpanan Karbon Vegetasi pada Lahan Pasca Tambang Bahan Galian Golongan C di KHDTK Labanan, Berau, Kalimantan Timur. Prosiding Semnas Apik 2016. Jakarta.
- Hadiyan Y. 2010. Evaluasi pertumbuhan awal kebun benih uji keturunan sengon (*Paraserianthes falcataria*) umur 4 bulan di Cikampek, Jawa Barat. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman 7 (2): 85-91.
- Hendrati RL, Hidayati N. 2014. Budidaya Johar (*Cassia seamea*) untuk Antisipasi Kondisi Kering. IPB Press, Bogor.
- Heyne T. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Howeler RH. 1981. Mineral Nutrition and Fertilization of Cassava. CIAT. Colly. Colombia.
- Krisnawati H, Varis E, Kallio M, Kanninen M. . *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen Ekologi, Silviculture dan Produktivitas. CIFOR, Bogor.

- Mansur I, Surahman. 2011. Respon tanaman jabon (*Anthocephalus cadamba*) terhadap pemupukan lanjutan (NPK). *Jurnal Silvikultur Tropika* 3 (1): 71-77.
- Mukhtar AS, Heriyanto NM. 2012. Keadaan suksesi tumbuhan pada kawasan bekas tambang batu bara di Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 9 (4): 341-350.
- Safuan LO. 2002. Kendala Pertanian Lahan Kering Masam Daerah Tropika dan Cara Pengelolaannya. Makalah Pengantar Sains. Program Pasca Sarjana. IPB, Bogor.
- Sudomo A. 2007a. Pengaruh tanah pasir berlempung terhadap pertumbuhan sengon dan nilam pada sistem agroforestry. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan* 1 (2): 1-8.
- Sudomo A. 2007b. Pengaruh pemberian NPK tablet terhadap pertumbuhan awal sengon (*Paraserianthes falcataria* L. forberg). *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan* 1 (3): 109-114.
- Sudomo A, Mile MY. 2007. Uji Lima Sumber Benih Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. forberg) dengan Pemberian Pupuk Kandang. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan* 1 (3): 99-108.
- Suriadikarta DA, Simanungkalit RDM. 2006. Pupuk organik dan pupuk hayati. Dalam: Simanungkalit RDM, Suriadikarta DA, Saraswati R, Setyorini D, Hartatik W (ed). Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Wargiono J. 2003. Pemupukan NPK dan Sistem Tanam Ubi Kayu pada Tanah Ultisol Lampung. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Lampung.