

Pertumbuhan Legume Cover Crops (*Puararia javanica*) Pada Tanah Pasca Penambangan Batubara Plus Zeolit

¹Ida Nursanti dan ²Ricky Supriyanto

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari

²Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari

Jl. Slamet Riyadi-Broni, Jambi 36122 Telp +62074160103

¹e-mail korespondensi : idanursanti149@gmail.com

Abstract. Post-coal mining soil has poor chemical and physical properties and has a very low fertility rate. Planting legume cover crops (LCC) will improve soil properties and improve environmental quality so as to support plant growth and production. One of the LCC plants that can be used is *Puararia javanica*. The aim of the research was to study the growth of the legume cover crops *Puararia javanica* on post-coal mining plus zeolite soil. Research using soil comes from post-coal mining in Mestong District, Muaro Jambi Regency. The study lasted for 3 months. The experiment was carried out experimentally using a completely randomized design (CRD) with the following treatments: t_1 = post-mining mineral soil, t_2 = post-mining mineral soil + 100g zeolite, and t_3 = post-mining mineral soil + 200g zeolite. Observational data (plant height, crown wet weight, root wet weight, number of root nodules) were analyzed using analysis of variance and Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at 5% level. The growth of *Puararia javanica* plant height on post-mining soil increased by 16.61%, canopy wet weight 35.53%, root wet weight 45.99% and root nodule number 52.91% when compared with post-coal mining planting media without zeolite

Keywords : *Puararia javanica*, Post-Mining Soil.

Abstrak. Tanah pasca penambangan batubara memiliki sifat kimia dan fisik yang kurang baik serta memiliki tingkat kesuburan yang sangat rendah. Penanaman legume cover crops (LCC) akan dapat memperbaiki sifat tanah dan memperbaiki kualitas lingkungan sehingga mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Salah satu tanaman LCC yang dapat digunakan adalah *Puararia javanica*. Penelitian bertujuan mempelajari pertumbuhan tanaman legume cover crops *Puararia javanica* pada tanah pasca penambangan batubara plus zeolit. Penelitian menggunakan tanah berasal dari pasca penambangan batubara di Kecamatan Mestong Kabupaten Muaro Jambi. Penelitian berlangsung selama 3 bulan. Percobaan dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan : t_1 = tanah mineral pasca penambangan, t_2 = tanah mineral pasca penambangan + 100g zeolit, dan t_3 = tanah mineral pasca penambangan + 200g zeolit. Data hasil pengamatan (tinggi tanaman, berat basah tajuk, berat basah akar, jumlah bintil akar) dianalisa menggunakan analisis ragam dan uji *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Pertumbuhan tinggi tanaman *Puararia javanica* pada tanah pasca penambangan mengalami peningkatan sebesar 16,61%, berat basah tajuk 35,53%, berat basah akar 45,99% dan jumlah bintil akar 52,91% jika dibandingkan dengan media tanam pasca penambangan batubara tanpa diberi zeolit.

Kata kunci : *Puararia javanica*, Tanah Pasca Penambangan

PENDAHULUAN

Kegiatan pertambangan apabila tidak dilaksanakan secara tepat dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan terutama gangguan keseimbangan permukaan tanah yang cukup besar. Dampak lingkungan kegiatan pertambangan antara lain : penurunan produktivitas tanah, pemadatan tanah, erosi dan sedimentasi, gerakan tanah atau longsor, terganggunya flora dan fauna, terganggunya keamanan dan kesehatan penduduk, serta perubahan iklim mikro (Kailei *et al.*, 2016).

Pertambangan di Provinsi Jambi diantaranya tambang emas, tambang minyak dan tambang batubara. Proses kegiatan pertambangan batubara di wilayah Provinsi Jambi yang menggunakan teknik penambangan terbuka (*open pit mining*) dengan metode gali isi kembali (*Back fillings method*) (Purnamayani, 2016).

Sistem penambangan terbuka yang berada di permukaan tanah banyak mengubah bentang lahan dan keseimbangan ekosistem permukaan tanah. Tanah bagian atas digantikan tanah dari lapisan bawah yang kurang subur, sebaliknya tanah lapisan atas yang subur berada di lapisan bawah. Demikian juga populasi hayati tanah yang ada di tanah lapisan atas menjadi terbenam, sehingga hilang atau mati dan tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Daya dukung tanah lapisan atas pasca penambangan untuk pertumbuhan tanaman menjadi rendah (Kodir *et al.*, 2017).

Tanah lapisan atas hasil reklamasi penambangan emas rakyat secara terbuka mengalami penurunan status hara tanah, populasi mikroba dan serangga penyubur tanah, serta merubah iklim mikro menjadi kurang baik untuk organism hidup. Kegiatan penambangan mempengaruhi solum tanah dan terjadinya pemadatan tanah, mempengaruhi stabilitas tanah dan bentuk lahan. Pada proses akhir penambangan batasan tanah secara alamiah sudah tidak jelas lagi karena dalam proses penimbunan kembali tidak dapat dibedakan hubungan genetik antara bahan induk, *overburden*

dan *top soil*. Lahan bekas penambangan umumnya mengalami dampak penurunan kesuburan tanah, khususnya kandungan bahan organik tanah (Kodir *et al.*, 2017).

Kesuburan tanah pada lahan reklamasi tambang batubara muda tergolong sangat rendah. Kandungan unsur hara makro yaitu N, P dan K semuanya bekisar sangat rendah di lapisan atas dan lapisan bawah. Reaksi tanah masam serta kapasitas tukar kation sangat rendah. Umumnya topografi pada areal bekas penambangan yang telah direklamasi berupa berbukit dengan lereng > 8%, kecuali pada areal galian yang ditutup rata-rata datar, berombak dan landai (Purnamayani, 2016).

Hasil analisis tanah satu tahun pasca penambangan memperlihatkan bahwa N total 0,11%, P tersedia 9,20 mg kg⁻¹ dan K total tanah 0,15 mg kg⁻¹, masing-masing tergolong rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara N P dan K pada tanah sangat terbatas dan sangat tidak mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Keadaan ini dapat disebabkan tanah tersebut terbentuk dari bahan induk (batuan/mineral) yang miskin unsur P dan kandungan P dalam bahan organik juga rendah (Nursanti, 2018).

Hasil penelitian Nursanti dan Kemala (2019) mendapatkan bahwa tanah pasca penambangan batubara yang diberi zeolit 200g per 10 kg tanah yang diinkubasi selama delapan minggu dapat meningkatkan pH tanah, N-total, K-dd, P-tersedia dan KTK tanah.

Untuk mempercepat upaya pemulihan kualitas lahan bekas penambangan terbuka, penanaman tanaman penutup tanah dapat secepatnya dilakukan. Apabila jumlah tanah lapisan atas tidak memadai, sistem pertanaman secara pot dapat dilakukan. Pada tahap awal dapat dikembangkan untuk pertanaman tanaman legum penutup tanah cepat tumbuh (*fast growing species*) seperti : *Calopogonium sp.*, *Pueraria sp.* (koro benguk), *Centrosema sp.* (Wardoyo, 2007).

Legume cover crops adalah tanaman penutup tanah jenis kacang yang berfungsi sebagai pelindung tanah dari butiran hujan dan aliran permukaan, juga berperan dalam meningkatkan bahan organik dalam tanah (sebagai pupuk hijau maupun mulsa). Legum lebih sesuai untuk dijadikan tanaman penutup tanah, karena dapat menambah nitrogen tanah dan perakarannya tidak memberikan kompetisi yang berat terhadap tanaman pokok. *Legume cover crops* memiliki kemampuan beradaptasi dengan baik pada *overburden* lahan bekas tambang timah dengan rata-rata kemampuan hidup mencapai 83,3%. Jenis *P. javanica* memiliki kemampuan lebih tinggi dalam menutup permukaan tanah dan menghasilkan biomassa (308,8 g) dibandingkan jenis *C. mucunoides* (Narendra dan Pratiwi, 2014).

Agar lahan pasca penambangan dapat mendukung pertumbuhan tanaman terutama tanaman pangan maka diperlukan masukan teknologi untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah dengan cara penanaman tanaman penutup tanah *Legume cover crops*. Tujuan Penelitian adalah mempelajari pertumbuhan tanaman *Legume Cover Crops Puararia javanica* pada tanah pasca penambangan batubara.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan menggunakan tanah yang berasal area pasca penambangan batubara. Bahan dan alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian adalah benih *P. javanica*, zeolit, tanah pasca penambangan, polybag diameter 15 cm atau berat tanah 10 kg, pupuk NPK, alat-alat tulis, dan timbangan analitik. Tanah dari lapangan dikeringanginkan, kemudian dipecah agar lebih halus, lalu diaduk secara merata dan diayak dengan ayakan bermata saring 0,5 x 0,5 mm dan ditimbang 10 kg polybag⁻¹. Kemudian tanah tersebut dimasukkan ke dalam polybag. Selanjutnya pada tiap polybag ditambahkan pupuk NPK 10 g. Penanaman benih *cover crops Puararia javanica* di lubang dalam polybag dengan terlebih dahulu direndam dalam air panas selama dua jam. Tiap lubang ditanami tiga butir benih.

Percobaan dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan : t₁ = tanah mineral pasca penambangan, t₂ = Tanah mineral pasca penambangan + 100g zeolit, dan t₃ = tanah mineral pasca penambangan + 200g zeolit. Jumlah perlakuan adalah 3 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 9 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 3 tanaman, sehingga terdapat 27 tanaman. Setelah tanaman dipelihara selama 2 bulan, dilakukan pengamatan terhadap tinggi tanaman (cm), berat basah tajuk (g) dan berat basah akar (g) dan jumlah bintil akar.

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam. Untuk membandingkan rerata antar perlakuan digunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Data hasil pengamatan dianalisa menggunakan bantuan program *Excel Worksheet* dan *Statistical Analisis System* Versi 17.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan sidik ragam menunjukkan bahwa tanah pasca penambangan batubara yang diberi zeolit memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan LCC *Pueraria javanica* yaitu pada parameter tinggi tanaman, berat basah tajuk, berat basah akar dan jumlah bintil akar. Hasil uji lanjut data hasil pengamatan parameter tinggi tanaman, berat basah tajuk, berat basah akar dan jumlah bintil akar tanaman *Pueraria javanica* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman, berat basah tajuk, berat basah akar dan jumlah bintil akar *Pueraria javanica* pada tanah pasca penambangan batubara tanpa zeolit dan tanah pasca penambangan batubara dengan zeolit.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Berat Basah Tajuk (g)	Berat Basah Akar (g)	Jumlah Bintil Akar
t ₁ (tanah+0 zeolit)	94,33a	10,33a	1,37a	5,67a
t ₂ (Tanah+100 g zeolit)	96,67ab	13,33b	1,70b	8,00b
t ₃ (Tanah+200 g zeolit)	110,00b	14,00b	2,00c	8,67b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DNMRT taraf 5%.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa tinggi tanaman perlakuan t₃ berbeda nyata dengan perlakuan t₁ tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan t₂, hasil tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan t₃ yaitu sebesar 110 cm. Pada parameter berat basah tajuk, perlakuan t₃ berbeda nyata dengan perlakuan t₁ tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan t₂, hasil tertinggi berat basah tajuk terdapat pada perlakuan t₃ yaitu sebesar 14 g. Pada parameter berat basah akar, terlihat bahwa perlakuan t₃ berbeda nyata dengan perlakuan t₂ dan t₁, hasil tertinggi berat basah akar terdapat pada perlakuan t₃ sebesar 2 g. Selanjutnya pada parameter jumlah bintil akar, perlakuan t₃ berbeda nyata dengan perlakuan t₁ dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan t₂, hasil jumlah bintil akar tertinggi terdapat pada perlakuan t₃ yaitu sebesar 8,67 buah bintil akar.

Pertumbuhan tanaman *Pueraria javanica* pada media tanah pasca penambangan (t₁) menghasilkan tinggi tanaman, berat basah tajuk, berat basah akar dan jumlah bintil akar yang terendah jika dibandingkan dengan pertumbuhan tanaman *Pueraria javanica* pada media tanah pasca penambangan yang diberi zeolit (t₂ dan t₃). Kondisi ini dimungkinkan karena media tanah pada tanah pasca penambangan batubara memiliki tingkat kesuburan rendah dengan tingkat ketersediaan unsur hara yang sangat rendah, sehingga kurang mendukung pertumbuhan tanaman *Pueraria javanica*. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nursanti (2018) menjelaskan bahwa tingkat kemasaman tanah pasca penambangan berada pada posisi sangat masam pH 4, kejenuhan Al kriteria tinggi sebesar 52,86%, dan kadar besi 1,51% kriteria tinggi. Selanjutnya dijelaskan pula bahwa KTK (Kapasitas Tukar Kation) tanah sebesar 15,21 cmol(+)kg⁻¹ tergolong rendah. Kejenuhan basa (KB) sebesar 49,44% tergolong sedang. Kandungan C-organik pada tanah pasca tambang hasil penelitian tergolong sangat rendah yaitu sebesar 0,16%. Nilai C/N tanah 1,46 tergolong sangat rendah menggambarkan bahwa energi untuk mikroorganisme tanah dalam proses perombakan sangat rendah, sehingga ketersediaan unsur hara juga menjadi lebih rendah.

Selanjutnya hasil penelitian Nursanti (2018) mendapatkan bahwa N total 0,11%, P tersedia 9,20 mg kg⁻¹ dan K total tanah 0,15 mg kg⁻¹ pada tanah pasca penambangan batubara masing-masing tergolong rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara N, P, dan K pada tanah sangat terbatas dan sangat tidak mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Keadaan ini dapat disebabkan tanah tersebut terbentuk dari bahan induk (batuan/mineral) yang miskin unsur P dan kandungan P dalam bahan organik juga rendah, seperti dinyatakan oleh Munawar (2013) bahwa P dalam tanah berasal dari desintegrasi mineral yang mengandung P seperti apatit dan dekomposisi bahan organik.

Pertumbuhan tanaman *Pueraria javanica* pada media tanah pasca penambangan yang diberi zeolit (t₂ dan t₃) menghasilkan tinggi tanaman, berat basah tajuk, berat basah akar dan jumlah bintil akar tertinggi jika dibandingkan dengan pertumbuhan tanaman *Pueraria javanica* pada media tanah pasca penambangan tanpa zeolit (t₁). Pertumbuhan tinggi tanaman *Pueraria javanica* mengalami peningkatan sebesar 16,61%, berat basah tajuk 35,53%, berat basah akar 45,99% dan jumlah bintil akar 52,91% jika dibandingkan dengan media tanam pasca penambangan tanpa diberi zeolit. Kondisi ini dimungkinkan karena kondisi media tanah pada tanah pasca penambangan yang telah diberi zeolit memiliki tingkat kesuburan yang lebih baik, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman *Pueraria javanica*. Hal ini didukung hasil penelitian Nursanti dan Kemala (2019) memeperlihatkan bahwa N-total tanah pasca penambangan batubara meningkat setelah pemberian zeolit 200 g tiap 10 kg tanah dari 0,11% pada posisi rendah menjadi 0,28% posisi sedang, K-dd mengalami peningkatan dari 0,10 pada kriteria sangat rendah menjadi 0,40 (cmol(+)kg⁻¹) kriteria sedang, P Bray meningkat dari 9,20 menjadi 16,65 (mg kg⁻¹), KTK juga mengalami peningkatan dari 15,21 (cmol(+)kg⁻¹) kriteria rendah menjadi 23,04 (cmol(+)kg⁻¹) kriteria sedang, sedangkan pH tanah dari masam menjadi agak masam.

Peningkatan pH oleh zeolit dimungkinkan karena kation-kation basa yang terdapat pada zeolit seperti Ca K dan Mg dapat dipertukarkan dengan ion H⁺ dan Al³⁺. Zeolit dapat menyangga pH tanah, tanah masam dapat dinetralisir karena zeolit bersifat tidak masam (pH 7,2) dan dapat mengadsorpsi Al dan Fe penyebab kemasaman tanah serta melepaskan kation-kation basa seperti Ca, Mg dan K. Endro (2008) menjelaskan bahwa zeolit merupakan mineral yang dapat menetralsisir pH tanah.

Peningkatan kandungan hara seperti N-total, P tersedia berasal dari proses mineralisasi yang membebaskan unsur-unsur tersebut ke tanah. Selain itu kandungan hara berasal dari dekomposisi bahan organik dan unsur yang diadsorpsi oleh zeolit. Vaulina (2002) menjelaskan, jika kadar N dalam larutan tanah berkurang atau mengalami penurunan maka N yang diadsorpsi oleh zeolit akan dilepas secara perlahan.

KESIMPULAN

Pertumbuhan tinggi tanaman *Pueraria javanica* pada tanah pasca penambangan batubara yang diberi zeolit mengalami peningkatan sebesar 16,61%, berat basah tajuk 35,53%, berat basah akar 45,99% dan jumlah bintil akar 52,91% jika dibandingkan dengan media tanam pasca penambangan tanpa diberi zeolit.

DAFTAR PUSTAKA

- Endro.K. 2008. Optimasi pemanfaatan zeolit alam dari gunung kidul untuk reduksi kadar cesium dalam limbah radioaktif. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengelolaan Perangkat Nuklir, Batan, Yogyakarta.
- Kailei,Pan. H,and Lin. C.2016. A landscape approach towards ecological restoration and sustainable development of mining areas. *Ecological Engineering*. 90:320-325.<https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2016.01.080>Get rights and content.
- Kodir.H, Hartono.D.M, Haeruman.H, and Mansur.I. 2017. Integreted post mining landscape for sustanable land use:A case study in South Sumatera, Indonesia. *Sustainable Environment Research*. 27 : 203-213.
- Narendra. B.H, dan Pratiwi. 2014. Pertumbuhan *cover crops* pada lahan *overburden* bekas tambang timah di Pulau Bangka. *Indonesian Forest Rehabilitation Journal*. 2(1):15-24.
- Nursanti. I. 2018. Karakteristik Tanah Area Pasca Penambangan. *Jurnal Media Pertanian* 3(2) : 54-60.
- Nursanti. I Kemala. N. 2019. Peranan Zeolit dalam Peningkatan Kesuburan Tanah Pasca Penambangan. *Jurnal Media Pertanian* 4(2) : 88-91.
- Purnamayani.R. 2016. Karakteristik kimia tanah lahan reklamasi tambang batubara di Provinsi Jambi. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. 20-21 Oktober 2016.Palembang.
- Subardja, D. 2009. Karakteristik dan Potensi Lahan Bekas Tambang Timah di Bangka Belitung untuk Pertanian. Buku I,Semilokanas Inovasi Sumberdaya Lahan,p 189-197.
- Vaulina. E. 2002. Potensi zeolit alam sebagai absorban logam-logam berat pada limbah perairan. *Majalah Ilmiah Universitas Jenderal soedirman*. Purwokerto. 2(28): 1-8
- Wardoyo,S.S. 2007. Revegetasi sebagai alternatif memperbaiki sifat kimia tanah pada lahan bekas tambang batubara. *Prosiding Seminar dan Kongres HITI IX Yogyakarta*. 2-7 Desember 2007.