

**PERTUMBUHAN BEBERAPA JENIS LEGUMINOSA PAKAN YANG DITANAM  
PADA MEDIA TANAH BEKAS PENAMBANGAN BATUBARA DENGAN  
PERBAIKAN BAHAN ORGANIK**

***THE GROWTH OF SOME FORAGE LEGUME THAT PLANTED ON POST COAL  
MINING SOILS WITH AMANDMENT OF ORGANIC MATTERS***

**N. Ardhiansyah<sup>1</sup>, Sumarsono<sup>2</sup>, E.D. Purbajanti<sup>2</sup>**

<sup>1)</sup> Magister Ilmu Ternak, Undip Semarang

<sup>2)</sup> Dosen Fakultas Peternakan dan Pertanian, Undip Semarang

email : [abuanjeli@hotmail.com](mailto:abuanjeli@hotmail.com)

**ABSTRACT**

*Conditions of post coal mining areal which having losing of vegetation because of coal exploration usually have high soils acidity ( $\text{pH} < 5$ ) and poor of organic matter and nutrient for plants to growing good. The mining company usually adding organic matter and planting forage legume to increase the organic matter of the soils. Objective of the research was to evaluate the growth of some forage legume that adapted on post coal mining soils dan the response of organic matter added for post coal mining soils. Factorial Completely Randomized Design (CRD) with three replications were used in this experiment. The first factor was four kinds of forage legume, i.e. ( $L_1$  = *Centrosema pubescens*;  $L_2$  = *Pueraria javanica*;  $L_3$  = *Calopogonium mucunoides*; and  $L_4$  = *Crotalaria juncea*). The second factor was three kinds of plant medium ( $M_0$  = non post mining soil;  $M_1$  = post coal mining soil without organic matter added; and  $M_2$  = post coal mining soil with organic matter added (2% of organic carbon)). Collected data were analyzed by Analysis of Variance (ANOVA), followed by Least Significant Defference (LSD) at 5% level of signifnificant. The result of this experiment showed that application of organic matter on post coal mining soils increased the measured parameters (plant height, root lenght, leaf number, and root nodule number) of forage legume. According to the result of this experiment, concluded that *Calopogonium mucunoides* ( $L_3$ ) was more adapted on post coal mining soils than the other forage legumes, but *Crotalaria juncea* ( $L_4$ ) was more responsive for organic matter added.*

**Keyword : post coal mining soils, forage legume, organic matter**

**PENDAHULUAN**

Kegiatan pertambangan selain memberikan dampak positif terhadap peningkatan perekonomian suatu wilayah, juga memberikan dampak negatif berupa lahan bekas penambangan yang luas. Hal serupa juga terjadi pada penambangan batubara. Kondisi lahan bekas penambangan batubara yang telah kehilangan vegetasi akibat oleh pengupasan lapisan tanah mempunyai

tingkat keasaman yang tinggi ( $\text{pH} < 5$ ) serta miskin bahan organik dan unsur hara penunjang pertumbuhan tanaman. Tingkat keasaman ( $\text{pH}$ ) atas sampel tanah yang diambil dari lahan pasca tambang di PT. Berau Coal menurut Balibangda Prov. Kaltim (2009) bervariasi dari masam ( $\text{pH} = 5,8$ ) hingga sangat masam ( $\text{pH} = 4,5$ ) serta mempunyai kandungan C organik tanah yang tergolong sangat rendah, yaitu antara 0,4 - 0,9%.

Kegiatan reklamasi dan rehabilitasi dilakukan oleh perusahaan tambang untuk memperbaiki kondisi lahan bekas tambang tersebut. Perusahaan dalam memperbaiki lahan bekas tambang seringkali menggunakan bahan organik. Bahan organik dalam bentuk padat tersebut menurut Duynstee (2001) berperan penting dalam memperbaiki kapasitas pengikatan air, kompaksi tanah, serta pembentukan agregat tanah. Pemberian bahan organik ditujukan juga untuk meningkatkan bahan organik tanah pada lahan bekas tambang.

Tanaman leguminosa pakan ditanam pada lahan bekas tambang sebagai tanaman penutup tanah dan secara jangka panjang dapat memberikan sumbangan bahan organik kepada tanah. Penanaman leguminosa pakan dapat berfungsi sebagai pengendali erosi maupun stabilisasi tanah buangan (*mine spoil*) pada lahan bekas penambangan yang terbuka. Hal ini merupakan langkah awal yang harus dilakukan pada reklamasi lahan tambang, yaitu menanam leguminosa pakan sebagai penutup tanah (Rasmussen, 1998).

Permasalahan yang timbul dari upaya perbaikan lahan bekas tambang tersebut adalah kebutuhan pupuk kandang yang tinggi dan ketersediaan pupuk kandang yang terbatas. Pemilihan tanaman leguminosa yang tepat sebagai tanaman penutup tanah dapat memberikan sumbangan yang besar terhadap penambahan bahan organik dan unsur hara pada tanah. Tanaman leguminosa juga dapat dipergunakan sebagai sumber pakan yang secara tidak langsung juga memberikan sumbangan atas penambahan bahan organik tanah melalui kotoran yang dihasilkan oleh ternak.

Berdasarkan kondisi tersebut maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengkaji pertumbuhan beberapa jenis tanaman leguminosa pakan yang sesuai untuk ditanam pada tanah bekas lahan penambangan batubara dan respon

beberapa jenis tanaman leguminosa pakan dengan perbaikan bahan organik terhadap penampilan tanaman pada tanah bekas penambangan batubara.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus – Desember 2013 di rumah plastik (*plastic house*) Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian (STIPER) Kabupaten Berau Propinsi Kalimantan Timur.

Peralatan yang dipergunakan dalam pelaksanaan penelitian antara lain adalah cangkul atau sekop, sprayer, scalpel, pita ukur, hand tally counter, serta alat tulis dan buku tulis untuk mencatat hasil pengamatan.

Bahan-bahan yang dipergunakan dalam penelitian adalah : tanah bekas tambang yang diambil atau diperoleh dari lahan bekas penambangan batubara PT. Berau Coal di Kabupaten Berau, Propinsi Kalimantan Timur (2° 04,33' LU dan 117° 26,65' BT), tanah bukan bekas tambang yang diambil di lokasi yang berjarak radius  $\pm 9$  km dari lokasi bekas penambangan (2° 09,25' LU dan 117° 27,15' BT), polibag, 4 jenis tanaman leguminosa (*Centrosema pubescens*, *Pueraria javanica*, *Calopogonium mucunoides*, dan *Crotalaria juncea*), pupuk kandang sebagai sumber bahan organik media tanam, benang untuk ajir, dan plastik untuk membuat *plastic house* sederhana.

Percobaan faktorial dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) diulang sebanyak 3 kali. Penelitian dilakukan dengan dua faktor percobaan, yaitu jenis tanaman leguminosa sebagai faktor pertama ( $L_1 = \textit{Centrosema pubescens}$ ;  $L_2 = \textit{Pueraria javanica}$ ;  $L_3 = \textit{Calopogonium mucunoides}$ ; dan  $L_4 = \textit{Crotalaria juncea}$ ) dan jenis media tanam ( $M_0 =$  tanah bukan dari lahan bekas tambang;  $M_1 =$  tanah dari lahan bekas tambang tanpa perbaikan bahan organik; dan  $M_2 =$  tanah dari lahan bekas tambang dengan penambahan bahan

organik (C organik 2%)) sebagai faktor kedua. Penambahan bahan organik menggunakan pupuk kandang yang diperoleh dari peternak yang biasa menyediakan pupuk kandang untuk perusahaan.

### **Pelaksanaan Penelitian**

#### **Tahap Persiapan Media Tanam --**

Tahap dimulai dengan pengeringan tanah media tanam yang diperoleh dari lahan bukan bekas tambang batubara dan lahan bekas tambang batubara. Pengeringan tanah dilakukan hingga tercapai kondisi kering udara. Tanah yang telah kering udara tersebut disaring (diayak) dengan saringan berukuran 0,5 cm dan dilakukan pengambilan secara sampel secara acak hingga diperoleh sampel sebanyak 0,5 kg. Sampel tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui kandungan unsur hara tanah. Pengambilan sampel secara acak juga dilakukan terhadap pupuk kandang yang dipergunakan sebagai penambah bahan organik tanah untuk media tanah bekas tambang dengan perbaikan bahan organik. Sebanyak 0,5 kg sampel pupuk kandang yang telah dikeringudarkan dianalisis untuk mengetahui kandungan unsur hara pupuk. Media tanam yang telah siap tersebut kemudian dimasukkan ke dalam polibag sebanyak 10 kg per polibag. Setiap polibag disiram dengan air hingga jenuh dan dibiarkan selama 1 minggu. Setiap satuan percobaan terdiri atas 4 polibag, sehingga jumlah polibag seluruhnya adalah 144 polibag.

Media tanam tanah bekas penambangan dengan perbaikan bahan organik ( $M_2$ ) dibuat dengan mencampurkan sebanyak 45 kg pupuk kandang yang telah dikeringudarkan dengan 455 kg tanah tambang yang juga telah dikeringudarkan. Campuran tersebut kemudian ditimbang 10 kg per polibag sebanyak 48 polibag.

Persiapan juga dilakukan atas lokasi penelitian. Laboratorium percobaan Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian (STIPER) Kabupaten Berau dengan ukuran 10 x 4 m<sup>2</sup> dimodifikasi sehingga menjadi sebuah rumah plastik (*plastic house*) yang merupakan *greenhouse* sederhana.

#### **Tahap Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman --**

Tahap ini dimulai dengan melakukan uji perkecambahan atas benih legume yang dipergunakan. Uji perkecambahan dilakukan menggunakan kapas pada petri disk untuk mengetahui persentase biji tanaman yang dapat tumbuh sehingga berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui berapa banyak biji yang harus ditanam di setiap polibag.

Biji tanaman ditanam pada media tanam yang telah dimasukkan ke dalam polibag. Setiap satuan percobaan terdiri dari atas 4 polibag. Jumlah biji tanaman yang ditanam diperhitungkan berdasarkan hasil uji perkecambahan. Biji tanaman ditanam dengan membenamkan ke dalam media tanam. Pengamatan awal dilakukan selama 7 - 10 hari untuk mengetahui pertumbuhan tanaman sekaligus penyulaman tanaman dan selanjutnya disisakan 3 tanaman pada setiap polibag.

Pengamatan atas pengaruh perlakuan dilakukan secara berkala setiap 1 minggu sekali tergantung parameter yang diamati. Pengamatan tersebut dilakukan selama 10 minggu atas pertumbuhan bagian atas maupun bagian bawah tanaman.

### **Analisis Data**

Model linier untuk menjelaskan setiap nilai pengaruh dengan percobaan faktorial 4 x 3 dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 ulangan (Gaspersz, 2006). Data yang diperoleh diolah secara statistik dengan Sidik Ragam untuk uji hipotesis, serta dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

## HASIL PENELITIAN

### Tinggi Tanaman

Jenis media tanam dan jenis leguminosa sangat nyata ( $P < 0,01$ ) mempengaruhi tinggi tanaman percobaan. Parameter tersebut juga nyata ( $P < 0,05$ ) dipengaruhi interaksi antara kedua faktor tersebut. Tanaman yang ditanam pada

media tanam tanah bukan bekas penambangan ( $M_0$ ) mempunyai nilai tertinggi dari parameter tinggi tanaman (Tabel 1 dan Ilustrasi 1) ditunjukkan *Centrosema pubescens* ( $L_1$ ) kemudian diikuti oleh *Pueraria javanica* ( $L_2$ ), *Crotalaria juncea* ( $L_4$ ), dan terakhir *Calopogonium mucunoides* ( $L_3$ ).

Tabel 1. Tinggi Tanaman Leguminosa Pakan pada Berbagai Kombinasi Perlakuan

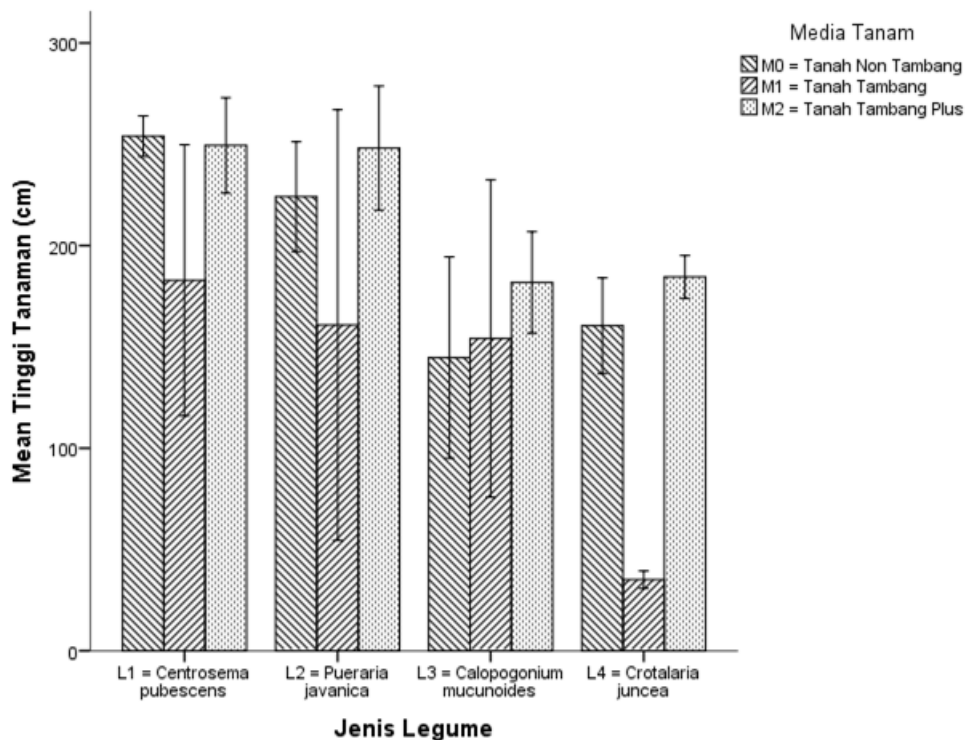
Perlakuan	$M_0$	$M_1$	$M_2$	Rata-rata
----- cm -----				
$L_1$	$254,00 \pm 5,014^a$	$182,83 \pm 33,460^a$	$249,43 \pm 11,765^a$	$228,76 \pm 15,465$
$L_2$	$224,17 \pm 13,564^a$	$160,80 \pm 53,127^b$	$248,13 \pm 15,230^a$	$211,03 \pm 20,970$
$L_3$	$144,74 \pm 24,833^a$	$154,17 \pm 39,172^a$	$181,83 \pm 12,533^a$	$160,24 \pm 14,944$
$L_4$	$160,50 \pm 11,778^a$	$35,13 \pm 2,134^b$	$184,57 \pm 5,297^a$	$126,73 \pm 23,468$
<b>Rata-rata</b>	$195,85 \pm 15,057^a$	$133,23 \pm 23,473^b$	$215,99 \pm 11,100^a$	$181,69 \pm 11,396$

Keterangan :

~ Superskrip dengan huruf yang sama pada tiap baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT dengan taraf uji  $\alpha = 5\%$

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Tabel 2) diketahui bahwa tinggi tanaman *Centrosema pubescens* ( $L_1$ ) dan *Calopogonium mucunoides* ( $L_3$ ) tidak mengalami perubahan nyata dengan penggunaan tanah bekas penambangan batubara sebagai media tanam ( $M_1$ ) terhadap tanah bukan bekas tambang ( $M_0$ ), serta perbaikan media tanam tersebut dengan penambahan bahan organik ( $M_2$ ) ternyata tidak memberikan peningkatan tinggi tanaman yang nyata. Tinggi tanaman

mengalami penurunan nyata ( $P < 0,05$ ) pada *Pueraria javanica* ( $L_2$ ) dan *Crotalaria juncea* ( $L_4$ ) juga terjadi sebagai akibat dari penggunaan tanah bekas tambang sebagai media tanam ( $M_1$ ). Tinggi tanaman mengalami peningkatan nyata ( $P < 0,05$ ) pada *Pueraria javanica* ( $L_2$ ) dan *Crotalaria juncea* ( $L_4$ ) sebagai akibat perbaikan media tanam dengan penambahan bahan organik pada tanah bekas tambang batubara ( $M_2$ ).



Ilustrasi 1. Grafik Tinggi Tanaman Leguminosa Pakan pada Beberapa Jenis Media Tanam

Keterangan :

M<sub>0</sub> = Media tanam tanah bukan bekas tambang; M<sub>1</sub> = Media tanam tanah bekas tambang tanpa perbaikan bahan organik; M<sub>2</sub> = Media tanam tanah bekas tambang dengan perbaikan bahan organik

Tabel 2. Pengaruh Media Tanam terhadap Tinggi Tanaman Leguminosa Pakan\*

Perlakuan	M <sub>1</sub>	M <sub>1</sub> – M <sub>0</sub>	M <sub>2</sub> – M <sub>1</sub>
----- cm -----			
L <sub>1</sub>	182,8	-71,17 <sup>ns</sup> (-28,02%)	66,59 <sup>ns</sup> (26,70%)
L <sub>2</sub>	160,8	-63,34* (-28,26%)	87,28* (35,18%)
L <sub>3</sub>	154,2	9,40 <sup>ns</sup> (6,49%)	27,67 <sup>ns</sup> (15,22%)
L <sub>4</sub>	35,1	-125,34** (-78,10%)	149,43** (80,96%)

Keterangan :

\* = Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

### Panjang Akar Tanaman

Panjang akar tanaman percobaan sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dipengaruhi oleh jenis media tanam dan jenis leguminosa, serta secara nyata ( $P < 0,05$ ) dipengaruhi pula oleh interaksi antara media tanam dan jenis leguminosa. Penggunaan media

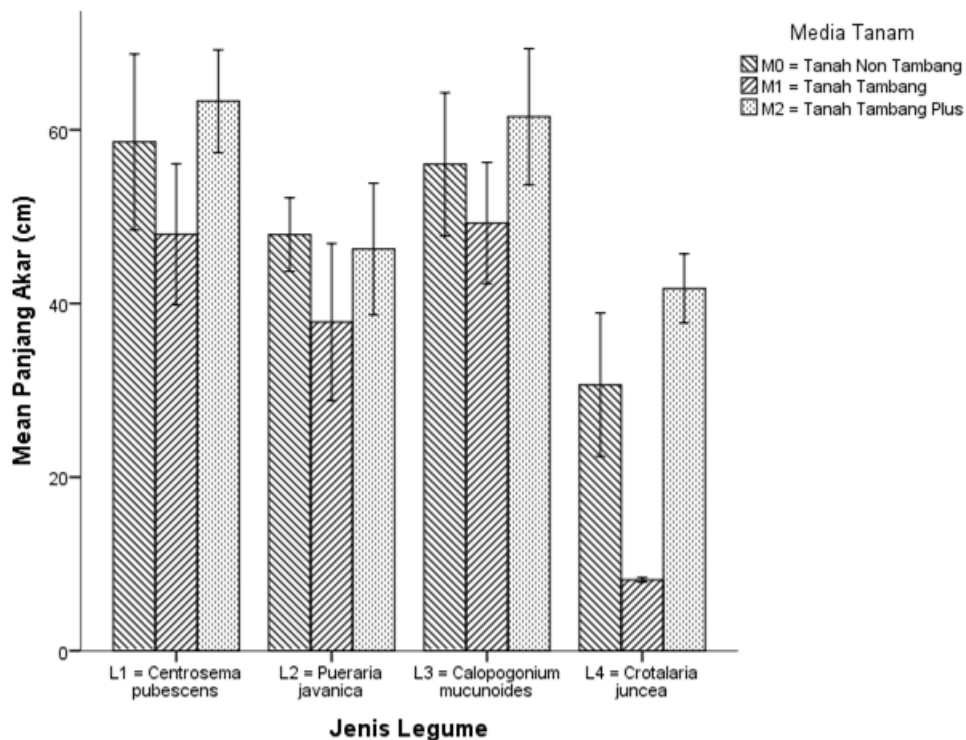
tanam tanah bukan bekas penambangan (M<sub>0</sub>) memberikan nilai tertinggi panjang akar tanaman (Tabel 3 dan Ilustrasi 2) pada *Centrosema pubescens* (L<sub>1</sub>), diikuti *Calopogonium mucunoides* (L<sub>3</sub>), *Pueraria javanica* (L<sub>2</sub>), dan *Crotalaria juncea* (L<sub>4</sub>).

Tabel 3. Panjang Akar Tanaman Leguminosa Pakan pada Berbagai Kombinasi Perlakuan

Perlakuan	M <sub>0</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Rata-rata
----- cm -----				
L <sub>1</sub>	58,6 ± 5,07 <sup>a</sup>	48,0 ± 4,06 <sup>b</sup>	63,3 ± 2,95 <sup>a</sup>	56,6 ± 3,06
L <sub>2</sub>	47,9 ± 2,12 <sup>a</sup>	37,9 ± 4,53 <sup>a</sup>	46,3 ± 3,79 <sup>a</sup>	44,0 ± 2,39
L <sub>3</sub>	56,0 ± 4,12 <sup>ab</sup>	49,3 ± 3,49 <sup>b</sup>	61,5 ± 3,93 <sup>a</sup>	55,6 ± 2,62
L <sub>4</sub>	30,6 ± 4,13 <sup>b</sup>	8,2 ± 0,13 <sup>c</sup>	41,7 ± 1,99 <sup>a</sup>	26,8 ± 5,11
<b>Rata-rata</b>	48,3 ± 3,71 <sup>a</sup>	35,8 ± 5,21 <sup>b</sup>	53,2 ± 3,15 <sup>a</sup>	45,8 ± 2,62

Keterangan :

~ Superskrip dengan huruf yang sama pada tiap baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT dengan taraf uji  $\alpha = 5\%$



Ilustrasi 2. Grafik Panjang Akar Tanaman Leguminsa Pakan pada Beberapa Jenis Media Tanam

Keterangan :

M<sub>0</sub> = Media tanam tanah bukan bekas tambang; M<sub>1</sub> = Media tanam tanah bekas tambang tanpa perbaikan bahan organik; M<sub>2</sub> = Media tanam tanah bekas tambang dengan perbaikan bahan organik

Panjang akar tanaman mengalami penurunan nyata ( $P < 0,05$ ) pada *Centrosema pubescens* (L<sub>1</sub>) dan *Crotalaria juncea* (L<sub>4</sub>) serta tidak nyata ( $P > 0,05$ )

pada *Pueraria javanica* (L<sub>2</sub>) dan *Calopogonium mucunoides* (L<sub>3</sub>) terjadi karena penggunaan tanah bekas tambang sebagai media tanam (M<sub>1</sub>) terhadap

penggunaan media tanah bukan tambang ( $M_0$ ) (Tabel 4). Panjang akar tanaman mengalami peningkatan nyata ( $P < 0,05$ ) pada *Centrosema pubescens* ( $L_1$ ), *Calopogonium mucunoides* ( $L_3$ ), dan *Crotalaria juncea* ( $L_4$ ) tetapi tidak

mengalami peningkatan nyata ( $P > 0,05$ ) pada *Pueraria javanica* ( $L_2$ ) akibat perbaikan tanah bekas tambang dengan penambahan bahan organik ( $M_2$ ) sebagai media tanam.

Tabel 4. Pengaruh Media Tanam terhadap Panjang Akar Tanaman Leguminosa Pakan\*

Perlakuan	$M_1$	$M_1 - M_0$	$M_2 - M_1$
	----- cm -----		
<b>L<sub>1</sub></b>	47,967	-10,6333* (-18,11%)	15,3333** (24,17%)
<b>L<sub>2</sub></b>	37,867	-10,0667 <sup>ns</sup> (-20,96%)	8,4000 <sup>ns</sup> (18,15%)
<b>L<sub>3</sub></b>	49,267	-6,7667 <sup>ns</sup> (-12,06%)	12,2333* (19,86%)
<b>L<sub>4</sub></b>	8,167	-22,4667** (-73,34%)	33,5667** (80,43%)

Keterangan :

\* = Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

#### Jumlah Daun Tanaman

Perlakuan yang diberikan baik jenis media tanam, jenis leguminosa, maupun interaksi dari kedua faktor tersebut memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap jumlah daun tanaman percobaan. Penggunaan tanah bukan tambang sebagai media tanam ( $M_0$ ) memberikan nilai jumlah daun tertinggi (Tabel 5 dan Ilustrasi 3) pada *Centrosema pubescens* ( $L_1$ ), kemudian diikuti *Crotalaria juncea* ( $L_4$ ), *Calopogonium mucunoides* ( $L_3$ ), dan *Pueraria javanica* ( $L_2$ ).

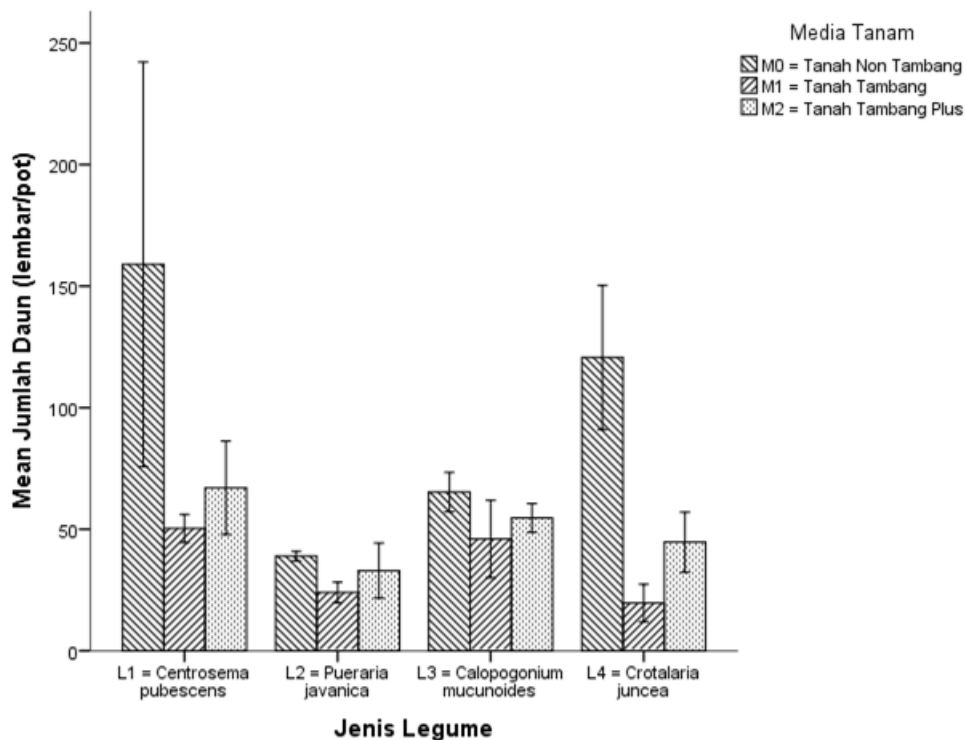
Penurunan jumlah daun nyata ( $P < 0,05$ ) ditunjukkan oleh *Centrosema pubescens* ( $L_1$ ) dan *Crotalaria juncea* ( $L_4$ ), sedangkan *Pueraria javanica* ( $L_2$ ) dan *Calopogonium mucunoides* ( $L_3$ ) tidak nyata ( $P > 0,05$ ) akibat penggunaan tanah bekas tambang ( $M_1$ ) sebagai media tanam terhadap tanah bukan bekas tambang ( $M_0$ ) (Tabel 6). Peningkatan jumlah daun nyata ( $P < 0,05$ ) ditunjukkan pada *Crotalaria juncea* ( $L_4$ ) karena perbaikan tanah bekas tambang dengan penambahan bahan organik, tetapi tidak nyata ( $P > 0,05$ ) pada ketiga jenis legume yang lain.

Tabel 5. Jumlah Daun Leguminosa Pakan pada Berbagai Kombinasi Perlakuan

Perlakuan	$M_0$	$M_1$	$M_2$	Rata-rata
	----- lembar/pot -----			
<b>L<sub>1</sub></b>	159,0 ± 41,58 <sup>a</sup>	50,3 ± 2,91 <sup>b</sup>	67,0 ± 9,61 <sup>b</sup>	92,1 ± 20,93
<b>L<sub>2</sub></b>	39,0 ± 1,00 <sup>a</sup>	24,0 ± 2,08 <sup>a</sup>	33,0 ± 5,69 <sup>a</sup>	32,0 ± 2,81
<b>L<sub>3</sub></b>	65,3 ± 4,06 <sup>a</sup>	46,0 ± 8,00 <sup>a</sup>	54,7 ± 2,96 <sup>a</sup>	55,3 ± 3,91
<b>L<sub>4</sub></b>	120,7 ± 14,84 <sup>a</sup>	19,7 ± 3,84 <sup>c</sup>	44,7 ± 6,17 <sup>b</sup>	61,7 ± 15,92
<b>Rata-rata</b>	96,0 ± 16,99 <sup>a</sup>	35,0 ± 4,51 <sup>c</sup>	49,8 ± 4,70 <sup>b</sup>	60,3 ± 7,35

Keterangan :

~ Superskrip dengan huruf yang sama pada tiap baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT dengan taraf uji  $\alpha = 5\%$



Ilustrasi 3. Grafik Jumlah Daun Tanaman Leguminosa Pakan pada Beberapa Jenis Media Tanam

Keterangan :

M<sub>0</sub> = Media tanam tanah bukan bekas tambang; M<sub>1</sub> = Media tanam tanah bekas tambang tanpa perbaikan bahan organik; M<sub>2</sub> = Media tanam tanah bekas tambang dengan perbaikan bahan organik

Tabel 6. Pengaruh Media Tanam terhadap Jumlah Daun Leguminosa Pakan\*

Perlakuan	M <sub>1</sub>	M <sub>1</sub> – M <sub>0</sub>	M <sub>2</sub> – M <sub>1</sub>
	----- lembar/pot -----		
L <sub>1</sub>	50,3	-108,56** (-68,27%)	16,33 <sup>ns</sup> (24,46%)
L <sub>2</sub>	24,0	-14,86 <sup>ns</sup> (-38,35%)	9,11 <sup>ns</sup> (27,61%)
L <sub>3</sub>	46,0	-19,44 <sup>ns</sup> (-29,66%)	8,56 <sup>ns</sup> (15,65%)
L <sub>4</sub>	19,7	-100,89** (-83,76%)	24,78* (55,89%)

Keterangan :

\* = Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

### Jumlah Bintil Akar

Jumlah bintil akar tanaman percobaan sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dipengaruhi oleh jenis media tanam, jenis leguminosa, dan interaksi di antara kedua faktor tersebut. Nilai jumlah bintil akar

tertinggi pada media tanah bukan bekas tambang (M<sub>0</sub>) (Tabel 7 dan Ilustrasi 4) ditunjukkan oleh *Calopogonium mucunoides* (L<sub>3</sub>) diikuti oleh *Pueraria javanica* (L<sub>2</sub>), *Centrosema pubescens* (L<sub>1</sub>), dan *Crotalaria juncea* (L<sub>4</sub>).



Tabel 7. Jumlah Bintil Akar pada Berbagai Kombinasi Perlakuan

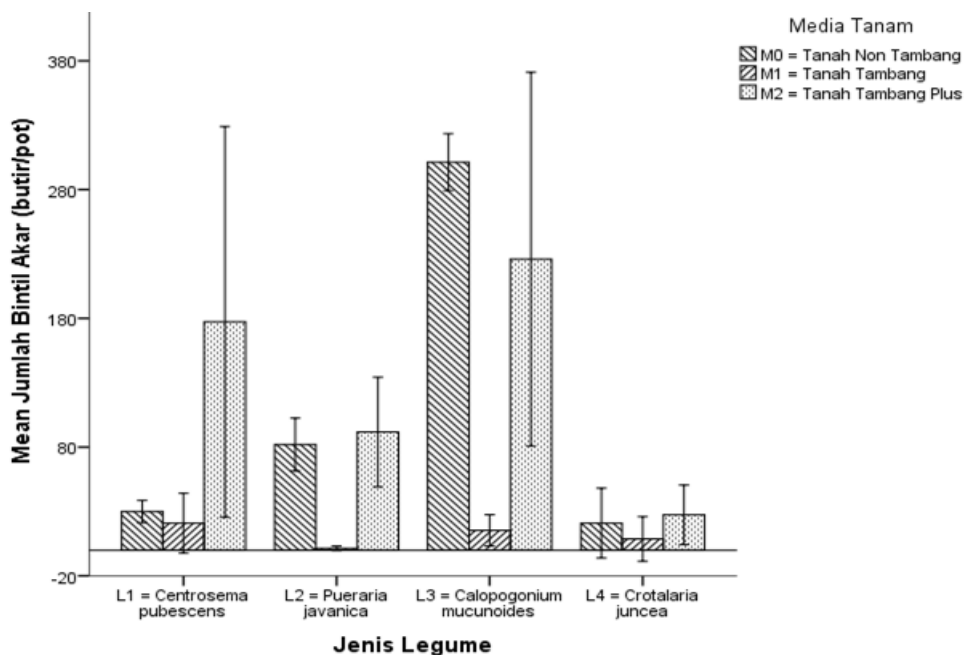
Perlakuan	M <sub>0</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Rata-rata
----- butir/pot -----				
L <sub>1</sub>	30,0 ± 4,36 <sup>b</sup>	21,0 ± 11,59 <sup>b</sup>	177,3 ± 75,86 <sup>a</sup>	76,1 ± 33,68
L <sub>2</sub>	82,0 ± 10,26 <sup>a</sup>	1,3 ± 0,88 <sup>b</sup>	91,7 ± 21,31 <sup>a</sup>	58,3 ± 15,87
L <sub>3</sub>	301,3 ± 11,10 <sup>a</sup>	15,3 ± 6,12 <sup>b</sup>	226,0 ± 72,57 <sup>a</sup>	180,9 ± 47,79
L <sub>4</sub>	21,0 ± 13,58 <sup>a</sup>	8,7 ± 8,67 <sup>a</sup>	27,3 ± 11,57 <sup>a</sup>	19,0 ± 6,35
<b>Rata-rata</b>	108,6 ± 34,57 <sup>a</sup>	11,6 ± 4,02 <sup>b</sup>	130,6 ± 32,57 <sup>a</sup>	83,6 ± 17,73

Keterangan :

~ Superskrip dengan huruf yang sama pada tiap baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT dengan taraf uji  $\alpha = 5\%$

Jumlah bintil akar mengalami penurunan nyata ( $P < 0,05$ ) pada *Pueraria javanica* (L<sub>2</sub>) dan *Calopogonium mucunoides* (L<sub>3</sub>), tetapi tidak nyata ( $P > 0,05$ ) *Centrosema pubescens* (L<sub>1</sub>) dan *Crotalaria juncea* (L<sub>4</sub>) karena penggunaan tanah bekas penambangan batubara (M<sub>1</sub>) sebagai media tanam dibandingkan media tanam tanah bukan bekas tambang (M<sub>0</sub>)

(Tabel 8). Peningkatan jumlah bintil akar nyata ( $P < 0,05$ ) dialami *Centrosema pubescens* (L<sub>1</sub>), *Pueraria javanica* (L<sub>2</sub>), dan *Calopogonium mucunoides* (L<sub>3</sub>), tetapi tidak nyata ( $P > 0,05$ ) pada *Crotalaria juncea* (L<sub>4</sub>) karena perbaikan tanah bekas penambangan dengan penambahan bahan organik (M<sub>2</sub>).



Ilustrasi 4. Grafik Jumlah Bintil Akar Leguminosa Pakan pada Beberapa Jenis Media Tanam

Keterangan :

M<sub>0</sub> = Media tanam tanah bukan bekas tambang; M<sub>1</sub> = Media tanam tanah bekas tambang tanpa perbaikan bahan organik; M<sub>2</sub> = Media tanam tanah bekas tambang dengan perbaikan bahan organik

Tabel 8. Pengaruh Media Tanam terhadap Jumlah Bintil Akar Leguminosa Pakan\*

Perlakuan	M <sub>1</sub>	M <sub>1</sub> – M <sub>0</sub>	M <sub>2</sub> – M <sub>1</sub>
	----- butir/pot -----		
L <sub>1</sub>	21,0	-9,00 <sup>ns</sup> (-30,00%)	156,33** (88,16%)
L <sub>2</sub>	1,3	-80,67** (-98,37%)	90,33** (98,55%)
L <sub>3</sub>	15,3	-286,00** (-94,91%)	210,67** (93,22%)
L <sub>4</sub>	8,7	-12,33 <sup>ns</sup> (-58,73%)	18,67 <sup>ns</sup> (68,29%)

Keterangan :

\* = Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

## PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dan bahan organik di dalam tanah sebagai media tanam. Setiadi (2003) menyatakan bahwa pada umumnya lahan akibat galian penambangan batubara mempunyai beberapa masalah, yaitu : rendahnya unsur hara tanah, rendahnya bahan organik tanah, toksisitas mineral, tekstur tanah yang buruk, dan aktifitas mikroorganisme tanah yang rendah pula. Pengupasan lapisan tanah pucuk juga mengakibatkan tersingkapnya lapisan batuan yang mengandung sulfur. Lapisan tersebut apabila bereaksi dengan oksigen dapat menurunkan pH tanah dan air secara drastis (Ripley *et al.*, 1996). Semua kondisi tersebut menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu.

### Panjang Akar Tanaman

Perbaikan tanah bekas penambangan dengan pemberian bahan organik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Djuniwati, *et al.* (2007) berdasarkan hasil penelitiannya menyatakan bahwa dengan meningkatkan dosis bahan organik akan dapat meningkatkan pH, P-organik, P-anorganik, fosfatase asam, dan fosfatase alkalin di dalam tanah. Kondisi tersebut membuat pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik.

### Jumlah Daun Tanaman

Pemberian kompos sebagai bahan organik tanah meningkatkan kadar nitrogen dalam tanah sehingga tanaman yang ditanam pada media tanah bekas penambangan dengan perbaikan bahan organik (M<sub>2</sub>) mempunyai jumlah daun yang lebih banyak jika dibandingkan media tanah bekas penambangan tanpa perbaikan (M<sub>1</sub>). Fanindi dan Bambang (2009) yang menyatakan pembentukan tunas dipengaruhi oleh unsur N. Unsur N membantu proses fotosintesis dengan menghasilkan klorofil yang diserap oleh tanaman, selain itu berfungsi juga untuk proses pembentukan protein. Fotosintat yang dihasilkan digunakan untuk pembentukan anakan/tunas. Ferguson dan Loch (1999) juga bahwa menambahkan fungsi nitrogen bagi tanaman adalah meningkatkan pertumbuhan tanaman, jumlah daun dan tunas serta mikroorganisme dalam tanah.

Peningkatan kandungan bahan organik tanah sampai tingkat 4,5% C organik menurut Sumarsono (2005) dapat meningkatkan penampilan komponen pertumbuhan dan produksi bahan kering hijauan rumput gajah baik pada tanah cekaman salinitas maupun cekaman kemasaman.

### Jumlah Bintil Akar

Silvia *et al.* (2005) menyatakan bahwa pembentukan bintil akar dan fiksasi nitrogen dipengaruhi beberapa faktor lingkungan, yaitu : keasaman, suhu, keberadaan garam mineral, salinitas, dan alkalinitas. Berdasarkan hasil uji laboratorium diketahui bahwa tingkat keasaman (pH) tanah bekas penambangan batubara adalah 4,02. Nilai ini sesuai dengan hasil pengujian atas tingkat keasaman (pH) tanah yang dilakukan Balitbangda Prov. Kaltim (2009) atas sampel tanah yang diambil dari lahan bekas penambangan PT. Berau Coal yang bervariasi dari masam (pH = 5,8) hingga sangat masam (pH = 4,5).

Kondisi tanah yang sangat masam secara langsung dapat menghambat pertumbuhan *Rhizobium*. Pembentukan

bintil akar pada beberapa galur *Rhizobium* diperkirakan bermasalah pada pH di bawah 5,2 (Silvia *et al.*, 2005). Hal ini diduga karena pH tanah yang asam mempengaruhi perlekatan *Rhizobium* pada inangnya.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *Calopogonium mucunoides* (L<sub>3</sub>) mempunyai kemampuan adaptasi pada lahan bekas penambangan batubara yang lebih baik daripada ketiga jenis leguminosa lainnya ditinjau dari penurunan penampilan tanaman terhadap tanah bukan bekas tambang. Jenis leguminosa yang paling responsif terhadap penambahan bahan organik dalam upaya perbaikan tanah bekas penambangan batubara adalah *Crotalaria juncea* (L<sub>4</sub>).

### DAFTAR PUSTAKA

- Balitbangda Provinsi Kalimantan Timur. 2009. *Studi Rehabilitasi Lahan Bekas Penambangan Batubara untuk Pertanian Berkelanjutan Tahun 2009*, Samarinda.
- Djuniwati, S., HB Pulunggono, dan Suwarno. 2007. *Pengaruh bahan organik (Centrosema pubescens) dan Fosfat alam terhadap aktifitas fosfatase dan P-tanah Latosol*. Jurnal Tanah dan Lingkungan 9 : 10-15
- Duynstee, T. 2001. *Highland Valley Copper Biosolids Reclamation Program (1996-2000)*. Vancouver : Biosolids Recycling Program.
- Fanindi, A. dan Bambang R.P. 2009. *Karakteristik dan Pemanfaatan Kalopo. Lokakarya Nasional Tanaman pakan Ternak*. Bogor : Balai Penelitian Ternak.
- Ferguson J.E and D.S Loch. 1999. *Arachis pintoii In Australia and Latin America, In: Forage Seed Production Tropical and Subtropical Species Volume 2*. LOCH, D.S. and J.E. FERGUSON (Ed) Oxon UK. CABI Publishing. PP. 427-434.
- Gaspersz, V. 2006. *Teknis Analisis dalam Penelitian Percobaan*. Bandung : PT. Tarsito.
- Rasmussen, V.P. 1998. *Forage and Conservation Planting Guide*. Sustainable Agriculture Research and Education Program Utah State University. <http://www.usu.edu/plantguy/criteria.htm> (24 Maret 2013)
- Ripley, E.A., E.R. Rober, and A.C. Adele. 1996. *Environmental Effects of Mining*. Delray Beach, Florida : St Lucie Press.
- Setiadi, Y. 2003. *Rehabilitation of degraded mine land*. Di dalam : Forum Bioremediasi Institut

- Pertanian Bogor. Editor. Prosiding Seminar Bioremediasi dan Rehabilitasi Lahan Sekitar Perminyakan dan Pertambangan. Institut Pertanian Bogor. 20 Februari 2003. Bogor : Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan.
- Silvia DM, Fuhrmann JJ, Hartel PG, Zuberer DA. 2005. *Principles and Application of Soil Microbiology*. New Jersey : Pearson Education Inc.
- Sumarsono. 2005. *Peranan pupuk organik untuk perbaikan penampilan dan produksi hijauan rumput gajah pada tanah cekaman salinitas dan kemasaman*. Makalah disajikan Pada Seminar Prospek Pengembangan Peternakan Tanpa Limbah, Jurusan Produksi Ternak Fakultas Pertanian UNS, Surakarta 5 September 2005.