

# PRODUKSI PERTANAMAN CAMPURAN ANTARA *Brachiaria decumbens* DAN *Pueraria phaseoloides* BERMIKORIZA DENGAN PEMBERIAN KOMPOS CAIR

(Mix Culture Production of Mycorrhizal *Brachiaria decumbens* and *Pueraria phaseoloides* Amended with Liquid Compost)

Taufan Purwokusumaning Daru<sup>1</sup>, Soedarmadi Hardjosoewignjo<sup>2</sup>,  
Luki Abdullah<sup>2</sup>, Yadi Setiadi<sup>3</sup>, dan Riyanto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Samarinda (taufan.pd@gmail.com)

<sup>2</sup> Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor

<sup>3</sup> Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor

## ABSTRACT

The objective of the experiment was to find out the forage production from mix culture of mycorrhizal signal grass (*B. decumbens*) and puero (*P. phaseoloides*) which amended with liquid compost. Experiment was done in wood box 1.5 m x 1.5 m x 30 cm that filled with soil from location of experiment that was at Sangatta at PT Kaltim Prima Coal (KPC) site of East Kutai Regency. Experiment was arranged by Randomized Block Design with factorial. The first factor was mix culture of signal-puero with ratio 40% signal + 60% puero ( $c_1$ ), 50% signal + 50% puero ( $c_2$ ), and 60% signal + 40% puero, and the second factor was combination of AMF-liquid compost, those were non AMF + non liquid compost ( $d_1$ ), AMF + non liquid compost ( $d_2$ ), non AMF + liquid compost ( $d_3$ ), and AMF + liquid compost ( $d_4$ ). AMF was inoculated by seed coating technique. Result of this experiment showed that mix culture of signal-puero affect significantly different on forage dry matter production, forage P production, spore density of signal rhizosphere ( $P < 0.01$ ), CP of forage production, and spore density of puero rhizosphere ( $P < 0.05$ ), but not significantly different ( $P > 0.05$ ) on signal and puero CP content, signal and puero CF content, signal and puero P content, forage CF production, signal and puero AMF colonization. Whereas, combination of AMF-liquid compost gave effect to forage dry matter production, signal CP content, puero CF content, puero P content, forage CP production ( $P < 0.05$ ), and signal and puero AMF colonization ( $P < 0.01$ ). There was not interaction between mix culture of signal-puero and combination of AMF-liquid compost. Generally, highest quantity and quality of forage production was achieved on mix culture of 40 % signal and 60 % puero, meanwhile combination of AMF-liquid compost was obtained on treatment AMF+liquid compost. Mix culture of 40 % signal and 60 % puero may be accepted as pasture on grazing land.

**Key words :** *B. decumbens*, *P. phaseoloides*, Mix Culture, AMF, Liquid Compost

## PENDAHULUAN

Pada lahan reklamasi pasca penambangan, penanaman campuran antara rumput dan leguminosa merupakan hal yang penting. Rumput seringkali digunakan sebagai tanaman penutup tanah karena umumnya mudah beradaptasi pada areal yang sudah terganggu, toleran terhadap variasi lingkungan dan tanah, serta adanya jaminan terhadap ketersediaan benih. Sedangkan leguminosa selain dapat mempertahankan stabilitas tanah,

juga dapat bersimbiosis dengan rizobia yang mampu memfiksasi nitrogen dari udara dan kemudian ditransfer ke dalam tanah. Kedua jenis tanaman ini juga dapat membangun bahan organik tanah. Dengan demikian tercipta ekosistem tanah-tanaman-ternak (Humphreys 1995; Skousen & Zipper 1996; Bundy 1998; Bellows 2001; Shrestha & Lal 2007). Perbedaan sifat tumbuh dan kualitas tipe hijauan memungkinkan untuk ditanam bersama-sama antara rumput dan legum.

Ditinjau dari sudut kepentingan pakan ternak, hadirnya legum di dalam pastura campuran memiliki pengaruh positif terhadap *output* pastura. Ternak yang merenggut legum, dibandingkan rumput, umumnya menunjukkan pertumbuhan yang lebih cepat (Posler *et al.* 1986; Mourinō *et al.* 2003). Humphreys (1995) melaporkan bahwa sapi jantan muda (steer) dengan berat badan awal rata-rata 180 kg yang digembalakan selama satu tahun pada pastura campuran *Brachiaria decumbens* dan *Pueraria phaseoloides* menghasilkan rata-rata pertambahan berat badan harian 268 g.ekor<sup>-1</sup>.hari<sup>-1</sup> pada musim kemarau dan 602 g.ekor<sup>-1</sup>.hari<sup>-1</sup> pada musim hujan, sementara bila digembalakan pada pastura *Brachiaria decumbens* saja menghasilkan rata-rata pertambahan berat badan harian 36 g.ekor<sup>-1</sup>.hari<sup>-1</sup> pada musim kemarau dan 547 g.ekor<sup>-1</sup>.hari<sup>-1</sup> pada musim hujan. Apabila ternak hanya digembalakan pada pastura legum saja terdapat kecenderungan menurunnya berat badan (Whiteman 1974).

Dalam budidaya tanaman pakan, rumput akan tumbuh lebih baik bila ditanam bersama legum dibandingkan bila ditanam secara monokultur, sementara legum yang ditanam secara monokultur pertumbuhan bagian tanaman di atas tanah lebih baik, namun perakarannya jauh lebih rendah bila dibandingkan yang ditanam bersama rumput (Wurst & Beersum 2008). Kendala yang dihadapi dalam pengelolaan leguminosa di dalam pastura adalah lambatnya pertumbuhan leguminosa diban-

dingkan rumput serta lebih sulitnya dalam pengelolaan maupun pemeliharaannya. Selain itu, persistensinya juga menjadi pembatas dalam perkembangannya (Burns & Standaert 1985).

Konsep pertanaman campuran antara rumput dan legum yang ideal adalah berdasarkan *output* yang berasal dari rumput dan dari leguminosa agar diperoleh keseimbangan hijauan pakan, terutama energi dari rumput serta nitrogen dan mineral dari legum (Skerman 1977; Wedin & Klopfenstein 1995). Belum ada ketentuan yang jelas mengenai proporsi legum yang tepat dalam suatu pastura, namun Whiteman (1974) menyarankan ketersediaan leguminosa sebesar 30 % – 50 % dapat memberikan pertambahan berat badan yang baik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kombinasi perlakuan yang dapat memberikan produksi tertinggi pada pertanaman campuran antara *Brachiaria decumbens* dan *Pueraria phaseoloides* bermikoriza yang diberi kompos cair.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan waktu

Penelitian dilaksanakan selama 2 bulan di lahan pasca penambangan batubara PT Kaltim Prima Coal (KPC), Sangatta, Kalimantan Timur.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotak kayu berukuran 1,5 m x 1,5 m x 30 cm, benih rumput signal (*Brachiaria decumbens*) dan benih legum puero

(*Pueraria phaseoloides*) yang telah diselimuti (*coated*) oleh suspensi akar *sorghum sp.* yang terinfeksi oleh fungi mikoriza arbuskula (FMA).

Peralatan yang digunakan adalah kerangka titik (kuadran) ukuran 1m x 1m, gunting rumput, kantong plastik, timbangan mekanik (ohaus), timbangan digital, *compound light microscope* (Meiji), *dissecting microscope* (Meiji-EMZ), sentrifus,, *film tube*, scalpel, pinset, gelas piala kapasitas 500 mL, cawan petri, *desk glass*, *cover glass*, pipet tetes, pipet ukur kapasitas 10 mL, saringan uji (*test sieve* : ukuran 38  $\mu$ m dan 400  $\mu$ m), saringan teh, *tally counter*, dan sarung tangan karet (*medical latex examination glove*), dan oven.

### Rancangan Penelitian

Penelitian disusun dalam RAK dengan Pola Faktorial 3 x 4 yang diulang sebanyak 3 kali, yaitu:

Faktor pertama adalah campuran signal dan puero (C) berdasarkan berat benih, yaitu:

$c_1 = 40\%$  rumput signal + 60% puero

$c_2 = 50\%$  rumput signal + 50% puero

$c_3 = 60\%$  rumput signal + 40% puero

Faktor kedua adalah kombinasi antara FMA dan penggunaan kompos cair (D), yaitu:

$d_1 =$  tanpa FMA & tanpa kompos cair

$d_2 =$  FMA dan tanpa kompos cair

$d_3 =$  tanpa FMA dan kompos cair

$d_4 =$  FMA dan kompos cair

### Pelaksanaan kegiatan

Kegiatan penelitian meliputi: (1) persiapan petak penelitian, (2) pengisian tanah pada petak penelitian, (3) persiapan benih, (4) pemberian kompos cair, (5)

pemeliharaan (penyiraman dan penyiangan tanaman pengganggu, dan (6) pengambilan produksi hijauan yaitu setelah tanaman berumur 56 hari, tajuk tanaman dipotong di atas permukaan tanah. Tanaman yang dipotong adalah tanaman yang terdapat dalam kuadran ukuran 1m x 1m. Kemudian dipisahkan antara signal dan puero. Masing-masing jenis tanaman ditimbang berat segarnya, untuk selanjutnya dimasukkan ke dalam oven pada suhu 65°C selama 48 jam. Hasilnya adalah berat kering signal dan puero pada setiap perlakuan dan ulangan. Untuk keperluan analisis protein kasar, serat kasar dan fosfor, berat kering tanaman tersebut diblender hingga halus, dan dianalisis di Laboratorium Departemen Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, IPB.

### Pengumpulan data

1. **Bahan kering hijauan**, yaitu campuran bahan kering signal dan puero yang berada dalam perlakuan yang diambil dalam kuadran ukuran 1 m x 1 m.
2. **Komposisi botanis signal atau puero**, yaitu berat kering signal atau puero dalam suatu perlakuan yang diambil dalam kuadran ukuran 1 m x 1 m dibandingkan terhadap berat kering seluruh tanaman dalam kuadran tersebut.
3. **Kandungan protein kasar signal atau puero**, yaitu nilai kandungan nitrogen signal atau puero yang dianalisis dengan metode kjeldahl dikalikan dengan 6.25.
4. **Kandungan serat kasar signal atau puero**, yaitu nilai kandung-

an serat signal atau puero setelah mengalami perlakuan asam dan basa.

5. **Kandungan fosfor signal atau puero**, yaitu kandungan fosfor signal atau puero yang dianalisis dengan AAS.
6. **Produksi protein kasar hijauan**, yaitu nilai kandungan protein kasar (%) signal dan puero dari suatu petak percobaan dikalikan dengan berat kering signal dan puero pada petak percobaan tersebut, kemudian keduanya dijumlahkan.
7. **Produksi serat kasar hijauan**, yaitu nilai kandungan serat kasar (%) signal dan puero dari suatu petak percobaan dikalikan dengan berat kering signal dan puero pada petak percobaan tersebut, kemudian keduanya dijumlahkan.
8. **Produksi fosfor hijauan**, yaitu nilai kandungan fosfor (%) signal dan puero dari suatu petak percobaan dikalikan dengan berat kering signal dan puero pada petak percobaan tersebut, kemudian keduanya dijumlahkan.
9. **Kolonisasi FMA pada akar tanaman**, yaitu persentase infeksi akar oleh FMA pada signal dan puero yang diukur dengan melihat akar yang terinfeksi melalui tehnik pewarnaan yang dikembangkan oleh Phillips & Hayman (1970).
10. **Jumlah spora**, yaitu banyaknya spora yang berasal dari rizosfir signal dan puero yang diisolasi

dengan tehnik penyaringan basah (wet sieving), dikembangkan oleh Gardermann & Nicholson (1963) yang telah dimodifikasi.

### Analisis Data

Data yang telah terkumpul selanjutnya dianalisis dengan sidik ragam, dan untuk menjelaskan perbedaan diantara perlakuan digunakan uji DMRT (*Duncan multiple range test*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Bahan kering hijauan

Hasil sidik ragam berdasarkan perlakuan campuran rumput signal-puero dan perlakuan kombinasi FMA-kompos cair menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap bahan kering hijauan, sedang interaksinya menunjukkan perbedaan tidak nyata ( $P > 0.05$ ).

Pada Tabel 1 dijelaskan bahwa campuran rumput signal-puero denganimbangan 60% rumput signal+40% puero (C1) menghasilkan rata-rata bahan kering hijauan tertinggi, ( $139.85 \text{ g.m}^{-2}$ ). Perlakuan tersebut berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap perlakuan lainnya (C2 dan C3). Pada kombinasi FMA-kompos cair, rata-rata bahan kering tertinggi diperoleh pada perlakuan FMA-kompos cair (D4) yang berbeda terhadap ketiga perlakuan lainnya. Produksi bahan kering terendah diperoleh pada perlakuan tanpa FMA-tanpa kompos cair (D1).

Tabel 1. Rataan bahan kering hijauan pada perlakuan campuran rumput signal-puero dan kombinasi FMA-kompos cair

Perlakuan	Bahan kering hijauan (g.m <sup>-2</sup> ) <sup>3)</sup>
Campuran signal-puero <sup>1)</sup>	
C1	139.85 <sup>a</sup>
C2	125.02 <sup>b</sup>
C3	117.91 <sup>b</sup>
Kombinasi FMA-kompos cair <sup>2)</sup>	
D1	117.25 <sup>c</sup>
D2	134.86 <sup>ab</sup>
D3	121.10 <sup>bc</sup>
D4	137.16 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> C1= 40 % rumput signal + 60 % puero, C2= 50 % rumput signal + 50 % puero, C3= 60 % rumput signal + 40 % puero.

<sup>2)</sup> D1= tanpa FMA dan tanpa kompos cair, D2= FMA dan tanpa kompos cair, D3= tanpa FMA dan kompos cair, D4= FMA dan kompos cair.

<sup>3)</sup> Angka rata-rata yang didampangi superskrip yang sama ke arah kolom menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P > 0.05$ ).

## 2. Komposisi Botanis

Dalam hal komposisi botanis rumput signal maupun legum puero, perlakuan campuran rumput signal-puero menunjukkan pengaruh yang sangat nyata, sedangkan perlakuan kombinasi FMA-kompos cair memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap komposisi botanis, namun tidak menunjukkan pengaruh interaksi kedua faktor perlakuan yang dicobakan ( $P > 0.05$ ).

Pada Tabel 2 disajikan bahwa komposisi botanis rumput signal

tertinggi diperoleh pada campuran 60% rumput signal + 40% puero (C3), yaitu 55.08%, dan menurun seiring dengan menurunnya persentase rumput signal dalam campuran. Sedangkan pada perlakuan kombinasi FMA-kompos cair, komposisi botanis rumput signal tertinggi diperoleh pada perlakuan FMA + kompos cair (D4), yaitu 53.97%, selanjutnya menurun dengan perbedaan perlakuan yang tidak diberi FMA atau tidak diberi kompos cair serta kombinasinya.

Tabel 2. Rataan komposisi botanis rumput signal dan puero pada perlakuan campuran rumput signal-puero dan kombinasi FMA-kompos cair

Perlakuan	Komposisi botanis (%) <sup>3)</sup>	
	Signal	Puero
Campuran signal-puero <sup>1)</sup>		
C1	35.66 <sup>b</sup>	64.34 <sup>a</sup>
C2	45.13 <sup>ab</sup>	54.88 <sup>b</sup>
C3	55.08 <sup>a</sup>	44.92 <sup>c</sup>
Kombinasi FMA-kompos cair <sup>2)</sup>		

Perlakuan	Komposisi botanis (%) <sup>3)</sup>	
	Signal	Puero
D1	35.29 <sup>c</sup>	64.71 <sup>a</sup>
D2	48.53 <sup>ab</sup>	51.47 <sup>bc</sup>
D3	43.35 <sup>bc</sup>	56.65 <sup>ab</sup>
D4	53.97 <sup>a</sup>	46.03 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup> C1= 40 % rumput signal + 60 % puero, C2= 50 % rumput signal + 50 % puero, C3= 60 % rumput signal + 40 % puero.

<sup>2)</sup> D1= tanpa FMA dan tanpa kompos cair, D2= FMA dan tanpa kompos cair, D3= tanpa FMA dan kompos cair, D4= FMA dan kompos cair.

<sup>3)</sup> Angka rata-rata yang didampingi superskrip yang sama ke arah kolom menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P > 0.05$ ).

Berbeda dengan rumput signal, pada puero nilai komposisi botanisnya menurun sangat nyata ( $P < 0.05$ ) dengan menurunnya persentase puero dalam campuran. Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan 40 % signal + 60 % puero (C1), yaitu 64.34 %. Pada perlakuan kombinasi FMA-kompos cair nampak adanya penurunan secara nyata dengan diberikannya kompos cair.

### 3. Kandungan protein kasar, serat kasar, dan fosfor

Hasil sidik ragam menjelaskan bahwa perlakuan campuran rumput signal-puero menunjukkan pengaruh yang tidak nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap kandungan protein kasar, serat kasar, dan fosfor pada rumput signal maupun puero. Pada perlakuan kombinasi FMA-kompos cair menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap kandungan protein kasar puero dan memberikan pengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap kandungan protein kasar signal, serat kasar dan fosfor puero, namun tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap kandungan serat kasar dan fosfor signal. Antara perlakuan campuran rumput signal dan perlakuan kombinasi FMA kompos

cair tidak terlihat adanya pengaruh interaksi antara perlakuan campuran signal-puero dengan kombinasi FMA-kompos cair.

Rataan kandungan protein kasar, serat kasar, serta fosfor pada rumput signal dan puero sebagaimana tertera pada Tabel 3 menjelaskan bahwa pada perlakuan kombinasi FMA-kompos cair, kandungan protein kasar rumput signal maupun puero tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian FMA dan kompos cair (D4) dan terendah diperoleh pada perlakuan tanpa FMA dan tanpa kompos cair (D1). Dalam hal kandungan serat kasar, pengaruh perlakuan kombinasi FMA-kompos cair hanya terjadi pada legum puero, dimana kandungan serat kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan tanpa FMA dan tanpa kompos cair (D1) dan terendah terjadi pada perlakuan pemberian FMA dan kompos cair (D4). Begitu juga dalam hal kandungan fosfor, perlakuan kombinasi FMA-kompos cair hanya berpengaruh pada legum puero, dimana kandungan fosfor tertinggi diperoleh pada perlakuan FMA dan kompos cair (D4) dan terendah diperoleh pada perlakuan tanpa FMA dan tanpa kompos cair.

Tabel 3. Rataan kandungan protein kasar, serat kasar, dan fosfor signal dan puero pada perlakuan campuran signal-puero dan kombinasi FMA-kompos cair

Perlakuan	Protein kasar <sup>3)</sup>		Serat kasar <sup>3)</sup>		Fosfor <sup>3)</sup>	
	signal	puero	signal	puero	signal	puero
----- % -----						
Campuran signal-puero <sup>1)</sup>						
C1	6.54	16.26	36.24	32.22	0.13	0.21
C2	6.40	16.29	37.75	32.45	0.13	0.22
C3	6.14	16.70	37.59	31.64	0.12	0.22
Kombinasi FMA-kompos cair <sup>2)</sup>						
D1	5.69 <sup>b</sup>	14.83 <sup>c</sup>	37.77	33.30 <sup>a</sup>	0.12	0.20 <sup>b</sup>
D2	6.41 <sup>ab</sup>	16.44 <sup>b</sup>	37.25	32.37 <sup>ab</sup>	0.13	0.22 <sup>ab</sup>
D3	6.07 <sup>b</sup>	15.68 <sup>bc</sup>	36.89	32.18 <sup>ab</sup>	0.13	0.22 <sup>ab</sup>
D4	7.27 <sup>a</sup>	18.72 <sup>a</sup>	36.87	30.56 <sup>b</sup>	0.13	0.23 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> C1= 40 % signal + 60 % puero, C2= 50 % signal + 50 % puero, C3= 60 % signal + 40 % puero.

<sup>2)</sup> D1= tanpa FMA dan tanpa kompos cair, D2= FMA dan tanpa kompos cair, D3= tanpa FMA dan kompos cair, D4= FMA dan kompos cair.

<sup>3)</sup> Angka rata-rata yang didampinginya superskrip yang sama ke arah kolom menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P > 0.05$ ).

#### 4. Produksi protein kasar, serat kasar, dan fosfor

Produksi protein kasar, serat kasar, dan fosfor hijauan campuran, merupakan implementasi dari kandungan protein kasar, serat kasar, dan fosfor signal dan puero yang didasarkan kepada produksi bahan keringnya. Hasil sidik ragam yang menjelaskan bahwa produksi protein kasar dan fosfor hijauan sangat nyata ( $P < 0.01$ ) dipengaruhi oleh perlakuan campuran signal-puero, sedangkan kombinasi FMA-kompos cair hanya berpengaruh nyata ( $P < 0.05$ ), terhadap produksi protein kasar. Campuran signal-puero tidak memberikan pengaruh terhadap produksi serat kasar hijauan. Begitupula kombinasi FMA-kompos cair tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap produksi serat kasar dan fosfor hijauan. Tidak terjadi

interaksi antara perlakuan campuran signal-puero dan kombinasi FMA-kompos cair.

Pada Tabel 4 dijelaskan bahwa produksi protein kasar hijauan tertinggi diperoleh pada perlakuan 40 % signal + 60 % puero (C1), yaitu 17.53 g.m<sup>-2</sup>, selanjutnya menurun sangat nyata dengan meningkatnya komposisi signal dalam campuran tersebut. Sementara itu, pada perlakuan kombinasi FMA-kompos cair, protein kasar hijauan tertinggi diperoleh pada perlakuan FMA dan kompos cair (D4), yaitu 17.12 g.m<sup>-2</sup>, yang berbeda nyata terhadap perlakuan D1 dan D3.

Produksi fosfor hijauan tertinggi diperoleh pada perlakuan 40 % signal + 60 % puero (C1), yaitu 254.06 mg.m<sup>-2</sup>, yang menurun seiring menurunnya komposisi puero dalam campuran. Namun demikian, antara perlakuan C1 dan

C2 menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P > 0.05$ ), begitupula

perlakuan C2 terhadap C3.

Tabel 4. Rataan produksi protein kasar, serat kasar, dan fosfor hijauan pada perlakuan campuran signal-puero dan kombinasi FMA-kompos cair

Perlakuan	Protein kasar ( $\text{g.m}^{-2}$ )	Serat kasar ( $\text{g.m}^{-2}$ )	Fosfor ( $\text{mg.m}^{-2}$ )
Campuran signal-puero <sup>1)</sup>			
C1	17.53 <sup>a</sup>	46.34	254.07 <sup>a</sup>
C2	14.71 <sup>b</sup>	43.63	224.04 <sup>ab</sup>
C3	12.85 <sup>b</sup>	41.22	193.74 <sup>b</sup>
Kombinasi FMA-kompos cair <sup>2)</sup>			
D1	13.72 <sup>b</sup>	40.92	207.63
D2	15.28 <sup>ab</sup>	45.92	228.39
D3	14.00 <sup>b</sup>	41.47	217.47
D4	17.12 <sup>a</sup>	46.60	242.29

<sup>1)</sup> C1= 40 % signal + 60 % puero, C2= 50 % signal + 50 % puero, C3= 60 % signal + 40 % puero.

<sup>2)</sup> D1= tanpa FMA dan tanpa kompos cair, D2= FMA dan tanpa kompos cair, D3= tanpa FMA dan kompos cair, D4= FMA dan kompos cair.

<sup>3)</sup> Angka rata-rata yang didampingi superskrip yang sama ke arah kolom menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P > 0.05$ ).

## 5. Kolonisasi dan jumlah spora FMA

Persentase kolonisasi FMA pada rumput signal dan legum puero sangat dipengaruhi oleh perlakuan kombinasi FMA-kompos cair ( $P < 0.01$ ), namun tidak dipengaruhi oleh perlakuan campuran signal-puero maupun interaksinya.

Rataan persentase kolonisasi FMA signal dan puero tertinggi dicapai pada perlakuan kombinasi FMA dan kompos cair (D4), masing-masing 66.79 % dan 69.16 %. Antara perlakuan D2 dan D3 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, namun berbeda nyata terhadap perlakuan D1 (Tabel 5).

Jumlah spora pada signal maupun puero sangat dipengaruhi oleh campuran signal-puero maupun

kombinasi FMA-kompos cair, namun keduanya tidak saling mempengaruhi.

Pada rizosfer signal, jumlah spora pada campuran 40 % signal + 60 % puero (C1) berbeda sangat nyata dibanding kedua perlakuannya (C2 & C3). Pada perlakuan tersebut dihasilkan jumlah spora tertinggi, yaitu 70.42 spora.50g tanah<sup>-1</sup>.

Pada rizosfer puero, perlakuan campuran 40 % signal + 60 % puero (C1) menghasilkan rata-rata jumlah spora tertinggi, yaitu 97.00 spora.50 g tanah<sup>-1</sup>, dibandingkan kedua campuran lainnya. Meskipun demikian, antara perlakuan C2 dan C3 tidak berbeda.

Terdapat perbedaan yang sangat nyata pada perlakuan FMA-kompos cair terhadap kolonisasi



FMA pada signal maupun puero dan terhadap jumlah spora pada rizosfer signal maupun puero. Terdapat dinamika yang berbeda diantara perlakuan yang dicobakan. Untuk kolonisasi akar signal dan puero, polanya hampir sama, dimana perlakuan D1 (tanpa FMA dan tanpa kompos cair) memberikan kolonisasi FMA yang terendah, sementara perlakuan D4 (FMA dan kompos cair) memberikan kolonisasi FMA tertinggi. Perlakuan D2 dan D3 tidak

menunjukkan perbedaan yang nyata.

Dalam hal jumlah spora, perlakuan FMA-kompos cair memberikan respon yang berbeda antara signal dan puero dalam suatu pertanaman campuran. Namun demikian, jumlah spora terendah, baik signal maupun puero terdapat pada perlakuan tanpa FMA dan tanpa kompos cair (D1) dan tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian FMA dan kompos cair.

Tabel 5. Rataan kolonisasi FMA dan jumlah spora signal dan puero pada perlakuan campuran signal-puero dan kombinasi FMA-kompos cair

Perlakuan	Kolonisasi FMA (%) <sup>3)</sup>		Jumlah spora (spora.50gtanah <sup>1)3)</sup>	
	Signal	Puero	Signal	Puero
Campuran signal-puero <sup>1)</sup>				
C1	53.17	56.88	70.42 <sup>a</sup>	97.00 <sup>a</sup>
C2	54.65	53.23	59.50 <sup>b</sup>	82.17 <sup>b</sup>
C3	54.74	55.81	53.25 <sup>b</sup>	83.33 <sup>b</sup>
Kombinasi FMA-kompos cair <sup>2)</sup>				
D1	37.91 <sup>c</sup>	41.65 <sup>c</sup>	41.67 <sup>c</sup>	65.67 <sup>c</sup>
D2	51.72 <sup>b</sup>	52.39 <sup>b</sup>	53.56 <sup>c</sup>	81.11 <sup>b</sup>
D3	60.31 <sup>ab</sup>	58.03 <sup>b</sup>	68.33 <sup>b</sup>	95.22 <sup>a</sup>
D4	66.79 <sup>a</sup>	69.16 <sup>a</sup>	80.67 <sup>a</sup>	108.00 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> C1= 40 % signal + 60 % puero, C2= 50 % signal + 50 % puero, C3= 60 % signal + 40 % puero.

<sup>2)</sup> D1= tanpa FMA dan tanpa kompos cair, D2= FMA dan tanpa kompos cair, D3= tanpa FMA dan kompos cair, D4= FMA dan kompos cair.

<sup>3)</sup> Angka rata-rata yang didampingi superskrip yang sama ke arah kolom menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P > 0.05$ ).

## B. Pembahasan

### 1. Campuran signal-puero

Perlakuan campuran signal-puero memberikan pengaruh terhadap produksi bahan kering hijauan, komposisi botanis signal, komposisi botanis puero, produksi protein kasar hijauan, produksi fosfor hijauan, jumlah spora signal, dan jumlah spora puero, namun

tidak memberikan pengaruh terhadap kandungan protein kasar, serat kasar, fosfor, produksi serat kasar hijauan, dan kolonisasi FMA pada akar signal maupun puero.

Semakin tinggi proporsi puero dalam pertanaman campuran yang dicerminkan oleh tingginya komposisi botanis puero, cenderung memberikan hasil bahan kering yang

lebih tinggi. Pada kondisi ini nampaknya puero memberikan sumbangan bahan kering yang relatif lebih tinggi dibandingkan signal. Diketahui kandungan bahan kering legum lebih tinggi daripada rumput, dimana kandungan bahan kering puero pada pertumbuhan vegetatif dapat mencapai 26.0 % sementara rumput signal pada awal pembungaan 21.0 % (Hartadi *et al.* 1980; FAO 2002).

Dalam hal produksi protein kasar, tingginya proporsi puero di dalam pertanaman campuran mempengaruhi produksi protein kasar hijauan yang dihasilkan. Perbedaan kandungan protein kasar pada kedua jenis tanaman tersebut cukup tinggi. Pada umumnya, kandungan protein kasar legum lebih tinggi dibandingkan rumput (Nelson & Moser 1994). Kandungan protein kasar signal pada penelitian ini adalah 6.36 % (6.14 % - 6.54 %) dan puero adalah 16.41% (16.26 % - 16.70%). Nilai ini lebih rendah dibandingkan laporan Hartadi *et al.* (1980) dimana kandungan protein kasar signal adalah 7.00 % dan puero adalah 17.40 %. Oleh sebab itu, tingginya proporsi legum dalam suatu pertanaman campuran akan menghasilkan protein kasar hijauan yang lebih tinggi dibandingkan proporsi legum yang rendah.

Produksi fosfor hijauan pada pertanaman campuran sangat dipengaruhi oleh proporsi signal dan puero. Pada komposisi puero yang lebih tinggi (60%) menghasilkan fosfor yang tinggi, yaitu 254.07 mg.m<sup>-2</sup>. Produksi fosfor hijauan ini menurun seiring dengan menurunnya komposisi puero (40%), yaitu

193.74 mg.m<sup>-2</sup>. Tanaman legum memiliki kandungan fosfor yang lebih tinggi dibandingkan rumput (Norton & Poppi 1995) sehingga pada tanaman campuran dimana proporsi legum lebih tinggi akan menghasilkan fosfor hijauan yang tinggi. Pada penelitian ini kandungan fosfor puero 0.22 % (0.21 % - 0.22 %) lebih rendah dari laporan Hartadi *et al.* (1980) yaitu 0.23 %, namun lebih tinggi dibandingkan laporan Lukiwati (1996) yang diberi FMA yaitu 0.17 %. Sedangkan pada signal 0.13 % (0.12 % - 0.13 %) lebih rendah dari laporan Hartadi *et al.* (1980) yaitu 0.17 %.

Perlakuan campuran signal-puero juga mempengaruhi jumlah spora FMA. Dari percobaan ini diketahui bahwa jumlah spora pada rizosfer akar puero lebih tinggi dibandingkan signal. Namun, meningkatnya proporsi puero dalam campuran, jumlah spora pada rizosfer akar signal juga meningkat secara nyata. Dengan demikian, semakin tinggi komposisi puero, semakin tinggi pula jumlah spora FMA yang terdapat dalam rizosfer akar kedua jenis tanaman tersebut. Pada penelitian ini nampak adanya hubungan antar tanaman, dimana puero memegang peranan penting dalam jumlah spora FMA yang terdapat pada signal. Hal ini karena puero mampu menyediakan nitrogen hasil fiksasi nodul akar ke lingkungannya sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman disekitarnya maupun FMA untuk membangun dinding selnya (Bethlenfalvay 1992). Oleh sebab itu, keberadaan puero pada pertanaman campuran ini memegang peranan penting dalam stimulasi pengkayaan

populasi spora, walaupun tidak memberikan pengaruh terhadap kolonisasi FMA pada akar kedua jenis tanaman dalam pertanaman campuran.

## 2. Kombinasi FMA-kompos cair

Pada perlakuan kombinasi FMA-kompos cair menunjukkan adanya pengaruh terhadap berat kering hijauan, komposisi botanis signal dan puero, kandungan protein kasar signal dan puero, kandungan serat kasar puero, kandungan fosfor puero, produksi protein kasar hijauan, kolonisasi FMA akar signal dan puero, dan jumlah spora signal dan puero, namun tidak berpengaruh terhadap kandungan serat kasar signal, kandungan fosfor signal, produksi serat kasar dan produksi fosfor hijauan.

Inokulasi FMA nampak lebih berperan dalam produksi bahan kering hijauan. Tanaman bermikoriza, apakah diberi kompos cair atau tidak, menghasilkan bahan kering yang lebih tinggi dibandingkan tanaman yang tidak diinokulasi dengan FMA, baik yang diberi kompos cair ataupun tidak. Namun demikian, tanaman yang tidak bermikoriza bila diberi kompos cair menunjukkan produksi bahan kering yang lebih tinggi dibandingkan yang tidak diberi kompos cair.

Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa kandungan beberapa unsur makro seperti C, N, dan P adalah rendah. Pada kondisi ini tanaman ataupun FMA kurang memberikan respon. Namun bila diberi kompos cair, terjadi peningkatan produksi bahan kering

yang lebih baik. Pada kondisi ini terlihat bahwa kompos cair dapat memacu pertumbuhan tanaman yang lebih tinggi sehingga dihasilkan bahan kering tanaman yang tinggi. Kandungan nutrisi yang terdapat dalam kompos cair nampaknya ikut memacu pertumbuhan mikro-organisme tanah. Diketahui bahwa mikroorganisme tanah dapat menstimulasi aktivitas FMA, sehingga FMA yang diinokulasi melalui benih maupun indigenous dapat terpacu aktivitasnya untuk mentransfer beberapa nutrisi penting bagi tanaman dengan harapan mendapat C-organik yang berasal dari eksudat akar tanaman.

Untuk aktivitasnya, selain C yang berasal dari tanaman, FMA juga memerlukan unsur N dan P (Smith & Read 1997; Ning Cumming 2001; Turk *et al.* 2006). Unsur P yang diperlukan oleh FMA tidak boleh terlalu tinggi karena akan menurunkan kemampuan FMA dalam mentransfer nutrisi untuk tanaman (Olsson *et al.* 2006). Menurut Swift (2003) kandungan P terbaik untuk FMA adalah 50 ppm, lebih dari itu akan mengganggu perkembangan FMA. Apabila kebutuhan nutrisinya telah terpenuhi, FMA akan melakukan aktivitasnya untuk berasosiasi dengan tanaman inang sehingga diperoleh hubungan mutualistik (Brundrett 2004).

Asosiasi antara FMA dengan tanaman inang seringkali dikaitkan dengan hubungannya dalam transfer P dan N oleh FMA ke tanaman inang (Lekberg & Koide 2005; Oimet *et al.* 1996). Pada rumput signal dalam percobaan ini tidak nampak adanya

pengaruh kolonisasi FMA terhadap penambahan kandungan fosfor tajuk tanaman. Namun terlihat nyata terhadap penambahan N yang diimplementasikan dalam bentuk protein kasar.

Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa kompos cair berpengaruh terhadap kolonisasi FMA maupun jumlah spora. Pada tanaman yang tidak diinokulasi dengan FMA (D1) kolonisasi maupun jumlah sporanya lebih rendah bila dibandingkan dengan tanaman yang diinokulasi FMA (D2). Namun bila dibandingkan dengan tanaman yang tidak diinokulasi dengan FMA tetapi diberi kompos cair (D3), kolonisasi FMA dan jumlah sporanya pada perlakuan D2 lebih rendah. Selanjutnya, bila perlakuan D3 dibandingkan dengan tanaman yang diinokulasi FMA dan diberi kompos cair (D4), kolonisasi FMA dan jumlah sporanya lebih rendah. Dengan demikian, kolonisasi FMA maupun jumlah spora dipengaruhi oleh aplikasi kompos cair. Menurut Ibjibijen *et al.* (1996), FMA dapat meningkatkan kolonisasi, bahan kering, dan N tanaman. Namun bila dibandingkan dengan tanaman non-mikoriza yang diberi sumber N dari luar, hasilnya menjadi lebih rendah.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Pertanaman campuran antara signal (*Brachiaria decumbens*) dengan puero

(*Pueraria phaseoloides*) memberikan respon yang berbeda berdasarkan komposisi campurannya. Komposisi terbaik ditinjau dari produksi bahan kering hijauan, komposisi botanis, produksi protein kasar hijauan, produksi fosfor hijauan, serta jumlah spora terdapat pada komposisi campuran 40 % signal + 60 % puero.

2. Pada perlakuan kombinasi FMA-kompos cair ditinjau dari produksi bahan kering hijauan, komposisi botanis, kandungan protein kasar signal, kandungan protein kasar puero, kandungan serat kasar puero, kandungan fosfor puero, produksi protein kasar hijauan, produksi fosfor hijauan, kolonisasi FMA pada akar tanaman, dan jumlah spora menunjukkan bahwa perlakuan yang menggunakan FMA dan kompos cair lebih baik dibandingkan yang tidak diberi kompos cair.

### Saran

Untuk penelitian selanjutnya dalam memanfaatkan lahan reklamasi pasca penambangan batubara sebagai pastura dapat digunakan campuran signal-puero dengan imbang 40% signal dan 60% puero.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bellows B. 2001. *Nutrient Cycling in Pastures*. Arkansas : Appropriate Technology Transfer for Rural Areas (ATTRA).
- Bethlenfalvay GJ. 1992. Vesicular-arbuscular Mycorrhizal Fungi in Nitrogen-fixing Legumes: Problems and Prospects. Di dalam: Norris JR, Read DJ, Varma AK, editor. *Methods in*

- Microbiology, Volume 24: Techniques for the Study of Mycorrhiza*. London : Academic Press.
- Brundrett M. 2004. Diversity and classification of mycorrhizal associations. *Biol. Rev.* 79 : 473–495.
- Bundy LG. 1998. *Soil and Applied Nitrogen*. Wisconsin : University of Wisconsin Cooperative Extension Publication.
- Burns JC, Standaert JE. 1985. Productivity and Economies of Legume-Based VS. Nitrogen Fertilized Grass-Based Pastures in the United States. Di dalam : Barnes RE, editor. *Proceeding of Trilateral Workshop*. Palmerston North 30 April – 4 May 1984. Washington DC : USDA-ARS.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2002. *Animal Feed Resources Information System*. <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/AFRIS/default.htm>. [01 Agustus 2004]
- Hartadi H et al. 1980. *Tables of Feed Composition For Indonesia*. Logan : International Feedstuffs Institute, Utah Agricultural Experiment Station, Utah State University.
- Hue NV, Ikawa H. 2001. Organic Soil Amendments for Sustainable Agriculture. Available on line at: [http://www.cthar.hawaii.edu/TPSS/research\\_extension/rxSoil/rxSoil.html](http://www.cthar.hawaii.edu/TPSS/research_extension/rxSoil/rxSoil.html). Diakses Tgl 01 Agustus 2006.
- Humphreys LR. 1995. Diversity and Productivity of Tropical Legumes. Di dalam : D’Mello JPF & Devendra C, editor. *Tropical Legumes in Animal Nutrition*. Wallingford : CAB International.
- Mourinõ F, Albrecht FK, Schaefer DM, Berzaghi P. 2003. Steer Performance on Kura Clover–Grass and Red Clover–Grass Mixed Pastures. *Agron. J.* 95: 652–659.
- Nelson CJ, Moser LE. 1994. Plant Factors Affecting Forage Quality. Di dalam : Fahey GC, editor. *Forage Quality, Evaluation, and Utilization*. Wisconsin : American Society of Agronomy, Inc.
- Ning J, Cumming JR. 2001. Arbuscular mycorrhizal fungi alter phosphorous relations of broomsedge (*Andropogon virginicus* L.) plants. *Journal of Experimental Botany* 52(362) : 1883-1891.
- Norton BW, Poppi DP. 1995. Composition and Nutritional Attributes of Pasture Legumes. Di dalam : D’Mello JPF, Devendra C, editor. *Tropical Legumes in Animal Nutrition*. Wallingford : CAB International.
- Olsson PA, Hansson MC, Burleigh SH. 2006. Effect of P availability on temporal dynamics of carbon allocation and *Glomus intraradices* high-affinity P transporter gene induction in arbuscular mycorrhiza. *Applied and Environmental Microbiology* 72 (6) : 4115–4120.
- Ouimet R, Camire C, Furlan V. 1996. Effect of Soil, K, Ca, and Mg saturation and endomycorrhization on growth and nutrient uptake of sugar maple seedlings. *Plant Soil* 179 : 207 – 216.
- Posler GL, Barnett FL, Moyer JL. 1986. *Performance Of Grass-Legume Mixtures In Eastern Kansas*, Bulletin 649. Manhattan : Agricultural Experiment Station, Kansas State University.
- Shrestha RK, Lal R. 2007. Soil carbon and nitrogen in 28-year-old land uses in reclaimed coal mine soils of ohio. *J Environ Qual* 36:1775-1783.
- Skerman PJ. 1977. *Tropical Forage Legume*. Rome : Food and Agriculture Organization of United Nation.
- Swift CE. 2003. *Mycorrhiza and soil phosphorus levels*. **Error! Hyperlink reference not valid.** Desember 2004].
- Tanu, Prakash A, Adholeya A. 2004. Effect of different organic manures/ composts on the herbage and essential oil yield of *Cymbopogon winterianus* and their influence on the native AM population in a marginal alfisol. *Bioresource Technology* 92 : 311-319.
- Turk MA, Assaf TA, Hameed KM, Al-Tawaha AM. 2006. Significance of mycorrhizae. *World Journal of Agricultural Sciences* 2 (1): 16-20.
- Wedin WF, Klopfenstein TJ. 1995. Cropland Pastures and Cropland Residues. Di dalam: Barnes RF, Miller DA, Nelson CJ, editor. *Forages Volume II : The Science of Grassland Agriculture*. Iowa : Iowa State University Press.
- Whiteman PC. 1974. The Environment and Pasture Growth. Di dalam : Whiteman *et al.*, editor. *A Course Manual in Tropical Pasture Science*. Brisbane : Australian Vice-Cancellors Committee (AAUCS).
- Wurst S, Beersum SV. 2008. The impact of soil organism composition and activated carbon on grass-legume competition. *Plant and Soil* 10 : 1007 – 1014.