

MANFAAT BIOMASA TUMBUHAN LOKAL UNTUK MENINGKATKAN KETERSEDIAAN NITROGEN TANAH DI LAHAN KERING MALANG SELATAN

E. K. Dewi dan E. Handayanto

Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang-65145

Abstract

A research that was aimed to study the possible use of *Mucuna pruriens*, *Psophocarpus tetragonolobus*, *Phaseolus lunatus*, *Dolichos lablab* biomass as sources of local organic matters to improve soil fertility, and growth of maize on a Typic Tropaqueut of South Malang. Six treatments, i.e. *Mucuna pruriens*, *Psophocarpus tetragonolobus*, *Phaseolus lunatus*, *Dolichos lablab*, Urea, and Control (no added legume biomass and fertilizers), were arranged in a Randomized Block Design with three replicates. Results of the study showed that the highest increase of soil N was due to addition of *Phaseolus*, followed by *Dolichos*, *Mucuna*, and *Psophocarpus*. Application of *Dolichos*, *Phaseolus*, *Psophocarpus* and *Mucuna* could substitute 66%, 36%, 30% and 28% of N supplied by urea, respectively. The percentage of N urea recovered by maize was only 23,60%, while *Dolichos* and *Phaseolus* treatments resulted in 29,60% and 24,80% N recovery.

Key words: plant residue, organic materials, nitrogen recovery

Pendahuluan

Sebagian besar dataran tinggi DAS Brantas di Malang Selatan merupakan lahan kering dengan tanah dangkal serta tingkat kesuburan tanah yang rendah. Keadaan ini disebabkan oleh rendahnya kandungan bahan organik tanah (kurang dari 1%), rendahnya kandungan unsur N akibat proses pencucian. Tanaman yang banyak dibudidayakan petani di wilayah ini adalah jagung, tebu dan ketela pohon dengan produktivitas yang rendah. Perbaikan produktivitas tanaman sebenarnya dapat dilakukan dengan penambahan pupuk anorganik ke dalam tanah. Namun demikian, rendahnya kandungan bahan organik tanah menyebabkan rendahnya kapasitas penyangga tanah sehingga

efisiensi penggunaan pupuk menjadi rendah. Salah satu usaha yang dilakukan petani yaitu dengan pemberian pupuk kandang dan sisa panen tetapi karena jumlahnya sangat terbatas sehingga tidak mencukupi kebutuhan.

Memperhatikan permasalahan di atas perlu diupayakan penggalian sumber-sumber bahan organik lain yang berupa sisa-sisa dari tanaman yang tersedia secara *in-situ*. Hasil eksplorasi diversitas flora di DAS Brantas yang dilakukan oleh Arisoesilansih *et al.* (2001) menunjukkan bahwa paling sedikit dijumpai 260 spesies tumbuhan lokal, diantaranya *Mucuna pruriens* (Koro benguk), *Psophocarpus tetragonolobus* (Kecipir), *Phaseolus lunatus* (Koro krupuk daun runcing) dan *Dolichos lablab* (Koro uceng) yang tahan terhadap kekeringan

dan dapat tumbuh dengan cepat. Efisiensi tumbuhan tersebut dalam mengkonversi energi cahaya matahari menjadi energi kimia dan kemampuannya memfiksasi N_2 bebas juga telah dilaporkan oleh Arisoesilaningih *et al.* (2001). Namun demikian pemanfaatannya di lapangan masih belum banyak dilakukan oleh petani.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengungkap potensi biomasa *Mucuna pruriens*, *Psophocarpus tetragonolobus*, *Phaseolus lunatus*, *Dolichos lablab* sebagai sumber bahan organik untuk meningkatkan ketersediaan N serta pertumbuhan dan hasil tanaman jagung pada Typic Tropaquent di Malang Selatan.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2002 sampai dengan bulan Mei 2003 di lahan petani di Desa Pagak, Kecamatan Pagak, Malang Selatan. Berdasarkan hasil analisis tanah, sifat kimia tanah yang digunakan untuk penelitian adalah, pH- H_2O 6,35, N-total 0,14 (%), $N-NH_4^+$ 7,55 mg/kg, $N-NO_3^-$ 7,99 mg/kg, C-organik 1,04 %, P-tersedia 20 mg/kg, dan P-total 202,81 mg/kg.

Biomasa (daun dan ranting muda, selanjutnya disebut sebagai bahan organik) *Mucuna pruriens* (Koro benguk), *Psophocarpus tetragonolobus* (Kecipir), *Phaseolus lunatus* (Koro krupuk daun runcing) dan *Dolichos lablab* (Koro uceng) yang banyak dijumpai di Desa Pagak, Kecamatan Pagak, Kabupaten Malang, dikeringkan dalam oven pada suhu $60^{\circ}C$ selama 48 jam kemudian dilakukan analisis kandungan C total (Nelson dan Sommers,1982), N total (Bremer dan Mulvaney,1982), lignin

(Goering dan van Soest,1970) dan polifenol (Anderson dan Ingram,1992).

Enam perlakuan, yakni Mp (*Mucuna pruriens*), Pt (*Psophocarpus tetragonolobus*), Pl (*Phaseolus lunatus*), Dl (*Dolichos lablab*), Urea, tanpa bahan organik, dan Kontrol (tanpa bahan organik, tanpa Urea) disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Ukuran petak percobaan untuk masing-masing perlakuan adalah 1,5 m x 2,10 m.

Bahan organik diberikan dengan dosis setara 100 kg N/ha. Bahan organik kering udara yang telah dicacah dengan ukuran 2-4 cm kemudian disebar pada petak percobaan kemudian ditutup dengan tanah. Setelah 7 hari, benih jagung varietas "Surya" yang ditanam sedalam 5 cm dengan jarak tanam 25 cm dalam barisan dan 70 cm antar barisan. Setiap lubang ditanam 3 biji dan setelah tumbuh normal disisakan satu batang. Bersamaan waktu tanam, disebar pupuk SP-36 dan KCl dengan dosis 75 kg/ha.

Pengamatan tinggi tanaman dan luas daun dilakukan pada umur 1, 2, 4, 8 dan 14 minggu setelah tanam. Pengukuran luas daun dengan persamaan $Y = 15,4 + 0,46 X$, dimana, Y = Luas daun setelah dikonversi dengan *leaf area meter* (luas daun sesungguhnya), dan X= Luas daun hasil kali panjang dan lebar waktu pengukuran.

Panen dilakukan pada umur 14 minggu setelah tanam. Hasil yang diamati adalah berat basah dan berat kering seluruh tanaman jagung (tajuk dan akar), dan serapan N oleh tanaman jagung. Serapan N dihitung berdasarkan berat kering tanaman jagung dan kadar N tanaman jagung. Pada saat panen juga diambil contoh tanah dari tiap petak percobaan untuk analisis pH, C-organik, N-total, dan N mineral tanah ($N-NH_4^+$ dan $N-NO_3^-$).

Hasil dan Pembahasan

Kualitas biomasa tanaman

Kandungan N biomasa tanaman berkisar dari 1,83 % (*Dolichos lablab*) sampai 3,00 % (*Phaseolus lunatus*). C-organik berkisar antara 36,26 % (*Psophocarpus tetragonolobus*) sampai 39,65 % (*Dolichos lablab*) (Tabel 1).

Berdasarkan kandungan C dan N tersebut, diketahui bahwa rasio C/N bahan organik yang digunakan dalam penelitian ini berkisar dari 12,85 (*Mucuna pruriens*) sampai dengan 22 (*Dolichos lablab*) (Tabel 1). Menurut Stevenson (1986), kadar N harus lebih tinggi dari tingkat kritis antara 1.5% dan 2.5% agar dapat terjadi mineralisasi, sementara Janzen dan Kucey (1988) menyatakan bahwa tingkat kritis kadar N adalah antara 1.9% sampai 1.1%; di dibawah nilai tersebut akan terjadi imobilisasi. Beberapa peneliti lainnya menyatakan bahwa kadar minimal N yang diperlukan agar segera terjadi mineralisasi N harus lebih tinggi dari 1.73% dan nilai rasio C/N lebih rendah dari 20 (Frankenberger and Abdelmagid, 1985). Atas dasar nilai kritis kadar N tersebut di atas, maka semua jenis bahan organik yang digunakan dalam penelitian ini termasuk bahan organik yang mudah mengalami dekomposisi dan mineralisasi. Jika ditinjau dari nilai rasio C/N, biomasa *Dolichos lablab* akan

mengalami mineralisasi N yang lebih lambat dibandingkan tiga jenis biomasa lainnya (Tabel 1). Namun demikian, penggunaan parameter rasio C/N untuk menetapkan terjadinya mineralisasi atau imobilisasi kurang akurat karena variabilitas resistensi berbagai fraksi bahan organik terhadap aktivitas mikroba (Berg dan Staaf, 1981).

Selain itu, kadar N yang tinggi dengan rasio C/N yang rendah tidak dapat menjamin terjadinya mineralisasi N yang cepat jika bahan organik tersebut banyak mengandung lignin dan polifenol karena senyawa ini dapat menghambat pelepasan N melalui pengikatan protein (Handayanto *et al.*, 1994). Untuk dapat terdekomposisi dan termineralisasi dengan cepat kandungan lignin dan polifenol dalam bahan organik seharusnya tidak melebihi 15% dan 4% (Hairiah *et al.*, 1998). Berdasarkan kriteria tersebut, semua biomasa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini termasuk bahan organik yang mudah terdekomposisi dan termineralisasi.

Neraca N dan mineralisasi N

Jumlah N yang tersedia (dari tanah, bahan organik dan pupuk urea), selama pertumbuhan tanaman jagung berkisar dari 68,52 mg N/kg (kontrol), sampai dengan 179,86 mg N/kg (Urea).

Tabel 1. Komposisi biomasa tanaman yang digunakan sebagai bahan organik.

Biomasa Tanaman	Komposisi*)				
	C organik (%)	N total (%)	Lignin (%)	Polifenol (%)	Rasio C/N
<i>M. pruriens</i>	38,04	2,96	9,2	5,11	12,85
<i>P.tetragonolobus</i>	37,25	3,00	13,06	4,61	12,2
<i>P.lunatus</i>	36,26	2,86	6,92	6,46	12,68
<i>D. lablab</i>	39,65	1,83	3,82	3,72	21,67

Meskipun perlakuan Urea menghasilkan serapan tertinggi, tetapi '% recovery' N oleh tanaman jagung hanya 23,60%, sedangkan %N recovery pada perlakuan *Dolichos lablab* 29,60% dan perlakuan *Phaseolus lunatus* 24,80%. Hal ini berarti bahwa pemberian bahan organik, terutama *Dolichos lablab*, *Phaseolus lunatus* dan *Psophocarpus tetragonolobus*, dapat memperkecil resiko kehilangan N akibat pencucian dan/atau penguapan. Data yang disajikan pada Tabel 2 (kolom 13) menunjukkan bahwa kehilangan N atau imobilisasi oleh mikroba pada perlakuan pemberian bahan organik lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan Urea dan kontrol. Hal ini berarti menambah cadangan N yang pada gilirannya akan dilepaskan untuk pertumbuhan tanaman pada musim tanam berikutnya.

Pelepasan N bahan organik tergantung pada jenis bahan organik yang ditambahkan. Selama 1 minggu inkubasi (sebelum penanaman jagung), jumlah N tersedia meningkat (Tabel 3). Mineralisasi N tertinggi terjadi pada *Dolichos lablab* yang memiliki kandungan lignin dan polifenol yang terendah dibandingkan dengan bahan organik lainnya. Perubahan tersebut terjadi karena adanya tambahan N mineral hasil mineralisasi bahan organik setelah 1 minggu inkubasi. Biomasa *Mucuna pruriens* paling lambat melepaskan N, yaitu hanya 1,78 mg N/kg tanah. Pada minggu ke 14 pelepasan N tertinggi terjadi pada biomasa *Phaseolus lunatus lablab* (29,82 mg N/kg tanah), namun demikian mineralisasi N terendah bukan lagi *Mucuna pruriens*, tetapi *Psophocarpus tetragonolobus* (10,81 mg N/kg tanah) (Tabel 3). Biomasa *Psophocarpus tetragonolobus* mengandung 13,06% lignin dan 4,61 % polifenol (Tabel 1).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kandungan N total dalam tanah tidak berpengaruh nyata terhadap variasi

jumlah N mineral pada minggu ke 1 (saat tanam jagung). Hal ini berarti bahwa bervariasinya jumlah N yang dilepaskan dari bahan organik nampaknya terkait dengan kualitas bahan organik itu sendiri. Hasil korelasi antara kualitas bahan organik dengan mineralisasi N bahan organik menunjukkan bahwa pada minggu 1 mineralisasi N bahan organik berkorelasi erat dengan kadar N, lignin, rasio C/N dan rasio lignin/N pada bahan organik, dengan korelasi tertinggi dengan kadar N ($r=0.854$) (Tabel 4).

Pada minggu 14, peranan N dalam mempengaruhi mineralisasi N nampaknya digantikan oleh lignin dan polifenol, karena mineralisasi N pada minggu 14 tersebut hanya berkorelasi erat dengan kadar polifenol, lignin, rasio polifenol/N dan rasio lignin/N (Tabel 4). Perbedaan tersebut di atas diduga terkait dengan tersedianya fraksi labil bahan organik yang mudah lapuk pada awal inkubasi dan fraksi stabil yang sulit lapuk yang masih tersisa sampai dengan minggu 14. Selain itu juga terkait dengan intensitas hujan yang makin menurun sejak 2 minggu setelah penanaman jagung. Cukup tersedianya hujan pada awal aplikasi bahan organik sampai dengan minggu kedua pertumbuhan tanaman jagung dapat menyebabkan tercucinya sebagian polifenol yang terkandung dalam bahan organik.

Telah diketahui bahwa polifenol merupakan senyawa mudah larut (Handayanto *et al.*, 1994), sehingga polifenol dengan kemampuan untuk mengikat protein menjadi tidak begitu penting peranannya dalam mempengaruhi pelepasan N dari bahan organik, karena polifenol mudah tercuci oleh air hujan.

Tabel 2. Neraca Nitrogen (N) mulai saat aplikasi bahan organik sampai dengan panen tanaman jagung (14 minggu)

Perlakuan	Minggu ke 0					Minggu ke 1 (tanam)	Minggu ke 14 (panen)						
	NTt	Nmt	Not	Nbo-d	tNat		Nj (Tajuk +Akar)	Nmt	tNmmts	Nrj	Nst	Nh/i	
	(mg/kg)					(mg/tan)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(%)	(mg/kg)	(mg/kg)	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
DL	1.370	21,97	1.348	45,45	1.415	30,87	1.345,54	29,12	38,35	98,35	29,60	1.220	97,1
MP	1.370	21,97	1.348	45,45	1.415	24,32	683,2	14,79	48,54	87,65	16,90	1.170	157,8
PT	1.370	21,97	1.348	45,45	1.415	26,57	907,19	19,64	37,15	83,36	23,60	1.110	222,1
PL	1.370	21,97	1.348	45,45	1.415	28,14	1.189,75	25,75	50,04	103,94	24,80	1.130	181,5
Urea	1.370	21,97	1.348	45,45	1.415	89,64	1.961,40	42,46	47,76	179,86	23,60	890	345,6
Ktrl	1.370	21,97	1.348	0	1.370	22,54	518,7	11,23	34,75	68,52	16,40	980	321,5

Keterangan : MP = *Mucuna pruriens*; PT= *Psopocarpus tetragonolubus*, PL= *Phaseolus lunatus*; DL = *Dolichos lablab*; NTt= N total tanah; Nmt=N mineral tanah; Not=N organik tanah; Nbo-d=N bahan organik diberikan; tNat=total N awal tanah Nj=N diserap jagung; Nmt=N mineral tanah; tNmmts = total N mineral tersedia; Nrj = N recovery oleh jagung; Nst = N sisa total; Nh/i = N hilang / imobilisasi

Cata perhitungan

Kolom	Asal Data
(3)	(1)-(2)
(2), (1) (6), (9), (12)	Analisis Lab
(4)	dihitung dari 100 kg N/ha; atas dasar berat tanah 1 ha, kedalaman 20 cm, BJI 1,1 g/cm ³ adalah 2,200,000 kg
(5)	(1)+(4)
(7)	Analisis lab: Berat Kering (mg/tan) dikalikan %N (tajuk+akar)
(8)	(7) dikonversikan ke mg N/kg tanah atas dasar populasi tanaman jagung 1 ha Dengan jarak tanam 70 cm x 25 cm adalah 47,620 tan (tiap petak 3,15m ² ada 15 tanaman)
(10)	(6)+(8)+(9)
(11)	(8)/(10) x 100%
(13)	(5)-(10)-(12)

Tabel 3. Perubahan N mineral dalam tanah setelah inkubasi 1 minggu

Prlk	Minggu 0		Minggu 1		Minggu 14		SisaN-BO %
	N-mineral Tanah (mg/kg)	N-BO Ditambah (mg/kg)	N-mineral Tanah (mg/kg)	N-mineral dari BO (mg/kg)	N-mineral dari BO (mg/kg)	(mg/kg)	
DL	21,97	45,45	30,87	8,33	21,50	15,62	34
MP	21,97	45,45	24,32	1,78	17,35	26,32	58
PT	21,97	45,45	26,57	4,03	10,81	30,61	67
PL	21,97	45,45	28,14	5,60	29,82	10,03	22
Urea	21,97		89,64				
Ktrl	21,97		22,54				

Keterangan : MP = *Mucuna pruriens*; PT= *Psopocarpus tetragonolubus*, PL= *Phaseolus lunatus*; DL = *Dolichos lablab*

Tabel 4. Koefisien korelasi antara kualitas bahan organik dengan N mineral dalam tanah pada minggu 1 dan 14

Komposisi Bahan Organik	Koefisien Korelasi (r)	
	N mineral minggu 1	N mineral minggu 14
C-organik	0,422	-0,232
N-total	-0,854**	-0,240
Lignin	-0,724**	-0,715**
Polifenol	-0,356	0,574*
C/N	0,811**	0,154
Polifenol/N	0,586*	0,984**
Lignin/N	-0,611**	-0,828**

* : Berbeda nyata ($p < 0,05$); ** : Sangat berbeda nyata ($p < 0,01$)

Handayanto (1996) melaporkan bahwa kandungan polifenol dalam bahan organik dipengaruhi oleh jumlah air yang digunakan untuk pencucian. Pencucian tiap hari dengan 10,0 ml air selama 5 hari pada 1,0 g bahan organik banyak mengandung polifenol dapat menurunkan kandungan polifenol dalam bahan organik sebesar 24%. Namun demikian, seiring makin rendahnya intensitas hujan pelarutan polifenol menjadi terhambat sehingga senyawa ini berperan dalam mineralisasi N pada minggu 14. Peranan polifenol dalam proses dekomposisi dan mineralisasi N karena terjadi penghambatan reaksi enzimatik (Mole

dan Waterman, 1985). Reaksi ini terjadi akibat adanya kompleksasi polifenol dengan substrat protein (Haslam, 1989). Oleh karena itu, kapasitas polifenol dalam mengikat protein dapat mengurangi pelepasan N dari bahan organik yang mengalami dekomposisi (Baldwin *et al.*, 1983). Lignin juga mempunyai kemampuan untuk menurunkan ketersediaan karbohidrat dan protein dengan cara membentuk kompleks, seperti halnya yang terjadi pada polifenol (Swain, 1979). Oleh karena itu dapat dinyatakan bahwa lignin juga memainkan peranan penting dalam mengatur pelepasan N bahan organik. Peran lignin dan

polifenol dalam dekomposisi dan mineralisasi bahan organik yang digunakan dalam penelitian ini juga terlihat dari sisa N bahan organik. Pada minggu ke 14, N bahan organik yang tersisa di dalam tanah berkisar dari 22% (*Phaseolus lunatus*) sampai dengan 67% (*Psopocarpus tetragonolubus*) dari 45,45 mg N/kg tanah yang ditambahkan (Tabel 2).

Pertumbuhan dan hasil tanaman jagung

Pertumbuhan tanaman yang terhambat dapat dilihat dari segi tinggi tanaman dan luas daun pada minggu ke-14 setelah tanam mengalami penurunan (Gambar 1 dan 2).

Penambahan bahan organik dengan dosis setara 100 kg N/ha memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Gambar). Hasil uji Duncan taraf 5% pada minggu ke-4 untuk perlakuan *Dolichos lablab*, kontrol dan Urea mempunyai perbedaan nyata pada tinggi tanamannya. Pada minggu ke 8 dan 14 setelah tanam tinggi tanaman pada kontrol dan Urea berbeda nyata. Perbedaan ini karena Urea sebagai sumber hara yang cepat tersedia bagi tanaman. Hasil pengukuran terhadap luas daun tanaman jagung yang dilakukan pada minggu ke 1, 2, 4, 8 dan 14 menunjukkan bahwa pada semua perlakuan memperlihatkan pola perkembangan luas daun yang meningkat sampai pada minggu ke-8 (Gambar 2). Pada minggu ke-14 sebagian besar mengalami penurunan kecuali perlakuan kontrol (127,38 cm²). Penurunan luas daun terjadi karena daun sudah mulai mengering dan sudah tidak berfungsi lagi sebagai organ fotosintesis.

Dari hasil uji Duncan taraf 5% untuk luas daun pada minggu ke-4 ada perbedaan nyata pada perlakuan *Phaseolus lunatus* dan kontrol. Hal ini

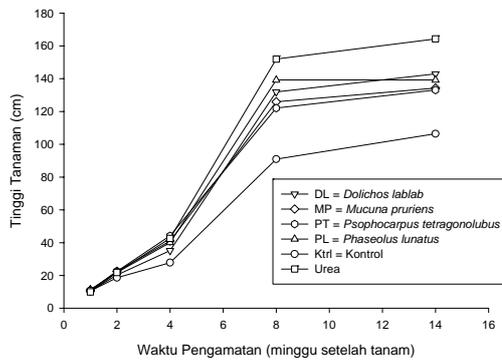
disebabkan pada minggu ke-14 *Phaseolus lunatus* melepaskan unsur N dan P lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pemberian bahan organik, sedangkan kontrol memiliki rata-rata luas daun 55,413 cm² pada minggu ke-4. Pada minggu ke-1 dan ke-2 belum ada pengaruh dari penambahan bahan organik terhadap luas daun. Hal ini terjadi karena tanaman jagung untuk pertumbuhannya masih memanfaatkan bahan cadangan dari endosperma biji, sehingga perkembangan luas daun relatif masih sama. Pengaruh adanya interaksi perlakuan pemberian bahan organik terhadap luas daun baru nampak pada minggu ke-4 sampai minggu ke-14.

Pola perkembangan luas daun ternyata sejalan dengan pola perkembangan tinggi tanaman. Hal ini berarti bertambahnya tinggi tanaman diikuti dengan bertambahnya luas daun. Tinggi tanaman dan luas daun tanaman jagung dipengaruhi jumlah N yang dapat diserap oleh tanaman tersebut. Terkait dengan variasi pertumbuhan tanaman, penambahan bahan organik juga memberikan pengaruh nyata pada berat basah dan tajuk pada saat dipanen yaitu minggu ke-14 setelah tanam, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering akar dan tajuk (Gambar 3). Berat basah dan berat kering akar dan tajuk tanaman jagung berturut-turut adalah Urea > *Dolichos lablab* > *Phaseolus lunatus* > *Psophocarpus tetragonolubus* > *Mucuna pruriens* > kontrol.

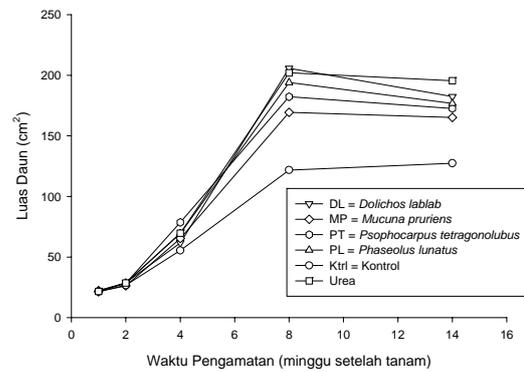
Perlakuan pemberian Urea, biomasa *Dolichos lablab* dan *Phaseolus lunatus* menghasilkan berat kering tanaman jagung tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini karena biomasa *Dolichos lablab* dan *Phaseolus lunatus* mampu melepaskan N-mineral lebih banyak dibanding biomasa tanaman lainnya, yang pada gilirannya

berpengaruh terhadap serapan N produksi jagung. Perlakuan *Mucuna pruriens* menghasilkan tanaman jagung dengan berat basah dan berat kering paling kecil diikuti dengan kontrol. Hasil produksi rata-rata jagung menunjukkan bahwa pada kontrol hasil produksinya paling rendah yaitu 3.417,50 kg/ha dan yang tertinggi pada perlakuan Urea (5,823.97 kg/ha) (Tabel 8). Hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ($p < 5\%$)

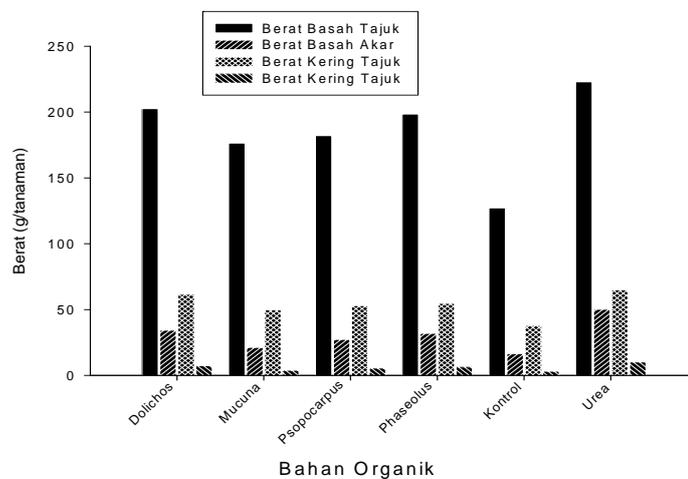
antara perlakuan Urea dengan perlakuan pemberian bahan organik terhadap hasil jagung. Sehingga dapat dinyatakan bahwa biomasa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini, terutama *Mucuna pruriens* mempunyai hasil produksi yang berbeda dengan penggunaan pupuk urea. Namun demikian biomasa tanaman terutama *Dolichos lablab* dan *Phaseolus lunatus* dapat digunakan sebagai pengganti pupuk urea yaitu penyedia N yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman jagung.



Gambar 1. Tinggi tanaman jagung pada perlakuan pemberian bahan organik.



Gambar 2. Luas daun tanaman jagung pada perlakuan pemberian bahan organik.



Gambar 3. Berat basah dan berat kering tanaman jagung pada saat panen (14 minggu)

Tabel 5. Hasil tanaman jagung

Prlk	Hasil Jagung					
	Tongkol tanpa biji (g/tan)	Biji/ pipilan (g/tan)	Tongkol dengan Biji (g/tan)	Tongkol tanpa biji (kg/ha)	Biji/ pipilan (kg/ha)	Tongkol dengan Biji (kg/ha)
DL	51,00 b	62,30 bc	113,30 b	2.428,83 b	2.966,49bc	5.395,32 b
MP	68,67 d	46,35 b	115,02 b	3.269,83 d	2.207,19 b	5.477,01 b
PT	54,27 bc	51,39 bc	105,67 b	2.584,53bc	2.447,38bc	5.031,91 b
PL	52,62 bc	56,89 bc	109,52 b	2.505,97bc	2.709,22bc	5.215,19 b
Urea	58,52 a	63,78 a	122,30 a	2.786,56 a	3.037,42 a	5.823,97 a
Ktrl	41,91 c	29,85 c	71,77 b	1.995,85 c	1.421,65 c	3.417,50 b

Keterangan : MP = *Mucuna pruriens*; PT= *Psopocarpus tetragonolubus*, PL= *Phaseolus lunatus*; DL = *Dolichos lablab*; Catatan : angka yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%

Tabel 6. Korelasi antara N mineral dengan tinggi tanaman, luas daun dan hasil jagung pipilan.

N Mineral	Koefisien korelasi (r)				
	Tinggi tan (mngg 1)	Tinggi tan (mngg 14)	Luas daun (mngg 1)	Luas daun (mngg 14)	Hasil pipilan
Minggu 1	-0,210	0,896**	-0,206	0,993**	0,995**
Minggu 14	0,355	0,678**	0,226	0,441	0,518*

* : Berbeda nyata ($p < 0,05$); ** : Sangat berbeda nyata ($p < 0,01$)

Dilihat dari N recovery antar perlakuan *Dolichos lablab*, *Phaseolus lunatus* dan *Psopocarpus tetragonolubus*, menunjukkan bahwa perlakuan biomasa tersebut lebih tinggi dari perlakuan Urea (Tabel 5). Pemberian pupuk Urea memang menghasilkan produksi yang cukup tinggi, namun demikian efisiensi pemberian pupuk N hanya 23%, lebih rendah dibandingkan efisiensi pemberian N dalam bentuk biomasa *Dolichos lablab* dan *Phaseolus lunatus*.

Jika N hasil mineralisasi bahan organik pada minggu 1 dan 14 dikorelasikan dengan tinggi tanaman, luas daun dan hasil jagung, diketahui bahwa (a) tinggi tanaman dan luas daun pada minggu 1 tidak berkorelasi dengan N mineral, tetapi berkorelasi erat dengan N mineral pada minggu 14, (b) hasil jagung berkorelasi erat dengan N

mineral minggu ke 1 (Tabel 6). Hal ini diduga terkait dengan tingginya jumlah N yang hilang/terimobilisasi pada minggu ke 14 (Tabel 2).

Kesimpulan

Pemberian bahan organik dapat menggantikan pupuk Urea dalam menyediakan unsur N sebesar 66% (*Dolichos lablab*), 36% (*Phaseolus lunatus*), 30% (*Psopocarpus tetragonolubus*) dan 28% (*Mucuna pruriens*). Perlakuan Urea menghasilkan serapan tertinggi, tetapi '% recovery' N oleh tanaman jagung hanya 23,60%, sedangkan % N recovery pada perlakuan *Dolichos lablab* adalah 29,60% dan perlakuan *Phaseolus lunatus* 24,80%. Hal ini berarti bahwa pemberian bahan organik, terutama *Dolichos lablab*, *Phaseolus lunatus* dan

Psophocarpous tetragonolobus, dapat memperkecil resiko kehilangan N akibat pencucian dan/atau penguapan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DRN atas biaya penelitian yang diberikan melalui RUT VIII.

Daftar Pustaka

- Anderson, J. M. dan Ingram, J.S.I.. 1992. Tropical Soil Biology and Fertility. A Handbook of Methods. CAB International. Oxon. 221 hal.
- Ariesoesilaningsih, E., Sulvijayanti, E.D., Mastuti, R., Nuriyah, L., Maftu'ah, E. dan Pratikno, H. 2001. Seleksi diversitas tumbuhan C₃ dan C₄ energetik dan nutritif di lahan kritis berkapur DAS Brantas. Makalah Seminar Nasional Biologi 2. 29 Agustus 2001. Fakultas MIPA. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Baldwin, J. T., Olson, R. K. and Reiners, W. A. 1983. Protein-binding phenolics and the inhibition of nitrification in subalpine balsam fir soils. *Soil Biology and Biochemistry* 15, 419-423.
- Berg, B. and Staaf, H. 1981. Leaching, accumulation and release of nitrogen in decomposing forest litter. In *Terrestrial Nitrogen Cycles*. Eds. F. E. Clark and T. Rosswall. pp. 168-178. Swedish Natural Science Research Council, Stockholm, Sweden.
- Bremner, J. M. dan Mulvaney, C.S.. 1982. Nitrogen-total. In Page, A. L., R. H Miller dan D. R. Keeney (eds). *Method of Soil Analysis Part 2 : Chemical and Microbiological Properties*. ASA. SSSA. Madison.
- Frankenberger, W. T. and Abdelmagid, H. M. (1985). Kinetic parameters of nitrogen mineralization rates of leguminous crops incorporated into soils. *Plant and Soil* 87, 257-271.
- Goering, H. K. and Van Soest, P. J. 1970. *Forage Fibre Analysis (Apparatus, Reagents, Procedures and Some Applications)*. Agriculture Handbook No. 379. Agricultural Research Service, USDA, Washington, 20 p.
- Hairiah, K., Ismunandar, E., dan Handayanto, E. 1998. Pengelolaan Tanah secara Biologi pada Lahan Kering Beriklim Basah melalui Pendekatan Holistik dan Spesifik Lokasi Menuju Sistem Pertanian Berkelanjutan. Makalah utama Seminar Nasional II dan Pertemuan Tahunan KOMDA HITI. Malang. 21 hal.
- Handayanto, E. 1996. Peranan polifenol dalam mineralisasi N pangkasan pohon leguminosa dan serapan N oleh tanaman jagung. *Agrivita* 18, 7-13, FP Unibraw
- Handayanto, E., Cadisch, G. and Giller, K.E. 1994. N release from legume hedgerow tree prunings in relation to their quality and incubation method. *Plant and Soil* 160, 238-247
- Haslam, E. 1989. *Plant Polyphenols: Vegetabel Tannins Revisited*. Cambridge University Press, Cambridge. 230 p.
- Janzen, H. H. and Kucey, R. M. N. 1988. C, N and S mineralization of crop residues as influenced by crop species and nutrient regime. *Plant and Soil* 106, 35-41.
- Mole, S. and Waterman, P. G. 1985. Stimulatory effects of tannins and cholic acid of tryptic hydrolysis of proteins: ecological implications. *Journal of Chemical Ecology* 11, 1323-1332.
- Nelson, D. W. dan Sommers, K.E.. 1982. Total carbon, organik carbon and organik matter. In Page, A. L., R. H Miller dan D. R. Keeney (eds). *Method of Soil Analysis Part 2: Chemical and Microbiological Properties*. ASA. SSSA. Madison
- Stevenson, F. J. 1986. *Cycles of Soil Carbon, Nitrogen, Phosphorus, Sulfur, Micronutrients*. John Wiley & Sons, New York. 380 p.
- Swain, T. 1979. Tannis and lignins. In *Herbivores; Their Interaction with Secondary Plant Metabolites*. Eds. G. A. Rosenthal and D. H. Janzen. pp. 667-682. Academic Press, New York.