PENGARUH CARA PEMBERIAN DAN KUALITAS BAHAN ORGANIK TERHADAP SIFAT FISIK TANAH PADA ULTISOL JASINGA TERDEGRADASI

N.L. Nurida, U. Kurnia dan O. Haridjaja

ABSTRAK

Upaya perbaikan sifat fisik tanah Ultisol Jasinga terdegragadasi yang relatif murah adalah pemanfaatan sumber bahan organik in situ, seperti mukuna, flemingia dan sisa tanaman jagung. Perbedaan kualitas bahan organik yang diberikan, terutama nisbah C/N, kandungan lignin dan selulosa, memberikan pengaruh yang berbeda terhadap sifat fisik tanah. Penelitian ini bertujuan melihat perubahan kualitas sifat fisik tanah akibat pemberian bahan organik dengan kualitas yang berbeda, yang diberikan dengan cara yang berbeda. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor pada bulan Januari–Mei 2003. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap faktorial, dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah cara pemberian bahan organik: 1) disebar di permukaan tanah, dan 2) dicampur/diinkorporasi. Faktor kedua adalah sumber bahan organik (setara C-organik 2%) yaitu: 1) mukuna, 2) flemingia, 3) sisa tanaman jagung, 4) campuran mukuna dan flemingia, 5) campuran flemingia dan sisa tanaman jagung, 6) campuran mukuna dan sisa tanaman jagung, dan 7) campuran mukuna, flemingia dan sisa tanaman jagung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bahan organik dengan cara disebar menghasilkan PDC dan permeabilitas lebih rendah, namun menghasilkan kadar air kapasitas lapang, PAT dan ISA yang lebih tinggi dibandingkan dengan cara dicampur. Pada Ultisol Jasinga terdegradasi, nisbah C/N merupakan parameter kualitas bahan organik yang dominan mempengaruhi BI dan RPT, serta pengaruhnya ditentukan oleh cara pemberian. Kualitas bahan organik tidak berpengaruh terhadap kadar air kapasitas lapang, PDC, PAT, permeabilitas tanah dan ISA.

PENDAHULUAN

Latar belakang

Kesuburan Ultisol Jasinga tergantung pada tanah lapisan atas yang tebalnya sangat terbatas dan mengandung sedikit bahan organik. Potensi terjadinya penurunan produktivitas Ultisol Jasinga cukup besar, karena selain terletak di wilayah beriklim basah dengan curah hujan tinggi, juga karena kurang tepatnya pengelolaan tanah seperti intensitas pengolahan tanah yang tinggi, rotasi tanaman yang rendah dan pengelolaan residu tanaman yang tidak tepat (dibuang atau dibakar). Penurunan produktivitas tanah menyebabkan rendahnya hasil tanaman dan produksi bahan organik, sehingga input bahan organik yang berasal dari akar dan serasah tanaman yang dikembalikan ke tanah semakin kecil. Rendahnya produksi bahan organik yang diikuti oleh hilangnya bahan organik akibat pengolahan tanah, diangkut panen, pemindahan residu tanaman, dan hilang melalui erosi, menyebabkan semakin besar penurunan kadar bahan organik tanah dan berakibat pada penurunan stabilitas agregat (Oades, 1990; Lal, 1994; Zhang, Hartge, dan Ringe, 1997).

Penerapan sistim pertanaman lorong di Ultisol Jasinga selama delapan tahun (1993-2001) menghasilkan sumber bahan organik berupa flemingia yang dipangkas secara teratur dari tanaman pagar, mukuna dan sisa tanaman. Masing-masing bahan organik tersebut mempunyai kualitas yang berbeda. Perbedaan kualitas bahan organik, terutama kandungan lignin, selulosa dan unsur hara, menentukan perubahan kadar bahan organik dalam tanah, khususnya fraksi labil sehingga memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap sifat-sifat tanah lainnya (Oyedele *et al.*, 1999). Hasil penelitian Arshad (1992) pada Ultisol Jambi menunjukkan bahwa setelah enam bulan pemberian pupuk kandang hingga takaran 20 t ha^{-1} tidak berpengaruh terhadap berat isi tanah, ruang pori total, indeks stabilitas agregat dan aliran permukaan. Kurnia (1996) mendapatkan bahwa pemberian mulsa jerami pada Ultisol Jasinga efektif dalam mempertahankan stabilitas agregat setelah 12 bulan.

Pengaruh pencampuran bahan organik dengan tanah melalui pengolahan tanah telah banyak diteliti dalam kaitannya dengan perubahan stabilitas struktur tanah, erosi, ketersediaan unsur hara dan kehilangan hara (Doran, Sarrantino, dan Liebig, 1996). Pengolahan tanah akan menyebabkan dinamika temporal fraksi bahan organik terutama bila terjadi perubahan distribusi agregat antara makroagregat dan mikroagregat (Franzluebbers dan Arshad, 1997).

Keberlanjutan pengusahaan tanah secara intensif pada tanah-tanah yang telah mengalami pelapukan lanjut seperti Ultisol sangat tergantung pada upaya konservasi bahan organik, agar kualitas sifat fisik tanah dapat terjaga dan keberlanjutan usahatani dapat terjamin (Suwardjo dan Sinukaban, 1986). Upaya perbaikan sifat fisik tanah yang relatif murah adalah pemanfaatan bahan organik *in situ*, seperti pengembalian sisa tanaman dengan cara pemberian yang tepat.

Penelitian ini bertujuan melihat perubahan kualitas sifat fisik tanah (berat isi, porositas, permeabilitas tanah lapisan atas dan stabilitas agregat) akibat pemberian bahan organik dengan kualitas yang berbeda, yang diberikan dengan cara yang berbeda (disebar atau dicampur).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Sindangbarang, Bogor pada bulan Januari–Mei 2003. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri atas: faktor pertama adalah cara pemberian bahan organik: 1) disebar di permukaan tanah, dan 2) diinkorporasikan dengan tanah. Faktor kedua adalah sumber bahan organik, dengan takaran setara 2% C-organik tanah yaitu: 1) mukuna, 2) flemingia, 3) sisa tanaman jagung, 4) campuran mukuna dan flemingia, 5) campuran flemingia dan sisa tanaman jagung, 6) campuran mukuna dan sisa tanaman jagung, dan 7) campuran mukuna, flemingia dan sisa tanaman jagung.

Penelitian menggunakan bahan tanah Typic Haplohumult yang berasal dari Jasinga, diambil dari bagian sub soil (kedalaman 5-20 cm). Bahan tanah yang telah dicampur dimasukkan ke dalam pot, dan masing-masing pot diisi bahan tanah seberat ± 10 kg pot^{-1}. Sebelumnya, dilakukan analisis sifat-sifat fisik tanah menggunakan contoh tanah tidak terganggu, yang diambil pada kedalaman tanah 5-20 cm.

Sebelum diaplikasikan ke dalam pot, bahan organik mukuna, jagung dan flemingia dipotong-potong sepanjang ± 1 cm dalam keadaan segar, diaplikasikan ke dalam pot sesuai dengan masing-masing perlakuan, diinkubasi selama empat minggu, kemudian dilakukan penanaman jagung. Tanaman jagung yang digunakan adalah varietas Pioneer.

Pengamatan tanah dan tanaman dilakukan pada akhir percobaan. Sifat-sifat fisik tanah yang diamati adalah berat isi (BI), porositas, permeabilitas dan indeks stabilitas agregat (ISA). Analisis data dilakukan secara statistik menggunakan analysis of variance (ANOVA) atau uji keragaman dengan selang kepercayaan 95%. Untuk melihat pengaruh beda nyata dari peubah akibat perlakuan serta interaksinya dilakukan uji jarak berganda *duncan multiple range test (DMRT)*, pada taraf nyata 5%. Analisis regresi dan korelasi Pearson digunakan untuk melihat hubungan antara kualitas bahan organik dan sifat-sifat tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas bahan organik yang diberikan

Bahan organik yang diberikan pada penelitian rumah kaca bersumber dari mukuna, flemingia dan sisa tanaman jagung. Hasil analisis tanaman menunjukkan bahwa ketiga sumber bahan organik tersebut mempunyai kualitas yang berbeda dilihat dari senyawa organik utama (kandungan lignin dan selulosa) maupun kandungan unsur hara (C, dan N). Hasil analisis tanaman dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis tanaman yang digunakan sebagai bahan organik pada penelitian rumah kaca

Peubah	Jagung	Mukuna	Flemingia
Kadar air (%)	75,0	71,2	65,9
C (%)	40,86	46,99	48,08
N (%)	2,18	2,77	1,88
C/N	19	17	26
Selulosa (%)	45,03	31,14	34,37
Lignin (%)	4,13	12,08	19,65
Lignin/selulosa	0,09	0,39	0,57

Tabel 1 diperlihatkan bahwa ditinjau dari kandungan senyawa organik, flemingia mempunyai kadar lignin yang paling tinggi yaitu 19,65%, kadar selulosa sebesar 34,37% sehingga menghasilkan nisbah lignin/selulosa paling tinggi yaitu 0,57. Sebaliknya pada sisa tanaman jagung, nisbah lignin/selulosa tergolong paling rendah yaitu 0,09, karena kadar ligninnya tergolong paling rendah (4,13%). Mukuna mempunyai kadar selulosa paling rendah, namun kadar ligninnya cukup besar yaitu 12,08% sehingga nisbah lignin/selulosa sebesar 0,39. Lignin dan selulosa merupakan senyawa organik pada tanaman yang menghasilkan C-organik di mana lignin tergolong senyawa yang sukar didekomposisi, sedangkan selulosa lebih mudah didekomposisi (Stevenson, 1982). Dengan demikian, flemingia akan lebih sulit didekomposisi dibandingkan mukuna dan sisa tanaman jagung.

Ditinjau dari kandungan hara C dan N, ternyata bahan organik flemingia mengandung kadar C paling tinggi yaitu sebesar 48,08%, tetapi mengandung kadar N paling rendah yaitu hanya 1,88%, akibatnya nisbah C/N flemingia tergolong paling tinggi yaitu 26. Kandungan C dalam bahan organik mukuna dan sisa tanaman jagung lebih rendah dari bahan organik flemingia, tetapi kadar N yang ada lebih tinggi yaitu sebesar 2,77% dan 2,18%. Rendahnya kadar N dalam bahan organik flemingia mengakibatkan lebih sulit didekomposisi, dan peluang terjadinya immobilisasi lebih besar.

Perbedaan kandungan senyawa organik maupun unsur hara dari bahan organik flemingia, mukuna dan sisa tanaman jagung menyebabkan terjadinya perbedaan kualitas bahan organik yang diberikan pada masing-masing perlakuan. Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1, kandungan senyawa organik utama dan unsur hara dari masing-masing bahan organik yang diberikan pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. Pada Tabel 3 diperlihatkan hasil uji korelasi antar kualitas bahan organik yang diberikan dengan sifat-sifat fisik tanah. Hasil uji korelasi menunjukkan adanya perbedaan respon sifat fisik tanah terhadap perbedaan kualitas bahan organik yang diberikan. Selain itu, dengan cara pemberian bahan organik yang berbeda menghasilkan respon sifat fisik (BI dan RPT) yang berbeda pula.

Tabel 2. Kandungan unsur hara dan komponen organik utama bahan organik yang digunakan (Setara 2% C-organik tanah)

Perlakuan	Kandungan unsur hara			Kandungan komponen organik utama		
	C	N	C/N	Lignin	Selulosa	Lignin/selulosa
	---- t/ha ---			------------------------ t/ha ------------------------		
Mukuna	40	2,36	17	10,28	26,51	0,39
Flemingia	40	1,56	26	16,35	28,59	0,57
Jagung	40	2,13	19	4,04	44,08	0,09
Mukuna + flemingia	40	1,96	20	13,32	27,55	0,48
Flemingia+ jagung	40	1,85	22	10,20	36,34	0,28
Mukuna + jagung	40	2,25	18	7,16	35,29	0,20
Mukuna+flemingia+jagung	40	2,02	20	10,23	33,06	0,31

Tabel 3. Korelasi kualitas bahan organik yang diberikan dengan sifat fisik tanah

Sifat fisik tanah	Kualitas bahan organik				
	N	C/N	Lignin	Selulosa	L/Se
BI	-0,053	-0,056	-0,167	0,271	-0,206
RPT	0,057	0,054	0,149	-0,248	0,183
		Pemberian bahan organik dicampur			
BI	0,428^{++}	-0,386^{++}	-0,123	-0,178	-0,023
RPT	-0,437*	0,395^{++}	0,120	0,189	0,017
		Pemberian bahan organik disebar dan dicampur			
KA	0,090	-0,118	-0,012	-0,054	-0,033
PDC	-0,163	0,156	0,034	0,085	-0,007
PAT	0,207^{+}	-0,202^{+}	-0,050	-0,097	-0,035
Permeabilitas	0,001	0,060	0,053	-0,074	0,074
ISA	0,273^{+}	-0,260	-0,295^{+}	0,182	-0,260

Keterangan : * = P $\leq$ 0,05; $^{++}$= P $\leq$ 0,1; $^{+}$ = P $\leq$ 0,2

Berat isi dan ruang pori total

Cara pemberian bahan organik berpengaruh nyata terhadap berat isi (BI), porositas, permeabilitas tanah lapisan atas, dan indeks stabilitas agregat baik pada pengaruh tunggal cara pemberian maupun interaksinya dengan sumber bahan organik. Pemberian bahan organik dengan cara disebar memberikan kadar air kapasitas lapang, pori air tersedia (PAT) dan indeks stabilitas agregat (ISA) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan bila bahan organik dicampur.

Pengaruh sumber bahan organik terhadap BI dan RPT ditentukan oleh cara pemberian bahan organik. Pengaruh pemberian bahan organik mukuna, dan campuran mukuna+jagung terhadap BI dan RPT, tidak dipengaruhi cara pemberian, sedangkan bahan organik dari sumber lainnya bila diberikan dengan cara disebar akan menghasilkan BI yang nyata lebih tinggi dan RPT yang nyata lebih rendah dibandingkan dengan cara dicampur (Tabel 4).

Dalam selang waktu 4,5 bulan sejak aplikasi, bahan organik campuran mukuna+jagung menghasilkan *Particulate Organic Matter* yang terlindungi dalam agregat (POMp) nyata lebih tinggi (data tidak dicantumkan). Hal ini menunjukkan bahwa hasil dekomposisi bahan organik tersebut dapat segera berinteraksi dengan partikel-partikel tanah, dan letaknya terlindungi dalam mikroagregat. Ding *et al.*, (2002) menyatakan bahwa perubahan kadar POMp akan berdampak pada agregasi tanah sehingga akan berpengaruh terhadap sifat fisik tanah lainnya

Tabel 4. Pengaruh interaksi antara cara pemberian dengan sumber bahan organik terhadap BI dan RPT

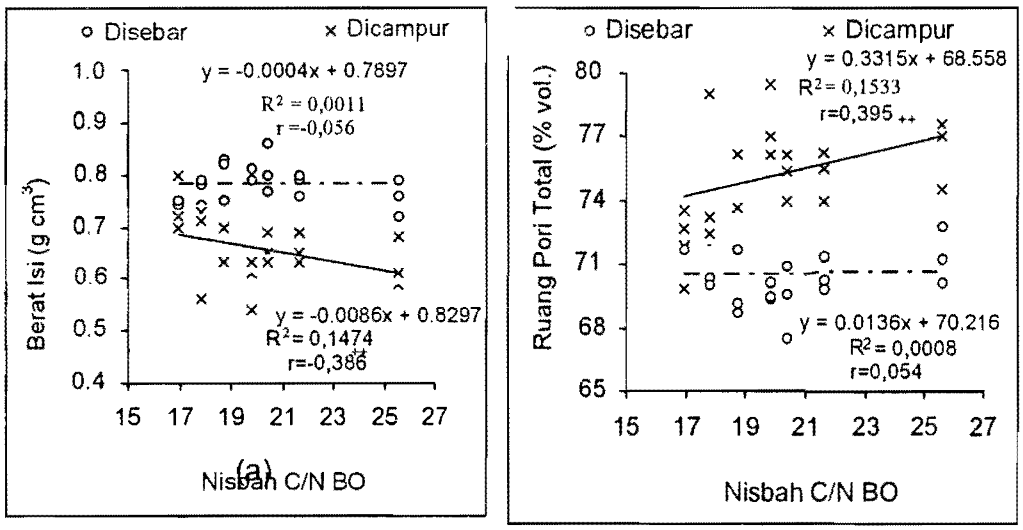
Cara pemberian	Sumber bahan organik						
	Mu	Fle	Jg	Mu+Fle	Fle+jg	Mu+jg	Mu+Fle+jg
Berat Isi (g/cm^3)							
Disebar	0,75 Ab	0,76Aab	0,80 Aab	0,81Aa	0,78 Aab	0,77 Aab	0,80 Aab
Dicampur	0,74 Aa	0,63 Bb	0,65 Bab	0,66 Bab	0,66 Bab	0,67 Aab	0,60 Bb
RPT (% vol.)							
Disebar	71,8Aa	71,4 Bab	69,9 Bab	69,3 Bb	70,5 Bab	70,8 Aab	69,7 Bab
Dicampur	72,0Ab	76,4 Aa	75,4 Aab	75,2 Aab	75,3 Aab	74,9 Aab	77,6 Aa

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil sama menurut baris dan huruf besar sama menurut kolom dalam kelompok variabel yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf nyata 5 %. Mu : mukuna, Fle : flemingia., dan Jg : jagung

Berbeda dengan bahan organik lainnya, bila diberikan dengan cara dicampur, sebagian bahan organik dalam bentuk fraksi ringan (residu tanaman yang masih jelas bentuknya) belum berasosiasi dengan partikel-partikel tanah. Itulah sebabnya dalam jangka waktu 4,5 bulan sejak aplikasi, cara pemberian bahan organik yang mudah melapuk seperti mukuna dan campuran mukuna+jagung tidak mempengaruhi BI dan RPT, sedangkan pemberian bahan organik lainnya dengan cara dicampur mengha-silkan BI nyata lebih rendah dan RPT nyata lebih tinggi.

Pada pemberian bahan organik dengan cara disebar, nisbah C/N bahan organik tidak berkorelasi nyata dengan BI dan RPT, dengan koefisien korelasi masing-masing sebesar r=-0,056 dan r=0,054 (Tabel 3 dan Gambar 1). Artinya perbedaan BI dan RPT tidak ada kaitannya dengan nisbah C/N bahan organik yang diberikan. Jika bahan organik dicampur dengan tanah, nisbah C/N bahan organik yang diberikan nyata berkorelasi dengan BI dan RPT. Perubahan BI dan RPT dipengaruhi oleh nisbah C/N bahan organik, walaupun pengaruhnya tidak terlalu besar terlihat dari koefisien korelasi (r) masing-masing sebesar -0,386 ($P \leq 0,1$) dan 0,395 ($P \leq 0,1$) (Tabel 3 dan Gambar 1).

Pemberian bahan organik dengan nisbah C/N yang relatif tinggi, bila dicampur dengan tanah akan menghasilkan BI yang nyata lebih rendah dan RPT nyata lebih tinggi dibandingkan bila disebar. Namun demikian, pengaruh pemberian bahan organik dengan cara dicampur terhadap BI dan RPT masih perlu dilihat dalam jangka panjang yaitu pada saat proses dekomposisi bahan organik telah berjalan sempurna. Dalam jangka waktu 4,5 bulan, proses dekomposisi belum berjalan sempurna sehingga pengaruhnya terhadap granulasi tanah pun belum berlangsung sempurna. Dalam jangka waktu 4,5 bulan dari aplikasi ternyata kadar lignin dan selulosa tidak berkorelasi dengan BI dan RPT. Blanco-Canqui dan Lal (2004) menyatakan bahwa kadar lignin dan nisbah C/N merupakan parameter yang mempengaruhi dekomposisi bahan organik, di mana pada tahap awal, dekomposisi bahan organik tergantung pada nisbah C/N, sedangkan dekomposisi tahap lanjut dikendalikan oleh kadar lignin. Itulah sebabnya dalam jangka waktu 4,5 bulan aplikasi bahan organik, pengaruh nisbah C/N bahan organik nyata pengaruhnya.



Gambar 1. Pengaruh nisbah C/N bahan organik yang diberikan terhadap (a) berat Isi dan (b) ruang pori total tanah

Kadar air kapasitas , PDC, PAT, permeabilitas dan ISA

Pemberian dengan cara disebar menghasilkan PDC dan permeabilitas yang nyata lebih rendah, namun memberikan KA kapasitas lapang, PAT dan ISA yang nyata lebih tinggi bila dibandingkan dengan cara dicampur (Tabel 5). Pada proses pencampuran, terjadi gangguan mekanik yang mengakibatkan hancurnya agregat tanah dan berdampak pada turunnya ISA. Pencampuran bahan organik juga menyebabkan persentase volume pori drainase cepat meningkat dan persentase volume pori air tersedia menurun. Semakin baiknya aerasi tanah dan kondisi fisik tanah akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme (Jastrow, Boutton dan Miller, 1996), dan fraksi bahan organik yang terlindungi secara fisik dalam mikroagregat dan makroagregat (Balesdent *et al.*, 2000).

Pencampuran sebagai refleksi dari teknik pengolahan tanah lebih memberikan ruang gerak bagi air untuk masuk ke lapisan bawah tanah karena kondisi aerasi tanahnya yang jauh lebih baik, akibatnya infiltrasi dan perkolasi meningkat. Hal tersebut menyebabkan permeabilitas tanah lapisan atas meningkat dan kadar air kapasitas lapang menurun. Penyebaran bahan organik di atas permukaan tanah mampu mengurangi laju evaporasi, dan tidak adanya gangguan mekanik melalui pengolahan tanah menyebabkan laju pergerakan air ke lapisan bawah berjalan lebih lambat.

Tabel 5. Kadar Air Kapasitas Lapang (KA), PDC, PAT, Permeabilitas dan ISA Setelah Panen Jagung

Perlakuan	KA	PDC	PAT	Permeabilitas	ISA
	%	..........% vol	....	cm/jam	
Cara pemberian					
Disebar	34,6 a	33,0 b	8,0 a	12,5 b	55,5 a
Dicampur	29,8 b	40,7 a	7,2 b	25,9 a	20,1 b
Sumber bahan organik					
Mukuna	34,0 a	33,1 a	7,9 a	22,1 a	46,7 a
Flemingia	31,1 a	37,9 a	7,2 a	20,1 a	23,2 a
Jagung	31,2 a	36,8 a	7,3 a	19,3 a	58,3 a
Mukuna+flemingia	32,7 a	34,9 a	7,4 a	20,3 a	24,3 a
Flemingia+jagung	32,6 a	35,8 a	7,4 a	19,6 a	20,2 a
Mukuna+jagung	32,4 a	35,3 a	7,7 a	19,4 a	41,7 a
Mukuna+flemingia+jagung	31,7 a	40,6 a	8,0 a	15,9 a	58,3 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama dalam kelompok perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf nyata 5 %.

Kadar air kapasitas lapang, PDC, PAT, permeabilitas dan ISA dari Ultisol Jasinga tidak dipengaruhi oleh sumber bahan organik yang diberikan. Dalam selang waktu 4,5 bulan dari aplikasi atau satu musim tanam, perbedaan kualitas bahan organik yang diberikan (Tabel 2) tidak mempengaruhi peubah-peubah tersebut, artinya sumber bahan organik menjadi tidak penting selama jumlah bahan organik segar yang diberikan cukup besar (244,0-390,8 t ha^{-1}). Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa peubah-peubah tersebut tidak berkorelasi dengan kualitas bahan organik yang diberikan (Tabel 3).

Dalam selang waktu 4,5 bulan dari aplikasi, proses dekomposisi bahan organik yang diberikan dan proses reagregasi mungkin belum berjalan sempurna. Dalam kurun waktu tersebut, pada Ultisol Jasinga yang telah terdegradasi, cara pemberian bahan organik lebih berpengaruh terhadap peubah-peubah KA kapasitas lapang, PDC, PAT, permeabilitas dan ISA dibandingkan sumber bahan organik. Namun demikian, dengan berjalannya waktu mungkin akan terjadi perubahan respon sifat fisik tanah tersebut terhadap kualitas bahan organik yang diberikan, mengingat proses dekomposisi belum berjalan sempurna. Menurut Blanco-Canqui dan Lal (2004), pengaruh nisbah C/N bahan organik terhadap agregasi tanah dalam jangka panjang akan berbeda karena pengaruh bahan organik dengan nisbah C/N rendah bersifat sementara (*transient*), sedangkan pengaruh bahan organik dengan nisbah C/N tinggi bersifat gradual dan bertahan lama dalam tanah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perbaikan sifat fisik tanah berupa PDC, PAT, permeabilitas dan ISA pada Ultisol Jasinga yang telah terdegradasi tidak ditentukan oleh kualitas bahan organik yang diberikan, tetapi dipengaruhi oleh cara pemberian bahan organik tersebut.

2. Bila bahan organik dicampur/diinkorporasi dengan tanah, maka akan menghasilkan RPT, PDC dan permeabilitas yang lebih tinggi tetapi menghasilkan BI, kadar air kapasitas lapang, PAT dan ISA yang lebih rendah

3. Nisbah C/N bahan organik pada Ultisol Jasinga terdegradasi, merupakan parameter kualitas bahan organik yang berpengaruh terhadap berat isi dan ruang pori total tanah dan pengaruhnya ditentukan oleh cara pemberian bahan organik.