

Karakterisasi Bahan Organik dalam Fraksi Berat Tanah dan Hubungannya dengan Kemantapan Agregat pada Empat Jenis Tanah di Yogyakarta

Partoyo¹

Makalah diterima 2 November 2005 / Disetujui 7 Maret 2006

ABSTRACT

Characterization of Organic Matter in Soil Heavy Fraction and Its Correlation with Aggregate Stability of Four Soil Types from Yogyakarta (Partoyo): The research was aimed to characterize organic matter composition in heavy and total fraction of four soil types and to study its correlation with soil aggregate stability. Soil samples were collected from Piyungan (*Typic Eutropept*), Patuk (*Typic Haplustalfs*), Bunder (*Lithic Haplustoll*), and Gading (*Typic Hapludert*) Yogyakarta. Before being analyzed, the samples were treated densimetrically using NaI solution ($\rho=1.74 \text{ g.cm}^{-3}$) to obtain soil heavy fraction separated from soil bulk samples. Soil heavy fraction is soil fraction that settled in the NaI solution. Some measurement were conducted to soil sample and soil heavy fraction for organic C, total N, humic acid, fulvic acid, total polysaccharide, and labile polysaccharide. Texture, lime content and macro aggregate stability were also determined from bulk soil samples. Result showed there was a wide variation on organic C, total N, humic acid, fulvic acid, total polysaccharide, and labile polysaccharide determined from the four soil samples. There was no much differences on organic matter composition of soil heavy fraction and bulk soil samples. Soil samples from Piyungan, Patuk and Gading had higher aggregation percentage than that from Bunder. Aggregate stability of Piyungan soil was include in very stable level, Patuk and Bunder soil were include in moderate stable level, but Gading soil was include in less stable level. Aggregation percentage was highly correlated with humic acid contents in bulk soil ($r=0.59^*$), organic C content in bulk soil ($r=-0.85^{**}$), organic C content in soil heavy fraction ($r=-0.81^{**}$), total polysaccharides content in bulk soil ($r=-0.58^*$), and in soil heavy fraction ($r=-0.69^*$) labile polysaccharides content in bulk soil ($r=0.72^{**}$) and labile polysaccharides content in soil heavy fraction ($r=-0.66^*$). Aggregate stability were highly correlated with humic acid ($r=0.78^{**}$) and fulvic acid content ($r=0.69^*$).

Keywords: Aggregate stability, soil heavy fraction, soil polysaccharides

PENDAHULUAN

Bahan organik dalam tanah terdiri atas bahan organik bentuk bebas tanpa ikatan dengan bahan mineral, yaitu meliputi biomassa mikrobia dan sisa tanaman yang terdekomposisi sebagian, maupun bentuk kompleks organomineral, yang meliputi bahan organik yang terjerap pada permukaan mineral atau tersekap di dalam agregat mikro. Bahan organik bebas-mineral lebih ringan dibanding fraksi organomineral dan keduanya dapat dipisahkan dengan pengapungan dalam larutan yang berat jenisnya tinggi. Bahan organik bebas mineral disebut fraksi ringan dan fraksi organomineral disebut fraksi berat. Proporsi fraksi berat dan fraksi ringan dalam tanah sangat dinamis dan dipengaruhi

oleh kondisi lingkungan alamiah maupun pengolahan tanah.

Peranan bahan organik yang sangat besar pada agregasi dan pemantapan agregat telah lama disepakati oleh ahli tanah (Emmerson *et al.*, 1986). Pada awalnya, humus dikatakan sebagai fraksi yang paling bertanggung jawab terhadap pembentukan dan pemantapan agregat (Emmerson *et al.*, 1986; Varadachari *et al.*, 1991; Dinel *et al.*, 1991). Penelitian-penelitian selanjutnya menunjukkan bahwa fraksi humus tersebut masih sangat beragam untuk dapat dipahami komponen mana yang paling bertanggung jawab terhadap perbaikan struktur tanah.

Oades (1987) menyatakan bahwa karbohidrat dapat dibuktikan paling bertanggung jawab dalam pemantapan agregat tanah dan sekarang diketahui

¹ Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Jl. Lingkar Utara Condongcatur, Yogyakarta 55283
E-mail: partoyoupn@yahoo.com

jelas peran dari berbagai zat perekat (*mucilages*) dalam tanah terhadap agregasi. Lebih kurang seperempat bagian bahan organik berupa karbohidrat dan setengah bagian dari karbohidrat ini adalah polisakarida tanaman yang terutama berupa selulosa yang tidak terlibat dalam agregasi. Sisanya adalah polisakarida yang berupa zat perekat yang terbentuk selama pertumbuhan akar dan sebagian besar zat perekat tersebut dihasilkan oleh mikroorganisme yang menggunakan heksosa sebagai substratnya. Zat perekat mikrobiologis ini mengandung kurang lebih seimbang antara polisakarida netral, poliuronida, dan senyawa-senyawa amino. Campuran dari bahan-bahan ini membentuk zat perekat yang dapat mengikat antarpartikel. Peran zat perekat ini banyak terlibat dalam agregat mikro yang tidak mudah terusik dengan praktik pengolahan tanah.

Fraksi karbohidrat dalam bahan organik tanah terbukti telah meningkatkan kemantapan agregat tanah (Cheshire, 1979; Roberson *et al.*, 1995). Isolasi karbohidrat dari tanah menghasilkan berbagai fraksi yang terdiri atas monosakarida, disakarida, oligosakarida, polisakarida, gula amino, gula alkoholat, gula masam, dan gula termetilasi (Gupta, 1967).

Roberson *et al.* (1995) menyatakan bahwa polisakarida bentukan mikroorganisme lebih terkonsentrasi pada fraksi berat tanah. Fraksi berat tanah adalah fraksi tanah yang tenggelam dalam larutan dengan berat jenis tinggi, misalnya larutan NaI yang mempunyai BJ = 1,74 g cm⁻³ (Strickland dan Sollins, 1987).

Menurut Dinel *et al.* (1991), komponen bahan organik tanah baik humus maupun non humus dapat berperan dalam pembentukan dan pemantapan agregat tanah. Humus secara langsung berkorelasi erat dengan pemantapan agregat, sedangkan komponen non humus berperan secara tidak langsung sebagai substrat mikroorganisme dan mendukung pembentukan komponen humus.

Partoyo dan Hastuti (2000) melaporkan adanya korelasi yang erat antara kadar polisakarida dalam fraksi berat dengan kemantapan agregat ($r=0,82^{**}$) dan antara kadar asam humat dengan persentase agregasi ($r=0,34^{**}$) pada regosol yang ditambah 40 ton ha⁻¹ bahan organik dan diinkubasi selama 4 bulan. Korelasi ini perlu diuji untuk data yang diperoleh dari sampel tanah asli dari lapangan, tanpa perlakuan di laboratorium. Penelitian ini

bertujuan untuk mempelajari komposisi bahan organik dalam tanah dan fraksi berat tanah, mengamati kemantapan agregat tanah, serta menghitung korelasi antara komponen bahan organik dan kemantapan agregat tanah.

BAHAN DAN METODE

Sampel Tanah

Sampel tanah diambil dari empat lokasi di Daerah Istimewa Yogyakarta, yaitu (1) Piyungan (Bantul), (2) Patuk, (3) Bunder, dan (4) Gading (Gunungkidul). Lokasi dipilih secara purposif pada seri tanah yang berbeda di jalur Yogyakarta-Gunungkidul, terutama dengan pertimbangan adanya perbedaan tekstur tanah dan sifat kembang-kerut. Tanah dari Piyungan termasuk seri Manding (*Typic Eutropept*, berlempung kasar, mineral campuran, isohipertermik) dengan bahan induk endapan lempung dan pasir, dengan kemiringan lereng 1-3%. Tanah dari lokasi Patuk termasuk seri Geluntung (*Typic Haplustalf*, sangat halus, mineral campuran, isohipertermik) dengan bahan induk breksi, dengan kemiringan lereng 8-15%. Tanah dari lokasi Bunder termasuk seri Gembol (*Lithic Haplustoll*, berlempung, mineral campuran, isohipertermik) dengan bahan induk batugamping, dengan kemiringan lereng 3-8%. Tanah dari lokasi Gading termasuk seri Toboyo (*Typic Hapludert*, sangat halus, mineral monmorillonit, isohipertermik) dengan bahan induk batunapal dan kemiringan lereng 1-3% (LREPP II, 1994). Tanah dari lokasi Bunder berada kawasan hutan Banaran di bawah tegakan hutan mahoni (*Swietenia mahagony*) berumur sekitar 45 tahun (Dinas Kehutanan Propinsi DIY, 2004), sedangkan ketiga lokasi lain merupakan lahan pertanian tanaman semusim. Sampel tanah dari Piyungan dan Gading diambil dari sawah yang dikeringkan setelah panen padi pada musim tanam Musim Kemarau (MK) I 2004. Sampel tanah dari Patuk diambil dari tegalan yang ditanami ketela pohon.

Sampel diambil dari lapisan permukaan dengan jeluk 0-20 cm. Pada tiap lokasi diambil tiga titik sampel sebagai ulangan, dan pada masing-masing titik tersebut sampel diambil secara komposit. Beberapa sifat tanah yang dianalisis adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kadar kapur dan fraksi tanah di empat lokasi pengambilan sampel tanah.

Lokasi (Jenis Tanah)	Kapur	Lempung	Debu	Pasir	Kelas Tekstur (USDA)
	-----(%)-----				
Piyungan (<i>Typic Eutropept</i>)	2,02 (1,57)	29,75 (5,46)	9,22 (4,90)	61,03 (2,28)	Geluh lempung pasiran
Patuk (<i>Typic Haplustalf</i>)	3,14 (2,32)	47,66 (2,68)	17,45 (4,26)	34,89 (3,61)	
Bunder (<i>Lithic Haplustoll</i>)	5,00 (0,22)	77,85 (14,05)	17,42 (12,30)	4,73 (2,04)	Lempung
Gading (<i>Typic Hapludert</i>)	5,12 (1,09)	66,37 (7,55)	19,10 (3,43)	14,53 (4,49)	Lempung

Keterangan: Angka diantara tanda kurung adalah simpangan baku.

Pemisahan Fraksi Berat Tanah

Setiap sampel tanah dipisahkan fraksi beratnya dengan metode densimetrik (Strickland dan Sollins, 1987). Sebanyak 30 g tanah lembab didispersikan dengan *magnetic stirrer* selama 0,5 menit dalam 200 mL larutan NaI (berat jenis = 1,7 g cm⁻³). Setelah itu didiamkan mengendap selama 48 jam pada suhu kamar. Padatan yang mengapung adalah fraksi ringan (FR), sedangkan bagian yang mengendap adalah fraksi berat (FB). Fraksi ringan didekantir, kemudian disaring dengan kertas saring Whatman no. 50 dan dicuci 3 kali dengan larutan NaCl 1M (50 mL) dan 3 kali dengan aquades, kemudian dikeringkan dan ditimbang. Fraksi berat juga dicuci, dikeringkan, dan ditimbang dengan prosedur yang sama dengan fraksi ringan.

Penetapan Kadar Polisakarida Total dan Labil

Kadar polisakarida total dan polisakarida labil dalam sampel tanah (T) dan dalam FB tanah ditetapkan dengan prosedur menurut Lowe (1993). Polisakarida labil adalah komponen polisakarida selain selulosa. Analisis dimulai dengan pelepasan monomer sakarida melalui hidrolisis dengan asam sulfat, selanjutnya kadar gula total dalam hidrolisat diukur menggunakan spektrofotometer menggunakan pereaksi fenol-asam sulfat.

1. Polisakarida Total

Sampel tanah seberat 1 g dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 mL, ditambah 4 mL H₂SO₄ 12 M, didiamkan selama 2 jam, kemudian ditambah 92 mL aquades dan dipanaskan dalam autoklaf 103 kPa, 121^oC selama 1 jam. Setelah dibiarkan dingin kemudian disaring ke dalam labu takar 250 mL dan volume dibuat tepat dengan aquades. Hidrolisis ini

menghasilkan aliquot yang siap untuk pengukuran kadar polisakarida total tanah.

Kurva standar disiapkan dengan deret larutan glukosa konsentrasi 0, 20, 30, 40, 50, dan 60 µg mL⁻¹. Setiap konsentrasi larutan glukosa dipipet 1 mL dimasukkan ke dalam cuvet yang berbeda, ditambah masing-masing 1 mL larutan fenol 5% v/w dan 5 mL H₂SO₄ pekat, kemudian dikocok dan dibiarkan mengendap selama 10 menit. Cuvet dimasukkan ke dalam penangas air bersuhu 25-30^oC selama 25 menit. Absorban dibaca dengan spektrofotometer (λ= 490 nm) dan dibuat persamaan regresi linier antara absorban dan konsentrasi larutan glukosa.

Pengukuran kadar polisakarida (= equivalen glukosa) dilakukan dengan mengambil 1 mL aliquot. Ikuti prosedur selanjutnya sama dengan pengukuran larutan standar. Kadar polisakarida total tanah dihitung dengan persamaan regresi, dinyatakan dalam persen polisakarida total terhadap berat sampel tanah.

2. Polisakarida Labil

Prosedur hanya berbeda dengan penetapan polisakarida total pada langkah hidrolisis, yaitu menggunakan 1 g tanah dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 mL, ditambah 100 mL m H₂SO₄ 0,5 M, dan dipanaskan dalam autoklaf 103 kPa, 121^oC selama 1 jam. Prosedur selanjutnya sama dengan prosedur penetapan kadar polisakarida total.

Prosedur pengukuran kadar polisakarida total dan labil ini juga dilakukan untuk sampel fraksi berat tanah, sehingga diperoleh data kadar polisakarida total dan labil pada fraksi berat tanah.

Penetapan Kadar C-organik, N-total, Asam humat, dan Asam Fulvat

Pada sampel tanah dan fraksi berat tanah dilakukan penetapan kadar C-organik, N-total, asam humat dan asam fulvat. Kadar C-organik ditetapkan menurut metode Walkley and Black, N-total dengan metode Kjeldahl, sedangkan asam humat dan fulvat dengan metode fraksionasi menggunakan Na-pirofosfat dan asam sulfat. Hasil fraksionasi ditetapkan kadar bahan organiknya menggunakan metode Walkley and Black, selanjutnya kadar asam humat dan fulvat dihitung dengan persamaan: asam humat = $1,754 \times \%C\text{-organik}$, dan asam fulvat = $2,128 \times \%C\text{-organik}$.

Penetapan Tekstur, Persentase Agregasi, dan Kemantapan Agregat Tanah

Sifat fisika tanah diamati pada sampel tanah (fraksi total tanah). Sifat yang diamati adalah tekstur dengan metode pipet, persentase agregasi dan kemantapan agregat tanah dengan metode pengayakan kering dan basah. Dengan metode pengayakan kering dan basah ini diperoleh persentase agregasi yaitu persentase berat agregat yang berdiameter < 2 mm terhadap berat seluruh agregat kering yang diayak, dan kemantapan agregat makro (diameter agregat > 2 mm).

Analisis statistik deskriptif berupa rerata, simpangan baku, dan korelasi dilakukan untuk mengetahui perbedaan dan mengetahui keeratan hubungan antara agregasi dan kemantapan agregat dengan komponen bahan organik dalam tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai hasil analisis di Tabel 1, sampel tanah dari Piyungan bertekstur geluh lempung pasiran, sedangkan ketiga sampel tanah yang lain bertekstur lempung. Terdapat perbedaan yang nyata pada kadar fraksi lempung dan pasir dalam tanah dari keempat lokasi. Kadar lempung yang tertinggi ditunjukkan oleh tanah dari Bunder sedangkan yang terendah ditemukan di tanah dari Piyungan. Sebaliknya kadar pasir tertinggi ditemukan di tanah dari Piyungan, sedangkan terendah ditemukan di tanah dari Bunder. Dari gejala kembang-kerut yang teramati di lokasi, tampaknya lempung di Gading dan Bunder mengandung mineral lempung montmorilonitik, sedangkan di Patuk dirajai mineral kaolinitik. Seri tanah Gembol (di Bunder) dan Toboyo (di

Gading) memang dicirikan oleh kandungan lempung monmorilonitik. Hasil analisis juga menunjukkan adanya perbedaan kadar kapur dalam keempat sampel tanah akibat perbedaan bahan induk tanah (LREPP II, 1994).

Kadar C-organik dan N-total berbeda nyata antarlokasi (Tabel 2). Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan sumber bahan organik yang ada di lokasi setempat. Tanah dari Bunder mengandung bahan organik dengan kadar tertinggi karena berasal dari serasah hutan yang terakumulasi. Kadar bahan organik tanah di lokasi lain lebih rendah karena akumulasi lebih kecil. Selain karena pasokan bahan organik yang lebih kecil, hal ini juga disebabkan oleh laju perombakan yang lebih cepat akibat kegiatan pengolahan tanah dan lingkungan yang lebih terbuka dan tidak diimbangi oleh pengembalian bahan organik, terutama di Piyungan yang merupakan sawah irigasi.

Pengolahan tanah dapat memacu perombakan bahan organik dan pendistribusiannya ke lapisan tanah yang lebih dalam, sehingga bahan organik di lahan pertanian tidak hanya berperan sebagai serasah/mulsa di permukaan tanah sebagaimana di lingkungan hutan. Selain itu, pengolahan tanah yang dilakukan secara rutin dapat mengubah komposisi bahan organik yang tersisa dalam tanah (Beare *et al.*, 1994; Chantigny *et al.*, 1997).

Meskipun kadar C-organik tanah dari Piyungan paling rendah (Tabel 2), tetapi kadar humat menunjukkan nilai yang terbesar. Hal ini berarti bahwa bagian bahan organik yang telah terhumifikasi di tanah Piyungan adalah paling besar dibandingkan tanah di tiga lokasi lainnya. Demikian juga nisbah fulvat/humat di tanah Piyungan dan Gading bernilai lebih rendah dibandingkan tanah di Patuk dan Bunder. Perbedaan ini dapat terjadi akibat perbedaan pengolahan tanah yang dilakukan. Semakin intensif pengolahan tanah, semakin kecil nisbah fulvat/humatnya (Tabel 3) karena proporsi asam humat tinggi.

Nisbah C/N tanah menunjukkan nilai yang tinggi, meskipun di Piyungan dan Gading nilainya jauh lebih rendah dibanding tanah dari Patuk dan Bunder (Tabel 3). Hal ini membuktikan bahwa tingkat perombakan bahan organik di tanah dari Piyungan dan Gading adalah lebih sempurna. Rendahnya nisbah C/N di tanah dari Piyungan dan Gading disebabkan juga oleh kadar C-organik yang rendah dan kadar N-total tanah yang tinggi (Tabel 2).

Tabel 2. Kadar beberapa komponen bahan organik dalam tanah yang diteliti.

Lokasi	C-organik		N-total		Humat		Fulvat		Polisakarida Total		Polisakarida Labil	
	T	FB	T	FB	T	FB	T	FB	T	FB	T	FB
	-----%-----											
Piyungan	1,99	1,25	0,05	0,01	0,19	0,07	0,11	0,02	1,53	1,17	1,14	0,89
	(0,101)	(0,101)	(0,010)	(0,010)	(0,012)	(0,026)	(0,006)	(0,000)	(0,045)	(0,316)	(0,116)	(0,305)
Patuk	2,43	2,03	0,03	0,01	0,07	0,03	0,05	0,07	1,54	1,37	1,72	0,90
	(0,376)	(0,562)	(0,025)	(0,010)	(0,012)	(0,021)	(0,023)	(0,015)	(0,647)	(0,338)	(0,121)	(0,104)
Bunder	5,07	4,40	0,07	0,02	0,06	0,05	0,05	0,07	3,03	2,43	3,46	2,19
	(0,185)	(0,202)	(0,025)	(0,017)	(0,025)	(0,015)	(0,017)	(0,072)	(0,467)	(0,401)	(0,709)	(0,507)
Gading	3,30	3,02	0,11	0,02	0,07	0,05	0,03	0,03	2,47	1,70	2,17	1,87
	(0,533)	(0,282)	(0,029)	(0,000)	(0,006)	(0,012)	(0,006)	(0,015)	(0,626)	(0,588)	(0,430)	(0,894)

Keterangan : Angka diantara tanda kurung adalah simpangan baku; T=fraksi total, FB=fraksi berat

Kandungan polisakarida total dan polisakarida labil tanah dari Bunder adalah yang tertinggi, berturut-turut kemudian yang lebih rendah adalah kandungan polisakarida total dalam tanah dari Gading, Patuk, dan Piyungan. Polisakarida labil yang terukur dalam penelitian ini meliputi segenap polimer sakarida, kecuali selulosa (Lowe, 1993). Berdasarkan komposisi tersebut maka kadar polisakarida labil mencakup juga polimer pemantap agregat tanah. Namun demikian keberadaan polimer pemantap agregat tersebut sangat bergantung kepada jenis substrat dan jasad perombak yang merajai.

Polisakarida yang berasal dari tumbuhan tidak akan banyak mengandung mannososa atau galaktosa, sedangkan polisakarida bentukan mikroorganisme hanya sedikit mengandung arabinosa atau xilosa. Oleh karena itu, dalam polisakarida tanah, proporsi mannososa dan galaktosa akan lebih besar dibanding xilosa dan arabinosa. Polisakarida yang demikianlah yang berperan besar pada agregasi dan pemantapan agregat tanah (Roberson *et al.*, 1995).

Komposisi bahan organik yang diamati dalam fraksi berat menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata dengan fraksi total tanah. Komposisi fraksi berat hampir sama dengan fraksi total karena proporsi fraksi berat rata-rata lebih dari 90% fraksi total tanah (Tabel 3).

Agregat tanah yang berukuran lebih dari 2 mm (agregat makro) secara alamiah kurang stabil bila dibandingkan dengan agregat mikro (diameter < 2 mm). Bahan organik tanah yang telah terhumifikasi

berperan pada pemantapan agregat mikro ini, sedangkan agregat makro terbentuk dari interaksi antar agregat mikro yang bergabung satu sama lain dengan bantuan senyawa organik. Oleh karena itu, agregat makro lebih mudah hancur karena senyawa pengikatnya terdekomposisi lebih lanjut (Roberson *et al.*, 1995).

Persentase agregasi di tanah dari Bunder bernilai paling kecil, berbeda nyata dengan ketiga tanah yang lain (Tabel 4). Diameter agregat basah (RbDB) tidak berbeda nyata antarkeempat lokasi, sedangkan diameter agregat kering (RbDK) berbeda nyata dengan nilai terbesar pada tanah dari Piyungan dan terkecil pada tanah dari Patuk. Kemantapan agregat tanah dari Piyungan menunjukkan nilai yang tertinggi, berbeda nyata dengan tiga tanah lain.

Korelasi antara kadar beberapa senyawa dengan sifat-sifat fisika tanah tercantum pada Tabel 5. Agregasi berkorelasi positif nyata hanya dengan kadar asam humat total. Hal ini berarti bahwa persentase agregasi semakin besar apabila kadar asam humat semakin tinggi. Hal yang sebaliknya terjadi pada korelasi antara persentase agregasi dengan kadar C-organik dan polisakarida total dan labil. Korelasi yang nyata antarsifat tersebut menunjukkan adanya hubungan yang erat, akan tetapi nilai koefisien yang negatif menunjukkan bahwa pada tanah dengan kadar C-organik dan polisakarida yang rendah agregasi justru lebih tinggi.

Tabel 3. Nisbah berat FB/T, fulvat/humat, dan C/N.

Lokasi	Berat FB/T	Fulvat/Humat	C/N
Piyungan	97,30 (1,54)	0,59 (0,03)	39,73 (6,39)
Patuk	92,10 (4,60)	0,78 (0,19)	72,80 (20,62)
Bunder	93,31 (6,27)	0,81 (0,17)	76,00 (34,74)
Gading	97,82 (1,86)	0,50 (0,07)	30,91 (11,73)

Keterangan : Angka diantara tanda kurung adalah simpangan baku; T=fraksi total, FB=fraksi berat.

Tabel 4. Beberapa sifat fisika tanah yang diteliti.

Lokasi	Agregasi (%)	RbDK (mm)	RbDB (mm)	Kemantapan Agregat Makro (%)	Harkat Kemantapan Agregat
Piyungan	83,50 (1,44)	3,52 (1,69)	3,43 (0,54)	110,18 (49,87)	Sangat mantap
Patuk	81,94 (1,55)	4,33 (0,23)	2,34 (0,14)	50,30 (3,74)	Agak mantap
Bunder	75,64 (2,19)	5,04 (0,17)	3,32 (0,32)	58,70 (7,30)	Agak mantap
Gading	80,42 (3,13)	5,01 (0,24)	2,88 (0,06)	47,59 (6,32)	Kurang mantap

Keterangan: Angka diantara tanda kurung adalah simpangan baku; T=fraksi total, FB=fraksi berat; RbDK=rerata-berat diameter kering, RbDB=rerata-berat diameter basah.

Tabel 5. Koefisien korelasi antar beberapa sifat tanah yang diteliti.

	Agregasi	RbDK	RbDB	Kemantapan Agregat Makro
C-organik T	-0,85**	0,55ns	0,22ns	-0,38ns
C-organik FB	-0,81**	0,61*	0,14ns	-0,46ns
Humat T	0,59*	-0,61*	0,48ns	0,78**
Humat FB	0,13ns	0,09ns	0,11 ns	0,13ns
Fulvat T	0,54ns	-0,52ns	0,39ns	0,69*
Fulvat FB	-0,14ns	0,13ns	-0,43ns	-0,34ns
Kapur T	-0,49ns	0,61*	0,05ns	-0,53ns
Polisakarida total T	-0,58*	0,45ns	0,21ns	-0,32ns
Polisakarida total FB	-0,69*	0,33ns	0,27ns	-0,19ns
Polisakarida labil T	-0,72**	0,54ns	0,18ns	-0,37ns
Polisakarida labil FB	-0,66*	0,55ns	0,19ns	-0,37ns

Keterangan: ** = berkorelasi nyata dengan $\alpha=1\%$, * = berkorelasi nyata dengan $\alpha=5\%$; ns=korelasi tidak nyata; T=fraksi total. FB=fraksi berat; RbDK= rerata-berat diameter kering, RbDB=rerata-berat diameter basah.

Penelitian ini baru mengamati agregat makro. Ada kemungkinan bahwa peran bahan organik pada sampel tertentu baru terjadi pada aras agregat mikro, sehingga belum signifikan pada agregat makro. Oleh karena itu, pengamatan agregat mikro dapat menambah penjelasan yang diperlukan.

Pengaruh yang erat antara kadar C-organik dan polisakarida terhadap agregasi tidak disertai oleh korelasi yang erat pula terhadap kemantapan agregat tanah. Kemantapan agregat tanah hanya berkorelasi dengan kadar asam humat dan asam fulvat. Korelasi yang positif menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar asam humat atau asam fulvat, semakin mantap pula agregat tanahnya.

KESIMPULAN

Terdapat variasi yang besar pada kadar C-organik, N-total, asam humat, asam fulvat, polisakarida total dan polisakarida labil pada tanah yang diteliti.

Komposisi bahan organik dalam fraksi berat tidak banyak berbeda dengan komposisi bahan organik dalam tanah.

Persentase agregasi berkorelasi erat dengan kadar asam humat dalam tanah, kadar C-organik dalam tanah dan dalam fraksi berat, serta kadar polisakarida total dan labil dalam tanah dan dalam fraksi berat.

Kemantapan agregat berkorelasi erat dengan kadar asam humat dan asam fulvat.

DAFTAR PUSTAKA

- Beare, M.H., P.F. Hendrix, and D.C. Coleman. 1994. Water-stable aggregates and organic matter fractions in conventional and no-tillage soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 58: 777-786.
- Chantigny, M.H., D.A. Angers, D. Prevost, L.P. Vezina, and F.P. Chalifour. 1997. Soil aggregation and fungal and bacterial biomass under annual and perennial cropping systems. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 61: 212-267.
- Cheshire, M.V. 1979. Nature and origin of carbohydrates in soils. Academic Press Inc. London. 216 p.
- Dinas Kehutanan Propinsi DIY. 2004. Peta blok tanaman di hutan Banaran, Playen, Gunungkidul. Yogyakarta.
- Dinel, H., G.R. Mehuys, and M. Levesque. 1991. Influence of humic and fibric materials on the aggregation and aggregates stability of a Lacustrine Silty Clay. *Soil Sci.* 151(2): 147-158.
- Emmerson, W.W., R.C. Foster, and J.M. Oades. 1986. Organo-mineral complexes in relation to soil aggregation and structure. In: P.M. Huang and M. Schnitzer (Eds), *Interaction of Soil Minerals with Natural Organics and Microbes*. SSSA Special Publication No. 17. Madison, WI, pp. 521-548.
- Gupta, U.V. 1967. Carbohydrates. In: A.D. Mc Laren and G.H. Petersen (Eds), *Soil Biochemistry*. Marcel Dekker Inc., New York, pp. 91-118.
- Lowe, L.E. 1993. Total and labile polysaccharide analysis of soil. In: M.R. Carter (Ed), *Soil Sampling and Methods of Analysis*. Lewis Pub., Ottawa, Canada, pp. 373-376.
- LREPP II. 1994. Peta tanah semidetil Daerah Istimewa Yogyakarta. Puslittanak. Bogor.
- Oades, J.M. 1987. Aggregation in soil. In: P. Rengasamy (Ed), *Soil Structure and Aggregate Stability*. Conference Proceeding No. 12, 4th August 1986, Tatura, Australia, pp. 74-101.
- Partoyo dan S. Hastuti. 2000. Pengaruh polisakarida fraksi berat tanah dan asam humat terhadap pembentukan dan pemantapan agregat Regosol. Dalam: S. Djakasutami, E.S. Sarief, T.S. Hasan, Z. Sri-Wibowo, S. Mihartawijaya, dan M. Arifin (Ed), *Pemanfaatan Sumberdaya Tanah Sesuai dengan Potensinya Menuju Keseimbangan Lingkungan Hidup dalam Rangka Meningkatkan Kesejahteraan Rakyat*. Prosiding Kongres Nasional VII HITI, Buku 1, 2-4 Nopember 1999, Bandung, Hlm. 355-365.
- Roberson, E.B., S. Sarig, C. Shennan, and M.K. Firestone. 1995. Nutritional management of microbial polysaccharide production and aggregation in agriculture soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 59: 1587-1594.
- Strickland, T.C. and P. Sollins. 1987. Improved method for separating light and heavy-fraction organic material from soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 51: 1390-1393.
- Varadachari. C., A.H. Mondal, and K. Gosh. 1991. Some aspects of clay-humus complexation: Effect of exchangable cations and lattice charge. *Soil Sci.* 151(3): 220-227.

ISSN 0852-257X

Jurnal

TANAH TROPIKA

(Journal of Tropical Soils)

Volume 12, No. 1

Desember 2006



JURNAL TANAH TROPIKA

Akreditasi Dirjen Dikti, SK No 23A/DIKTI/KEP/2004

DAFTAR ISI

01. Pengaruh Ketinggian Air dan Input Pemupukan terhadap Produksi Biomassa dan Hara Tithonia di Pematang Sawah..... 1 - 9
.....Gusnidar dan Teguh Budi Prasetyo
02. Dinamika Unsur Besi, Sulfat, Fosfor serta Hasil Padi Akibat Pengolahan Tanah, Saluran Kemalir, dan Pupuk Organik di Lahan Sulfat Masam 11 - 19
..... Arifin Fahmi, Ani Susilawati, dan Achmad Jumberi
03. Processes Involved in the Acidification of Ultisols Under Different Crop Rotation Systems in South Kalimantan Indonesia..... 21 - 30
.....Erry Purnomo, Hairil Ifansyah, Achmad Kurnain, and Mitsuru Osaki
04. Growth of Cocoa Seedlings on Soil/Sand Potting Media at Different Watering Treatments: the Significance of Physical Condition to Plant Growth..... 31 - 39
..... Rudy Erwiyono
05. Karakterisasi Bahan Organik dalam Fraksi Berat Tanah dan Hubungannya dengan Kemantapan Agregat pada Empat Jenis Tanah di Yogyakarta..... 41 - 47
..... Partoyo
06. Biodegradation of Paraquat in Peat Soil by *Microccus* sp. S-2 and *Achromobacter* sp. SM-1..... 49 - 54
.....Erni Martani, Nur Arfa Yanti, and Sebastian Margino
07. Perubahan Aktivitas Mikroba Tanah Akibat Pemberian Herbisida Diuron pada Tanah Ultisol yang Diberi Pupuk Berkelanjutan..... 55 - 60
.....Dermiyati, Tetti Rahmi Wulan, Mas Ahmad Syamsul Arif, dan Sutopo Ghani Nugroho
08. Kesesuaian Lahan Kuantitatif untuk Tanaman Jagung, Kedelai, Kakao, dan Kelapa di Daerah Tanjung Bintang, Provinsi Lampung..... 61 - 68
..... Didin Djaenudin, Marwan Hendrisman, dan Zulkifli Zaini
09. Evaluasi Degradasi Tanah dan Perubahan Kesesuaian Lahan pada Kebun Kelapa Sawit (Studi Kasus di Kebun Plasma Kelapa Sawit Pir-Trans PTP Mitra Ogan Sumatera Selatan)..... 69 - 76
.....Asdar Iswati