

Keragaman Sifat- Sifat Tanah Dalam Sistem Pertanian Organik Berkelanjutan

Diversity of Soil Properties on Development of Sustainable Organic Agriculture System

Ishak Juarsah

Balai Penelitian Tanah,
JL. Tentera Pelajar No. 12. Cimanggu Bogor
e-mail: juarsah@yahoo.com

ABSTRACT

Organic materials have an important role in increasing the fertility of soil, both on the growth and yield of organic fertilizers or soil organic matter is a major source of soil nitrogen, its role is large enough to repair the physical, chemical and biological as well as environmental. Mulching good forage alley and manure can improve some physical properties of soil, among others, the lower the bulk density, increasing the total pore space and fast drainage pore further improve soil aeration, since it can bind to the primary granules into secondary granules. The function of organic fertilizer in the soil are divided into three groups, namely the function of physics, chemistry and biology. These three functions will affect the life of the plant to grow normally and produce optimally.

Keywords ; The diversity of soil properties, organic farming

Diterima: 11 Agustus 2016, disetujui 29 Agustus 2016

PENDAHULUAN

Pupuk organik berupa kompos dan pupuk kandang dewasa ini sudah biasa digunakan petani untuk memperbaiki produktivitas tanah. Perkembangan usaha tani ternak yang mempunyai prospek cukup baik memperkaya alternatif pengadaan pupuk kandang seperti kotoran sapi, kambing dan ayam. Agar dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki tanah pertanian, kompos dan pupuk kandang terlebih dulu dilapukkan atau dimatangkan.

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan oleh (Lukman Hakim dan Djoko Santoso.,1980) menyatakan bahwa peranan pupuk organik dalam tanah merupakan kunci keberhasilan usaha tani lahan kering, namun hanya dengan pengembalian sisa tanaman saja ternyata belum cukup mampu mempertahankan kadar C-organik tanah pada kondisi awal 2–2,5% C.

Menurut Brady (1974) Limbah nabati yang kembali ke bumi berupa massa terbusukan akan berubah menjadi humus yang berplastisitas dan berkorelasi rendah. Gejala ini dipergunakan untuk mengusahakan tanah-tanah pertanian terutama struktur tanah menjadi baik dan mudah dibajak/diolah. Pernyataan ini didukung oleh hasil penelitian Harris *et al.* (1974) bahwa upaya perbaikan tanah yang sifatnya kurang menguntungkan agar dilakukan dengan pemberian pupuk organik. Sedangkan menurut Sri Adiningsih (1987.a) kandungan bahan organik tanah yang rendah akan mengakibatkan kekurangan daya sangga dan efisiensi pupuk, dan berkurangnya sebagian hara dari lingkungan perakaran.

Pupuk organik sebagai komponen massa padat tanah mempengaruhi sifat fisik maupun kimia tanah, meskipun kadarnya di dalam tanaman umumnya kecil. Sifat-sifat fisik tanah yang dipengaruhi oleh bahan organik antara lain kemantapan agregat dan kemampuan menahan air (Kertanegoro, 1981). Peningkatan kemantapan agregat tanah karena pemberian pupuk organik disebabkan oleh adanya gum polisakarida yang dihasilkan oleh bakteri tanah, dan adanya pertumbuhan nifa dan fungi dari aktinomisetes disekitar partikel tanah (Rawls, 1982).

Selain itu Adam (1973) menyatakan adanya pengaruh pupuk organik yang nyata terhadap berat isi suatu tanah. Pendapat senada juga dikemukakan oleh Rawls (1982) yang menghubungkan antara kandungan liat dan pupuk organik terhadap berat isi dengan menggunakan segitiga tekstur. Akan tetapi Harris *et al.* (1974) mengemukakan bahwa pupuk organik berkorelasi positif dengan agregat jika kandungan liat <30% bahan organik tidak mempunyai pengaruh terhadap berat isi. Parton *et al.* (1987) menyatakan bahwa pupuk organik dapat digunakan untuk meramal 4 variabel yang penting yaitu: kadar air, tekstur, temperatur dan kandungan lignin tanah. Dengan mengamati tekstur maka dapat diketahui kandungan susunan dan kecepatan perubahan pupuk organik organik tanah.

Tanah Ultisols mempunyai sifat meretensi jumlah air yang rendah, permeabilitas lambat dan sangat peka terhadap erosi. Pengetahuan tentang peranan limbah ternak berupa bahan organik bagi produksi pertanian sudah lama dikenal, demikian juga pupuk organik dari limbah pertanian dan limbah kota.

Pupuk organik berasal dari pertanian antara lain berupa sisa tanaman, sisa hasil pertanian, pupuk kandang dan pupuk hijau. bahan organik berupa pupuk kandang dan kompos dapat berperan dalam pembentukan agregat yang mantap (Sutono *et al.*, 1996), karena dapat mengikat butiran primer menjadi butiran sekunder. Dilain pihak manfaat pupuk organik makin banyak diketahui. Fungsi pupuk organik di dalam tanah dibagi menjadi 3 kelompok yakni fungsi fisika, kimia dan biologi. Ke tiga fungsi ini akan mempengaruhi kehidupan tanaman untuk dapat tumbuh normal dan berproduksi secara optimal.

Pengaruh pupuk Organik Tanah terhadap Sifat fisik dan kimia tanah

Kandungan bahan organik yang rendah mengakibatkan kekurangan daya sangga dan efisiensi penggunaan pupuk dan berkurangnya sebagian hara dari lingkungan perakaran (Adiningsih,*et al* 1995). Bersama partikel-partikel tanah, dalam proses erosi oleh air terbawa juga bahan organik tanah, yang sebenarnya memiliki fungsi penting dalam budidaya pertanian. Bahan organik merupakan bagian dari ekosistem yang berhubungan erat dengan sifat kimia, fisika, dan proses biologi tanah.

Dalam hubungannya dengan sifat fisika tanah, bahan organik berupa pupuk kandang dan kompos dapat berperan dalam pembentukan agregat yang mantap (Sutono *et al.*, 1996), karena dapat mengikat butiran primer menjadi butiran sekunder. Hal ini terjadi karena pemberian pupuk organik menyebabkan adanya *gum polisakarida* yang dihasilkan bakteri tanah dan adanya pertumbuhan hifa serta fungi dari aktinomisetes di sekitar partikel tanah.

Perbaikan kemantapan agregat tanah meningkatkan porositas tanah, dan mempermudah penyerapan air ke dalam tanah, sehingga meningkatkan daya simpan air tanah. Peranan pupuk organik terhadap sifat fisik dan kimia tanah antara lain meningkatkan agregasi, melindungi agregat dari kerusakan oleh air, membuat tanah lebih mudah diolah, meningkatkan porositas dan aerasi, meningkatkan kapasitas infiltrasi, dan perkolasi serta C- organik, N- total, P dan K (Tabel 1).

Pupuk organik memiliki fungsi kimia dalam tanah seperti: (1) penyediaan hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro (Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe) meskipun jumlahnya sedikit (2) meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah; dan (3) membentuk senyawa kompleks dengan ion logam beracun (Al, Fe, Mn). Pupuk organik tanah juga berperan dalam memperbaiki sifat biologi tanah yaitu sebagai sumber energi dan makanan bagi mikroba tanah. Mikroba tanah memperoleh energi dari proses perombakan bahan yang mengandung karbon.

Tabel 1. Pengaruh mulsa dan pupuk kandang terhadap sifat fisik dan kimia tanah Ultisol Jasinga, Jawa Barat

Rehabilitasi tanah	BD (g /cc)	Pori aerasi (% vol)	Stabilitas Agregat	C- organik (%)	N-Total (%)	P ₂ O ₅ Mg (100 /g)	K ₂ O Mg (100)/g
Tanpa rehabilitasi.	0,91	17	47	2,2	0,25	30	25
Mulsa jerami padi + sisa tanaman	0,87	22	56	2,6	0,28	44	32
Mulsa <i>Mucuna, sp</i>	0,88	21	50	2,4	0,27	36	29
Pupuk kandang	0,89	21	48	2,5	0,28	43	35

Sumber : Undang Kurnia (1996)

Sumber energi yang tersedia dengan cukup, maka mikroba tanah akan mampu beraktivitas dengan optimum, yang antara lain menghasilkan peningkatkan ketersediaan kadar hara bagi tanaman. Pupuk organik selain dapat memberikan hara yang tidak terdapat dalam pupuk pabrik, seperti unsur hara mikro, juga sangat bermanfaat untuk perbaikan dan pemeliharaan sifat fisik dan biologi tanah. Lahan kering akan mampu menyediakan air dan udara yang cukup bagi tanaman, bila struktur tanahnya baik.

Perbaikan struktur tanah juga mendukung peningkatan efisiensi pemupukan, karena akar tanaman dapat berkembang dengan baik, sehingga penyerapan hara menjadi maksimal. Kehilangan hara melalui erosi dan aliran permukaan juga menurun pada kondisi sifat fisik tanah yang baik.

Peranan bahan organik terhadap nilai C/N rasio tanah

Bahan organik mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah, baik terhadap pertumbuhan maupun hasil tanaman. Menurut Undang *et al.* (2001), bahwa hasil penelitian yang dilaksanakan selama 2 tahun di desa Karmio, Provinsi Jambi dengan pemberian pupuk organik berupa pupuk kandang dengan berbagai jenis takaran telah terjadi peningkatan C/N yang disebabkan oleh pengaruh pemberian jenis pupuk kandang dengan berbagai jenis takaran pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap rasio C/N. Namun nilai C/N rasio akibat pengaruh takaran pupuk masih dalam batas yang normal. Pemberian pupuk kandang 5 t/ha atau lebih telah dapat meningkatkan kandungan C-organik (Tabel 2). Bahan organik dengan C/N tinggi seperti jerami atau sekam, lebih besar pengaruhnya pada perubahan sifat-sifat fisik tanah dibanding dengan bahan organik yang terdekomposisi seperti kompos. Demikian juga bahan organik yang terdekomposisi dalam tanah (*in situ*) lebih besar pengaruhnya daripada bahan organik yang didekomposisikan ditempat lain.

Bahan organik tanah merupakan sumber nitrogen tanah yang utama dan berperan cukup besar dalam proses perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Bahan organik berupa sisa tanaman yang ditambahkan kedalam tanah akan mengalami beberapa kali fase perombakan oleh organisme untuk menjadi humus atau bahan organik tanah. Semua aktivitas biokimia tersebut tergantung atau berhubungan dengan adanya enzim. Karena bahan organik yang digunakan sebagai sumber energi oleh jasad renik begitu kompleks dan bermacam-macam jenisnya, maka di dalam tanah terdapat berbagai jenis enzim dan tiap tanah mempunyai enzim-enzim yang spesifik dengan pola khusus. Seperti diketahui populasi dan jenis jasad renik, aktivitas enzimatik tidak stabil, tergantung keadaan biotik dan non biotik dalam tanah. Perubahan yang besar akan terjadi pada macam dan jumlah enzim dalam tanah bila terjadi pengalihan fungsi atau penggunaan tanah.

Penelitian terhadap peranan bahan organik sebagai sumber unsur hara dan bahan organik tanah telah banyak dilakukan oleh pusat-pusat penelitian. Bahan organik mempunyai peranan penting dalam usaha peningkatan efisiensi penggunaan pupuk. Sisa tanaman yang diberikan kedalam tanah atau sebagai mulsa dapat juga meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk melalui peranannya dalam menekan erosi, aliran permukaan tanah dan penguapan. Sumbangan sisa tanaman terhadap unsur hara dalam tanah yang tersedia bagi tanaman pada prinsipnya tergantung kepada: (1) jumlah sisa tanaman yang diberikan, (2) kandungan unsur hara sisa tanaman, (3) laju dekomposisi, dan (4) imobilisasi akibat pertumbuhan mikrobia. Dari hasil

beberapa penelitian diharapkan dapat memperkuat beberapa asumsi yang dapat menambah keyakinan bagi peneliti dan pengguna bahwa dengan memasukan tanaman legum kedalam tanah atau mulsa secara permanen dapat memberikan bahan organik untuk tanah secara terus menerus dan dapat mengurangi kebutuhan pupuk anorganik/pabrik dan pengapuran yang merupakan masukan tinggi.

Tabel 2. Pengaruh bahan organik terhadap C/N raio pada tanah Ultisol Jambi dengan penggunaan berbagai jenis dan takaran pupuk kandang di Provinsi jambi.

Takaran pupuk kandang t/ha	Jenis upuk kandang					
	Sapi		Kambing		Ayam	
	Th ke-1	Th ke-2	Th ke-1	Th ke-2	Th ke-1	Th ke-2
0	12,33	13,32	11,67	12,00	11,67	12,00
5	13,00	13,87	11,00	12,42	12,00	13,00
10	13,33	13,90	12,00	13,05	123,00	13,03
20	13,00	13,74	12,00	13,00	12,33	13,00

Sumber : Abdurachman *et al*, 2000

Peranan bahan organik terhadap Indeks kemantapan agregat

Bahan organik dan liat merupakan komponen utama dalam pembentukan agregat yang dikenal sebagai bentuk kompleks liat-organik. Diperkirakan bahwa 51,6-97,8% dari jumlah karbon dalam tanah merupakan bentuk komplek liat-organik (DA.Suriadikarta *et.al.*,2005) pada tanah berpasir dalam pembentukan dan pemantapan agregat lebih besar daripada liat sendiri. Namun demikian telah lama diketahui bahwa bahan organik merupakan pengikat butiran primer tanah dalam pembentukan agregat yang mantap. Hasil penelitian yang dilakukan terhadap lahan yang telah terdegradasi terhadap tanah Ultisols Jambi dengan berbagai jenis dan takaran pupuk pada tahun ke-2 telah memperlihatkan keadaan struktur tanah yang agak mantap sampai mantap (Tabel 3). Keadaan ini besar pengaruhnya pada porositas, penyimpanan dan penyediaan air, aerasi tanah dan suhu tanah.

Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap dinamika agregat dan status bahan organik adalah perubahan penggunaan lahan, pengolahan tanah dan pengolahan tanah dan tanaman. Pembukaan hutan alami menjadi lahan pertanian mengakibatkan berkurangnya pasokan sumber dan kualitas bahan organik tabah, perubahan iklim mikro seperti suhu dan kelembaban tabah, aktivitas biologi yang berkaitan dengan proses dekomposisi bahan organik serta dinamika bahan organik tanah. Pengolahan tanah dapat mempercepat oksidasi bahan organik karena hancurnya agregat tanah, sehingga memperluas permukaan kaloid yang dapat diserang oleh mikroba dan akhirnya berpengaruh pada meningkatnya nilai redoks tanah. Kecepatan perubahan kadar bahan organik tanah akibat pengelolaan tanah dan tanaman sangat dipengaruhi kadar bahan organik awal.

Peranan bahan organik dalam mempengaruhi kemantapan agregat disebabkan karena: (1) pada bahan organik terdapat muatan-muatan atau kekuatan lain yang dapat menyatukan butiran primer menjadi butiran sekunder seperti pertukaran dan koordinasi kation polivalen, ikatan hidrogen. Tanpa bahan organik, maka ikatan antara butiran butiran tanah akan mudah sekali didispersi oleh air, (2) perekat organik sebagai hasil dekomposisi yang terdapat pada sekitar butir sekunder tanah, akan menyatukan dan mengikat satu sama lain sebagai selaput pembungkus atau penyemen.

Dengan demikian jasad renik itu sendiri dan polisakarida hasil sekresinya sangat berperan sebagai perekat organik, (3) butiran sekunder yang lebih besar selanjutnya dipersatukan dan diliputi oleh benang-benang kapang atau akar-akar halus sehingga terbentuk struktur tanah yang remah dan stabil. Dengan demikian maka stabilitas agregat berhubungan erat dengan adanya bahan organik yang akan membentuk struktur remah, tetapi bahan organik tersebut akan mengalami pelapukan, sehingga struktur tanah akan menjadi kurang stabil dengan berjalannya waktu, tergantung besar kecilnya kadar bahan organik. Keadaan

akhir dari stabilitas struktur atau butiran akan tergantung dari bentuk humus yang dihasilkan oleh bahan organik yang akan dilapuk.

Tabel 3. Pengaruh bahan organik terhadap Indeks kemantapan agregat pada tanah Ultisol Jambi dengan penggunaan berbagai jenis dan takaran pupuk organik.

Takaran pupuk kandang t/ha	Jenis pupuk kandang					
	Sapi		Kambing		Ayam	
	Tahun ke-1	Tahun ke-2	Tahun ke-1	Tahun ke-2	Tahun ke-1	Tahun ke-2
0	153	165	157	179	140	173
5	205	203	198	232	197	215
10	226	250	204	267	202	220
20	25	28	243	294	227	267

Sumber : Abdurachman *et al*, 2000

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sumber bahan organik bukan saja berasal dari ternak dan tanaman legume, tetapi sisa tanaman yang tidak diangkut keluar lahan pertanian dan tidak dibakar (*in situ*) sangat berperan dalam usaha meningkatkan kesuburan tanah. Perubahan sifat fisik dan kimia tanah dari bahan organik yang berasal dari tanaman yang tidak diangkut keluar berpengaruh sangat nyata. Dari hasil penelitian terdahulu kandungan unsur hara dari berbagai jenis tanaman legum dan tanaman pangan terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan hara kimia bahan organik dari tanaman *Mucuna, sp* sebagai tanaman legum dan ternak di Dusun Karmio, Desa batin , Propinsi Jambi

Kandungan	Mucuna, Sp		Pupuk kandang		
	Daun	Batang	Sapi	Kambing	Ayam
Kadar air (%0	7,52	6,24	34,15	55,83	4,87
N- Kjidahl (%)	3,42	1.03	0,26	0,73	0,53
P (%0	0,24	0,07	0,07	0,56	1,56
K(%0	1,50	1,13	0,19	0,47	0,10
C- Organik (%)	45,44	49.88	9,46	12,46	10,98
C/N Organik	13	48	36	17	21

Sumber: Kurnia *et al.*, 2001 dan Abdurachaman *et al*, 2000

Pemanfaatan sisa tanaman terhadap sifat tanah

Pemanfaatan mulsa sisa tanaman mempunyai beberapa fungsi antara lain 1). Melindungi agregat tanah dari daya rusak butir-butir aidr hujan, 2) mengurangi kecepatan dan volume aliran permukaan, c). Meningkatkan agregasi dan porositas tanah, 4) meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, dan 5). Dapat menekan gulma (Suwardjo, 1981). Sedangkan penggunaan mulsa/sisa tanaman diatas permukaan tanah dengan tujuan mencegah kehilangan air melalui evaporasi, aliran permukaan, mengurangi fluktuasi temperatur. Bahan mulsa berasal dar alami yang berupa sisa tanaman, jerami, sampah kota dll.

Pada sistim petanian tanaman pangan dengan tingkat pemupukan yang rendah, pengembalian sisa tanaman ke lahan dapat mengurangi kebutuhan pemupukan K dan Ca sampai 50 %, kebutuhan pupuk P sampai 30 % dan Mg sampai 90 % tergantung pada jenis sisa tanaman (Wade *et al*, 1988). Penggunaan mulsa pada tanah Latosol Citayam, Bogor dan Podsolik Lampung dapat mempengaruhi suhu tanah, kemampuan tanah menahan air, kekuatan penetrasi, kemantapan agregat, dan aerasi tanah.

Mulsa dapat mengurangi suhu maksimum dan minimum tanah (Suwardjo, 1981). Penelitian di Sitiung menunjukkan bahwa penggunaan mulsa jerami dapat mengurangi penggunaan pupuk K (Gill dan Sri Adiningsih 1986). Penggunaan alang-alang sebagai mulsa di lampung dapat meningkatkan hasil padi dan jagung serta efisiensi pupuk K (Sri Adiningsih, *et al*, 1989). Pemberian rumput *Stylosanthes Grcilis* sebagai mulsa dapat mengurangi aliran permukaan dan erosi, meningkatkan kelembaban tanah 3-6 %, dan menurunkan temperatur 3-5 % (Trong Thi, 1989).

Tabel 5. Pengaruh beberapa macam takaran mulsa terhadap sifat fisik tanah Citayam, Bogor, Jawa Barat

Perlakuan	Takaran Ton/ha	Bobot isi g/cc	Ruang pori	Pori drainase		Pori air tersedia
				cepat	lambat %	
F. Congesta	10	0.88	66.8	27.9	3.9	10.6
F.Congesta	20	0.85	67.9	30.2	3.9	19.6
Gliricidaeae, sp	10	0.89	66.4	26.3	4.8	10.3
Gliricidaeae, sppupuk	20	0.86	67.6	28.6	5.5	8.9
kandang	10	0.89	66.4	27.2	4.7	9.0
Pupuk kandang	20	0.87	67.2	28.2	5.1	9.8
kontrol	-	0.92	64.9	21.7	4.7	11.8

Sumber . Dariah dan Rahman, 1989

Pemberian mulsa Sesbania sesban 10 t/ha meningkatkan hasil jagung dari 3- 4 t/ha menjadi 4,4 t/ha, tetapi bila dilakukan pengolahan tanah terjadi peningkatan hasil yang lebih tinggi yaitu dari 4,4 t/ha menjadi 4,9 t/ha (Hsieh dan Hsieh, 1990). Menurut Dariah dan Rahman (1989). Penggunaan mulsa baik berupa hijauan alley maupun pupuk kandang dapat memperbaiki beberapa sifat fisik tanah, antara lain bobot isi semakin rendah, meningkatkan ruang pori total dan pori drainase cepat selanjtnya meningkatkan aerasi tanah (Tabel 5).

Konservasi vegetatif dan pemupukan organik

Pemulsaan adalah teknik konservasi tanah dan air berupa penutupan permukaan tanah dengan sisa tanaman atau hasil pangkasan. Teknik ini dapat mengurangi erosi dan meningkatkan kadar bahan organik tanah, melalui fungsinya sebagai berikut (i) melindungi tanah dari pukulan air hujan; (ii) mengurangi penguapan, dan mempertahankan kelembaban udara dan suhu tanah; (iii) menciptakan kondisi lingkungan yang baik bagi aktivitas mikroorganisme tanah; (iv) mulsa yang melapuk meningkatkan kadar bahan organik tanah; (v) memperlambat aliran permukaan yang berdampak pada penurunan erosi.

Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa mulsa mampu menurunkan laju erosi dengan sangat nyata. Suwardjo *et al* (1987) melaporkan bahwa dengan penggunaan mulsa sisa tanaman pada tanah Tropudults (Lampung) berlereng 3,5 %, yang ditanamai tanaman pangan semusim, laju erosi pada tahun ketiga tercatat mendekati nol, sedangkan pada petak tanpa mulsa erosi lebih dari 39 ton/ha/tahun. Demikian juga pada tanah Haplorthox (Citayam) yang berlereng 14 %, laju erosi hanya 3 ton/ha/tahun, dibandingkan dengan 109 ton/ha/tahun pada petak serupa tetapi tanpa mulsa.

Pemulsaan juga menambah kadar pupuk/bahan organik dan kesuburan tanah secara umum, yang pada gilirannya meningkatkan hasil panen. Hasil penelitian Undang Kurnia (1996) pada tanah Ultisol (Jasinga) menunjukkan bahwa mulsa jerami 5 t/ha/tahun menghasilkan jagung pipilan kering sebanyak 3,1-3,4 t/musim, sedangkan tanpa mulsa hanya menghasilkan 2,03 t/musim. Dalam penelitian tersebut digunakan juga mulsa *Mucuna*, dan hasil jagung tidak jauh berbeda dengan mulsa jerami, yaitu 3,0-3,1 t/ha. Peneliti lain, yaitu Indrawati (1998), menyatakan bahwa pemanfaatan brangkasan kacang tanah dan *C. pubescent* sebagai mulsa dapat meningkatkan hasil kacang hijau 12-14%. (Setyorini *et al.*, 2007), melaporkan bahwa pemanfaatan limbah sisa tanaman dan tanaman pagar seperti titonia dan kirinyuh yang banyak terdapat di sekitar kebun sayuran mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan, karena mempunyai kadar hara yang hampir setara dengan pupuk kandang, penambah bahan/pupuk organik, yang dapat juga meningkatkan hasil panen tanaman pangan.

Rotasi dengan tanaman penutup tanah

Penanaman penutup tanah/pupuk hijau seperti *Cyanus Cyan* (gude), *Mucuna* sp., *Centrosema*, *Calopogonium*, dan *Mimosa invisa*, sesudah tanaman pangan, merupakan pengaturan pola tanam yang dapat memperbaiki kesuburan kimia, fisika dan biologi tanah. Hal tersebut berarti menurunkan kepekaan tanah terhadap erosi (erodibilitas). Selain itu, hasil pangkasan tanaman penutup tanah dapat digunakan sebagai bahan mulsa. (Situmorang (1999) melaporkan bahwa setiap ton biomassa *Mucuna* sp. mengandung 2,5 kg N;

1,1 kg P; dan 43,0 kg K, selain unsur hara Ca, Mg, dan unsur mikro. *Mucuna sp.* sebagai pupuk organik mengandung N = 2,42 %, P = 0,20 % dan K = 1,97 % (Sri Adiningsih, 1992), atau dalam setiap 1 ton biomasa kering *Mucuna, sp* terdapat hara setara 51,6 kg Urea; 10 kg TSP dan 39,4 kg KCL Tabel 6.

Tabel 6. Kadar hara *Mucuna sp* dibanding dengan jerami padi, flemingia, guatemala dan vetiver

Jenis tanaman	Kadar hara (%)		
	N	P	K
Jerami padi	0,58	0,10	1,38
<i>Mucuna, sp</i> (daun)	2,96	0,32	1,57
<i>Mucuna, sp</i>	2,32	0,20	1,97
Flemingia	2,43	0,24	1,31
Guatemala	1,93	0,26	1,74
Vetiver	0,88	0,13	1,31

Sumber : Suwardjo, (1987) dan Sri Adiningsih *et al.* (1992)

KESIMPULAN

Pupuk organik memiliki fungsi kimia dalam tanah seperti: (1) penyediaan hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro (Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe) meskipun jumlahnya sedikit (2) meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah; dan (3) membentuk senyawa kompleks dengan ion logam beracun (Al, Fe, Mn). Pupuk organik tanah juga berperan dalam memperbaiki sifat biologi tanah yaitu sebagai sumber energi dan makanan bagi mikroba tanah; Hasil penelitian yang dilaksanakan selama 2 tahun di desa Karmio, Provinsi Jambi dengan pemberian pupuk organik berupa pupuk kandang dengan berbagai jenis takaran telah terjadi peningkatan C/N yang disebabkan oleh pengaruh pemberian jenis pupuk kandang dengan berbagai jenis takaran pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap rasio C/N; Bahan organik dengan C/N tinggi seperti jerami atau sekam, lebih besar pengaruhnya pada perubahan sifat-sifat fisik tanah dibanding dengan bahan organik yang terdekomposisi seperti kompos.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman A., I. Juarsah, dan U. Kurnia. 2000. Pengaruh penggunaan berbagai jenis dan takaran pupuk kandang terhadap produktivitas tanah Ultisols terdegradasi di Desa Batin, Jambi. *dalam* Pros. Seminar Nasional Sumber Daya Tanah, Iklim, dan Pupuk. Buku II. Bogor, 6-8 des. 1999. Puslittanak. pp. 303-319. Lingkungan. Puslitbangtanak. Bogor. pp. 147-182.
- Adam, W.A, 1973. The effect of organic matter on the bulk and the true densities of some inluvated Podsolc Soil. *J, Sci* 24 :10-7.
- Adiningsih, S.J. dan I.G.P. Wigena, S. Rochayati, W. Hartatik dan S. Desire. 1985. Penelitian Efisiensi Pemupukan di Kuamang Kuning Jambi. Hal 41-72. *Dalam* Penelitian Pola Usahatani Terpadu di Daerah Transmigrasi Jambi, Pusat Penelitian Tanah, Badan Litbang Pertanian.
- Brady, N.C. 1974. The Nature and Properties of Soil 8 th ed. Mac Millan Publishing Co. Technical Notes 5 : 9-29.
- Dariah. A., dan A. Rachman, 1989. Pengaruh mulsa hijauan alley cropping dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil jagung serta beberapa sifat fisik tanah. Hlm 99-106, dalam Pros. Pertemuan Teknis. Bid.Konservasi Tanah dan Air, 22-24 Agustus 1989. Pusat Penelitian Tanah Bogor.
- D.A. Suriadikarta, T. Prihatini, d Setyorini, dan W. Hartatik (2005). Teknologi Pengelolaan Bahan Organik Tanah, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian

- Harris, W.L.G Chester, and D.N Allen. 1974. Rynome at Soil Agregation Adv Agron 18: 107-179
- Hseis, C and C.F. Hseih. 1990. The use organic matter in crop production. In food Fertilizer Technologi . Centre. Extension Bull. No. 35 Taiwan.
- Kertanegoro, B.D. 1981. Bahan organik sebagai komponen fase padat. Dalam Notohadiputro A.S (Eds). Pengantar Ilmu Tanah, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Parton, W.J D.S Schmid, C.V Call, and D.S. Ojima. 1987. Analysis of factor controlling soil organic matter levels in great plain grass land. Soil land. Soil Sci.Soc.Am.J. 51:1173-1179
- Lukman Hakim, H.S. dan Djoko Santoso. 1980. Usaha Peningkatan Bahan organik melalui pengelolaan pola tanam tanaman pangan dan pupuk hijau. Prosiding Pertemuan Teknis, Pusat Penelitian Tanah Bogor.
- Rawls, 1982. Estimating Soil bulk density from particle Size analysis and organic matter content. J.Soil. Sci 123-125 (eds).
- Situmorang, R. 1999. Ringkasan Disertasi. Pemanfaatan Bahan Organik Setempat, *Mucuna* sp. dan Fosfat Alam untuk Memperbaiki Sifat-sifat Palehumults di Miramontana, Sukabumi. Program Pascasarjana IPB.
- Sri Adiningsih, J. 1992. Peranan efisiensi penggunaan pupuk untuk melestarikan swasembada pangan. Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Sri Adiningsih, J. dan I.G.P. Wigena, Sri Rochayati, Wiwik Hartatik dan Desire, S. 1989. Penelitian Efisiensi Pemupukan di Kuamang Kuning Jambi. Hal 41- 72. Dalam Penelitian Pola Usahatani Terpadu di Daerah Transmigrasi Jambi, Pusat Penelitian Tanah, Badan Litbang Pertanian
- Sutono, S., A. Abdurachman, dan I. Juarsah. 1996. Perbaikan Tanah Podsolik Merah Kuning (Haplorthox) Menggunakan Bahan Organik dan Anorganik: Suatu Percobaan Rumah Kasa. Pros. Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat. Puslittanak. pp 17-37.
- Suwardjo. 1981. Peranan Sisa-sisa Tanaman dalam Konservasi Tanah dan Air pada Usahatani Semusim. Thesis FPS-IPB, Bogor.
- Suwardjo, Mulyadi, dan Sudirman, 1987. Prospek tanaman benuk (*Mucuna*, sp) untuk merehabilitasi tanah Podsolik yang dibuka secara mekanik di Kuamang Kuning, Jambi.
- Setyorini D., L.R. Widowati, dan W. Hartatik. 2007. Karakteristik Pupuk Organik Dengan Teknik Pengomposan Untuk Budidaya Pertanian Organik. Seminar dan Kongres Nasional IX HITI. 5-7 Desember 2007. UPN Veteran Yogyakarta. pp 117-128.
- Undang Kurnia. 1996. Kajian Metoda Rehabilitasi Lahan untuk Meningkatkan dan Melestarikan Produktivitas Tanah. Disertasi Doktor, Program Pasca Sarjana.
- Wade, M.K., D.W. Gill.H. Subagio, M. Sudjadi, and Sanhes. 1986. Overcoming soil fertility constrains in a transmigration area of Indonesia. Trop Soil Bulleti No.88-.101 North Carolin State Univ. Raleigh.