

**ANALISIS INDEKS KUALITAS TANAH PERTANIAN DI LAHAN PASIR
PANTAI SAMAS YOGYAKARTA**

***ANALYSIS OF SOIL QUALITY INDEX FOR SAND DUNE AGRICULTURE LAND
AT SAMAS YOGYAKARTA***

Partoyo¹

ABSTRACT

The utilization of sand dune at Samas for agriculture land has been started since 1986 and still expanding. The main treatment applied to improve soil properties in the land was adding clay soil and cattle manure with dose based on the prior research. This study was conducted in Bulak Tegalrejo, Samas, Bantul, aimed to calculate soil quality index for different age of land use, so that it could be recognized relationship between period of land utilization and soil quality improvement.

The result showed that according to soil quality index, the applied treatment could improve soil quality. The better soil quality, the higher soil quality index. Land utilized for 19 and 11 years had better soil quality than virgin land, while land utilized for 3 years had no significant different compared to the virgin land. Soil quality index for the three locations were 0.35; 0.32; 0.28 and 0.17 for land utilized for 19, 11, 3 and virgin land respectively.

Keywords : soil quality index, sand dune, clay soil and cattle manure treatment

INTISARI

Pemanfaatan lahan pasir pantai Samas untuk pertanian telah dimulai sejak tahun 1986 dan terus mengalami perluasan. Perlakuan utama yang diterapkan untuk memperbaiki sifat tanah di lahan tersebut adalah penambahan tanah lempung dan pupuk kandang dengan dosis sesuai anjuran berdasarkan penelitian terdahulu. Penelitian ini dilakukan di Bulak Tegalrejo, Samas, Bantul dengan tujuan untuk menghitung indeks kualitas tanah pada berbagai petak budidaya dengan umur penggunaan lahan yang berbeda, sehingga dapat diketahui kaitan antara lama waktu pemanfaatan lahan dan perbaikan kualitas tanah berdasarkan hasil perhitungan indeks kualitas tanah.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan nilai indeks kualitas tanah, perlakuan penambahan tanah lempung dan pupuk kandang dapat memperbaiki kualitas tanah. Perbaikan kualitas tanah tersebut ditunjukkan oleh Indeks Kualitas Tanah yang semakin tinggi. Kualitas tanah pada blok lahan yang telah digunakan selama 19 dan 11 tahun lebih baik dibanding tanah asli. Blok lahan yang baru digunakan selama 3 tahun

¹ Jurusan Ilmu Tanah UPN "Veteran" Yogyakarta

belum mengalami perbaikan kualitas tanah yang nyata. Indeks kualitas tanah masing-masing blok adalah: 0,35 (umur penggunaan lahan 19 tahun); 0,32 (umur penggunaan lahan 11 tahun); 0,28 (umur penggunaan lahan 3 tahun); dan 0,17 (tanah asli).

Kata kunci : indeks kualitas tanah, lahan pasir pantai, tanah lempung & pupuk kandang.

PENDAHULUAN

Lahan pasir pantai yang terdapat di daerah Samas merupakan gumpuk-gumpuk pasir. Karakteristik lahan di gumpuk pasir wilayah ini adalah tanah bertekstur pasir, struktur berbutir tunggal, daya simpan lengasnya rendah, status kesuburannya rendah, evaporasi tinggi dan tiupan angin laut kencang.

Menurut Sudihardjo (2000), berdasarkan kriteria CSR/FAO 1983 kesesuaian aktual lahan pasir Pantai Selatan DIY termasuk kelas Tidak Sesuai atau Sesuai Marginal untuk komoditas tanaman pangan dan sayuran. Akan tetapi beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan adanya kecenderungan perbaikan hasil dari perlakuan-perlakuan yang dilakukan terhadap tanah, meskipun belum mantap.

Teknik budidaya yang telah menjadi paket perlakuan para petani, khususnya petani bawang merah adalah dengan menambahkan tanah lempung dan pupuk kandang sebanyak masing-masing sekitar 0,75-1,0 m³ untuk ditebarkan di lahan seluas 100 m² pada setiap penyiapan lahan menjelang tanam bawang merah. Mereka telah mengetahui bahwa kendala tanah di lahan pasir pantai adalah kesuburan dan daya menyimpan air rendah, dengan demikian penambahan tanah lempung dan pupuk kandang telah menjadi perlakuan penting untuk memperbaiki tanah agar mampu mendukung kehidupan tanaman budidaya. Menurut Suharyanto (2004, komunikasi pribadi) rata-rata petani dalam kelompok mereka menerapkan penambahan tanah lempung sebanyak 40 ton/ha dan pupuk kandang 30 ton/ha setiap 3 tahun.

Beberapa penelitian secara parsial telah membuktikan potensi lahan pasir pantai Selatan di Yogyakarta beserta beberapa alternatif perlakuan yang dapat diterapkan untuk mendukung keberhasilan budidaya tanaman di lahan tersebut (Sudihardjo, 2000; Sudihardjo *et al.*, 2000; Sukresno *et al.*, 2000; Ambarwati & Purwanti, 2002;). Akan tetapi dalam penerapannya petani telah terbiasa melakukan penambahan pupuk kandang dan tanah lempung dengan takaran dan kekerapan sesuai pengalaman empirik mereka, dan mereka menyadari bahwa perbaikan tanah tidak segera terjadi tetapi memerlukan waktu beberapa tahun untuk terwujudnya kondisi tanah yang cukup memadai bagi tercapainya produksi optimal.

Beberapa hal yang masih menjadi persoalan antara lain adalah : (1) belum ada ukuran yang pasti mengenai status perbaikan kondisi tanah yang telah dicapai akibat perlakuan yang telah dilakukan petani pada tanahnya selama ini, (2) lahan pasir pantai Samas terbagi atas banyak petak usahatani yang berbeda-beda umur pemanfaatannya. Perbedaan itu berdampak pada keragaman produktivitas antar petak.

Penelitian ini menerapkan analisis indeks kualitas tanah sebagai ukuran perbaikan kondisi tanah yang telah dicapai di lapangan dan mempelajari kepekaan indeks kualitas tanah untuk menguji perbaikan kualitas tanah yang terjadi pada umur penggunaan lahan yang berbeda. Tujuan penelitian ini adalah (1) Menghitung indeks kualitas tanah pada

berbagai petak budidaya dengan umur penggunaan lahan yang berbeda, (2) Mempelajari hubungan antara lama waktu pemanfaatan lahan dan indeks kualitas tanah.

Beberapa penelitian telah dilakukan pada lahan pasir pantai di Samas Kabupaten Bantul DIY untuk pengembangan budidaya tanaman. Hasil penelitian dan beberapa teknologi tersebut telah diterapkan di lapangan secara parsial oleh para petani. Akan tetapi monitoring kondisi tanah di lahan pasir pantai setelah sekian lama diperlakukan belum dilakukan, sehingga status perbaikan yang telah dicapai belum banyak diketahui. Secara kualitatif petani melihat adanya proses mengarah ke perbaikan produktivitas akibat perlakuan yang diterapkan selama ini.

Pendekatan penilaian kelestarian sumberdaya tanah telah banyak mengalami perkembangan dengan melibatkan berbagai fungsi tanah secara holistik; tidak hanya aspek produktivitas pertanian saja. Untuk itu kegiatan penilaian memerlukan tolok ukur yang dapat menggambarkan kecenderungan umum perubahan kondisi tanah selama dimanfaatkan. Salah satu tolok ukur penilaian tersebut adalah kualitas tanah.

Doran & Parkin (1994) memberikan batasan kualitas tanah adalah kapasitas suatu tanah untuk berfungsi dalam batas-batas ekosistem untuk melestarikan produktivitas biologi, memelihara kualitas lingkungan, serta meningkatkan kesehatan tanaman dan hewan. Johnson *et al.* (1997) mengusulkan bahwa kualitas tanah adalah ukuran kondisi tanah dibandingkan dengan kebutuhan satu atau beberapa spesies atau dengan beberapa kebutuhan hidup manusia.

Kualitas tanah diukur berdasarkan pengamatan kondisi dinamis indikator-indikator kualitas tanah. Pengukuran indikator kualitas tanah menghasilkan indeks kualitas tanah. Indeks kualitas tanah merupakan indeks yang dihitung berdasarkan nilai dan bobot tiap indikator kualitas tanah. Indikator-indikator kualitas tanah dipilih dari sifat-sifat yang menunjukkan kapasitas fungsi tanah.

Indikator kualitas tanah adalah sifat, karakteristik atau proses fisika, kimia dan biologi tanah yang dapat menggambarkan kondisi tanah (SQI, 2001). Menurut Doran & Parkin (1994), indikator-indikator kualitas tanah harus (1) menunjukkan proses-proses yang terjadi dalam ekosistem, (2) memadukan sifat fisika tanah, kimia tanah dan proses biologi tanah, (3) dapat diterima oleh banyak pengguna dan dapat diterapkan di berbagai kondisi lahan, (4) peka terhadap berbagai keragaman pengelolaan tanah dan perubahan iklim, dan (5) apabila mungkin, sifat tersebut merupakan komponen yang biasa diamati pada data dasar tanah.

Karlen *et al.* (1996) mengusulkan bahwa pemilihan indikator kualitas tanah harus mencerminkan kapasitas tanah untuk menjalankan fungsinya yaitu:

1. Melestarikan aktivitas, diversitas dan produktivitas biologis
2. Mengatur dan mengarahkan aliran air dan zat terlarutnya
3. Menyaring, menyangga, merombak, mendetoksifikasi bahan-bahan anorganik dan organik, meliputi limbah industri dan rumah tangga serta curahan dari atmosfer.
4. Menyimpan dan mendaurkan hara dan unsur lain dalam biosfer.
5. Mendukung struktur sosial ekonomi dan melindungi peninggalan arkeologis terkait dengan permukiman manusia.

Berdasarkan fungsi tanah yang hendak dinilai kemudian dipilih beberapa indikator yang sesuai. Pemilihan indikator berdasarkan pada konsep *minimum data set* (MDS), yaitu sesedikit mungkin tetapi dapat memenuhi kebutuhan. Penelitian ini mendasarkan pada MDS menurut Mausbach & Seybold (1998)

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan melakukan survai lapangan, pengambilan sampel tanah, analisis laboratorium, wawancara dengan petani dan pengumpulan data sekunder. Berdasarkan umur penggunaannya, lahan dipilih secara purposif dengan umur penggunaan 19 tahun (Blok I, sejak 1986), 11 tahun (Blok II, sejak 1994) dan 3 tahun (Blok III, sejak 2001). Dari masing-masing kelompok dipilih 3 petak perwakilan, sehingga sampel komposit dan data lapangan diambil dari 9 petak budidaya ditambah 1 lokasi kontrol (Blok IV). Pada setiap petak yang terpilih dibuat *minipit* untuk pengamatan morfologi tanah.

Pengambilan sampel tanah dilakukan secara komposit dari lapisan olah di setiap petak perwakilan untuk keperluan analisis sifat tanah di laboratorium. Sebagai kontrol diambil sampel komposit dari lahan asli yang tidak dikelola untuk lahan pertanian.

Analisis sampel tanah di laboratorium dilakukan untuk penetapan: N-total, dengan metode Kjeldahl; Nitrat, dengan metode titrasi; P tersedia, dengan metode Bray; K tertukar, ekstrak NH_4OAc dan diukur dengan flamefotometer; C-organik, dengan metode Walkley & Black; pH H_2O , dengan pH stick; tekstur, dengan metode analisis granuler cara pipet; berat volume, dengan metode ring sampler; porositas dengan perhitungan menurut rumus $n=1-(\text{BV}/\text{BJ})$; kemantapan agregat, dengan perhitungan nilai perbandingan dispersi (NPD)

Indeks kualitas tanah dihitung berdasarkan kriteria Mausbach & Seybold (1998) yang dimodifikasi. Modifikasi dilakukan pada beberapa hal sesuai dengan kondisi lahan penelitian yaitu:

1. Indikator C-total digantikan dengan C-organik, dengan pertimbangan bahwa kadar C-organik tanah di lahan pasir tidak berbeda nyata dengan kadar C-total, karena tanah tidak mengandung CaCO_3 sebagai sumber C anorganik. Selain itu pengukuran kadar C-organik juga lebih mudah dilakukan.
2. Indikator kemantapan agregat didekati dengan kadar debu+lempung, dengan pertimbangan dalam tanah yang diteliti belum terbentuk agregat. Pengukuran kadar debu+lempung digunakan untuk menunjukkan kuantitas bahan yang dapat berperan pada fungsi pengaturan kelengasan, filtering dan buffering.
3. Bobot beberapa indikator disesuaikan dengan mempertimbangkan tingkat kepentingan indikator dalam perbaikan kualitas tanah di lahan pasir pantai.
4. Batas atas dan bawah dari beberapa indikator juga dinaikkan atau diturunkan sesuai dengan kondisi di lapangan.

Modifikasi tersebut terangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Modifikasi Indikator, Bobot dan Batas-batas Fungsi Penilaian

Fungsi Tanah	Indikator Tanah	Indeks bobot	Fungsi Penilaian					
			Batas bawah		Batas atas			
	Bobot 1	Bobot 2	Bobot 3	x1	y1	x2	Y2	
Melestarikan aktivitas biologi	Medium perakaran	0,33						
	Jeluk perakaran cm.		0,6	0,080	15	0	60	1
	Berat volume g/cm ³		0,4	0,053	2,1	0	1,3	1
	Kelengasan	0,33						
	Porositas %		0,2	0,027	10	0	50	1
	C-organik mg/kg		0,4	0,053	0,2	0	3,5	1
	Debu+lempung %		0,4	0,053	0	0	10	1
	Keharaaan	0,33						
	pH		0,1	0,013	6	0	8	1
	P tersedia mg/kg		0,2	0,027	2,5	0	150	1
	K tertukar mg/kg		0,2	0,027	2,22	0	35,5	1
	C-organik mg/kg		0,3	0,040	0,2	0	3,5	1
N-tersedia mg/kg		0,2	0,027	0,02	0	0,1	1	
Pengaturan dan penyaluran air	Debu+lempung %	0,6		0,18	0	0	10	1
	Porositas %	0,2		0,06	10	0	50	1
	Berat volume g/cm ³	0,2		0,06	2,1	0	1,3	1
Filter dan Buffering	Debu+lempung %	0,6		0,18	0	0	10	1
	Porositas %	0,1		0,03	10	0	50	1
	Proses mikrobiologis	0,3						
	C-organik mg/kg		0,5	0,045	0,2	0	3,5	1
	Total nitrogen mg/kg		0,5	0,045	0,04	0	0,07	1
Total				1,0				

Cara perhitungan indeks adalah sebagai berikut :

- Indeks bobot dihitung dengan mengalikan bobot fungsi tanah (bobot 1) dengan bobot indikator tanah (bobot 2 dan bobot 3). Misalnya, indeks bobot untuk jeluk perakaran diperoleh dengan mengalikan 0,40 (bobot 1) dengan 0,33 (bobot 2) dengan 0,60 (bobot 3), dan hasilnya sama dengan 0,080.
- Skor dihitung dengan membandingkan data pengamatan dari indikator tanah dan fungsi penilaian. Skor berkisar dari 0 untuk kondisi buruk dan 1 untuk kondisi baik. Penetapan skor dapat melalui interpolasi atau persamaan linier sesuai dengan kisaran yang ditetapkan berdasar harkat atau berdasarkan data yang diperoleh.
- Indeks kualitas tanah dihitung dengan mengalikan indeks bobot dan skor dari indikator.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan penambahan tanah lempung terbukti meningkatkan kadar lempung di lahan pasir pantai tetapi hanya di blok III, sedangkan kadar lempung di blok I dan II tidak berbeda dengan blok IV. Ada kemungkinan bahwa tingginya kadar lempung di blok III disebabkan tanah lempung yang diberikan sebagai perlakuan masih terkonsentrasi di lapis olah yang dangkal (15-18cm), sedangkan pada blok I dan II tanah lempung lebih teragihkan di lapis olah yang sudah terbentuk lebih dalam (27-40cm).

Tabel 2. Rerata sifat fisika tanah pada lokasi penelitian

Kode	KL	Kadar (%)			DLA	DLT	NPD	BJ	BV	n
Lokasi	(%)	pasir	debu	lemp	(%)	(%)	(%)	g/cm ³	g/cm ³	(%)
I	0,58	97,07a	2,23a	0,69b	2,34a	2,92b	76,08a	2,26b	1,58b	30,21a
II	0,52	95,96ab	2,99a	1,04b	2,21a	4,03ab	43,02ab	2,22b	1,64b	25,36a
III	0,56	91,42b	4,51a	4,07a	1,40a	8,58a	17,43ab	2,40b	1,57b	34,39a
IV-asli	0,32	93,37ab	6,10a	0,54b	0,70a	6,63ab	10,48b	2,97a	1,93a	35,07a

Keterangan: Rerata dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%; DLA=debu+lempung aktual; DLT=debu+lempung total

Nilai perbandingan dispersi (NPD) (Tabel 2) ditetapkan untuk menunjukkan kemantapan agregat oleh ikatan lempung dan debu, mengingat secara makro belum ada agregat tanah yang terlihat pada tanah di lahan pasir pantai ini. Data NPD pada blok I, II, dan III menunjukkan nilai yang tinggi, berbeda nyata dengan blok IV. Ini berarti bahwa peningkatan kadar debu+lempung akibat penambahan tanah lempung belum diikuti dengan kekuatan ikatan lempung+debu terhadap pasir. NPD yang tinggi menunjukkan bahwa sebagian besar lempung+debu mudah didispersikan oleh air. Berbeda dengan itu, tanah asli (blok IV) memiliki kadar lempung dan debu kecil, tetapi secara aktual hanya sedikit yang dapat didispersikan oleh air, sehingga NPD juga rendah.

Porositas tanah tidak berbeda antar blok, meskipun berat jenis dan berat volume antara tanah yang telah diperlakukan berbeda nyata dengan tanah asli (Tabel 2). Nilai berat volume termasuk tinggi menunjukkan struktur belum terbentuk, tetapi penambahan pupuk kandang barangkali yang menyebabkan blok yang diperlakukan memiliki berat volume dan berat jenis yang lebih rendah dibanding tanah asli.

Penambahan pupuk kandang terbukti meningkatkan kadar C-organik tanah (Tabel 3). Meskipun masih termasuk harkat rendah, tetapi kadarnya secara nyata lebih tinggi dibanding lahan asli yang kandungan C-organiknya termasuk harkat sangat rendah. Kadar N-total juga meningkat secara nyata pada blok I dan II, sedangkan pada blok III belum berbeda nyata dengan kadar N-total pada tanah asli. Kadar N-tersedia dan K-tertukur paling tinggi terdapat pada blok II, sedangkan yang lain tidak berbeda dengan kadar di tanah asli. Perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada peningkatan kadar fosfor dan pH tanah.

Tabel 3. Rerata sifat kimia tanah pada lokasi penelitian

Kode Lokasi	C-org (%)	N-tot (%)	P-tsd (ppm)	K-tnr (ppm)	pHH ₂ O	N-tnr (%)
I	0,82a	0,059a	26,81a	14,76ab	7,08a	0,049ab
II	0,78a	0,059a	15,61a	28,05a	7,31a	0,054a
III	0,82a	0,051ab	6,40a	16,23ab	6,58a	0,048ab
IV-asli	0,29b	0,043b	4,84a	2,23b	7,01a	0,020b

Keterangan: Rerata dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%

Secara umum informasi dari para petani menunjukkan bahwa mereka dalam pelaksanaannya di lapangan dosis tanah lempung dan pupuk kandang bervariasi karena satuannya hanya berdasarkan volume truk pengangkutnya, sedangkan waktu penerapannya bervariasi ada yang satu tahun sekali meskipun dengan dosis yang lebih kecil pada setiap kali pemberiannya. Oleh karena itu ada kemungkinan bahwa lahan dengan umur penggunaan yang sama dapat memiliki keragaman sifat tanah yang besar.

Tabel 4. Perhitungan Indeks Kualitas Tanah di Lokasi I1, I2, dan I3.

Fungsi Tanah	Indikator Tanah		Indeks bobot	Nilai Indikator Tanah (Skor)						Indeks Kualitas Tanah				
				Lokasi I1		Lokasi I2		Lokasi I3		Lokasi I1	Lokasi I2	Lokasi I3		
				Bobot 1	Bobot 2	nilai	skor	nilai	skor				nilai	skor
Melestarikan aktivitas biologi	0,4	Medium perakaran	0,33											
		Jeluk perakaran cm.	0,6	0,080	35	0,4444	40	0,556	32	0,378	0,0356	0,0444	0,0302	
			Berat volume g/cm ³	0,4	0,053	1,55	0,6875	1,61	0,613	1,58	0,65	0,0367	0,0327	0,0347
			Kelengasan	0,33										
			Porositas %	0,2	0,027	33,5	0,5875	28,26	0,457	28,89	0,472	0,0157	0,0122	0,0126
			C-organik mg/kg	0,4	0,053	0,69	0,1485	0,88	0,206	0,89	0,209	0,0079	0,0110	0,0112
			Debu+lempung %	0,4	0,053	1,01	0,101	1,55	0,155	4,48	0,448	0,0054	0,0083	0,0239
			Keharaan	0,33										
			pH	0,1	0,013	7,57	0,785	6,89	0,445	6,8	0,4	0,0105	0,0059	0,0053
			P tersedia mg/kg	0,2	0,027	12,56	0,0682	65,22	0,425	2,64	9E-04	0,0018	0,0113	0,0000
			K tertukar mg/kg	0,2	0,027	22,2	0,5998	8,85	0,199	13,25	0,331	0,0160	0,0053	0,0088
			C-organik mg/kg	0,3	0,040	0,69	0,1485	0,88	0,206	0,89	0,209	0,0059	0,0082	0,0084
		N-tersedia mg/kg	0,2	0,027	0,042	0,275	0,064	0,55	0,042	0,275	0,0073	0,0147	0,0073	
Pengaturan dan penyaluran air	0,3	Debu+lempung %	0,6	0,18	1,01	0,101	1,55	0,155	4,48	0,448	0,0182	0,0279	0,0806	
		Porositas %	0,2	0,06	33,5	0,5875	28,26	0,457	28,89	0,472	0,0353	0,0274	0,0283	
		Berat volume g/cm ³	0,2	0,06	1,55	0,6875	1,61	0,613	1,58	0,65	0,0413	0,0368	0,0390	
Filter dan buffering	0,3	Debu+lempung %	0,6	0,18	1,01	0,101	1,55	0,155	4,48	0,448	0,0182	0,0279	0,0806	
		Porositas %	0,1	0,03	33,5	0,5875	28,26	0,457	28,89	0,472	0,0176	0,0137	0,0142	
		Proses mikrobiologis	0,3											
		C-organik mg/kg	0,5	0,045	0,69	0,1485	0,88	0,206	0,89	0,209	0,0067	0,0093	0,0094	
		Total nitrogen mg/kg	0,5	0,045	0,059	0,6333	0,06	0,667	0,06	0,667	0,0285	0,0300	0,0300	
Total				1,0						0,3084	0,3269	0,4246		

Tabel 5. Perhitungan Indeks Kualitas Tanah di Lokasi II.1, II.2, dan II.3.

Fungsi Tanah	Indikator Tanah		Indeks bobot	Nilai Indikator Tanah (Skor)						Indeks Kualitas Tanah			
				Lokasi II.1		Lokasi II.2		Lokasi II.6		Lokasi II.1	Lokasi II.2	Lokasi II.3	
				Bobot 1	Bobot 2	nilai	skor	nilai	skor	nilai	skor		
Melestarikan	0,4	Medium perakaran	0,33										
aktivitas biologi		Jeluk perakaran cm.	0,6	0,080	33	0,4	28	0,289	29	0,311	0,0320	0,0231	0,0249
		Berat volume g/cm ³	0,4	0,053	1,6	0,625	1,62	0,6	1,7	0,5	0,0333	0,0320	0,0267
		Kelengasan	0,33										
		Porositas %	0,2	0,027	32,3	0,5575	32,37	0,559	11,43	0,036	0,0149	0,0149	0,0010
		C-organik mg/kg	0,4	0,053	0,88	0,2061	0,59	0,118	0,87	0,203	0,0110	0,0063	0,0108
		Debu+lempung %	0,4	0,053	0	0	3,56	0,356	3,07	0,307	0,0000	0,0190	0,0164
		Keharaan	0,33										
		pH	0,1	0,013	6,27	0,135	7,52	0,76	7,6	0,8	0,0018	0,0101	0,0107
		P tersedia mg/kg	0,2	0,027	18,99	0,1118	19,09	0,112	8,76	0,042	0,0030	0,0030	0,0011
		K tertukar mg/kg	0,2	0,027	35,53	1	30,93	0,862	17,7	0,465	0,0267	0,0230	0,0124
		C-organik mg/kg	0,3	0,040	0,88	0,2061	0,59	0,118	0,87	0,203	0,0082	0,0047	0,0081
		N-tersedia mg/kg	0,2	0,027	0,041	0,2625	0,063	0,538	0,06	0,5	0,0070	0,0143	0,0133
Pengaturan dan penyaluran air	0,3	Debu+lempung %	0,6	0,18	0	0	3,56	0,356	3,07	0,307	0,0000	0,0641	0,0553
		Porositas %	0,2	0,06	32,3	0,5575	32,37	0,559	11,43	0,036	0,0335	0,0336	0,0021
		Berat volume g/cm ³	0,2	0,06	1,6	0,625	1,62	0,6	1,7	0,5	0,0375	0,0360	0,0300
Filter dan buffering	0,3	Debu+lempung %	0,6	0,18	0	0	3,56	0,356	3,07	0,307	0,0000	0,0641	0,0553
		Porositas %	0,1	0,03	32,3	0,5575	32,37	0,559	11,43	0,036	0,0167	0,0168	0,0011
		Proses mikrobiologis	0,3										
		C-organik mg/kg	0,5	0,045	0,88	0,2061	0,59	0,118	0,87	0,203	0,0093	0,0053	0,0091
		Total nitrogen mg/kg	0,5	0,045	0,051	0,3667	0,067	0,9	0,06	0,667	0,0165	0,0405	0,0300
Total				1,0							0,2513	0,4108	0,3082

Tabel 6. Perhitungan Indeks Kualitas Tanah di Lokasi III.1, III.2, III.3, dan IV.

Fungsi Tanah	Indikator Tanah	Indeks bobot	Nilai Indikator Tanah (Skor)								Indeks Kualitas Tanah					
			Lokasi III.1		Lokasi III.2		Lokasi III.3		Lokasi IV		Lokasi III.1	Lokasi III.2	Lokasi III.3	Lokasi IV		
			nilai	skor	nilai	skor	nilai	skor	nilai	skor	III.1	III.2	III.3	IV		
	Bobot 1	Bobot 2														
Melestarikan aktivitas biologi	0,4	Medium perakaran	0,33													
		Jeluk perakaran cm.	0,6	0,080	18	0,0667	16	0,022	15	0	15	0	0,0053	0,0018	0,0000	0,0000
		Berat volume g/cm ³	0,4	0,053	1,59	0,6375	1,61	0,613	1,51	0,738	1,93	0,213	0,0340	0,0327	0,0393	0,0113
		Kelengasan	0,33													
		Porositas %	0,2	0,027	30,87	0,5218	37,65	0,691	34,65	0,616	35,07	0,627	0,0139	0,0184	0,0164	0,0167
		C-organik mg/kg	0,4	0,053	0,98	0,2364	0,89	0,209	0,59	0,118	0,29	0,027	0,0126	0,0112	0,0063	0,0015
		Debu+lempung %	0,4	0,053	1,18	0,118	2,08	0,208	0,94	0,094	0,70	0,07	0,0063	0,0111	0,0050	0,0037
		Keharaan	0,33													
		pH	0,1	0,013	6,49	0,245	6,79	0,395	6,46	0,23	7,01	0,505	0,0033	0,0053	0,0031	0,0067
		P tersedia mg/kg	0,2	0,027	6,34	0,026	3,61	0,008	2,98	0,003	4,84	0,016	0,0007	0,0002	0,0001	0,0004
		K tertukar mg/kg	0,2	0,027	8,88	0,1999	13,24	0,331	26,58	0,731	2,23	0,0003	0,0053	0,0088	0,0195	0,0000
		C-organik mg/kg	0,3	0,040	0,98	0,2364	0,89	0,209	0,59	0,118	0,29	0,027	0,0095	0,0084	0,0047	0,0011
		N-tersedia mg/kg	0,2	0,027	0,041	0,2625	0,062	0,525	0,042	0,275	0,02	0	0,0070	0,0140	0,0073	0,0000
Pengaturan dan penyaluran air	0,3	Debu+lempung %	0,6	0,18	1,18	0,118	2,08	0,208	0,94	0,094	0,70	0,07	0,0212	0,0374	0,0169	0,0126
		Porositas %	0,2	0,06	30,87	0,5218	37,65	0,691	34,65	0,616	35,07	0,627	0,0313	0,0415	0,0370	0,0376
		Berat volume g/cm ³	0,2	0,06	1,59	0,6375	1,61	0,613	1,51	0,738	1,93	0,213	0,0383	0,0368	0,0443	0,0128
Filter dan buffering	0,3	Debu+lempung %	0,6	0,18	1,18	0,118	2,08	0,208	0,94	0,094	0,7	0,07	0,0212	0,0374	0,0169	0,0126
		Porositas %	0,1	0,03	30,87	0,5218	37,65	0,691	34,65	0,616	35,07	0,627	0,0157	0,0207	0,0185	0,0188
		Proses mikrobiologis	0,3													
		C-organik mg/kg	0,5	0,045	0,98	0,2364	0,89	0,209	0,59	0,118	0,29	0,027	0,0106	0,0094	0,0053	0,0012
		Total nitrogen mg/kg	0,5	0,045	0,059	0,6333	0,06	0,667	0,06	0,667	0,043	0,1	0,0285	0,0300	0,0300	0,0045
Total				1,0									0,2647	0,3250	0,2707	0,1416

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4, 5, dan 6 tersebut diperoleh rerata indeks kualitas tanah seperti terangkum di Tabel 7.

Tabel 7. Indeks kualitas tanah pada lokasi penelitian

Kode lokasi	Indeks kualitas tanah
I	0,3533 a
II	0,3234 a
III	0,2868 ab
IV-asli	0,1750 b

Keterangan: Rerata dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%

Berdasarkan indeks tersebut diketahui bahwa tanah di lahan pasir pantai Samas yang telah ditambah tanah lempung dan pupuk kandang, dan digunakan sebagai lahan pertanian selama 19 tahun (Blok I) dan 11 tahun (Blok II) memiliki kualitas tanah yang lebih baik dibanding tanah asli (Blok IV). Tanah di blok III yang baru digunakan selama 3 tahun pada saat penelitian ini dilakukan juga telah menunjukkan peningkatan kualitas tanah, meskipun belum nyata.

KESIMPULAN

Perlakuan penambahan tanah lempung dan pupuk kandang pada lahan pertanian di lahan pasir pantai Bulak Tegalrejo, Samas, Bantul dapat memperbaiki kualitas tanah. Perbaikan kualitas tanah tersebut dapat ditunjukkan dengan menghitung Indeks Kualitas Tanah.

Penerapan indikator sesuai dengan minimum data set menurut Mausbach dan Seybold (1998) mampu menunjukkan perubahan kualitas tanah di lahan pertanian pasir pantai Samas. Namun demikian indeks kualitas tanah yang diperoleh masih relatif kecil ($< 0,5$)

Kualitas tanah pada blok lahan yang telah digunakan selama 19 dan 11 tahun lebih baik dibanding tanah asli. Blok lahan yang baru digunakan selama 3 tahun belum mengalami perbaikan kualitas tanah yang nyata. Indeks kualitas tanah masing-masing blok adalah: 0,35 (umur penggunaan lahan 19 tahun); 0,32 (umur penggunaan lahan 11 tahun); 0,28 (umur penggunaan lahan 3 tahun); dan 0,17 (tanah asli).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini terlaksana atas dukungan dana Bantuan Penelitian LPPM UPNVY, untuk itu peneliti mengucapkan terimakasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, E. & S. Purwanti. 2002. Keragaan Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Bawang Merah di Lahan Pasir Pantai. *Agrivet*. 6(2):107-118
- Doran, JW. & TB. Parkin, 1994. Defining and Assessing Soil Quality, *In Defining Soil Quality for a Sustainable Environment*. JW. Doran, DC. Coleman, DF. Bezdicek, & BA. Stewart (eds). SSSA Spec. Pub. No. 35. Soil Sci. Soc. Am., Am. Soc. Agron., Madison, WI, pp.3-21.
- Johnson, DL., SH. Ambrose, TJ. Basset, ML. Bowen, DE. Crummey, JS. Isaacson, DN. Johnson, P. Lamb, M. Sul & AE. Winter-Nelson. 1997. Meaning of Environmental Terms. *J. Environ. Qual.* 26:581-589.
- Karlen, DL., MJ. Mausbach, JW. Doran, RG. Cline, RF. Harris, & GE. Schuman. 1996. Soil Quality: Concept, Rationale and Research Needs. *Soil.Sci.Am.J*: 60:33-43
- Mausbach, MJ, & CA. Seybold, 1998. Assessment of Soil Quality. Dalam R. Lal (ed). *Soil Quality and Agricultural Sustainability*. Ann Arbor Press, Chelsea, Michigan, pp.33-43.
- SQI, 2001. *Guidelines for Soil Quality Assessment in Conservation Planning*. Soil Quality Institute. Natural Resources Conservation Services. USDA.
- Sudihardjo, AM. 2000. Teknologi Perbaikan Sifat Tanah Subordo Psaments dalam Upaya Rekayasa Budidaya Tanaman Sayuran di Lahan Beting Pasir. *Prosiding Seminar Teknologi Pertanian untuk Mendukung Agribisnis dalam Pengembangan Ekonomi Wilayah dan Ketahanan Pangan*. Yogyakarta.
- Suhardjo M, Supriyadi & Sudihardjo. 2000. Efektifitas Pupuk Alternatif Organik, Pupuk Mikroba Cair dan Pembenh Tanah Terhadap Tanaman Bawang Merah di Wilayah Pesisir Pantai Selatan DIY. *Prosiding Seminar Teknologi Pertanian untuk Mendukung Agribisnis dalam Pengembangan Ekonomi Wilayah dan Ketahanan Pangan*. Yogyakarta.
- Sukresno, Mashudi, A.B. Supangat, Sunaryo & D. Subaktini. 2000. Pengembangan Potensi Lahan Pantai Berpasir dengan Budidaya Tanaman Semusim di Pantai Selatan Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional. Pengelolaan Ekosistem Pantai dan Pulau-Pulau Kecil dalam Konteks Negara Kepulauan*. Fak. Geografi UGM. Yogyakarta.