

Analisa Kandungan Bahan Organik Kecamatan Tenggarang, Bondowoso, Curahdami, Binakal dan Pakem untuk Penilaian Tingkat Kesuburan Tanah Sawah Kabupaten Bondowoso (2)

Analysis of Organic Material Contained in The District of Tenggarang, Bondowoso, Curahdami, Binakal, And Pakem to Evaluate the Level of Fertility of Rice Field Bondowoso Regency (2)

Triono Bambang Irawan^{#1}, Liliek Dwi Soelaksini^{#2}, Anni Nuraisyah^{#3}

[#]Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip PO Box 164, Jember

¹*triono_bambang@polije.ac.id*

²*liliekdwisoelaksini@polije.ac.id*

³*anni.nuraisyah@polije.ac.id*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah: (i) menentukan lokasi pengambilan sampel lahan sawah untuk analisis kandungan bahan organik lahan sawah; (2) menganalisis kandungan bahan organik tanah sampel sawah; (3) menginterpretasikan hasil analisis kandungan bahan organik tanah sebagai bahan pertimbangan penambahan bahan organik pada lahan persawahan. Penelitian ini dilakukan di lima kecamatan di Kabupaten Bondowoso selama enam bulan terhitung dari bulan Juni 2020 sampai dengan Desember 2020. Jumlah sampel atau sampel yang akan dilakukan dalam kegiatan ini adalah sebanyak 75 yang tersebar di 5 kecamatan masing-masing tiga desa. dan di setiap desa sebanyak 5 sampel tanah. Setiap lokasi pengambilan sampel tanah akan ditentukan letak geografisnya melalui GPS (Global Position System). Hasil penelitian menunjukkan rekomendasi penambahan bahan organik dari tanah dataran rendah sebagai berikut: (i) Tingkat kesuburan tanah rendah sampai sedang di Kecamatan Tenggarang, Bondowoso, Pakem dengan kebutuhan tambahan bahan organik 20 - 50 ton/ha ; (ii) Tingkat kesuburan tanah di Kecamatan Curahdami dan Binakal tergolong sedang dengan kebutuhan tambahan bahan organik sebesar 16 – 40 ton/ha.

Kata kunci—Bondowoso, kesuburan sawah, bahan organik

Abstract

The aimed of this study were: (i) to determine the location of the rice field sampling for analysis of the organic matter content of the rice field; (2) analyzing the soil organic matter content of the rice field samples; (3) interpret the results of the analysis of the soil organic matter content as a consideration for the addition of organic matter in the rice field. This research was conducted in five sub-districts of Bondowoso Regency for six months from June 2020 to December 2020. The number of samples or samples that will be carried out in this activity is as many as 75 scattered in 5 sub-districts each three villages and in each village as many as 5 soil samples. Each soil sampling location will be determined its geographic position by means of a GPS (Global Position System). The results showed recommendations for the addition of organic matter from lowland soil as follows: (i) Low to moderate levels of soil fertility in Tenggarang, Bondowoso, Pakem sub-districts with the need for an additional organic matter of 20 - 50 tonnes/ha; (ii) The level of soil fertility in Curahdami and Binakal sub-districts is moderate with the need for an additional organic matter of 16 - 40 tonnes / ha.

Keywords—Bondowoso, rice field fertility, organic matter

1. Introduction

Kandungan bahan organik tanah telah terbukti berperan sebagai kunci utama dalam mengendalikan kualitas tanah baik secara fisik, kimia maupun biologi. Bahan organik mampu memperbaiki sifat fisik tanah seperti menurunkan berat volume tanah, meningkatkan permeabilitas, mengemburkan tanah, memperbaiki aerasi tanah, meningkatkan stabilitas agregat, meningkatkan kemampuan tanah memegang air, menjaga kelembaban dan suhu tanah, mengurangi energi kinetik langsung air hujan, mengurangi aliran permukaan dan erosi tanah. Bahan organik mampu memperbaiki sifat kimia tanah seperti menurunkan pH tanah, dapat mengikat logam beracun dengan membentuk kelat kompleks, meningkatkan kapasitas pertukaran kation dan sebagai sumber hara bagi tanaman. Dari sifat biologi tanah, bahan organik tanah mampu mengikat butir-butir partikel membentuk agregat dari benang hyphae terutama dari jamur mycorrhiza dan hasil ekskresi tumbuhan dan hewan lainnya (Graham, E.R. 2008; Direktorat Pengelolaan Lahan. 2009).

Bahan organik dapat mengubah tanah yang semula tidak berstruktur (pejal) dapat membentuk struktur yang baik atau remah, dengan derajat struktur yang sedang hingga kuat. Mekanisme pembentukan agregat tanah oleh adanya peran bahan organik yaitu : (i) penambahan bahan organik dapat meningkatkan populasi mikroorganisme tanah baik jamur dan actinomycetes. Melalui pengikatan secara fisik butir - butir primer oleh miselia jamur dan actinomycetes, maka akan terbentuk agregat walaupun tanpa adanya fraksi lempung; (ii) Pengikatan secara kimia butir - butir lempung melalui ikatan antara bagian - bagian positif dalam butir lempung dengan gugus negatif (karboksil) senyawa organik yang berantai panjang (polimer); (iii) pengikatan secara kimia butir - butir lempung melalui ikatan antara bagian - bagian negatif dalam lempung dengan gugusan negatif (karboksil) senyawa organik berantai panjang dengan perantaraan basa basa Ca, Mg, Fe dan ikatan hidrogen; (iv) pengikatan secara kimia butir - butir lempung melalui ikatan antara bagian - bagian negatif dalam lempung dengan gugus positif (gugus amina, amida, dan amino) senyawa organik berantai panjang (polimer).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa asam humat lebih bertanggung jawab pada pembentukan agregat di regosol, yang ditunjukkan oleh meningkatnya kemandapan agregat tanah.

Pengaruh bahan organik terhadap kesuburan kimia tanah antara lain terhadap kapasitas pertukaran kation, kapasitas pertukaran anion, pH tanah, daya sangga tanah dan terhadap keharaan tanah. Penambahan bahan organik akan meningkatkan muatan negatif sehingga akan meningkatkan kapasitas pertukaran kation (KPK). Bahan organik memberikan kontribusi yang nyata terhadap KPK tanah. Sekitar 20 – 70 % kapasitas pertukaran tanah pada umumnya bersumber pada koloid humus (contoh: Molisol), sehingga terdapat korelasi antara bahan organik dengan KPK tanah (Stevenson, 1982).

Kapasitas pertukaran kation (KPK) menunjukkan kemampuan tanah untuk menahan kation - kation dan mempertukarkan kation - kation tersebut termasuk kation hara tanaman. Kapasitas pertukaran kation penting untuk kesuburan tanah.

Humus dalam tanah sebagai hasil proses dekomposisi bahan organik merupakan sumber muatan negatif tanah, sehingga humus dianggap mempunyai susunan koloid seperti lempung, namun humus tidak semantap koloid lempung, dia bersifat dinamik, mudah dihancurkan dan dibentuk. Sumber utama muatan negatif humus sebagian besar berasal dari gugus karboksil (-COOH) dan fenolik (-OH)nya. Dilaporkan bahwa penambahan jerami 10 t ha⁻¹ pada Ultisol mampu meningkatkan 15,18 % KPK tanah dari 17,44 menjadi 20,08 cmol (+) kg⁻¹ (Mukhlis, Purwaningsih, Dini Anggorowati. 2013).

Muatan koloid humus bersifat berubah ubah tergantung dari nilai pH larutan tanah. Dalam suasana sangat masam (pH rendah), hidrogen akan terikat kuat pada gugus aktifnya yang menyebabkan gugus aktif berubah menjadi bermuatan positif (-COOH²⁺ dan -OH²⁺), sehingga koloid koloid yang bermuatan negatif menjadi rendah, akibatnya KPK turun. Sebaliknya dalam suasana alkali (pH tinggi) larutan tanah banyak OH⁻, akibatnya terjadi pelepasan H⁺ dari gugus organik dan terjadi peningkatan muatan negatif (-COO⁻, dan -O⁻), sehingga KPK meningkat. Dilaporkan bahwa penggunaan bahan organik (kompos)



memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap karakteristik muatan tanah masam (Ultisol) dibanding dengan pengapuran (Mukhlis, Purwaningsih, Dini Anggorowati. 2013).

Bahan organik merupakan sumber energi bagi makro dan mikro fauna tanah. Penambahan bahan organik dalam tanah akan menyebabkan aktivitas dan populasi mikrobiologi dalam tanah meningkat, terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Beberapa mikroorganisme yang berperan dalam dekomposisi bahan organik adalah fungi, bakteri dan aktinomisetes. Di samping mikroorganisme tanah, fauna tanah juga berperan dalam dekomposisi bahan organik antara lain yang tergolong dalam protozoa, nematoda, Collembola, dan cacing tanah. Fauna tanah ini berperan dalam proses humifikasi dan mineralisasi atau pelepasan hara, bahkan ikut bertanggung jawab terhadap pemeliharaan struktur tanah. Mikro flora dan fauna tanah ini saling berinteraksi dengan kebutuhannya akan bahan organik, karena bahan organik menyediakan energi untuk tumbuh dan bahan organik memberikan karbon sebagai sumber energi (Juanda, Irfan, Nurdiana. 2011).

Pengaruh positif yang lain dari penambahan bahan organik adalah pengaruhnya pada pertumbuhan tanaman. Terdapat senyawa yang mempunyai pengaruh terhadap aktivitas biologis yang ditemukan di dalam tanah adalah senyawa perangsang tumbuh (auxin), dan vitamin (Stevenson, 1982). Senyawa - senyawa ini di dalam tanah berasal dari eksudat tanaman, pupuk kandang, kompos, sisa tanaman dan juga berasal dari hasil aktivitas mikrobia dalam tanah. Di samping itu, diindikasikan asam organik dengan berat molekul rendah, terutama bikarbonat (seperti suksinat, ciannamat, fumarat) hasil dekomposisi bahan organik, dalam konsentrasi rendah dapat mempunyai sifat seperti senyawa perangsang tumbuh, sehingga berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman.

Terjadinya kehilangan karbon organik tanah akibat pengolahan tanah terutama tampak pada fraksi C labil, yang berperan sangat penting dalam menyediakan hara bagi tanaman. Fraksi C labil merupakan unsur perubah kesuburan tanah yang penting sehingga potensial digunakan

sebagai indikator kualitas tanah. Indikator penting bahan organik tanah lainnya adalah biomasa mikroba tanah (Khairatun N dan Rina D Ningsih. 2013), karena biomasa mikrobia sangat berperan dalam mempertahankan status bahan organik tanah yang berfungsi sebagai source dan sink bagi ketersediaan hara karena memiliki turnover yang relatif singkat yaitu antara 1 - 2 tahun (Sparling, 1992). Oleh sebab itu, biomasa mikroba ini dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan kondisi tanah serta arah perubahannya yang kemungkinan berjalan perlahan pada total bahan organik (Khairatun N dan Rina D Ningsih. 2013).

2. Method

2.1. Jumlah dan Lokasi Pengambilan Contoh Tanah

Jumlah sampel atau contoh yang akan dikerjakan pada kegiatan ini adalah sebanyak 75 buah yang tersebar di 5 kecamatan masing-masing tiga desa dan pada setiap desa diambil sebanyak 5 buah sampel tanah. Setiap lokasi pengambilan sampel tanah akan ditentukan posisi geografisnya dengan alat GPS (Global Position System).

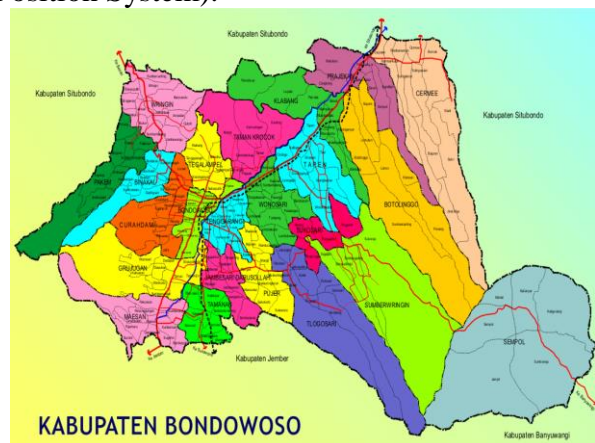


Figure 1. Lokasi Kegiatan Penelitian

Table 1. Titik Ordinat Pengambilan Sampel Kecamatan Tenggarang

No	Desa	Titik Ordinat Pengambilan Sampel		Jumlah Sampel
1.	Lojajar	113 ⁰ 55'38.97"	7 ⁰ 58'10.12"	5
		E	S	
		113 ⁰ 55'36.50"	7 ⁰ 58'6.19"	
		E	S	
		113 ⁰ 55'29.66"	7 ⁰ 58'6.24"	
2.	Kajar	113 ⁰ 55'41.31"	7 ⁰ 58'5.78"	5
		E	S	
		113 ⁰ 55'43.28"	7 ⁰ 58'8.40"	
		E	S	
		113 ⁰ 54'31.05"	7 ⁰ 57'35.02"	
3.	Tenggarang	113 ⁰ 54'33.31"	7 ⁰ 57'32.07"	5
		E	S	
		113 ⁰ 54'31.87"	7 ⁰ 57'28.05"	
		E	S	
		113 ⁰ 54.39.62"	7 ⁰ 57.31.81"	
3.	Tenggarang	113 ⁰ 54'29.52"	7 ⁰ 57'42.15"	5
		E	S	
		113 ⁰ 56'21.93"	7 ⁰ 59'15.15"	
		E	S	
		113 ⁰ 56'15.28"	7 ⁰ 59'17.36"	
3.	Tenggarang	113 ⁰ 56'33.79"	7 ⁰ 59'19.23"	5
		E	S	
		113 ⁰ 56'27.34"	7 ⁰ 59'9.02"	
		E	S	
		113 ⁰ 56'15.03"	7 ⁰ 59'8.12"	
3.	Tenggarang	113 ⁰ 56'15.03"	7 ⁰ 59'8.12"	5
		E	S	

Table 2. Titik Ordinat Pengambilan Sampel Kecamatan Bondowoso

No.	Desa	Titik Ordinat Pengambilan Sampel		Jumlah Sampel
1.	Pancoran	113 ⁰ 57'50.6"	7 ⁰ 56'36.6"	5
		E	S	
		113 ⁰ 57'08.7"	7 ⁰ 57'00.9"	
		E	S	
		113 ⁰ 57'48.6"	7 ⁰ 57'00.0"	
1.	Pancoran	113 ⁰ 57'38.0"	7 ⁰ 57'11.6"	5
		E	S	

		113 ⁰ 57'10.9"	7 ⁰ 57'11.0"	
		E	S	
2.	Dabasah	113 ⁰ 58'12.3"	7 ⁰ 55'52.5"	
		E	S	
		113 ⁰ 58'23.5"	7 ⁰ 55'40.7"	5
		E	S	
		113 ⁰ 58'05.8"	7 ⁰ 55'58.1"	
		E	S	
		113 ⁰ 58'34.3"	7 ⁰ 55'55.2"	
		E	S	
		113 ⁰ 58'46.1"	7 ⁰ 56'39.4"	
		E	S	
3.	Pejanten	113 ⁰ 55'59.1"	7 ⁰ 56'33.8"	
		E	S	
		113 ⁰ 56'10.3"	7 ⁰ 56'19.0"	5
		E	S	
		113 ⁰ 55'31.1"	7 ⁰ 56'01.9"	
		E	S	
		113 ⁰ 55'33.3"	7 ⁰ 56'40.6"	
		E	S	
		113 ⁰ 55'29.3"	7 ⁰ 56'49.6"	
		E	S	

Table 3. Titik Ordinat Pengambilan Sampel Kecamatan Curahdami

No.	Desa	Titik Ordinat Pengambilan Sampel		Jumlah Sampel
1.	Petung	113 ⁰ 51'3.76"	8 ⁰ 2'9.75"	
		E	S	
		113 ⁰ 51'16.81"	8 ⁰ 1'57.74"	5
		E	S	
		113 ⁰ 51'33.06"	8 ⁰ 2'3.90"	
		E	S	
		113 ⁰ 51'15.84"	8 ⁰ 1'46.81"	
		E	S	
		113 ⁰ 51'11.99"	8 ⁰ 2'0.76"	
		E	S	
2.	Penambangan	114 ⁰ 2'49.89"	7 ⁰ 59'39.62"	
		E	S	
		114 ⁰ 1'45.56"	7 ⁰ 58'48.69"	5
		E	S	
		114 ⁰ 1'25.56"	7 ⁰ 58'3.17"	
		E	S	
		114 ⁰ 0'42.95"	7 ⁰ 58'51.98"	
		E	S	
		114 ⁰ 0'40.40"	7 ⁰ 58'48.98"	
		E	S	



3.	Sumber Suko	113°51'3.76"	8°2'9.75"	5
		E	S	
		113°51'16.81"	8°1'57.74"	
		E	S	
		113°51'33.08"	8°2'3.90"	
E	S			
		113°51'15.84"	8°1'46.81"	
		E	S	
		113°51'11.99"	8°2'0.76"	
		E	S	

Table 4. Titik Ordinat Pengambilan Sampel Kecamatan Binakal

No.	Desa	Titik Ordinat Pengambilan Sampel		Jumlah Sampel
1	Binakal	113°56'18.42"	7°52'13.94"	5
		E	S	
		113°56'11.76"	7°52'2.62"	
		E	S	
		113°56'41.92"	7°52'11.08"	
E	S			
		113°56'20.60"	7°52'21.26"	
		E	S	
		113°56'43.94"	7°52'28.95"	
		E	S	
2	Bendelan	113°54'11.95"	7°52'8.38"	5
		E	S	
		113°54'7.92"	7°52'3.21"	
		E	S	
		113°54'2.70"	7°52'5.11"	
E	S			
		113°54'9.39"	7°52'11.77"	
		E	S	
		113°54'17.14"	7°52'3.40"	
		E	S	
3	Baratan	113°56'30.30"	7°53'40.37"	5
		E	S	
		113°56'24.23"	7°53'32.40"	
		E	S	
		113°56'46.72"	7°53'32.41"	
E	S			
		113°56'51.42"	7°53'48.17"	
		E	S	
		113°56'12.19"	7°53'28.47"	
		E	S	



Table 5. Titik Ordinat Pengambilan Sampel Kecamatan Pakem

No.	Desa	Titik Ordinat Pengambilan Sampel		Jumlah Sampel
1.	Patemon	113°89'45.94"	7°95'08.69"	5
		E	S	
		113°89'07.74"	7°94'69.78"	
		E	S	
		113°89'40.79"	7°93'97.84"	
2.	Sumber Dumpyong	113°88'68.66"	7°94'00.23"	5
		E	S	
		113°92'22.50"	7°90'65.37"	
		E	S	
		113°92'51.36"	7°91'95.97"	
3.	Petung	113°93'17.88"	7°92'27.42"	5
		E	S	
		113°89'51.28"	7°92'77.26"	
		E	S	
		113°89'38.62"	7°89'69.19"	
		113°89'01.82"	7°89'78.97"	5
		E	S	
		113°90'13.29"	7°90'17.87"	
		E	S	
		113°89'18.23"	7°90'03.52"	
		113°89'52.21"	7°89'80.46"	5
		E	S	

2.2. Parameter dan Metode Analisis

Sampel tanah dibawa ke laboratorium untuk selanjutnya dianalisis kandungan carbon organiknya. Analisis carbon organik tanah dilakukan dengan menggunakan metode Khurmis. Data hasil analisis kemudian dikelompokkan menjadi 5 status berdasarkan kandungan bahan organik (Mul Mulyani Sutedjo. 2004), yaitu:

- 2.2.1. < 1.00 %, sangat rendah (very low).
- 2.2.2. 1.00 – 2.00 %, rendah (low).
- 2.2.3. 2.01 – 3.00 %, sedang (middle).
- 2.2.4. 3.01 – 5.00 %, tinggi (high) dan
- 2.2.5. > 5.00 %, sangat tinggi (very high).

Data tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan metode deskriptif.



3. Discuss

3.1. Kualitas Tanah Sawah Berdasarkan Kandungan Bahan Organik dan Rekomendasi Kebutuhan Bahan Organik di Kecamatan Tenggarang

Secara umum kualitas lahan pada tanah sawah di kecamatan Tenggarang kabupaten Bondowoso berada pada tingkat kandungan bahan organik rendah sampai sedang, berkisar

antara 1.97 % - 2.43 %. Berdasarkan hasil penelitian ini, sebenarnya kualitas tanah pada lahan sawah sudah berada pada tingkat yang rendah. Apabila kondisi ini dibiarkan terus dan tidak ada usaha untuk meningkatkan kandungan bahan organik tanah, maka bukan tidak mungkin tanah sawah tersebut menjadi kritis akibat kandungan organiknya rendah, hal ini mengakibatkan intensitas panen rendah terus menerus di lahan sawah tersebut.

Table 6. Hasil Analisa pH Tanah dan Karbon Organik (%) Kecamatan Tenggarang

No.	Desa	pH (H ₂ O)					C – organik (%)				
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1.	Lojajar	7.16	7.04	6.72	6.01	6.04	2.02	1.99	2.08	1.98	1.79
2.	Kajar	7.32	7.62	6.29	6.92	6.09	1.59	2.12	1.67	1.65	1.69
3.	Tenggarang	6.02	5.97	7.40	7.09	7.03	2.74	1.97	2.37	2.83	2.26

Table 7. Hasil Analisa Tanah di Kecamatan Tenggarang

No.	Desa	Analisa Tanah	Rekomendasi Penambahan Bahan Organik (ton / ha)			
			C-organik (%)	2 %	3 %	4 %
1.	Lojajar	1.97	0.60	20.6	40.6	60.6
2.	Kajar	1.74	5.20	25.2	45.2	65.2
3.	Tenggarang	2.43	11.4	31.4	51.4	71.4

3.2. Kualitas Tanah Sawah Berdasarkan Kandungan Bahan Organik dan Rekomendasi Kebutuhan Bahan Organik di Kecamatan Bondowoso

Secara umum kualitas lahan pada tanah sawah di kecamatan Bondowoso Kabupaten Bondowoso berada pada tingkat kandungan bahan organik rendah, berkisar antara 1.70 % - 1.97 %. Berdasarkan hasil penelitian ini, sebenarnya kualitas tanah pada lahan sawah sudah berada pada tingkat yang rendah.

Apabila kondisi ini dibiarkan terus dan tidak ada usaha untuk meningkatkan kandungan bahan organik tanah, maka tanah sawah tersebut menjadi kritis akibat kandungan organiknya yang rendah, hal ini menyebabkan hasil panen padi di sawah tersebut selalu rendah. Usaha penambahan bahan organik tanah dapat

dilakukan dengan mengembalikan sisa tanaman hasil panen, penanaman jenis tanaman yang dapat mengembalikan kesuburan tanah dengan rotasi tanam atau dengan penambahan pupuk kandang dari kotoran ternak sapi.

Aplikasi bahan organik berupa pupuk organik cara penebarannya sebaiknya diikuti dengan pengolahan tanah seperti pembajakan atau penggemburan tanah agar pupuk organik dapat mencapai lapisan tanah yang lebih dalam. Pemberian pupuk organik dengan dosis kecil tetapi sering lebih baik dari pada dosis banyak yang diberikan sekaligus. Pada jagung, cabai, tomat, dan beberapa jenis sayuran, pupuk organik sebaiknya ditempatkan pada lubang tanam satu minggu sebelum bibit ditanam (Rachmat Slamet Santoso, 2011).



Table 8. Hasil Analisa pH Tanah dan Karbon Organik (%) Kecamatan Bondowoso

No.	Desa	pH (H ₂ O)					C – organik (%)				
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1.	Pancoran	6.42	6.31	6.42	6.32	6.05	2.01	1.83	2.00	1.92	2.10
2.	Dabasah	6.09	6.71	6.42	6.21	6.07	2.00	1.60	1.80	1.52	1.60
3.	Pejaten	6.02	6.14	7.17	7.82	6.94	2.03	2.12	2.02	1.06	2.07

Table 9. Hasil Analisa Tanah di Kecamatan Tenggarang

No.	Desa	Analisa Tanah	Rekomendasi Penambahan Bahan Organik (ton / ha)			
			C-organik (%)	2 %	3 %	4 %
1.	Pancoran	1.97	0.60	20.6	40.6	60.6
2.	Dabasah	1.70	6.00	26.0	46.0	66.0
3.	Pejanten	1.84	3.20	23.2	43.2	63.2

3.3. Kualitas Tanah Sawah Berdasarkan Kandungan Bahan Organik dan Rekomendasi Kebutuhan Bahan Organik di Kecamatan Curahdami

Secara umum kualitas lahan pada tanah sawah di Kecamatan Curahdami Kabupaten Bondowoso berada pada tingkat kandungan bahan organik sedang, berkisar antara 2.10 % - 2.20 %. Usaha penambahan bahan organik tanah dapat dilakukan dengan mengembalikan sisa

tanaman hasil panen, penanaman jenis tanaman yang dapat mengembalikan kesuburan tanah dengan rotasi tanam atau dengan penambahan pupuk kandang dari kotoran ternak.

Limbah hasil panen tanaman pangan yang dapat dikembalikan ke dalam tanah berkisar 2 - 5 ton ha⁻¹, dan jumlah ini tidak dapat memenuhi kebutuhan bahan organik minimum dalam tanah. Oleh karena itu masukan bahan organik dari sumber lain tetap diperlukan (Arafah dan M. P. Sirappa. 2003; Kasim, Arifudin. 2009).

Table 10. Hasil Analisa pH Tanah dan Karbon Organik (%) Kecamatan Curahdami

No.	Desa	pH (H ₂ O)					C – organik (%)				
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1.	Petung	6.72	6.34	6.07	6.72	6.70	2.01	2.32	2.14	2.00	2.00
2.	Panambangan	6.07	6.79	6.02	6.52	6.27	2.10	2.00	2.10	2.20	2.14
3.	Sumber Suko	6.52	6.72	6.32	7.37	6.52	2.00	2.30	2.42	2.00	2.10

Table 11. Hasil Analisa Tanah di Kecamatan Curahdami

No.	Desa	Analisa Tanah	Rekomendasi Penambahan Bahan Organik (ton / ha)			
			C-organik (%)	2 %	3 %	4 %
1.	Petung	2.10	0.00	18.0	38.0	58.0
2.	Panambangan	2.12	0.00	17.6	37.6	57.6
3.	Sumber Suko	2.20	0.00	16.0	36.0	56.0



Penambahan pupuk kandang dapat menambah unsur hara terutama NPK dan meningkatkan KTK dan secara biologi dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Pupuk kandang tidak saja mengandung nitrogen, asam fosfat, dan kalium saja, tetapi juga mengandung hampir semua unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman serta berperan dalam memelihara keseimbangan hara dalam tanah. Namun demikian kandungan haranya lebih rendah daripada pupuk kimia. Selain itu hara dalam pupuk kandang tidak mudah tersedia bagi tanaman. Ketersediaan hara sangat dipengaruhi oleh tingkat dekomposisi dari bahan-bahan tersebut. Rendahnya ketersediaan hara dari pupuk kandang antara lain disebabkan karena bentuk N, P serta unsur lain terdapat dalam bentuk senyawa kompleks organo protein atau senyawa asam humat atau lignin yang sulit terdekomposisi (Juanda, Irfan, Nurdiana. 2011).

Pupuk kandang sapi mengandung: 26,2 kg t-1 N; 4,5 kg t-1 P; 13,0 kg t-1 K; 5,3 - 16,28 kg t-1 Ca; 3,5 - 12,8 kg t-1 Mg; dan 2,2 - 13,6 kg t-1 S. Pupuk kandang merupakan kunci keberhasilan usaha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kandang dengan dosis 9,5 t ha-1, mampu meningkatkan hasil biji kacang tanah 38,72 % dengan hasil 2,13 t ha-1, dan efek residunya untuk musim tanam berikutnya, mampu memberikan hasil lebih tinggi yaitu sebesar 2,6 t ha-1 (I Wayan Jedeng. 2011). Peneliti yang lain melaporkan penambahan dengan dosis 30 t ha-1 mampu memberikan hasil padi gogo 5,93 t ha-1 (Mertikawati et al., 1999). Untuk tanaman kedelai dilaporkan penggunaan pupuk kandang sapi 20 t ha-1 mampu memberikan hasil biji 1,21 t ha-1 (I Wayan Jedeng. 2011).

3.4. Kualitas Tanah Sawah Berdasarkan Kandungan Bahan Organik dan Rekomendasi Kebutuhan Bahan Organik di Kecamatan Binakal

Secara umum kualitas lahan pada tanah sawah di Kecamatan Binakal Kabupaten Bondowoso berada pada tingkat kandungan bahan organik sedang, berkisar antara 2.27 % - 2.46 %. Usaha penambahan bahan organik tanah dapat dilakukan dengan mengembalikan sisa tanaman hasil panen, penanaman jenis tanaman yang dapat mengembalikan kesuburan tanah dengan rotasi tanam atau dengan penambahan pupuk kompos dari kotoran ternak.

Aplikasi bahan organik berupa pupuk organik cara penebarannya sebaiknya diikuti dengan pengolahan tanah seperti pembajakan atau penggemburan tanah agar pupuk organik dapat mencapai lapisan tanah yang lebih dalam. Di kecamatan Binakal, upaya penambahan bahan organik hingga persentase karbon organik tanah sawah mencapai 3 % - 4 %, dibutuhkan penambahan pupuk organik sebanyak 11 – 35 ton / ha. Pemberian pupuk organik dengan dosis yang kecil tetapi sering lebih baik dari pada dosis banyak yang diberikan sekaligus. Penambahan bahan organik secara bertahap memberikan kesempatan bagi berkembangnya aktifitas mikroorganisme tanah. Disamping berperan sebagai activator pensuplai unsur hara, juga mampu memperbaiki granulasi tanah berpasir dan tanah padat sehingga dapat meningkatkan kualitas aerasi, memperbaiki drainase tanah dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air.

Pada tanah berpasir, tanah tererosi, atau tanah sangat padat yang mudah retak pada musim kemarau, sebaiknya diberi pupuk organik dalam jumlah besar sebelum digunakan untuk bercocok tanam. Setelah diberi pupuk organik, dilanjutkan dengan pengolahan tanah. Kedua perlakuan tersebut dilakukan supaya sifat fisik tanah membaik dan pemakaian pupuk kimia menjadi lebih efisien (Syaeful Anwar A. H. dan H. Darjanto. 2009).



Table 12. Hasil Analisa pH Tanah dan Karbon Organik (%) Kecamatan Binakal

No.	Desa	pH (H ₂ O)					C – organik (%)				
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1.	Binakal	6.82	7.02	6.92	7.09	6.72	2.02	2.09	2.67	2.82	2.62
2.	Bendelan	6.32	5.87	7.69	7.82	6.76	2.41	2.47	2.67	1.98	1.82
3.	Baratan	5.92	6.74	6.68	7.82	6.82	2.65	2.72	2.61	2.41	1.92

Table 13. Hasil Analisa Tanah di Kecamatan Binakal

No.	Desa	Analisa Tanah	Rekomendasi Penambahan Bahan Organik (ton/ha)			
			C-Organik (5)	2%	3%	4%
1.	Binakal	2.44	2.44	0.00	11.2	31.2
2.	Bendelan	2.27	2.27	0.00	14.6	34.6
3.	Baratan	2.46	2.46	0.00	10.8	30.8

3.5. Kualitas Tanah Sawah Berdasarkan Kandungan Bahan Organik dan Rekomendasi Kebutuhan Bahan Organik di Kecamatan Pakem

Secara umum kualitas lahan pada tanah sawah di Kecamatan Pakem Kabupaten Bondowoso berada pada tingkat kandungan bahan organik rendah sampai sedang, berkisar antara 1.72 % - 2.23 %. Usaha penambahan bahan organik tanah dapat dilakukan dengan mengembalikan sisa tanaman hasil panen, penanaman jenis tanaman yang dapat mengembalikan kesuburan tanah dengan rotasi tanam atau dengan penambahan pupuk kompos dari kotoran ternak.

Aplikasi bahan organik berupa pupuk organik cara penebarannya sebaiknya diikuti dengan pengolahan tanah seperti pembajakan atau penggemburan tanah agar pupuk organik dapat mencapai lapisan tanah yang lebih dalam. Di kecamatan Pakem, upaya penambahan bahan organik hingga persentase karbon organik tanah sawah mencapai 3% - 4%, dibutuhkan penambahan pupuk organik sebanyak 15 – 46 ton / ha. Pemberian pupuk organik dengan dosis yang kecil tetapi sering lebih baik dari pada dosis banyak yang diberikan sekaligus. Penambahan bahan organik secara bertahap memberikan kesempatan bagi berkembangnya aktifitas mikroorganisme tanah. Disamping berperan sebagai aktivator pensuplai unsur hara, juga

mampu memperbaiki granulasi tanah berpasir dan tanah padat sehingga dapat meningkatkan kualitas aerasi, memperbaiki drainase tanah dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air.

Pada tanah sangat padat yang mudah retak pada musim kemarau, sebaiknya diberi pupuk organik dalam jumlah besar sebelum digunakan untuk bercocok tanam. Setelah diberi pupuk organik, dilanjutkan dengan pengolahan tanah. Kedua perlakuan tersebut dilakukan supaya sifat fisik tanah membaik dan pemakaian pupuk kimia menjadi lebih efisien.

Pengolahan tanah memainkan peran yang sangat penting dalam mengatur pendauran kembali hara yang terimobilisasikan dalam sisa tanaman. Pembajakan atau pencangkulan, tidak hanya menyebabkan residu terpendam, akan tetapi juga terjadi pembalikan dan penghancuran tanah permukaan, sehingga akan meningkatkan porositas tanah. Kondisi ini akan mempercepat dekomposisi sisa tanaman dan pelepasan hara ke tanah. Dilaporkan, penambahan jerami 5 t ha⁻¹ di Oxisol mampu meningkatkan kadar K - potensial tanah dan hasil gabah kering giling (Hasudungan. 2008). Peneliti lain melaporkan bahwa penggunaan kompos kulit durian mampu meningkatkan P - tersedia, C - organik tanah dan hasil biji jagung (Junita Barus. 2011).

Table 14. Hasil Analisa pH Tanah dan Karbon Organik (%) Kecamatan Pakem

No.	Desa	pH (H ₂ O)					C – organik (%)				
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1.	Patemon	7.05	6.23	6.42	6.62	7.09	2.17	2.19	2.09	1.92	2.09
2.	Sumber Dumpyong	6.27	6.42	7.32	7.09	6.05	2.05	2.32	2.22	2.42	2.15
3.	Petung	6.03	7.09	6.50	7.37	6.32	2.07	1.12	2.12	2.10	2.18

Table 15. Hasil Analisa Tanah di Kecamatan Pakem

No.	Desa	Analisa Tanah	Rekomendasi Penambahan Bahan Organik (ton / ha)			
			C-organik (%)	2 %	3 %	4 %
1.	Patemon	2.10	0.00	19.0	39.0	59.0
2.	Sumber Dumpyong	2.23	0.00	15.4	35.4	55.5
3.	Petung	1.72	5.60	25.6	45.6	65.6

4. Conclusion

Hasil penelitian Analisa Kandungan Bahan Organik Kecamatan Tenggarang, Bondowoso, Curahdami, Binakal dan Pakem Untuk Penilaian Tingkat Kesuburan Tanah Sawah Kabupaten Bondowoso adalah sebagai berikut:

Tingkat kesuburan tanah sawah kecamatan Tenggarang, Bondowoso, Pakem dari rendah sampai sedang dengan kebutuhan penambahan bahan organik sebanyak 20 – 50 ton / ha.

Tingkat kesuburan tanah sawah kecamatan Curahdami dan Binakal sedang dengan kebutuhan penambahan bahan organik sebanyak 16 – 40 ton / ha.

5. References

- [1] Arafah dan M. P. Sirappa. 2003. Kajian Penggunaan Jerami dan Pupuk N, P dan K Pada lahan Sawah Irigasi. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 4 (1) : 15 – 24.
- [2] Direktorat Pengelolaan Lahan. 2009. Pedoman Teknis Perbaikan Kesuburan Tanah Sawah Berbasis Jerami. Dir. Pengelolaan Lahan. Dirjen PLA. Deptan.
- [3] Graham, E.R. 2008. Determination of Soil Organic Mater by Means of a Photoelectric Colorimeter. *Soil Sci.* 65: 181 - 183.
- [4] Hasudungan. 2008. Uji Efektifitas Pupuk Organik Padat dan NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. 54 hal.
- [5] I Wayan Jedeng. 2011. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb.) Var. Lokal Ungu. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Udayana. Denpasar.
- [6] Juanda, Irfan, Nurdiana. 2011. Pengaruh Metode dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu MOL (Mikro Organisme Lokal). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Unsyiah, Darussalam Banda Aceh. *Jurnal Floratek* 6 : 140 – 143.
- [7] Junita Barus. 2011. Uji Efektifitas Kompos Jerami dan Pupuk NPK Terhadap Hasil Padi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung. *Jurnal Agrivigor* 10 (3) : 247 – 252, Mei – Agustus 2011; ISSN 1412 – 2286.
- [8] Kasim, Arifudin. 2009. Pengaruh Dosis Pupuk Urea, SP-36 dan KCl Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Pada Lahan Sawah. *Jurnal Ilmiah Tambua.* 3 : 395 – 399.
- [9] Khairatun N dan Rina D Ningsih. 2013. Penggunaan Pupuk Organik Untuk Mengurangi Pupuk Anorganik dan Peningkatan Produktifitas Padi di Lahan Pasang Surut. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Selatan.
- [10] Mukhlis, Purwaningsih, Dini Anggorowati. 2013. Pengaruh Berbagai Jenis Mikro Organisme Lokal



(MOL) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Pada Tanah Aluvial. Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian. Universitas Tanjungpura Pontianak.

- [11] Mul Mulyani Sutedjo. 2004. Analisis Tanah, Air dan Jaringan Tanaman. Rineka Cipta. Jakarta.
- [12] Rachmat Slamet Santoso, 2011. Hasil Padi Sawah Yang Diaplikasi Pupuk Organik. Jurnal Agrivigor 10(3) : 319 – 330, Mei - Agustus 2011, ISSN 1412 – 2286.
- [13] Syaeful Anwar A. H. dan H. Darjanto. 2009. Studi Efisiensi Pemanfaatan Nitrogen Empat Varietas Padi Sawah Pada Tanah Inceptisol. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian UNSOED Purwokerto. Jurnal Agrotropika 14 (2) : 61 – 66, Juli – Desember 2009.

