

PERTANIAN ORGANIK DAN PENGARUHNYA TERHADAP SIFAT KIMIA TANAH DAN PRODUKSI PADI

Organic Agriculture and Its Effect on Soil Chemical Properties and Rice Production

Aisyah^{1*}, Dedik Budianta², Messalina L Salampessy³

¹Program studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma. aisyah_126@yahoo.co.id

²Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. dedik_budianto@yahoo.com.

³Fakultas Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa. meisforester76@gmail.com

(* penulis korespondensi)

Diterima Februari 2019; Disetujui Mei 2019

ABSTRAK

Perubahan iklim sangat mempengaruhi aktivitas pertanian yang dilakukan para petani di Indonesia. Petani telah mulai aktif menggalakkan pertanian organik yang merupakan salah satu metode produksi yang ramah lingkungan, sehingga dapat menjamin keberlanjutan ekologi. Penelitian dilakukan untuk mengetahui Implikasi dari praktik pertanian organik yang dilakukan petani terhadap perbaikan sifat kimia tanah dan produksi padi. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode survei pada padi sawah yang menerapkan sistem organik dan sistem konvensional. Analisis data menggunakan uji t dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan : (1) Sifat kimia tanah pertanian organik dengan konvensional berbeda nyata pada parameter C-organik, N-total, P tersedia, K-dd, Al-dd, dan tidak berbeda nyata pada pH dan KTK tanah; (2) Terdapat perbedaan yang nyata pada rata-rata produksi padi pada sistem pertanian organik dan konvensional; (3) Terdapat perbedaan yang nyata dari kandungan glukosa pada beras, panjang akar, volume akar dan berat kering akar pada sistem pertanian organik dengan sistem konvensional.

Kata Kunci: konvensional, organik, produksi padi, sifat kimia tanah,

ABSTRACT

Climate change extremely affects agricultural activities in Indonesia. Farmers have begun to actively promote organic farming, which is one of the most environmentally friendly production methods, that may guarantee ecological sustainability. The study is conducted to determine the implications of organic farming practices in improving soil chemical properties and rice production. Sampling is carried out by a survey method on lowland rice applying organic, and conventional systems. Data analysis uses t-test with a confidence level of 95%. The results reveal: (1)

The chemical properties of organic and conventional agricultural soils differ significantly in the parameters of C-organic, N-total, available P, K-dd, Al-dd, and are not significantly different in soil pH and CEC; (2) There are significant differences in the average rice production in organic and conventional farming systems; (3) There are significant differences in glucose content in rice, root length, root volume and root dry weight in organic farming systems with conventional systems.

Keywords: *conventional, organic, rice production, soil chemical properties*

PENDAHULUAN

Sistem pertanian organik adalah sistem pertanian tanpa menggunakan bahan kimia sintetis dan menekankan pada sebuah pendekatan pengelolaan lahan secara holistik, dimana rotasi tanaman dan hewan memiliki peran yang integral pada sistem (FAO, 2015). Sistem pertanian organik menekankan pada penerapan praktik-praktik manajemen yang lebih mengutamakan penggunaan input dari limbah kegiatan budidaya di lahan, dengan mempertimbangkan daya adaptasi terhadap keadaan atau kondisi setempat (Syukur & Melati, 2016), sedangkan pertanian konvensional adalah sistem pertanian dengan menggunakan pupuk kimia dan pestisida buatan yang kemudian akan berpengaruh terhadap kesehatan tanah. Pupuk anorganik selain dapat menurunkan kandungan bahan organik dalam tanah juga menyebabkan penurunan pH tanah dan menurunkan efisiensi P dan K (Tobing, 2016)

Dari beberapa kajian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sifat kimia tanah pada sistem pertanian organik lebih baik dibandingkan dengan sistem pertanian konvensional. Menurut Sukristiyonubowo (2015), Bahan organik memperbaiki sifat tanah yang meliputi pH tanah, C-organik, P tersedia, K tersedia, dan kandungan karbon serta menjaga kestabilan pH tanah (Utami, 2003). Begitu juga dengan produksi dimana sistem pertanian organik lebih tinggi dibandingkan sistem pertanian konvensional, dimana pada sistem pertanian organik meningkat sampai 12% setiap hektarnya (Santoso, 2012), sedangkan menurut Surekha *et al.*, (2013), hasil padi dengan sistem organik lebih tinggi sekitar 50 - 60% dibandingkan sistem pertanian konvensional. Penelitian pertanian organik dan konvensional untuk padi sawah ini sudah dilakukan di Desa Embawang Kecamatan Tanjung Agung, yang bertujuan untuk : 1) untuk

mengetahui perbedaan sifat kimia tanah dari tanah yang dikelola dengan sistem pertanian organik dan sistem pertanian konvensional dan 2) untuk mengetahui perbedaan rata-rata produksi padi dari pertanian yang dikelola dengan sistem pertanian organik dan sistem pertanian konvensional.

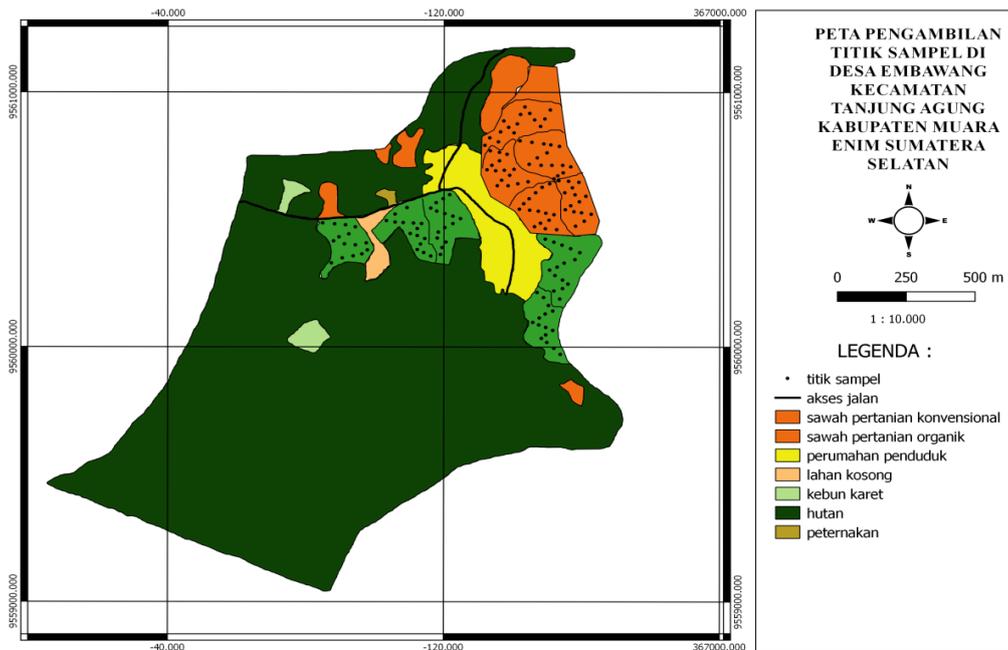
BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan pada bulan Desember 2017 sampai dengan Maret 2018 di Desa Embawang Kecamatan Tanjung Agung Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan pada lahan seluas 15 Ha pada masing-masing sistem pertanian. Analisis sifat kimia tanah dilaksanakan di laboratorium Kimia, Biologi dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan analisis kandungan glukosa beras dilaksanakan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai

berikut: Alat-alat untuk analisis di laboratorium, alat tulis, bor tanah, GPS (*Global Positioning System*), kantong plastik transparan, karet ikat, kertas label, kotak untuk menyimpan tanah, meteran, pisau dan tali rafia. Bahan-bahan yang digunakan antara lain: Bahan-bahan kimia untuk analisis di laboratorium, beras dari padi varietas lokal Pagar Alam, sampel tanah dan tanaman padi.

Penelitian menggunakan metode survei dengan pengambilan sampel padi siap panen pada lahan milik petani yang menanam secara organik dan konvensional. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan mengambil 5 titik sampel tanah pada masing-masing sistem pertanian. Satu sampel tanah mewakili luasan lahan 3 ha dengan jumlah subsampel 15 titik (Mahler & Tindall, 2017). Pengambilan sampel tanah dilakukan secara komposit yang diambil dengan sistem zig-zag pada kedalaman 0-20 cm. Titik pengambilan sampel tanah dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Peta pengambilan titik sampel tanah di Desa Embawang Kecamatan Tanjung Agung, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan

Pengambilan sampel tanaman untuk pengamatan panjang akar dengan cara mengukur akar tanaman mulai dari pangkal akar sampai akar terpanjang. Pengamatan volume akar dengan menentukan volume awal air yang akan dimasukkan ke dalam gelas ukur, kemudian dicatat pertambahan volume air setelah akar dimasukkan ke dalamnya (Munarso, 2011). Bobot kering akar diperoleh dengan menimbang akar setelah dioven selama 48 jam dengan suhu 70 °C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia Tanah pada Sistem Pertanian Organik dan Konvensional.

Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada Tabel 1 menunjukkan bahwa sifat kimia tanah pada sistem pertanian organik yaitu pH tanah sangat masam, C-organik rendah, N-total rendah, P tersedia, K-dd rendah dan KTK sedang. Sedangkan sifat kimia tanah pada sistem pertanian konvensional yaitu pH tanah sangat masam, C-organik rendah, N-total sedang, P tersedia sangat rendah, K-dd rendah dan KTK rendah.

Tabel 1. Hasil analisis laboratorium sifat kimia tanah pada sistem pertanian organik dan konvensional

Sifat Kimia	Satuan	Organik	Kriteria**	Konvensional	Kriteria**	T hitung
pH H ₂ O		4.20	Sangat masam	4.17	Sangat masam	0.63 ^{tn}
C-organik	g kg ⁻¹	10.20	Rendah	14.80	Rendah	3.34*
N total	g kg ⁻¹	1.49	Rendah	2.99	Sedang	2.38*
P tersedia	mg kg ⁻¹	10.91	Rendah	8.92	Sangat rendah	3.32*
K-dd	cmol kg ⁻¹	0.39	Rendah	0.33	Rendah	3.53*
KTK	cmol kg ⁻¹	17.00	Sedang	15.50	Rendah	1.41 ^{tn}
Al-dd	cmol kg ⁻¹	0.15	-	0.43	-	2.65*
T tabel						2.30

Keterangan: * berbeda nyata, **menurut Balai Penelitian Tanah (2009), tn = tidak berbeda nyata

Produksi Tanaman Padi

Dari hasil penelitian pada Tabel 2 terlihat pada sistem pertanian organik rata-rata produksi padi mencapai 6.92 ton ha⁻¹ sedangkan pada sistem pertanian konvensional rata-rata

produksi padi sebesar 5.89 ton ha⁻¹. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata produksi padi dengan sistem pertanian organik nyata lebih tinggi dibandingkan dengan sistem pertanian konvensional.

Tabel 2. Rata-rata produksi padi pada sistem pertanian organik dan konvensional

Peubah yang diamati	Organik (ton ha ⁻¹)	Konvensional (ton ha ⁻¹)	T hitung
Produksi Padi	6.92	5.89	3.21*
T tabel			2.04

Keterangan: * = berbeda nyata

Tingginya rata-rata produksi padi pada sistem pertanian organik dibandingkan sistem konvensional karena teknik budidaya yang diterapkan pada sistem pertanian organik memiliki keuntungan bagi tanaman dalam hal unsur hara, cahaya matahari dan air. Penggunaan jarak tanam lebar dan

penggunaan satu bibit per lubang tanam dapat mengurangi persaingan antar tanaman dalam perebutan unsur hara, cahaya matahari dan air. Kemudian kondisi yang lembab pada tanah akan meningkatkan serapan hara karena sistem perakaran yang dalam dan banyak (Razie *et al.*, 2013). De Datta

(1981) menyebutkan bahwa unsur hara nitrogen berperan dalam warna hijau daun, tinggi tanaman, banyaknya tunas yang dihasilkan, ukuran daun dan gabah yang dihasilkan, kualitas dan kadar protein gabah. Fosfor berperan dalam proses pertumbuhan tanaman terutama akar dan buah, mempengaruhi proses pembungaan dan pemasakan, kualitas beras serta proses fotosintesis, sintesis protein dan lemak, dan transfer energi. Sedangkan kalium berperan dalam proses pengisian biji. Dengan terpenuhinya kebutuhan tanaman, maka proses pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman berlangsung baik, sehingga akan mempengaruhi produksi padi yang dihasilkan (Hidayati, 2015).

Kandungan Glukosa Beras

Dari hasil penelitian pada Tabel 3. Terlihat bahwa pada sistem pertanian organik kandungan glukosa beras sebesar 0.47% sedangkan pada sistem pertanian konvensional kandungan glukosa beras sebesar 0.17%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan glukosa beras pada sistem pertanian organik nyata lebih tinggi dibandingkan pada sistem pertanian konvensional. Hasil ini sesuai dengan hasil laporan yang dikemukakan oleh Dangouret *et al.*, (2009), bahwa tanaman yang diproduksi secara organik mempunyai kandungan gula yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang diproduksi secara konvensional.

Tabel 3. Rata-rata kandungan glukosa beras pada sistem pertanian organik dan konvensional

Peubah yang diamati	Organik (%)	Konvensional (%)	T hitung
Kandungan glukosa	0.47	0.17	7.60*
	T tabel		2.77

Keterangan: * = berbeda nyata

Kandungan glukosa beras pada penelitian ini diukur dengan mengukur gula reduksi yang terkandung pada beras. Tingginya kandungan gula reduksi pada sistem pertanian organik dikarenakan pemberian pupuk organik. Hal ini sejalan dengan Pangestuti, Sulistyaniingsih dan Sunarminto (2006),

bahwa perlakuan pupuk organik meningkatkan kadar gula reduksi dan akan semakin meningkat dengan peningkatan dosis, tetapi gula reduksi menurun dengan penambahan pupuk anorganik. Hal ini dipertegas juga oleh Dangour *et al.* (2009), bahwa perbedaan kandungan gula pada sistem pertanian

organik dan konvensional karena dipengaruhi oleh kualitas tanah yang berbeda. Manajemen kesuburan tanah akan mempengaruhi dinamika tanah dan proses metabolisme tanaman yang akan menghasilkan perbedaan dalam komposisi tanaman dan kualitas nutrisi.

Panjang Akar, Volume Akar dan Berat Kering Akar

Dari hasil penelitian pada Tabel 4. diketahui bahwa panjang akar pada sistem pertanian organik mencapai 28.09 cm sedangkan pada sistem

pertanian konvensional panjang akar mencapai 23.34 cm. Untuk volume akar, pada sistem pertanian organik akar sebesar 34.33 cm³ sedangkan pada sistem pertanian konvensional sebesar 18.33 cm³. Berat kering akar pada sistem pertanian organik mencapai 17.07 g sedangkan pada sistem pertanian konvensional lebih rendah yaitu 9.24 g. Hal ini menunjukkan panjang akar, volume akar dan berat kering akar pada sistem pertanian organik nyata lebih tinggi dibandingkan dengan sistem pertanian konvensional.

Tabel 4. Rata-rata sistem perakaran tanaman (panjang akar, volume akar dan berat kering akar) pada sistem pertanian organik dan konvensional.

Peubah yang diamati	Satuan	Organik	Konvensional	T hitung
Panjang akar	cm	28.09	23.34	2.42*
Volume akar	cm ³	34.33	18.33	2.98*
Berat kering akar	g	17.07	9.24	2.28*
T tabel				2.04

Keterangan: * = berbeda nyata

Peningkatan panjang akar, volume akar dan berat kering akar pada sistem pertanian organik dikarenakan teknik budidaya yang diterapkan. Pindah tanam bibit umur 9 hari setelah semai (HSS), penanaman satu bibit per lubang tanam, dan jarak tanam yang lebih lebar pada sistem pertanian organik memungkinkan ketersediaan unsur hara untuk tiap rumpun tanaman padi lebih

tinggi karena mengurangi persaingan antar tanaman daripada metode konvensional. Hal tersebut mengarah pada peningkatan karakter akar yaitu panjang akar, volume akar dan berat kering akar yang mengakibatkan aktivitas fotosintesis lebih tinggi karena dapat mengambil unsur hara lebih optimum sehingga tanaman akan

tumbuh sesuai potensinya (Hidayati, 2015).

Lebih baiknya sistem perakaran pada sistem pertanian organik juga disebabkan oleh keadaan tanah yang lembab. Berdasarkan pernyataan Agusmiati (2010), kondisi tanah yang lembab memungkinkan lebih banyak oksigen yang masuk ke perakaran. Perakaran yang teroksidasi akan meningkatkan kesuburan tanah dan mendapatkan akar tanaman yang panjang dan lebat (Agusmiati, 2010). Sedangkan pada sistem pertanian konvensional, keadaan tanah senantiasa tergenang. Hal ini menyebabkan akar kekurangan oksigen sehingga pertumbuhan akar terganggu. Pada kondisi tanah tergenang maka kadar oksigen dalam tanah dapat menurun drastis sampai titik nol dalam waktu kurang dari sehari (Regazzoni, Sugito & Suryanto, 2013).

Selain itu, penggunaan pupuk organik pada lahan pertanian dapat memacu pertumbuhan akar tanaman. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah dan menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman sehingga akar padi akan berkembang dengan baik. Sebaliknya, penggunaan pupuk

kimia secara terus menerus menyebabkan menurunnya kualitas tanah yang berdampak pada perkembangan akar tanaman (Supharta, Wijana & Adnyana, 2012).

KESIMPULAN DAN SARAN

Sifat kimia tanah pertanian organik dengan konvensional berbeda nyata pada parameter C-organik, N-total, P tersedia, K-dd, Al-dd, dan tidak berbeda nyata pada pH dan KTK tanah. Terdapat perbedaan yang nyata pada rata-rata produksi padi pada sistem pertanian organik dan konvensional. Terdapat perbedaan yang nyata dari kandungan glukosa pada beras, panjang akar, volume akar dan berat kering akar pada sistem pertanian organik dengan sistem konvensional.

Pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian terhadap sifat fisika dan biologi tanah pada sistem pertanian organik dan konvensional dan melihat apakah terjadi penurunan kadar logam berat yang berasal dari residu pestisida pada tanaman setelah dilakukan sistem pertanian organik.

DAFTAR PUSTAKA

Agusmiati, W., 2010. "Pengaruh Budidaya System of Rice Intensification (SRI) terhadap

- Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah di Kecamatan Tanjung Sari, Kabupaten Bogor'. Skripsi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dangour, A., Dodhia, S., Hayter, A., Aikenhead A., Allen, E., Lock, K., Uauy, R., 2009. Comparison of Composition (Nutrient and Other Substances) of Organically and Conventionally Produced Foodstuffs: a Systematic Review of The Available Literature. *Report for the Food Standard Agency*. London.
- De Datta. 1981. *Principles and Practices of Rice Production*. Jhon Wiley & Sons. Inc. Canada.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2015. *Tanah Sehat Merupakan Landasan Produksi Pangan Sehat*. [2 Oktober 2017]. <<http://www.fao.org/3/b-i4405o.pdf>>.
- Hidayati, N., 2015. 'Fisiologi, Anatomi dan Sistem Perakaran pada Budidaya Padi dengan Metode *System of Rice Intensification* (SRI) dan Pengaruhnya terhadap Produksi'. Skripsi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mahler, RL., Tindall, TA. 2017. Soil Sampling. [1 November 2017]. <<http://www.cals.uidaho.edu/edcomm/pdf/ext/ext0704.pdf>>
- Munarso, YP. 2011. Keragaan Padi Hibrida pada Sistem Pengairan Intermittent dan Tergenang. *J Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* Vol 30(3): 189-195. DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/jpntp.v30n3.2011.p%25p>.
- Pangestuti, SD., Sulistyaningsih, E., Sunarminto, BH. 2006. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Bawang Daun. *Ilmu Pertanian*, 13 (2), 151-162.
- Razie, F., Anas, I., Sutandi, A., Sugiyanta, Gunarto, L., 2013. Efisiensi Serapan Hara dan Hasil Padi pada Budidaya SRI di Persawahan Pasang Surut dengan Menggunakan Kompos Diperkaya. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 41 (2), 89-97.
- Regazzoni, O., Sugito, Y., Suryanto, A., 2013. Sistem Irigasi Berselang (*Intermittent Irrigation*) pada Budidaya Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Inpari-13 dalam Pola SRI (*System of Rice Intensification*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1 (2), 1-10.
- Santoso, NK. 2012. 'Analisis Komparasi Usahatani Padi Organik dan Anorganik di Kecamatan Sambirejo Kabupaten Sragen'. Skripsi, Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga.
- Sukristiyonubowo, Benito, HP., Husen, E. 2015. Soil Properties under Organic versus Conventional Vegetable Farming Systems in Bogor District. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 39 (1), 19-24.
- Supartha, INY., Wijana, G., Adnyana GM. 2012. Aplikasi Jenis Pupuk Organik pada Padi Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 1 (2), 1-9.
- Surekha, K., Rao, KV., Rani, NS., Latha, PC., Kumar, RM. 2013. Evaluation of Organic and Conventional Rice Production System for their Productivity, Profitability, Grain Quality and Soil Health. *Journal Agrotechnol*, 11:1-6. DOI: 10.4172/2168-9881.1000S11-006.

- Syukur, M., Melati, M. 2016. *Pengembangan Sayuran Organik*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tobing, JPP., 2016. 'Evaluasi Sistem Pertanian Organik pada Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.) terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah yang Dibandingkan dengan Pertanian Konvensional'. Skripsi, Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Utami, FE. 2013. 'Pengembangan Pertanian Organik di Kelompok Tani Madya, Desa Kebonagung, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta'. Skripsi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.