

KESUBURAN TANAH PADA SISTEM BUDIDAYA KONVENSIONAL DAN SRI DI KABUPATEN ACEH BESAR

Soil Fertility of Rice Land Management of Conventional Farming and SRI in Aceh Besar.

Nurhasanah¹⁾, Sufardi²⁾, dan Syakur³⁾

¹⁾ Dinas Pertanian Tanaman Pangan Aceh Besar, E-mail:distantpha.besar@yahoo.co.id

^{2&3)} Fakultas Pertanian Unsyiah, Jln Tgk. Hasan Krueng Kalee No. 3 Darussalam Banda Aceh 23111

Naskah diterima 30 Desember 2012, disetujui 31 Januari 2012

Abstract: *The purpose of this study was to assess the characteristics of wetland soil fertility levels in the conventional cultivation system and System of Rice Intensification. This research used descriptive and comparative surveys conducted by soil sampling in the field at two wetland sites under study. The results showed that the characteristics of soil chemical properties such as pH, C-organic, total N, the ratio C/N, available P, P₂O₅, K₂O, Ca-exch, Mg-exch, K-exch, Na-exch, Cation Exchange Capacity and Base Saturation between conventional cultivation and System of Rice Intensification no different that the fertility status did not change significantly ($p > 0,05$) except Al-exch is experiencing significant changes ($p \leq 0,05$). Soil fertility levels in the conventional cultivation system and System of Rice Intensification nonsignificant.*

Abstrak: Tujuan penelitian adalah untuk mengkaji karakteristik tingkat kesuburan tanah sawah pada sistem budidaya konvensional dan *System of Rice Intensification*. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan pendekatan deskriptif dan komparatif yang dilakukan dengan pengambilan contoh tanah di lapangan pada dua lokasi lahan sawah yang diteliti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik sifat-sifat kimia tanah seperti pH, C organik, N total, nisbah C/N, P tersedia, P₂O₅, K₂O, Ca dd, Mg dd, K dd, Na dd, KTK dan KB antar budidaya konvensional dan *System of Rice Intensification* tidak berbeda sehingga status kesuburan juga tidak berbeda secara signifikan ($p > 0,05$) kecuali Al dd yang mengalami perubahan signifikan ($p \leq 0,05$), dengan lain perkataan tingkat kesuburan tanah pada sistem budidaya konvensional dan *System of Rice Intensification* secara keseluruhan tergolong sama.

Kata kunci : kesuburan, *system of rice intensification*

PENDAHULUAN

Sawah merupakan andalan utama sebagai sumber penghasilan masyarakat, sehingga secara terus menerus penggunaannya dilakukan yang berakibat pada penurunan kandungan hara dan membuat kondisi tanah menjadi kurang begitu subur serta mengalami kerusakan atau degradasi. Saat ini kualitas lahan sawah yang menjadi sentra-sentra produksi padi dengan pengelolaan secara konvensional telah mengalami penurunan akibat dari degradasi lahan. Selain itu, kondisi anaerobik, terutama akibat penggenangan seperti pada tanah sawah secara konvensional dan lahan basah lainnya menjadikan sumber utama dari emisi gas metan sehingga isu tersebut telah membuat khawatir para pemerhati lingkungan. Sebaliknya budidaya padi di lahan sawah dengan menerapkan *system of rice intensification* (SRI) lebih memperhatikan faktor lingkungan dan

efisiensi pada agroinput, yang dilihat dari prinsip *system of rice intensification*.

Oleh karena itu terobosan inovatif dalam upaya mengembalikan kembali kesuburan tanah dan produktivitas harus dilakukan. Pada saat ini pemerintah melalui paket bantuannya telah memberikan pelatihan dan penyuluhan dalam budidaya padi sawah yaitu melalui sistem pertanian dengan metode *system of rice intensification*.

Metode ini menekankan pada peningkatan fungsi tanah sebagai media pertumbuhan dan sumber nutrisi tanaman serta pemanfaatan air. Melalui sistem ini kesuburan tanah dapat dikembalikan, sehingga daur-daun ekologis kembali berlangsung dengan baik dalam tanah sebagai penyedia produk metabolit untuk nutrisi tanaman. Metode ini diharapkan kelestarian lingkungan dapat tetap terjaga dengan baik, demikian juga dengan taraf kesehatan manusia akan meningkat dengan tidak digunakannya bahan-bahan kimia untuk pertanian.

Pengembangan model pertanian dengan SRI sedang giat-giatnya dilakukan, beberapa lembaga penelitian pemerintah dan perguruan tinggi juga turut memberikan andil dalam mengembangkan pertanian secara organik melalui penelitian-penelitian dan penyuluhan tentang teknologi budidaya yang dapat diterapkan pada sistem pertanian organik. Keterlibatan instansi pemerintahan Aceh Besar melalui Dinas Pertanian Tanaman Pangan bekerja sama dengan beberapa lembaga *non* pemerintah telah melakukan program pembiayaan dan pelatihan kepada kelompok tani tentang sistem budidaya padi sawah SRI dengan tujuan merubah sistem pertanian secara konvensional yang selama ini diterapkan oleh petani guna penghematan biaya, waktu serta memperbaiki kesuburan tanah dan dapat meningkatkan produksi padi. Berdasarkan hal tersebut di atas penelitian ini dilakukan untuk mengkaji karakteristik tanah sawah yang pengelolaannya menggunakan sistem konvensional dan SRI.

Berdasarkan hasil identifikasi permasalahan pada latar belakang tersebut, apakah ada perbedaan status kesuburan tanah antara pengelolaan lahan sawah secara konvensional dan SRI.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan sawah di Desa Ajee Rayeuk Kecamatan Ingin Jaya Kabupaten Aceh Besar dengan ketinggian tempat $\pm 4 - 6$ meter di atas permukaan laut (dpl) yang membentang antara $05^{\circ} 30' 40''$ sampai $05^{\circ} 31' 20''$ Lintang Utara dan dari $95^{\circ} 20' 40''$ sampai $95^{\circ} 21' 20''$ Bujur Timur. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan survei lapangan dan pengambilan contoh tanah. Lahan dipilih secara purposif berdasarkan sistem pengelolaan lahan budidaya padi sawah. Analisis contoh tanah dilakukan di laboratorium Tanah dan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. Penelitian ini berlangsung dari bulan Mei sampai September 2011.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: sampel tanah sebagai objek dan bahan pendukung analisis tanah serta peralatan yang digunakan meliputi peralatan lapangan dan peralatan laboratorium. Peralatan lapangan terdiri dari, bor tanah, plastik, label stiker, cangkul dan alat tulis menulis,

sedangkan peralatan laboratorium yang digunakan antara lain: labu Kjeldahl, buret, pipet, oven, timbangan analitik, gelas ukur dan peralatan laboratorium lainnya yang mendukung dalam penelitian ini.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan komparatif yang dilakukan dengan pengambilan contoh tanah di lapangan pada dua lokasi lahan sawah yang diteliti berdasarkan sistem pengelolaan lahan budidaya padi sawah yaitu sistem konvensional dan SRI. Pengambilan contoh tanah mengacu pada luasan lahan sawah di dua lokasi penelitian yaitu masing-masing seluas 1 ha. Contoh tanah diambil pada titik perwakilan yang berada ditengah luasan lahan sawah berdasarkan jarak 25×25 meter. Contoh tanah diambil setelah musim panen berakhir dengan menggunakan bor pada lapisan 0 - 20 cm di beberapa titik sekitar titik perwakilan contoh tanah yang kemudian contoh-contoh tanah tersebut dikompositkan, sehingga diperoleh sembilan titik contoh tanah untuk setiap lokasi penelitian atau delapan belas contoh tanah untuk dua lokasi objek penelitian.

Analisis tanah yang dilakukan untuk mendapatkan informasi yang diperlukan untuk melihat kapabilitas tanah yang berhubungan erat dengan produktivitas lahan. Salah satu indikator untuk melihat kapabilitas tanah adalah dengan menganalisis sifat kimia dari contoh tanah pada dua lokasi penelitian. Prosedur analisis sifat kimia tanah dapat dilihat pada Lampiran 7 dan parameter sifat kimia tanah yang diamati dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter sifat kimia tanah yang diamati

No	Sifat Kimia Tanah	Metode
1	pH H ₂ O	Elektrometrik
2	C organik (%)	Walkley & Black
3	N total (%)	Kjeldahl
4	P tersedia (ppm)	Bray I
5	K dd (mg 100g ⁻¹)	NH ₄ OAc pH 7
6	Na dd (mg 100g ⁻¹)	NH ₄ OAc pH 7
7	Ca dd (mg 100g ⁻¹)	NH ₄ OAc pH 7
8	Mg dd (mg 100g ⁻¹)	NH ₄ OAc pH 7
9	K ₂ O (mg 100g ⁻¹)	HCl 25%
10	P ₂ O ₅ (mg 100g ⁻¹)	HCl 25%
11	CTC (mg 100g ⁻¹)	NH ₄ OAc pH 7
12	Kejenuhan Basa (%)	NH ₄ OAc pH 7
13	Al-dd (%)	KCl 1 N

Hasil data yang diperoleh disusun secara matrik dan dilihat status kesuburan tanah

berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia, untuk melihat perbandingan atau perubahan kondisi tanah berdasarkan dua sistem pengelolaan lahan sawah yaitu sistem konvensional dan SRI.

Untuk menguji dua kelompok secara statistik yang berbeda dilakukan uji-t (*t-test*) sesuai dengan rumus menurut Riduwan (2003) yaitu:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r \left[\frac{S_1}{\sqrt{n_1}} \right] + \left[\frac{S_2}{\sqrt{n_2}} \right]}}$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r \left[\frac{S_1}{\sqrt{n_1}} \right] + \left[\frac{S_2}{\sqrt{n_2}} \right]}}$$

dimana :

r = nilai korelasi X_1 dengan X_2 ; n_1 dan n_2 = jumlah sampel dengan sistem konvensional dan SRI; $\bar{X}_1$ = rata-rata sampel tanah sawah dengan sistem konvensional; $\bar{X}_2$ = rata-rata sampel tanah sawah dengan SRI; S_1 = standar deviasi sampel tanah sawah dengan sistem konvensional; S_2 = standar deviasi sampel tanah sawah dengan SRI; S_1^2 = varians sampel tanah sawah dengan sistem konvensional; dan S_2^2 = varians sampel tanah sawah dengan SRI.

Uji ini merupakan uji t dua sampel dan tergolong uji perbandingan (uji komparatif dengan tujuan untuk membandingkan (membedakan) apakah kedua data (variabel) tersebut sama atau berbeda. Kegunaan uji komparatif adalah untuk menguji kemampuan generalisasi (signifikansi hasil penelitian yang berupa perbandingan keadaan variabel dari dua rata-rata sampel (Riduwan, 2003).

Hasil data yang diperoleh dari lapangan akan disusun dan ditabulasikan secara matrik sedangkan untuk uji t data diolah dengan menggunakan perangkat software SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) ver 17 (Pratisto, 2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan lahan sawah pada dua sistem budidaya baik konvensional maupun SRI (*system of rice intensification*) hampir sama, hanya saja pada *system of rice intensification* lahan petakan didalamnya dibuat saluran cacing berukuran lebar 30 cm meter dengan kedalaman 20 cm dan jarak antar saluran berkisar antara 6 – 10 meter. Untuk pemupukan, sistem konvensional memberikan pupuk kimia Urea, SP36 dan NPK seminggu setelah tanam sedangkan *system of rice intensification* pemupukan dilakukan setelah pembajakan, pupuk yang diberikan adalah pupuk organik padat yang diberikan dalam dua tahap, yaitu setengah setelah tanam dan sisanya pada umur tiga minggu setelah tanam. Sistem pengairan pada lahan budidaya konvensional selalu tergenang sedangkan pada *system of rice intensification* dalam keadaan macak-macak. Informasi tentang penerapan pupuk dan hasil panen pada kedua sistem budidaya dapat dilihat pada Tabel 2.

Analisis Sifat Kimia Tanah

Analisis sifat kimia dilakukan dengan menggunakan contoh tanah komposit. Hasil analisis sifat kimia pada sampel tanah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Produksi padi dan dosis pupuk pada sistem konvensional dan *system of rice intensification* (2009-2011) di Kecamatan Ingin Jaya Kabupaten Aceh Besar

Tahun	Sistem Konvensional			SRI	Hasil	
	Urea (kg.ha ⁻¹)	SP36 (kg.ha ⁻¹)	NPK (kg.ha ⁻¹)	Pupuk Organik (ton.ha ⁻¹)	Konvensional (ton.ha ⁻¹)	SRI (ton.ha ⁻¹)
2009 (rendengan)	120	125	120	10	4,0	8,2
2010 (gadu)	120	125	120	10	4,5	8,0
2010 (rendengan)	120	125	120	10	4,5	7,5*
2011(gadu)	120	125	120	10	5,0	6,0*

Sumber: Hasil observasi dan komunikasi personal dengan kelompok tani Makmu Beusaree Aceh Besar.

Ket : * mengalami penurunan disebabkan oleh serangan tikus, kekeringan sehingga terjadi puso.

Tabel 3. Perubahan sifat kimia tanah pada dua sistem budidaya di lokasi penelitian

Sifat Kimia	Satuan	Konvensional	Kriteria	SRI	Kriteria
pH H ₂ O		5,5	Agak Masam	5,67	Agak Masam
C organik	%	1,42	Rendah	1,35	Rendah
N total	%	0,13	Rendah	0,15	Rendah
Nisbah C/N		10,90	Sedang	9,30	Rendah
P av	ppm	4,1	Sangat Rendah	3,03	Sangat Rendah
P ₂ O ₅	mg.100g ⁻¹	40	Sedang	40	Sedang
K ₂ O	mg.100g ⁻¹	40	Sedang	50	Tinggi
KTK	mg.100g ⁻¹	30,62	Tinggi	35,09	Tinggi
Ca dd	mg.100g ⁻¹	10,83	Tinggi	13,73	Tinggi
Mg dd	mg.100g ⁻¹	1,46	Sedang	1,48	Sedang
K dd	mg.100g ⁻¹	0,22	Rendah	0,25	Rendah
Na dd	mg.100g ⁻¹	0,59	Sedang	0,67	Sedang
KB	%	42,78	Sedang	46,00	Sedang
Al dd		0,27	Sangat Rendah	0,09	Sangat Rendah

Sumber: hasil analisis laboratorium (diolah, 2011)

Kemasaman Tanah

Kemasaman tanah merupakan gambaran terhadap besarnya kandungan ion H⁺ yang terdapat di dalam tanah. Reaksi tanah menunjukkan sifat kemasaman atau alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Nilai pH tanah menunjukkan banyaknya konsentrasi ion Hidrogen (H⁺) di dalam tanah. Berdasarkan hasil analisis tanah terlihat bahwa nilai kemasaman tanah pada lokasi penelitian terlihat relatif tidak berbeda yaitu 5,50 (agak masam) pada sistem konvensional dan 5,67 (agak masam) pada SRI (*system of rice intensification*) (Tabel 4).

Tabel 4. Rata-rata pH H₂O dan Al dd pada sistem budidaya konvensional dan SRI

Sistem Budidaya	Parameter	
	pH H ₂ O	Al dd
Konvensional	5,50	0,27
SRI	5,67	0,09
p-value	0,889	0,001

Berdasarkan hasil uji t pada α 0,05 diperoleh $p > 0,05$ sehingga tidak terjadi perbedaan yang nyata antara pH tanah pada sistem budidaya konvensional dan SRI (*system of rice intensification*).

Aluminum dapat diartikan termasuk salah satu sumber kemasaman selain H dd, berdasarkan kriteria kimia tanah, kedua sistem budidaya memiliki kandungan Al dd yang tergolong sangat rendah. Kadar kandungan Al dd sangat berhubungan dengan pH tanah. Makin tinggi pH tanah, makin rendah Al dd dan sebaliknya (Rosmarkan, 2002).

Berdasarkan hasil uji t pada α 0,05 diperoleh $p \leq 0,05$ untuk kedua sistem budidaya yang sangat signifikan yaitu 0,001 dan ini menjelaskan bahwa ada perbedaan kandungan Al dd tanah antara sistem budidaya konvensional dan SRI (*system of rice intensification*).

Namun demikian dari data dapat dilihat pH tanah dengan budidaya SRI menunjukkan sedikit lebih tinggi dari pada pH tanah dengan budidaya konvensional. Hal ini menunjukkan adanya sedikit peningkatan yang pada hal ini disebabkan oleh perbedaan perlakuan dalam sistem budidaya, salah satu yang dapat mempengaruhi meningkatnya pH tanah pada budidaya SRI diberikan atau dilakukan pemupukan dengan bahan organik yang dapat mempengaruhi peningkatan pH tanah. Walaupun secara statistik belum menunjukkan perbedaan yang signifikan, kemungkinan bahan organik yang diberikan pada budidaya SRI telah terjadi proses mineralisasi kembali akibat dari pengaruh temperatur. Penambahan bahan organik yang telah matang atau bahan organik yang telah mengalami proses

dekomposisi, biasanya akan menyebabkan peningkatan dan pengstabilan pH tanah, karena selama masih dalam proses dekomposisi, bahan organik akan melepaskan asam-asam organik yang menyebabkan menurunnya pH tanah (Suntoro, 2001).

Sistem budidaya konvensional memiliki kandungan Al³⁺ yang lebih besar dibandingkan dengan SRI, hal ini disebabkan semakin tingginya pH tanah dapat menyebabkan rendahnya Al³⁺. Pengaruh bahan organik dalam menurunkan Al³⁺ tersebut berkaitan dengan asam-asam organik yang dihasilkan selama proses dekomposisi bahan organik tersebut. Hue (1990) dalam Whalen *et al.* (2000) menjelaskan tingkat kemasaman tanah mempengaruhi kelarutan hara tanah. Peningkatan pH pada tanah masam dapat meningkatkan ketersediaan hara-hara makro dan mengurangi kelarutan unsur Al dan Mn.

Tan (1991) menambahkan, bahwa kandungan Al³⁺ relatif bertolak belakang dengan pH H₂O, dimana pH H₂O dan Al³⁺ saling mempengaruhi sehingga kelarutan Al dalam tanah dipengaruhi oleh pH larutan, dan Al yang aktif dapat mempengaruhi pH melalui proses hidrolisis.

Karbon organik, N total dan Nisbah C/N

Kandungan C organik tanah menunjukkan kadar bahan organik yang terkandung dalam tanah dan juga mengidentifikasi tingkat kematangan bahan organik di dalam tanah. Sedangkan suplai N di dalam tanah merupakan faktor yang sangat penting dalam kaitannya dengan pemeliharaan dan peningkatan kesuburan tanah. Rendahnya N tersedia dalam tanah menyebabkan rendahnya tingkat kesuburan tanah, sehingga merupakan faktor pembatas baik secara kualitatif maupun kuantitatif dari hasil produksi tanaman (Soepardi, 1983). Sementara itu nisbah C/N merupakan salah satu komponen kualitas bahan organik yang penting dan dapat digunakan untuk memprediksi laju mineralisasi bahan organik, Heal *et al.* (1997) menyatakan C/N, lignin, dan polifenol sering digunakan sebagai indeks jangka pendek pupuk hijau.

Hasil uji t pada α 0,05 diperoleh $p > 0,05$ sehingga tidak terjadi perbedaan yang nyata C organik tanah, N total dan nisbah C/N pada sistem budidaya konvensional dan SRI. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Kandungan C organik tanah dengan budidaya SRI menunjukkan sedikit lebih rendah dari budidaya konvensional (selisih 0,07%).

Tabel 5. Rata-rata C organik, N total dan Nisbah C/N pada sistem budidaya konvensional dan SRI

Sistem Budidaya	C organik %	N total %	Nisbah C/N
Konvensional	1,42	0,13	10,9
SRI	1,35	0,15	9,3
p-value	0,20	0,06	0,30

Ini diluar dugaan karena biasanya tanah-tanah pada lahan sawah dengan budidaya SRI umumnya mempunyai tingkat kandungan C organik yang lebih baik dibandingkan dengan budidaya konvensional (Suntoro, 2001). Rendahnya nilai kandungan C organik pada SRI disebabkan masukan hara (*agro input*) pada lahan sawah hanya berupa pupuk organik saja tanpa diimbangi dengan sedikit pupuk anorganik dan juga akibat dari tekanan yang besar dalam mekanisasi alat untuk pengelolaan tanah menyebabkan tanah mengalami pemadatan yang pada akhirnya menyebabkan terjadinya penurunan kesuburan tanah (Kresnatita, 2009).

Pramono (2004) banyak penelitian penggunaan bahan organik pada lahan sawah tidak memberikan respon yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman, namun bukan berarti bahan organik tidak penting. Terkadang pengaruh bahan organik baru terlihat untuk jangka pemberian yang lama, tergantung sifat biofisik dan jenis tanahnya. Kondisi lingkungan tanah seperti belum optimumnya pH menyebabkan mikroorganisme belum dapat bekerja dengan optimum dan berkembang dengan pesat. Peningkatan jumlah jasad menyebabkan bahan organik akan mengalami pelapukan (Soepardi, 1983).

Utami dan Handayani (2003) mengatakan budidaya dengan memanfaatkan bahan organik secara nyata meningkatkan kandungan karbon tanah. Karbon merupakan komponen paling besar dalam bahan organik sehingga pemberian bahan organik akan meningkatkan kandungan karbon tanah. Tingginya karbon tanah ini akan mempengaruhi sifat tanah menjadi lebih baik. Hal ini dapat terjadi karena pelepasan P dari bahan organik yang ditambahkan, juga karena

terjadinya pengaruh tidak langsung bahan organik terhadap P yang ada dalam kompleks jerapan tanah. Bahan organik diketahui dapat mengurangi jerapan P oleh oksida besi dan Al dan juga koloid lempung yang terdapat dalam tanah (Utami dan Handayani, 2003).

Tabel 5 memperlihatkan hasil pengukuran N total tanah dengan budidaya SRI lebih besar meskipun peningkatannya tidak begitu mencolok. Hal ini diduga peningkatan N total tanah berasal dari proses mineralisasi bahan organik yang ditambahkan dalam pertanian organik agak lambat, sementara pada budidaya konvensional N diberikan dalam bentuk pupuk anorganik yaitu Urea cepat tersedia. Ternyata penambahan pupuk N dalam tanah tidak mesti diikuti peningkatan kandungan N total dalam tanah. Hal ini karena sifat dari unsur N yang mudah hilang melalui pelindian dan penguapan ataupun hilang terangkut dalam pasca panen (Utami dan Handayani, 2003).

Pada Tabel 5 terlihat lahan sawah dengan sistem konvensional telah mengalami perubahan struktural dari Nitrogen akibat pemupukan secara kimia. Hal ini berkaitan dengan peranan nitrogen sebagai pembentuk molekul organik yang penting dalam tanaman, seperti asam amino, protein, enzim, asam nukleat dan klorofil (Partohardjono dan Makmur, 1993). Sementara itu bahan organik akan termineralisasi jika nisbah C/N dibawah nilai kritis yaitu 25 – 30, dan jika diatas nilai kritis akan terjadi imobilisasi N (Stevenson, 1982).

Phosfor tersedia dan K₂O

Berdasarkan hasil uji t pada α 0,05 diperoleh $p > 0,05$ sehingga tidak terjadi perbedaan yang nyata P tersedia, P₂O₅ dan K₂O pada sistem budidaya konvensional dan SRI (Tabel 6). Namun dari Tabel 6 terlihat P₂O₅ tidak menunjukkan perubahan dari perbedaan budidaya tersebut. Hal ini dapat terjadi bila proses fiksasi unsur fosfat dengan mineral liat dalam bentuk Al-P dan Fe-P sulit diserap oleh tanaman. Kondisi demikian umum ditemui pada tanah-tanah masam (Situmorang, 2000). Pengaruh bahan organik terhadap ketersediaan P dapat terjadi secara langsung melalui proses mineralisasi atau secara tidak langsung dengan membantu pelepasan P yang terfiksasi (Stevenson, 1982).

Kandungan K₂O dengan SRI sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan sistem konvensional. Untuk wilayah-wilayah di Sumatera terutama di daerah yang memiliki iklim tropika kandungan K₂O secara alamiah rendah hal ini dikarenakan proses pelapukan yang cepat dan pencucian basa-basa yang tinggi (Kasno *et al.*, 2004).

Tabel 6. Rata-rata P tersedia, P₂O₅ dan K₂O pada sistem budidaya konvensional dan SRI

Sistem Budidaya	Parameter		
	P tersedia .. (ppm) ..	P ₂ O ₅ ..(mg.100 g ⁻¹)..	K ₂ O
Konvensional	4,10	40	40
SRI	3,03	40	50
p-value	0,38	0,39	0,15

Kation Basa (Ca, Mg, K-dd dan Na dd)

Berdasarkan hasil uji t pada α 0,05 diperoleh $p > 0,05$ sehingga tidak terjadi perbedaan yang nyata terhadap kation-kation tanah (Ca, Mg, K dan Na) dapat ditukar pada sistem budidaya konvensional dan SRI (*system of rice intensification*). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Ca dd, Mg dd, K dd dan Na dd pada sistem budidaya konvensional dan SRI

Sistem Budidaya	Basa tertukar (mg.100 g ⁻¹)			
	Ca	Mg	K	Na
Konvensional	10,83	1,46	0,22	0,59
SRI	13,73	1,48	0,25	0,67
(p-value)	0,12	0,96	0,84	0,52

Konsentrasi oksigen dalam tanah berperan dalam proses mikrobiologi dan kimia yaitu oksidasi bahan organik, hal ini berpengaruh pada peningkatan konsentrasi K, Ca dan Mg sebagai akibat dekomposisi bahan organik oleh mikroba (Walunguru, 2001). Menurut Suntoro (2001) tinggi rendahnya kation-kation tertukarkan disebabkan dari peran bahan organik terhadap ketersediaan hara dalam tanah, tidak terlepas dengan proses mineralisasi yang merupakan tahap akhir dari proses perombakan bahan organik. Dalam proses mineralisasi akan dilepas mineral-mineral hara tanaman dengan

lengkap (N, P, K, Ca, Mg dan S, serta hara mikro) dalam jumlah tidak tentu dan relatif kecil.

Kandungan Ca, Mg, K dan Na terpengaruh juga dengan kemasaman tanah, ini sejalan dengan pendapat Soegiman (1982) dalam Sayekti (2002) pada pH di bawah 6,0 dapat terjadi kekahatan Ca, Mg dan K. Selain itu pada tanah yang mempunyai pH masam unsur-unsur Al, Fe, Mn, Co dan Zn dapat meningkat ketersediaanya sehingga dapat bersifat racun bagi tanaman.

Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan Kejenuhan Basa (KB)

Nilai KTK dan Kejenuhan Basa tanah antara sistem budidaya konvensional dan SRI (*system of rice intensification*) tidak terjadi perbedaan yang nyata karena dari hasil uji t pada α 0,05 diperoleh $p > 0,05$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata KTK dan KB pada sistem budidaya konvensional dan SRI

Sistem Budidaya	Parameter	
	KTK mg.100 g ⁻¹	KB %
Konvensional	30,62	42,78
SRI	35,09	46,00
(p-value)	0,995	0,407

Tanah-tanah dengan kandungan bahan organik atau kadar liat tinggi mempunyai KTK lebih tinggi daripada tanah-tanah dengan kandungan bahan organik rendah atau hal ini disebabkan oleh pengaruh bahan organik yang diberikan sebagai pupuk sehingga memberikan reaksi muatan negatif di dalam tanah.

Stevenson (1982) 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 (KTK). Bahan organik memberikan kontribusi yang nyata terhadap KPK tanah. Sekitar 20 – 70 % kapasitas pertukaran tanah pada umumnya bersumber pada koloid humus, sehingga terdapat korelasi antara bahan organik dengan KTK tanah.

Soepardi (1983) menambahkan, bahan organik sangat mempengaruhi besarnya KTK dan menjadi sumber energi bagi jasad mikro. Gao dan Chang (1989) dalam Whalen *et al.*, (2000) menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan KTK tanah.

Kejenuhan basa adalah perbandingan dari jumlah kation basa yang ditukarkan dengan kapasitas tukar kation yang dinyatakan dalam persen. Kejenuhan basa biasanya dapat digunakan sebagai indikasi kesuburan tanah. Tingginya kejenuhan basa pada lahan sawah dengan *system of rice intensification* diduga dipengaruhi oleh pH tanah dan KTK tanah yang tinggi dibandingkan dengan sistem konvensional.

Ada korelasi positif antara pH tanah dan persen kejenuhan basa. Secara umum jika pH tinggi, kejenuhan basa akan tinggi. Kejenuhan basa yang rendah berarti terdapat banyak ion H⁺. Akan tetapi hubungan tersebut dapat dipengaruhi oleh sifat koloid dalam tanah dan kation-kation yang diserap. Tanah dengan kejenuhan basa sama dan komposisi koloid berlainan, akan memberikan nilai pH tanah yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh perbedaan derajat disosiasi ion H⁺ yang diserap pada permukaan koloid (Tan, 1991).

Analisis Tingkat Kesuburan Tanah

Sifat-sifat kimia tanah yang dipergunakan untuk menentukan status kesuburan tanah adalah KTK, KB, P₂O₅, K₂O dan C-organik tanah. Adapun kombinasi dari ke-4 parameter tersebut dapat dilihat pada Tabel 9. Dari tabel 9 dapat diketahui bahwa tingkat kesuburan tanah pada sistem budidaya konvensional dan SRI secara keseluruhan adalah rendah.

Tabel 9. Tingkat kesuburan tanah pada sistem budidaya konvensional dan SRI

Parameter Kesuburan	Sistem Budidaya	
	Konv	SRI
KTK	T	T
KB	S	S
P ₂ O ₅	S	S
K ₂ O	S	T
C-org	R	R
Tingkat Kesuburan Tanah	Rendah	Rendah

Ket: T = tinggi, S = sedang dan R = rendah

Hal ini terjadi dikarenakan tanah lokasi penelitian baru menggunakan asupan teknologi SRI kurang dari dua tahun pada saat penelitian ini dilakukan sehingga belum menunjukkan perubahan yang nyata, namun secara pasti proses perbaikan sedang berjalan walaupun belum memperlihatkan tingkat kesuburan yang baik. Karlen *et al.*, (1997) menyatakan jangka waktu suatu pengelolaan juga akan berpengaruh terhadap pemilihan parameter yang akan digunakan. Idealnya indikator kesuburan tersebut akan dapat di deteksi perubahannya dalam jangka waktu pendek (1-5 tahun) setelah dilakukannya perubahan pengelolaan.

SIMPULAN

Sifat-sifat kimia tanah seperti pH, C organik, N total, nisbah C/N, P tersedia, P_2O_5 , K_2O , Ca dd, Mg dd, K dd, Na dd, KTK dan KB pada budidaya konvensional dan SRI tidak berbeda nyata sehingga status kesuburan juga tidak terjadi perubahan yang signifikan ($p > 0,05$) kecuali Al dd yang mengalami perubahan signifikan ($p \leq 0,05$). Tingkat kesuburan tanah pada sistem budidaya konvensional dan SRI secara keseluruhan tergolong sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Heal, O.W., Anderson, J.M. & Swift, M.J. 1997. Plant litter quality and decomposition: An historical overview. In *Dirven by Nature Plant Litter Quality and Decomposition*, (Eds Cadisch, G. and Giller, K.E), pp. 3-30. Department of Biological Sciences., Wey College., University of London, UK.
- Karlen, D.L, M.J Mausbach, J.W. Doran, R.G. Cline, R.F Harris & G.E. Schuman. 1997. Soil quality : a concept, definition and framework for evolution (a guest editorial). *Soil Sci. Soc. Am. J.* 61 : 4-10. Washington
- Kasno, A., A. Rachim, Iskandar & J. S. Adiningsih. 2004. Hubungan Nisbah K/Ca dalam Larutan Tanah dengan Dinamika Hara K pada Ultisol dan Vertisol Lahan Kering. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*. Vol. 6 (1): 7-13.
- Kresnatita, S. 2009. Aplikasi pupuk organik dan nitrogen pada jagung manis. *J. Agritek.* 6 (1) p. 7-13.
- Partohardjono, S & A. Makmur. 1993. Peningkatan Produksi Padi Gogo. Dalam *Padi*. Buku 2. Puslitbagtan. Bogor. p.523-549.
- Pramono, J. 2004. Kajian penggunaan bahan organik pada padi sawah. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah*. J. Agrosains 6(1) p. 11-14.
- Pratisto, A. 2004. Cara Mudah Mengatasi Masalah Statistik dan Rancangan Percobaan dengan SPSS 12. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Rosmarkam, A & N. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta.
- Situmorang, R. 2000. Pemanfaatan bahan organik setempat, *Mucuna sp.* dan fosfat alam untuk memperbaiki sifat-sifat tanah palehumults di Miramontana, Sukabumi. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Stevenson F.J. 1982, *Humus Chemistry : Genesis, Composition, Reactions*. John Wiley and Sons.
- Suntoro, 2001. Pengaruh Residu Penggunaan Bahan Organik, Dolomit dan KCl pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaeae*. L.) pada Oxic Dystrudept di Jumapolo, Karanganyar, Habitat, 12(3) 170-177.
- Soepardi G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tan, K. H., 1991. Dasar-Dasar Kimia Tanah. Terjemahan : D. H. Goenadi. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Utami, S. N., & Handayani, S. 2003. Sifat kimia entisol pada sistem pertanian organik. *J. Ilmu Tanah*. Vol 10 No 2. H:63-69. Balai Penelitian Tanaman Padi. Subang.
- Walunguru, L. 2001. Perbaikan sifat kimia bahan tanah sulfat masam yang diberi terak baja dan fosfat alam kaitannya dengan pertumbuhan jagung. Tesis. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Whalen, J.K., C. Chang. G. W. Clayton & J.P. Carefoot. 2000. Cattle Manure Amendments Can Increase the pH of Acid Soil. *Soil Science Society America Journal*. 64: 962-966.