

## **Karakteristik Kimia Tanah pada Lapisan Atas pada Areal Hutan Rawa Gambut Tripa Provinsi Aceh (Indonesia)**

Sufardi<sup>a</sup>, Hairul Basri<sup>b</sup>, Sugianto<sup>c</sup>, Syamaun A. Ali<sup>d</sup>, dan Khairullah<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, 23111, sufardi.usk@gmail.com

<sup>b</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, 23111

<sup>c</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, 23111

<sup>d</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, 23111

### **Ringkasan**

Karakteristik tanah dan sifat -sifat rawa bergambut dapat mengalami perubahan jika lahan ini dialihfungsikan menjadi lahan pertanian kering. Perubahan tersebut semakin cepat jika disertai dengan pengeringan lahan secara berlebihan. Suatu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik kimia tanah telah dilakukan pada Areal Hutan Rawa Gambut Tripa (TPSF) di Kabupaten Nagan Raya dan Kabupaten Aceh Barat Daya Provinsi Aceh. TPSF merupakan suatu kawasan ekosistem hutan rawa bergambut dengan total luas areal 60.657,29 hektar dan sebagian besar areal tersebut telah dialihfungsikan menjadi lahan perkebunan kelapa sawit dan lahan pertanian lainnya. Ruang lingkup penelitian ini adalah mengkaji perbedaan karakteristik kimia tanah pada setiap jenis tanah yang terdapat di Areal Hutan Rawa Gambut Tripa Kabupaten Nagan Raya dan Kabupaten Aceh Barat Daya. Analisis kimia tanah dilakukan di Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Penelitian telah dilaksanakan pada Mei hingga Agustus 2013. Penelitian dilaksanakan dengan metode deskriptif melalui pengamatan (survei) tanah di lapangan dan analisis laboratorium. Identifikasi jenis tanah di areal TPSF dilakukan dengan membuat 108 titik pengamatan /pengeboran profil tanah. Sampel kimia tanah diambil secara komposit pada lapisan atas (0 -20 cm) pada setiap jenis tanah. Karakteristik kimia tanah yang diamati adalah pH tanah (pH H<sub>2</sub>O, pH KCl, dan pH H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), daya hantar listrik (DHL), kadar C organik dan N Total, kadar kation tertukar (Ca -dd, Mg -dd, K -dd, Na -dd), Kapasitas Tukar Kation (KTK), dan Kejenuhan basa (KB). Hasil pengamatan dan identifikasi profil tanah di lapangan menunjukkan bahwa berdasarkan Sistem Taksonomi USDA (2012) areal TPSF terdiri atas tiga ordo yaitu Histosol (tanah gambut), Entisol dan Inceptisol. Ordo Histosol terbagi atas tiga subgroup yaitu Typic Haplofibris, Typic Haplohemist, dan Typic Haplosaprist atau masing-masing dapat disepadankan dengan Organosol Fibrik, Organosol Hemik, dan Organosol Saprik menurut Sistem Nasional Indonesia (SN, 2011). Ordo Entisol terbagi atas dua subgroup yaitu Typic Tropoluvent (Aluvial Eutrik) dan Typic Tropaqueut (Aluvial Gleik), sedangkan ordo Inceptisol hanya satu subgroup yaitu Typic Dystropept (Aluvial Distrik). Secara umum karakteristik kimia tanah pada lapisan atas di Areal Hutan Rawa Gambut Tripa (TPSF) Provinsi Aceh memperlihatkan nilai yang bervariasi antara jenis tanah. Variasi nilai tersebut terjadi pada parameter pH, C organik dan N total, kation dapat ditukar (Ca -dd, Mg -dd, K -dd), Kapasitas tukar kation (KTK), dan Kejenuhan basa. Kadar Na -dd relatif tidak berbeda antara jenis tanah. Karakteristik kimia tanah gambut yang telah tercampur dengan bahan Aluvial kualitasnya menjadi lebih baik dibandingkan dengan gambut asli yang belum matang. Lahan rawa gambut di TPSF yang telah lama digunakan untuk pertanian lahan kering (pengeringan) karakteristik kimianya telah berubah dari sifat aslinya sehingga sulit untuk dikembalikan kepada kondisi semula.

**Kata kunci :** Hutan rawa; gambut; pengeringan; kimia tanah

**Latarbelakang**

Lahan gambut merupakan lahan yang memiliki lapisan tanah yang kaya dengan bahan organik. Berbeda dengan tanah mineral, tanah gambut mempunyai kandungan C-organik yang sangat tinggi. Bahan organik penyusun tanah gambut terbentuk dari sisa-sisa tanaman yang belum melapuk sempurna karena kondisi lingkungan yang selalu jenuh air dan miskin hara dan lahan gambut banyak dijumpai di daerah rawa (*swamp*) atau daerah cekungan yang drainasenya buruk (Agus *et al.*, 2011). Gambut terbentuk dari timbunan sisa-sisa tanaman yang telah mati, baik yang sudah lapuk maupun belum. Pembentukan tanah gambut merupakan proses geogenik yaitu pembentukan tanah yang disebabkan oleh proses deposisi dan transportasi, berbeda dengan proses pembentukan tanah mineral yang pada umumnya merupakan proses pedogenik.

Lahan gambut yang masih berupa tutupan hutan akan menjadi habitat bagi berbagai spesies fauna dan flora serta dapat berfungsi sebagai penyimpan karbon (C) dalam jumlah besar. Dalam keadaan hutan alami ini, maka lahan gambut dapat berkontribusi dalam mengurangi gas rumah kaca di atmosfer. Agus *et al.* (2011) menyatakan bahwa penambatan karbon oleh gambut dapat mencapai hingga 5,4 ton CO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup>. Gambut juga mempunyai daya menahan air yang tinggi sehingga berfungsi sebagai penyangga hidrologi areal sekelilingnya (Riwandi, 2003; Widjaja-Adhi, 1992).

Pembukaan rawa gambut menjadi lahan kering untuk areal pertanian akan mempercepat dekomposisi bahan organik sehingga secara ekologis akan merugikan (Hairiah *et al.*, 2011). Lahan gambut dikonversi menjadi lahan pertanian maka seringkali akan mengganggu semua fungsi ekosistem, karena dengan pengeringan yang berlebihan melalui pembuatan sistem drainase, maka karbon yang tersimpan pada gambut akan mudah teroksidasi menjadi gas CO<sub>2</sub> yang dianggap sebagai salah satu gas rumah kaca (GRK) dan mudah mengalami penurunan permukaan (subsiden) apabila hutan gambut dibuka (Wosten *et al.*, 1997; Wahyunto *et al.*, 2005; WWF, 2008). Konversi lahan gambut menjadi lahan pertanian, merupakan kegiatan yang dilakukan dalam rangka pengembangan areal perkebunan khususnya untuk usaha kelapa sawit.

Di Provinsi Aceh, salah satu wilayah ekosistem rawa bergambut yang telah dikonversi menjadi lahan perkebunan dan pertanian terdapat di areal Hutan Gambut Rawa Tripa (*Tripa peat swamp forest* = TPSF) yang berada Kabupaten Nagan Raya dan Kabupaten Aceh Barat Daya. Sebelum dikonversi menjadi lahan perkebunan dan penggunaan lainnya areal TPSF ini merupakan hutan rawa yang mempunyai keanekaragaman hayati yang tinggi dan mengandung karbon yang cukup tinggi karena sebagian dari rawa ini terdapat bahan gambut yang banyak mengandung unsur karbon. Dekomposisi aerobik akan memacu kehilangan C organik dan dapat mempengaruhi karakteristik kimia gambut (Galbraith *et al.*, 2005; Hooijer *et al.*, 2006; Handayani, 2009). Perubahan tersebut dapat memberikan dampak yang merugikan pada aspek lingkungan, tetapi dapat pula berdampak positif bagi tanah pertanian karena pematangan bahan gambut. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik kimia tanah di Areal Hutan Gambut Rawa Tripa di Kabupaten Nagan Raya dan Kabupaten Aceh Barat Daya, Provinsi Aceh.

## Metodologi

Penelitian ini dilakukan di areal yang menjadi ekosistem Hutan Rawa Gambut Tripa (TPSF) Provinsi Aceh yang luasnya 60.657,29 hektar yang mencakup wilayah Kecamatan Darul Makmur Kabupaten Nagan Raya dan Kecamatan Babah rot Kabupaten Aceh Barat Daya (Gambar 1). Analisis kimia tanah dilakukan di Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Penelitian dilaksanakan pada Maret hingga Agustus 2013. Bahan-bahan yang digunakan dalam untuk uji sampel di lapangan adalah akuades 0,5 N HCl, larutan peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 10 dan 30 %, dan bahan kimia lainnya untuk analisis sampel tanah di laboratorium. Peralatan yang digunakan meliputi : bor tanah, bor gambut, ring sampel,

kantong sampel, Buku Munsell, kompas, GPS, parang, pisau, cangkul, dan kantong sampel serta peralatan laboratorium seperti pH meter, EC-meter, Spektrofotometer, oven, dan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS).

Kegiatan penelitian diawali dengan pemetaan ketebalan gambut dan penentuan tingkat kematangannya yang selanjutnya diikuti dengan pengambilan sampel tanah pada setiap titik pengeboran serta pengamatan karakteristik tanah. Pengeboran dilakukan dengan menggunakan sistem grid dengan intensitas sampling 1 titik pengamatan untuk setiap luas areal 500 ha. Sebanyak 85 titik pengeboran/sampling telah ditetapkan sebagai lokasi pengamatan untuk seluruh areal TPSF. Data hasil analisis kimia tanah yang digunakan adalah data sampel tanah yang diambil secara komposit pada lapisan atas (0 -20 cm). Parameter kimia yang diamati di lapangan adalah tingkat kematangan gambut dengan metode cepat di lapangan (McKinzie), sedangkan sifat-sifat kimia tanah yang dianalisis di laboratorium meliputi : pH  $H_2O$ , pH  $H_2O_2$  dan pH KCl yang ditetapkan dengan pH-meter, N total (metode Kjeldahl), C-organik tanah bukan gambut (Walkley and Black), C organik gambut (metode destruksi kering), kadar kation tertukar (Ca, Mg, K, Na) dan KTK dengan metode 1 N  $NH_4OAc$  pH 7, P tersedia (metode Bray II), serta daya hantar listrik (DHL) yang ditetapkan secara potensiometrik (EC-meter). Untuk mengetahui perbedaan karakteristik kimia tanah dari setiap subgroup (jenis tanah), maka data kimia tanah diolah secara komputer menggunakan statistik deskriptif program *Excel* dan kriteria analisis kimia tanah (Puslittanak, 1985).

## Hasil dan Pembahasan

### A. Sebaran Jenis Tanah pada Areal TPSF

Hasil pengamatan dan identifikasi lapangan, areal Hutan Rawa Gambut Tripa (TPSF) berdasarkan Sistem Taksonomi USDA (2012) terdiri atas tiga ordo yaitu Histosol (tanah gambut), Entisol dan Inceptisol. Ordo Histosol terbagi atas tiga subgroup yaitu Typic Haplofibrist, Typic Haplohemist, dan Typic Haplosaprist atau masing-masing dapat disepadankan dengan Organosol Fibrik, Organosol Hemik, dan Organosol Saprik menurut Sistem Nasional Indoensia (SN, 2011). Ordo Entisol terbagi atas dua subgroup yaitu Typic Tropopluvent (Aluvial Eutrik) dan Typic Tropaquent (Aluvial Gleik), sedangkan ordo Inceptisol hanya satu subgroup yaitu Typic Dystropept (Aluvial Distrik). Adapun luas masing-masing ordo dan jenis tanah tersebut dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan Peta sebaran jenis tanah dapat dilihat pada Gambar 1.

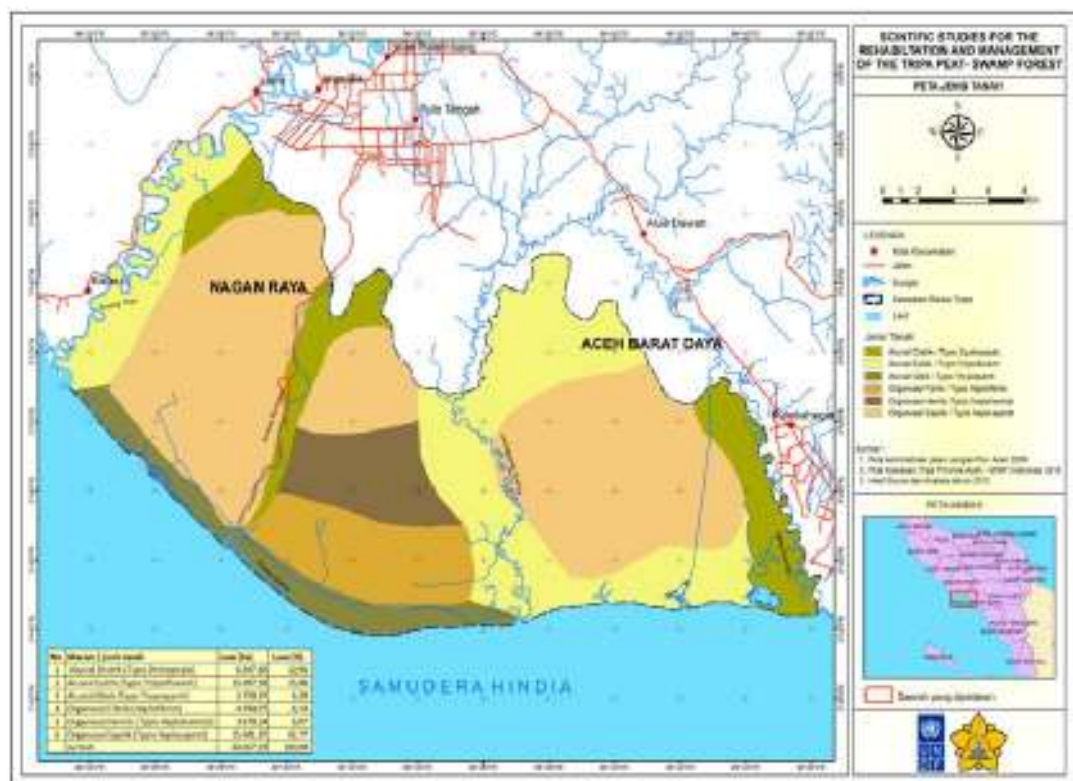
Tabel 1. Sebaran Jenis Tanah di Areal Hutan Rawa Gambut Tripa (TPSF)

No	Sistem Klasifikasi Tanah			Luas	
	Soil Taxanomi USDA		SN (2011)		
	Ordo	Great Group		(ha)	(%)
1	Histosol	Typic Haplofibrist	Organosol Fibrik	4.930,97	8,13
		Typic Haplohemist	Organosol Hemik	3.679,24	6,07
		Typic Haplosaprist	Organosol Saprik	25.941,87	42,77
2	Entisol	Typic Tropopluvent	Alluvial Eutrik	15.697,58	25,88
		Typic Tropaquent	Alluvial Gleik	3.759,97	6,20
3	Inceptisol	Typic Dystropepts	Alluvial Distrik	6.647,66	10,96
Jumlah				60.657,29	100,00

Sumber: Hasil pengamatan lapangan dan identifikasi profil tanah (2013)

Jika dilihat Tabel 1, maka dapat dikatakan bahwa areal TPSF yang masih berupa tanah gambut sekitar 56,97 % (34.556,46 ha). Hal ini berarti bahwa 43,03 % atau 26.100,83 ha dari areal TPSF

bukan tanah gambut. Berdasarkan hasil identifikasi lapangan, tanah yang bukan gambut ini sebagian merupakan tanah Aluvial yang terbentuk dari endapan material sungai sedangkan selebihnya adalah tanah gambut yang telah tercampur dengan bahan alluvial sungai sehingga ciri gambut tanah gambutnya telah berubah. Hal ini terjadi karena di areal TPSF ini terdapat tiga sungai utama yaitu *Kr. Tripa*, *Kr. Seumayam*, dan *Kr. Babahrot* yang membentuk tiga kubah gambut (Basri, 2013). Tanah gambut umumnya dicirikan dengan kandungan C organik pada lapisan permukaan yang tinggi (> 25 persen) dengan ketebalan gambut melebihi 100 cm, sedangkan tanah Aluvial ciri utama tanahnya adalah lapisan permukaan tertutup bahan organik dengan ketebalan kurang dari 40 cm dan lapisan pada kedalaman > 40 cm berupa bahan mineral. Hasil pengamatan di lapangan juga terlihat bahwa ada beberapa lahan gambut yang telah dijadikan lahan perkebunan sawit dan pertanian lahan kering, ternyata pertumbuhan tanaman sangat baik. Namun, di sisi lain ada juga aspek negatif yang ditimbulkan dengan konversi lahan ini yaitu terjadinya degradasi tanah dan kualitas lingkungan.



Gambar 1. Peta Sebaran Jenis Tanah di Ekosistem Hutan rawa gambut Tripa (TPSF)

## B. Karakteristik Kimia Tanah.

### (1) Nilai pH dan DHL

Hasil analisis data terhadap pH dan DHL tanah untuk setiap jenis tanah di Areal TPSF disajikan pada Tabel 2. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa areal TPSF memiliki reaksi tanah (pH H<sub>2</sub>O) yang sedikit bervariasi yaitu dari kriteria sangat masam hingga agak masam dengan kisaran rata-rata berkisar dari 4,45 – 6,12. Tanah dengan pH sangat masam (pH 4,45) terdapat pada jenis tanah Organosol Fibrik (Typic Haplofibris), sedangkan tanah dengan pH masam dijumpai pada tanah-tanah jenis Aluvial Distrik (Typic Dystrupts), Aluvial Gleik (Typic Tropaque),

Organosol Hemik (Typic Haplohemist), dan Organosol Saprik (Typic Haplosaprist). Tanah dengan pH agak masam terdapat pada dijumpai pada jenis Aluvial Eutrik (Typic Tropofluvent). Untuk pH KCl nilainya lebih rendah yaitu dari 4,20 hingga 5,62. Nilai-nilai pH ini sedikit berbeda dengan saat pengamatan lapangan yang menunjukkan sedikit lebih rendah dibandingkan dengan analisis laboratorium sebagai akibat dari pengeringan sampel. Nilai pH merupakan indikasi muatan di dalam tanah (Uehara dan Gillman, 1981). Jika selisih nilai pH negatifnya melebihi 0,5, maka tanah tersebut bermuatan negatif. Berdasarkan pengertian ini, maka terlihat dapat dikatakan bahwa secara umum tanah-tanah yang terdapat di areal TPSF termasuk tanah-tanah yang bermuatan negatif. Muatan negatif ini berasal dari ionisasi gugus fungsional senyawa organik yang berasal dari bahan gambut. Ionisasi gugus fungsional ini terjadi akibat proses dekomposisi oleh mikroorganisme tanah (Stevenson, 2009). Pada tanah gambut, ionisasi semakin terpacu manakala tanah ini dikeringkan, karena dengan pengeringan dapat merombak C organik menjadi CO<sub>2</sub> sehingga bentuk kompleks berubah menjadi bentuk yang lebih sederhana (Wosten *et al.*, 1997; FAO, 2005; Wahyunto *et al.*, 2005).

Tabel 2. Nilai pH Tanah dan Daya Hantar Listrik (DHL) Tanah Lapisan Atas (0-20 cm) pada Setiap Jenis Tanah di Areal Hutan Rawa Gambut Tripa (TPSF)

No	Macam/Jenis Tanah (SN 2013/USDA 2010)	pH H <sub>2</sub> O	pH KCl	pH	pH H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	DHL (mS cm <sup>-1</sup> )
1	Aluvial Distrik (Typic Dystropepts)	5,32 <sup>b</sup>	4,54 <sup>a</sup>	-0,77	5,82 <sup>c</sup>	0,13 <sup>b</sup>
2	Aluvial Eutrik (Typic Tropofluvent)	6,12 <sup>c</sup>	5,62 <sup>c</sup>	-0,50	5,12 <sup>b</sup>	0,10 <sup>a</sup>
3	Aluvial Gleik (Typic Tropaquent)	5,38 <sup>b</sup>	4,71 <sup>b</sup>	-0,67	4,95 <sup>b</sup>	0,15 <sup>b</sup>
4	Organosol Fibrik (Typic Haplofibrist)	4,45 <sup>a</sup>	3,70 <sup>a</sup>	-0,75	4,75 <sup>b</sup>	0,19 <sup>b</sup>
5	Organosol Hemik (Typic Haplohemist)	4,95 <sup>b</sup>	4,20 <sup>a</sup>	-0,76	4,89 <sup>b</sup>	0,16 <sup>b</sup>
6	Organosol Saprik (Typic Haplosaprist)	5,26 <sup>b</sup>	4,67 <sup>b</sup>	-0,59	5,08 <sup>b</sup>	0,20 <sup>b</sup>

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama, tidak berbeda menurut kriteria analisis kimia tanah; a/b/c/d/e = sangat rendah/rendah/sedang/tinggi/sangat tinggi

Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai pH tertinggi dijumpai pada jenis tanah Aluvial Eutrik dan terendah dijumpai pada jenis tanah Organosol Fibrik. Di areal TPSF, tanah Aluvial Eutrik ini merupakan tanah Aluvial yang terbentuk akibat pengayaan bahan mineral (sedimen) terhadap tanah gambut. Pengayaan mineral ini dapat mengurangi pengaruh dari asam-asam organik sehingga menurunkan sifat kemasaman tanah (Riwandi, 2003; Sabiham, 2007). Sebaliknya, tanah gambut yang belum matang seperti yang terdapat jenis tanah Organosol Fibrik, nilai pH H<sub>2</sub>O tanah relatif sangat masam. Hal ini disebabkan karena pada tanah gambut seperti ini masih terdapat asam-asam organik yang berpotensi mengasamkan tanah akibat pengeringan lahan dan oksidasi. Beberapa asam ini juga dapat memberikan efek negatif pada tanaman (Agus *et al.*, 2011).

Selanjutnya hasil pengukuran pH H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ternyata pada hampir semua sampel tanah lapisan olah memiliki pH antara 4,75 hingga 5,75 (Tabel 2). Demikian juga hasil pengukuran sampel pada kedalaman 60-80 cm, ternyata nilai pH umumnya berada di atas pH 4,5 dan tidak ada yang mempunyai pH ekstrim atau <3,50. Hal ini menunjukkan bahwa pada semua profil tanah di areal survai tidak ada indikasi adanya bahaya pirit. Adanya pirit terindikasi jika pH H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> tanah pada

kedalaman 60-80 cm lebih kecil atau sama dengan pH 3,50 (Mansur, 2001). Pembentukan pirit memerlukan lingkungan tanah yang anaerob, sumber sulfat terlarut, bahan organik, sumber besi dan waktu. Pirit dapat terbentuk di daerah-daerah seperti: (1) lembah pegunungan yang drainasenya kurang baik dan airnya kaya akan sulfat, (2) dasar air payau, laut dan atau danau, serta (3) tanah endapan pasang surut atau marin (Widjaja-Adhi, 1992).

Akumulasi lapisan pirit ini biasanya ditemukan pada rawa dangkal atau rawa pasang surut. Namun kondisi ini tidak ditemukan di areal TPSF sehingga tidak ada potensi bahaya pirit sebagaimana dibuktikan dari hasil analisis tanah di laboratorium. Kandungan pirit dalam tanah sangat bervariasi dan lapisan ini biasanya terdapat pada kedalaman 50 cm, 50 -150 cm, dan lebih dari 150 cm di bawah permukaan tanah. Pirit akan goyah dan labil bila lahan direklamasi, seperti pembuatan saluran-saluran drainase serta pengolahan tanah yang menyebabkan lapisan pirit terangkat ke permukaan tanah. Kondisi ini menyebabkan lingkungan pirit menjadi terbuka dan bersifat aerobik, sehingga terjadi oksidasi. Oksidasi pirit yang berlanjut akan menghasilkan asam sulfat dan terlepasnya ion  $H^+$  yang mengakibatkan pH tanah makin rendah. Ion  $H^+$  yang terlalu banyak dalam larutan tanah akan merusak struktur mineral liat dan terlepasnya ion  $Al^{3+}$  dari struktur mineral yang dalam jumlah tertentu bersifat racun bagi tanaman. Pada kondisi demikian, pertumbuhan tanaman menjadi terganggu karena adanya kombinasi pH yang sangat rendah dan tidak tersedianya fosfat karena terfiksasi. Dalam proses pemasaman hara kation Ca, Mg, dan K terdesak serta tercuci dan terbawa air saat surut (WidjajaAdhi, 1997).

## (2) Kandungan C, N, dan P tersedia

Kandungan C tanah di areal TPSF secara umum berada pada kriteria sangat tinggi baik pada tanah gambut (Organosol) maupun tanah mineral (Aluvial), akan tetapi nilainya bervariasi antara jenis tanah. Tabel 3 dapat dilihat bahwa kandungan C tanah rata-rata dari lapisan atas (0-20 cm) paling rendah ditemukan pada tanah mineral sedangkan pada tanah gambut nilainya relatif hampir sama. Kandungan C pada tanah gambut (Organosol) jauh lebih tinggi daripada kandungan C pada tanah mineral (Aluvial) yaitu 33,3 – 35,1 atau setara 57,3 - 60,6 % bahan organik, sementara pada tanah mineral berada antara 9,78 – 20,2 % atau setara 16,9 - 34,8 % bahan organik. Tingginya kandungan C pada tanah Aluvial menunjukkan bahwa tanah ini merupakan perubahan dan perkembangan dari tanah gambut yang menjadi asal tanah di ekosistem rawa ini.

Selanjutnya, analisis data menunjukkan bahwa kandungan N tanah lapisan atas (0 -20 cm) bervariasi antara jenis tanah. Tanah gambut dengan tingkat kematangan rendah (fibrik), kadar N tanahnya relatif lebih kecil daripada gambut yang telah matang dengan urutan : fibrik > hemik > saprik. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kandungan N pada tanah mineral juga relatif tinggi yaitu bervariasi dari 0,62 -1,16 %. Kandungan N tanah yang paling rendah terdapat pada jenis tanah Aluvial Distrik yaitu 0,62 % (tinggi), sedangkan pada jenis tanah lainnya kandungan N tanah sangat tinggi. Perbedaan kandungan C dan N ini tercermin dari nilai nisbah C dan N yang menunjukkan bahwa pada tanah gambut relatif lebih tinggi daripada tanah mineral kecuali pada tanah gambut yang telah matang (Organosol Saprik). Hasil penelitian ini selaras dengan hasil penelitian Anhar (2013) yang menunjukkan adanya indikasi bahwa dengan semakin lama penggunaan lahan untuk pertanian, maka kandungan biomassa/bahan organik dalam tanah gambut makin berkurang karena terjadi dekomposisi. Hooijer *et al.* (2006) dan Handayani (2009) sebagaimana dikutip oleh Sabiham (2007), menyebutkan bahwa semakin tebal gambut maka kandungan karbon (C) akan semakin meningkat dengan tingkat korelasi yang tinggi.

Tabel 3. Kandungan C organik, N total, C/N, dan P tersedia Tanah Lapisan Atas (0-20 cm) pada Setiap Jenis Tanah di Areal Hutan Rawa Gambut Tripa



No	Macam/Jenis Tanah (SN 2013/USDA 2010)	C-org (%)	BO (%)	N-total (%)	C/N	P tersedia (mg kg <sup>-1</sup> )
1	Aluvial Distrik (Typic Dystropepts)	9,78 <sup>e</sup>	16,9	0,62 <sup>d</sup>	15,8 <sup>c</sup>	4,08 <sup>a</sup>
2	Aluvial Eutrik (Typic Tropofluvent)	12,4 <sup>e</sup>	21,3	1,07 <sup>e</sup>	11,5 <sup>c</sup>	8,23 <sup>c</sup>
3	Aluvial Gleik (Typic Tropaquent)	20,2 <sup>e</sup>	34,8	1,16 <sup>e</sup>	17,4 <sup>d</sup>	3,22 <sup>a</sup>
4	Organosol Fibrik (Typic Haplofibrist)	34,3 <sup>e</sup>	59,2	1,29 <sup>e</sup>	26,6 <sup>e</sup>	4,11 <sup>a</sup>
5	Organosol Hemik (Typic Haplohemist)	35,1 <sup>e</sup>	60,6	1,76 <sup>e</sup>	20,0 <sup>d</sup>	0,42 <sup>a</sup>
6	Organosol Saprik (Typic Haplosaprist)	33,3 <sup>e</sup>	57,3	2,12 <sup>e</sup>	15,7 <sup>c</sup>	0,47 <sup>a</sup>

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama, tidak berbeda menurut kriteria analisis kimia tanah ;  
a/b/c/d/e = sangat rendah/rendah/sedang/tinggi/sangat tinggi

Tabel 3 juga dapat dilihat bahwa kandungan P tersedia tanah di areal TPSF berada antara kriteria sangat rendah hingga sedang yaitu 0,42 – 8,23 mg kg<sup>-1</sup>. Secara umum kandungan P tersedia sangat rendah dan tanah yang mengandung P tersedia sedang hanya dijumpai pada jenis Aluvial Eutrik. Rendahnya kandungan P tersedia ini menunjukkan bahwa sumber P tanah di areal TPSF ini hanya berasal dari hasil dekomposisi bahan organik sedangkan dari sumber mineral relatif kecil. Keadaan ini bermakna pula bahwa salah satu kendala kimia pada areal yang didominasi gambut adalah rendahnya ketersediaan P tanah.

### (3) Kation Dapat Ditukar

Tabel 4 dapat dilihat bahwa secara umum kandungan kation dapat ditukar (Ca, Mg, K, dan Na) bervariasi antara jenis tanah. Jumlah kation tertinggi dijumpai pada tanah Aluvial Eutrik yaitu 8,20 cmol kg<sup>-1</sup>, sedangkan jumlah kation terendah dijumpai pada tanah Aluvial Distrik yaitu 5,58 cmol kg<sup>-1</sup>. Kalsium dapat ditukar (Ca-dd) dan magnesium dapat ditukar (Mg-dd) sebagai kation sekunder berada pada kriteria rendah hingga sedang, sedangkan kalium dapat ditukar (K-dd) sebagai salah satu unsur hara utama berada antara kriteria sedang hingga tinggi, sementara natrium dapat ditukar (Na-dd) memiliki kriteria yang sama antara jenis tanah yaitu rendah. Kadar Ca-dd dengan kriteria tinggi dijumpai pada tanah Aluvial Eutrik dan Aluvial Gleik, sedangkan Ca-dd dengan kriteria sedang dijumpai pada tanah gambut (Organosol Fibrik, Organosol Hemik, dan Organosol Saprik), dan kriteria rendah ditemukan pada tanah Aluvial Distrik. Mg-dd mempunyai variasi yang berbeda dengan Ca-dd, K-dd, dan Na-dd. Hal ini menunjukkan bahwa kadar kation basa tidak sama antara jenis tanah dan ini merupakan sifat selektif dari ion sehingga kelebihan yang satu akan memberikan pengaruh pada ion yang lain. Bohn *et al.* (2005) menyatakan bahwa aktifitas suatu kation akan dipengaruhi oleh ion yang menjadi pesaingnya. Jika suatu ion berada dalam jumlah yang tinggi pada permukaan koloid, maka ion lawannya akan bersaing pada situs pertukaran (Sposito, 2008; Sufardi, 2012).

Tabel 4 juga dapat dilihat bahwa K-dd tanah pada tanah gambut relatif lebih rendah dibandingkan dengan K-dd tanah pada tanah Aluvial. Hal ini terjadi karena pada tanah organik yang bermuatan negatif tidak dapat mengikat ion dengan valensi satu meskipun jumlah muatan negatif pada situs pertukaran tinggi. Hal senada ditemukan juga untuk kadar Na-dd tanah.

Tabel 4. Kadar Kation Dapat Ditukar, KTK dan Kejenuhan Basa Tanah Lapisan Atas (0 -20 cm) pada Setiap Jenis Tanah di Areal Hutan Rawa Gambut Tripa

No	Macam/JenisTanah (SN 2013/USDA 2010)	Ca-dd	Mg-dd	K-dd	Na-dd	Jumlah kation	KTK	KB
		----- (cmol kg <sup>-1</sup> ) -----					(%)	
1	Aluvial Distrik (Typic Dystropepts)	3,12 <sup>b</sup>	0,86 <sup>b</sup>	1,43 <sup>e</sup>	0,18 <sup>b</sup>	5,58	15,7 <sup>c</sup>	35,6 <sup>b</sup>
2	Aluvial Eutrik (Typic Tropofluvent)	6,04 <sup>c</sup>	1,26 <sup>c</sup>	0,78 <sup>d</sup>	0,12 <sup>b</sup>	8,20	35,4 <sup>d</sup>	23,2 <sup>b</sup>
3	Aluvial Gleik (Typic Tropaquent)	6,21 <sup>c</sup>	1,14 <sup>c</sup>	0,54 <sup>c</sup>	0,20 <sup>b</sup>	8,08	26,5 <sup>d</sup>	30,5 <sup>b</sup>
4	Organosol Fibrik (Typic Haplofibrist)	4,62 <sup>b</sup>	1,20 <sup>c</sup>	0,45 <sup>c</sup>	0,11 <sup>b</sup>	6,37	49,0 <sup>e</sup>	13,0 <sup>a</sup>
5	Organosol Hemik (Typic Haplohemist)	4,25 <sup>b</sup>	0,93 <sup>b</sup>	0,45 <sup>c</sup>	0,18 <sup>b</sup>	5,81	57,3 <sup>e</sup>	10,1 <sup>a</sup>
6	Organosol Saprik (Typic Haplosaprist)	4,10 <sup>b</sup>	0,49 <sup>b</sup>	0,46 <sup>c</sup>	0,16 <sup>b</sup>	5,22	96,6 <sup>e</sup>	5,40 <sup>a</sup>

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama, tidak berbeda menurut kriteria analisis kimia tanah; a/b/c/d/e = sangat rendah/rendah/sedang/tinggi/sangat tinggi

#### (4) KTK dan KB

Kapasitas tukar kation (KTK) dan kejenuhan basa merupakan dua indikator kesuburan tanah. Tanah dengan nilai KTK tinggi dan kejenuhan basa tinggi merupakan indikasi tingginya kesuburan tanah. Tabel 4 dapat dilihat bahwa secara umum nilai KTK tanah di areal TPSF berada pada kisaran sedang hingga tinggi. KTK sedang ditemukan pada tanah Aluvial Distrik, sementara KTK tinggi ditemukan pada tanah Aluvial Eutrik dan Aluvial Gleik dan KTK sangat tinggi ditemukan pada tanah -tanah gambut (Organosol). Berdasarkan data ini maka dapat dinyatakan bahwa tanah gambut dan tanah Aluvial yang ada dalam areal TPSF termasuk tanah yang relatif subur, namun tingginya nilai KTK ini ternyata bertolak belakang dengan kejenuhan basa tanah yang bervariasi dari sangat rendah hingga rendah. Bahkan pada tanah gambut yang memiliki KTK sangat tertinggi, ternyata persentase kejenuhan basa (KB) sangat rendah. Menurut Bohn *et al.* (2009), nilai KTK tanah biasanya berbanding lurus dengan KB tanah, karena kejenuhan basa merupakan gambaran tingginya jumlah kation pada kompleks koloid tanah. Pernyataan ini bertolak belakang dengan hasil penelitian ini. Hal ini terjadi karena nilai KTK terutama pada tanah gambut dan tanah yang kaya bahan organik merupakan nilai KTK potensial. Nilai KTK ini berasal dari muatan variabel yang ada pada situs -situs senyawa organik, sehingga tidak selalu menggambarkan jumlah kation di dalam tanah tersebut.

#### Daftar Pustaka

- Agus, F., Hairiah, K., dan Mulyani, A. 2011. Pengukuran Cadangan Karbon Tanah Gambut. Petunjuk Praktis. World Agroforestry Centre -ICRAF, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP), Bogor, Indonesia. 58 p.
- Bohn, H.L., B.L. McNeal, and G.A. Oconnor. 2005. Soil Chemistry. John Wiley and Sons. New York.
- FAO. 2005. The Roles of Soil Organic Matter in Soils. FAO, Rome.



- Galbraith H, P Amerasinghe and HA Lee. 2005. The Effects of Agricultural Irrigation on Wetland Ecosystems in Developing Countries: A literature review. CA Discussion Paper 1 Colombo, Sri Lanka: Comprehensive Assessment Secretariat.
- Hairiah K, Ekadinata A, Sari RR, Rahayu S. 2011. Pengukuran cadangan karbon dari tingkat lahan ke bentang lahan. Edisi 2. World Agroforestry Centre, ICRAF Southeast Asia dan Universitas Brawijaya. Bogor dan Malang. Indonesia.
- Handayani, E. 2009. Emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan metan (CH<sub>4</sub>) pada perkebunan kelapa sawit di lahan gambut yang memiliki keragaman dalam ketebalan gambut dan umur tanaman. Disertasi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hooijer A, M Silvius, H Wosten and S Page. 2006. Peat -CO<sub>2</sub>. Assessment of CO<sub>2</sub> Emissions from Drained Peatlands in SE Asia. Delft Hydraulics Report Q3943.
- Mansur. 2001. Teknik Pengamatan Pirit pada Lahan Rawa Bergambut. Wordpress.
- Riwandi. 2003. Indikator Stabilitas Gambut Berdasarkan Analisis Kehilangan Karbon Organik, Sifat Fisikokimia dan Komposisi Bahan Gambut. Jurnal Penelitian UNIB. Bengkulu.
- Sabiham. S. 2007. Pengembangan Lahan Secara Berkelanjutan Sebagai Dasar Dalam Pengelolaan Gambut di Indonesia. Makalah Utama Seminar Nasional Pertanian Lahan Rawa. Kapuas 3-4 Juli 2007.
- Sposito, G. 2008. The Chemistry of Soils. Oxford University Press Inc. MA. New York.
- Stevenson. 2004. Humus Chemistry. Genesis, composition and characterization. John Wiley and Sons., New York.
- Sufardi. 2012. Pengantar Nutrisi Tanaman. Syiah Kuala University Press, Banda Aceh.
- Uehara, G. and P. Gillman, 1981. The Mineralogy, Chemistry and Physics of Tropical Soils with Variable Charge Clays. Westview Press, Boulder, CO.
- Wahyunto, Ritung S, Suparto, Subagjo H. 2005. Peat Land Distribution and Carbon Content in Sumatera and Kalimantan. Wetland International -Indonesia Program and Wildlife Habitat Canada (WHC). Bogor -Indonesia.
- Widjaja-Adhi. 1992. Lahan Rawa dan Permasalahannya di Indonesia.
- World Wild Found (WWF). 2008. How Pulp & Paper and Palm Oil from Sumatra Increase Global Climate Change and Drive Tigers and Elephants to Local Extinction. WWF Indonesia Technical Report.
- Wosten JHM, Ismail A B, van Wijk ALM. 1997. Peat Subsidence and Its Practical Implications: A case study in Malaysia. Geoderma 78:25-36.