

KARAKTERISTIK FISIK LAHAN AKIBAT ALIH FUNGSI LAHAN HUTAN RAWA GAMBUT

PHYSICAL CHARACTERISTIC OF PEATLANDS AS EFFECT LAND USE CHANGE OF PEAT SWAM FOREST

Rossie Wiedya Nusantara¹, Sudarmadji², Tjut S. Djohan³, Eko Haryono²

¹ Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura
Jl. Jenderal Ahmad Yani Pontianak 78124 Telp. (0561) 740191

² Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada
Jl. Kaliurang, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

³ Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada
Jl. Kaliurang, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengamati karakteristik serasah dan biomasa tanaman pada lima tipe lahan (hutan rawa gambut primer-HP, hutan gambut sekunder-HS, semak belukar-SB, kebun sawit-KS, kebun jagung-KJ), seperti berat basah, berat kering, kadar air, kadar abu, C-organik dan kandungan C, sebagai dampak perubahan penggunaan lahan. Penelitian ini dilakukan pada lahan gambut di Rasau Jaya-Propinsi Kalimantan Barat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berat basah, berat kering, kadar air, kadar abu dan C-organik biomasa pada KJ lebih tinggi daripada KS, SB, HS dan HP. Sedangkan serasah HP mempunyai kandungan C lebih tinggi daripada KS, HS, SB dan KJ.

Kata kunci : biomasa tanaman, lahan gambut, perubahan penggunaan lahan, serasah

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate physical characteristic of peatlands and peat soils at five land use types (primary peat swam forest-HP, secondary peat forest-HS, shrub-SB, oil palm-KS, cornfield-KJ), such as ground water table, depth of peat soil, thickness of peat composition, depth of organic material (humus), bulk density-BD, porosity and soil water content as effect of land use change. This study was conductend at peatland in Rasau Jaya- West Kalimantan Province. Result of the study show that at HP and HS have deeper ground water table, deeper depth of peat soils, soil maturity level varies with thinner depth of peat composition, organic material on forest floor than at KS and KJ. Result of phsical properties of peat soils show that at KJ have higher BD, KS have higher prosity and KS and KJ have shallower soil water content than at HP or HS. The differences is caused the construction of drainage canals causing an excessive loss of water, prior to reclamation activities may result in the drop of depth of ground water table. This will generally to followed by an increase in the rate of peat decomposition and changes in the physical properties of peat.

Key words : physical characteristic of peatlands and peat soils, land use change, reclamation, drainage, peat decomposition

PENDAHULUAN

Total area lahan gambut di Indonesia sekitar 27 juta ha, penyebaran terbesar terdapat di Sumatra, Kalimantan dan Papua dan hanya sedikit di Jawa, Halmahera dan Sulawesi

(Rieley *et al.*, 1997). Di Indonesia sekitar 3,72 juta ha (18% dari total lahan gambut) telah dibuka dan diolah (Silvius dan Giesen, 1996) dan sedikitnya sekitar 500.000 ha telah diubah menjadi lahan pertanian (Notohadiprawiro, 1996).

Hutan rawa gambut merupakan salah satu tipe lahan basah yang paling terancam keberadaannya di Indonesia karena mendapat tekanan dari berbagai aktivitas manusia. Alih fungsi hutan atau konversi hutan tersebut menjadi lahan pertanian, perkebunan dan hutan produksi dapat mengancam keberadaan hutan rawa gambut alami. Dampak kerusakan hutan rawa gambut ini berkontribusi sangat besar terhadap lingkungan berupa tingginya kehilangan karbon (C) tanah dan besarnya jumlah C yang dilepaskan ke atmosfer, terjadi kekeringan di musim kemarau atau banjir pada musim hujan karena hilangnya fungsi gambut sebagai *reservoir* air tawar (Page dan Rieley, 1998).

Menurut Hardjowigeno (1986) gambut terbentuk dari timbunan sisa-sisa tanaman yang mati, baik yang sudah lapuk maupun belum. Gambut terbentuk sebagai hasil dari proses keseimbangan yang mana kecepatan akumulasi bahan organik lebih cepat daripada kecepatan dekomposisinya (Adji et al., 2005). Akumulasi terus bertambah karena proses dekomposisi terhambat oleh kondisi anaerob. Pembentukan tanah gambut merupakan proses geogenik, yaitu pembentukan tanah yang disebabkan oleh proses deposisi dan transportasi (Hardjowigeno, 1986).

Alih fungsi hutan rawa gambut menjadi lahan pertanian mencakup kegiatan : (1) pembuatan drainase untuk mengurangi kejenuhan air dan pengendalian muka air tanah (*water table*); (2) pembukaan lahan (*land clearing*) berupa penebangan pohon dan penebasan semak, pembakaran untuk menghilangkan vegetasi yang ditebang dan menghasilkan abu yang dapat memperbaiki kesuburan tanah, dan penyiapan lahan untuk pertanaman (Andriessse, 1988; Radjaguguk, 2000; Limpens et al., 2008; Rieley dan Page, 2008; Saurette et al., 2008; Page et al., 2009; Baldock, 2007).

Aktivitas reklamasi dengan pembuatan drainase, penyebab kehilangan air tanah secara cepat, menghasilkan muka air tanah (*ground water table*) semakin dalam pada tanah gambut. Keadaan ini diikuti dengan meningkatnya kecepatan dekomposisi gambut. Kerusakan lahan gambut terbesar terjadi melalui drainase dalam dan pembakaran tak terkendali (Andriessse, 1988). Drainase dalam dapat menyebabkan menurunnya muka air

tanah. Keadaan ini dapat mengakibatkan : (1) perubahan ekosistem alami dari kondisi anaerobik menjadi aerobik, akibatnya oksidasi biologis atau mineralisasi bahan-bahan organik dan emisi CO₂ tanah; (2) terjadi pengeringan yang berlebihan pada musim kemarau dengan gejala kering tak balik (*irreversible drying*) sehingga tidak mampu menyerap nutrisi dan menahan air; (3) pemadatan (*compaction*) tanah gambut; (4) terjadinya penurunan muka tanah (*subsidence*) (Jauhiainen et al., 2001; Handayani dan van Noordwijk, 2007; Hooijer et al., 2010; Agus et al., 2007; Radjaguguk, 2000; Andriessse, 1988). Pembakaran lahan, sebagai suatu bentuk oksidasi yang dipercepat, dapat mengakibatkan: (1) hilangnya bahan organik tanah gambut; (2) peningkatan aliran nutrisi tanah karena meningkatnya dekomposisi gambut; (3) peningkatan emisi CO₂ tanah ke atmosfer (Andriessse 1988; Radjaguguk 2000). Menurut McCormick et al. (2011) segala upaya pengusikan terhadap tanah dan sistem hidrologi lahan gambut dapat menyebabkan perubahan sifat fisik dan kimia tanah gambut.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari karakteristik fisik lahan dan tanah gambut pada setiap tipe lahan, meliputi tinggi muka air tanah, jeluk tanah gambut, ketebalan tingkat kematangan tanah, tinggi bahan organik (humus) dan BD, porositas dan kadar air tanah akibat alih fungsi hutan rawa gambut.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan lahan gambut Kabupaten Kubu Raya, dengan 5 (lima) tipe penggunaan lahan gambut : hutan rawa gambut primer (HP); hutan gambut sekunder (HS); kebun kelapa sawit (KS); semak belukar (SB); kebun jagung (KJ). Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Analisis sampel tanah gambut dianalisis di laboratorium berupa sifat fisik di Laboratorium Fisika Tanah di Universitas Tanjungpura Pontianak.

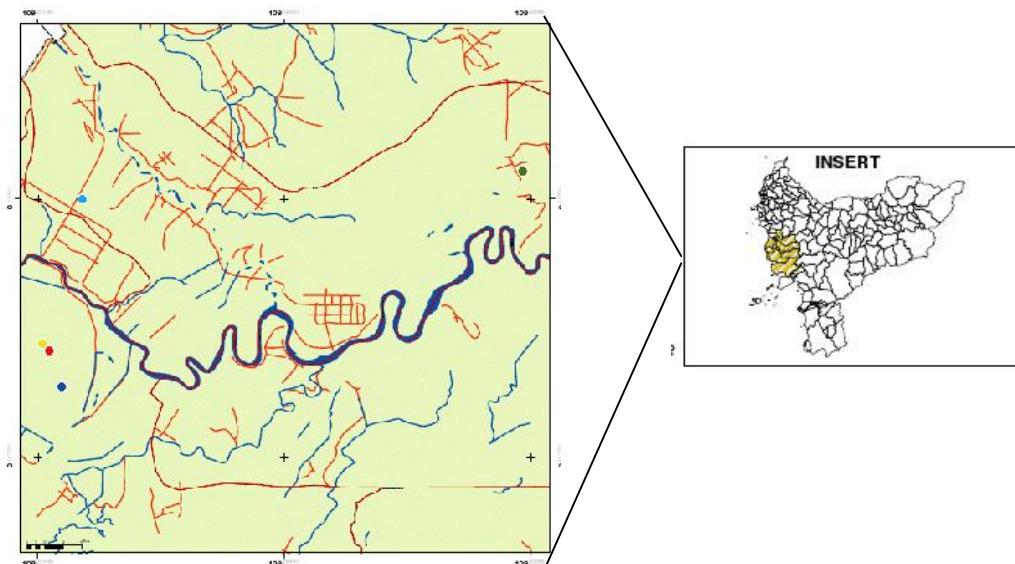
Pelaksanaan penelitian ini menggunakan metode survey. Kegiatan-kegiatannya meliputi: (1) pengamatan dan pengukuran di lapangan; (2) pengambilan sampel tanah gambut. Pengamatan yang dilakukan meliputi: kondisi lingkungan fisik, kerapatan dan dominansi vegetasi. Pengukuran di lapangan

berupa tinggi muka air tanah, jeluk tanah gambut dan ketebalan tingkat kematangan tanah dan tinggi bahan organik pada lima (5) tipe lahan. Pengukuran tinggi muka air tanah dari permukaan tanah hingga permukaan air tanah dengan menggunakan meteran. Pengukuran tinggi bahan organik (humus) dari permukaan atas lantai hutan atau tanah hingga permukaan atas tanah gambut padat dengan menggunakan meteran. Jeluk dan ketebalan tingkat kematangan tanah diketahui dengan menggunakan bor gambut dan diukur dengan meteran secara bertahap setiap 50 cm hingga mencapai lapisan tanah mineral dimana warna tanah telah berwarna putih atau putih keabu-abuan. Tingkat kematangan tanah dari tanah gambut yang telah dibor tersebut diketahui dengan metode *Von Vost*, caranya yaitu dengan mengambil segenggam, kemudian tanah tersebut di-peras dengan telapak tangan secara perlahan-lahan.

Pengambilan sampel tanah gambut pada lima tipe lahan dengan mencuplik sampel secara acak distratifikasi (*stratified random sampling*), yaitu pemilihan sampel dengan cara membagi populasi ke dalam kelompok yang relatif homogen yaitu berdasarkan tingkat kematangan atau dekomposisi tanah gambut (fibrik, hemik, saprik), kemudian

sampel diambil secara acak dari tiap strata tersebut, sebanyak lima ulangan. Sebaran titik sampel tersebut pada pusat distribusi, yang berada pada tengah-tengah kawasan lokasi kajian. Pengambilan cuplikan dari satu titik ke titik lainnya pada tipe penutupan hutan secara acak pada pusat distribusi, sedangkan pada tipe lahan lainnya mengikuti pola pergerakan *zig zag*.

Pencuplikan tanah dengan memasukkan bor gambut sampai menyentuh tanah mineral. Bor gambut dikeluarkan kemudian dipilah-pilah menurut tingkat kematangan gambut (saprik, hemik dan fibrik). Sampel tanah dimasukkan ke dalam PVC, dengan diameter 5 cm dan panjang 50 cm dan telah diberi kode. Sampel tanah ini untuk analisis parameter berat isi (*bulk density-BD*), porositas dan kadar air. Jumlah sampel sebanyak 68, seharusnya 75 sampel, karena pada tipe lahan HS dan SB, pada ulangan tertentu, tingkat kematangannya tidak lengkap. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi karakteristik fisik lahan, meliputi ; tinggi muka air tanah, jeluk tanah gambut dan ketebalan tingkat kematangan tanah dan sifat fisik tanah, sebagai data tambahan, meliputi ; berat isi (*bulk density-BD*), porositas dan kadar air tanah.



Gambar 1 Titik Sampel Penelitian pada 5 tipe Lahan Gambut

Keterangan:

- = HP
- = HS
- = KS
- = SB
- = KJ

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan fisik lahan, berupa: tinggi muka air tanah, jeluk tanah gambut, ketebalan

tingkat kematangan tanah dan tinggi bahan organik pada lima tipe lahan dapat dilihat pada Tabel 1 s.d 5 dan Gambar 2, berikut ini.

Tabel 1. Kondisi fisik lahan pada tipe hutan rawa gambut primer (HP)

Informasi lahan	Nomor titik sampel				
	1	2	3	4	5
Titik koordinat	S = 00 ⁰ 11.323 E = 109 ⁰ 49.618	S = 00 ⁰ 11.355 E = 109 ⁰ 49.574	S = 00 ⁰ 11.313 E = 109 ⁰ 49.539	S = 00 ⁰ 11.329 E = 109 ⁰ 49.485	S = 00 ⁰ 11.287 E = 109 ⁰ 49.456
Tinggi muka air tanah	49 cm	45 cm	53 cm	48 cm	41 cm
Jeluk tanah gambut	420 cm	500 cm	500 cm	516 cm	600 cm
Profil kematangan gambut (cm)	S:0-30 H:30-100	S: 0 – 20 H: 20 –370	S: 0 – 30 H: 30-120	S:0-38 H:38-132	S:0-20 H:20-135
(Saprik (S); Hemik (H); Fibrik (F))	F:100-150 H:150-215 F:215-255 H:255-350 F:350-400 H:400-420	F:370-500	F:120-135 H:135-200 F: 200-330 H: 330-350 F: 350-400 H: 400-450 F: 450-500	F:132-142 H:142-190 F:190-256 H:256-295 F:295-418 H:418-516	F:135-150 H:150-200 F:200-250 H:250-270 F:270-350 H:350-400 F:400-440 H:440-480 F:480-600
Tinggi bahan organik di lantai hutan	10,5 cm	7,5 cm	24 cm	20 cm	9 cm
Kondisi fisik lahan tertentu (saluran drainase)	Saluran sekunder sekitar/sepanjang jalan menuju HP: L = 310 cm, tinggi muka air saluran = 100 cm				

Sumber: Hasil pengamatan di lapangan, 2012

Keterangan:

1 s.d. 5 = titik pengamatan sebagai ulangan

Tabel 2. Kondisi fisik lahan pada tipe hutan gambut sekunder (HS)

Informasi lahan	Nomor titik sampel				
	1	2	3	4	5
Titik koordinat	S = 00 ⁰ 21.814 E = 109 ⁰ 21.928	S = 00 ⁰ 21.805 E = 109 ⁰ 21.869	S = 00 ⁰ 21.744 E = 109 ⁰ 21.875	S = 00 ⁰ 21.749 E = 109 ⁰ 21.822	S = 00 ⁰ 21.697 E = 109 ⁰ 21.831
Tinggi muka air tanah	29 cm	10 cm	47,5 cm	19 cm	45 cm
Jeluk tanah gambut	335 cm	306 cm	315 cm	300 cm	300 cm
Profil kematangan gambut (cm)	S:0-20 H:20-190	S: 0 – 10 H: 10 –306	S: 0 – 15 H:15-130	H:0-100 F:100-300	S:0-15 H:15-176
(Saprik (S); Hemik (H); Fibrik (F))	F:190-335		F:130-190 H:190-210 F:210-315		F:176-190 H:190-220 F:220-300
Kondisi fisik lahan tertentu (vegetasi bekas terbakar, vegetasi ditebang, lahan tergenang atau kering)	Lokasi terbuka	Lokasi tertutup vegetasi hutan	Lokasi tertutup vegetasi hutan	Lokasi tertutup vegetasi hutan	Lokasi tertutup vegetasi hutan
Tinggi bahan organik di lantai hutan	5 cm	10 cm	9 cm	15 cm	8 cm

Sumber: Hasil pengamatan di lapangan, 2012

Tabel 3. Kondisi fisik lahan pada tipe Semak Belukar (SB)

Informasi lahan	Nomor titik sampel				
	1	2	3	4	5
Titik koordinat	S = 00°21.549 E = 109°21.596	S = 00°21.508 E = 109°21.519	S = 00°21.427 E = 109°21.514	S = 00°21.418 E = 109°21.590	S = 00°21.458.97 E = 109°21.552
Tinggi muka air tanah	65 cm	77 cm	42 cm	50 cm	54 cm
Jeluk tanah gambut	387 cm	432 cm	395 cm	373 cm	383 cm
Profil kematangan gambut (cm)	S:0-25 H:25-75 F:75-100	H:0-85 F:85-432	H:0-75 F:75-230 H:230-300 F:300-310 H:310-385 F:385-395	F:0-54 H:54-105 F:105-139 H:139-148 F:148-310 H:310-348 F:348-373	H:0-75 F:75-330 H:330-350 F:350-383
Tinggi bahan organik di lantai hutan	5 cm	5 cm	6 cm	12 cm	3 cm

Sumber: Hasil pengamatan di lapangan, 2012

Tabel 4. Kondisi fisik lahan pada tipe Kebun Sawit (KS)

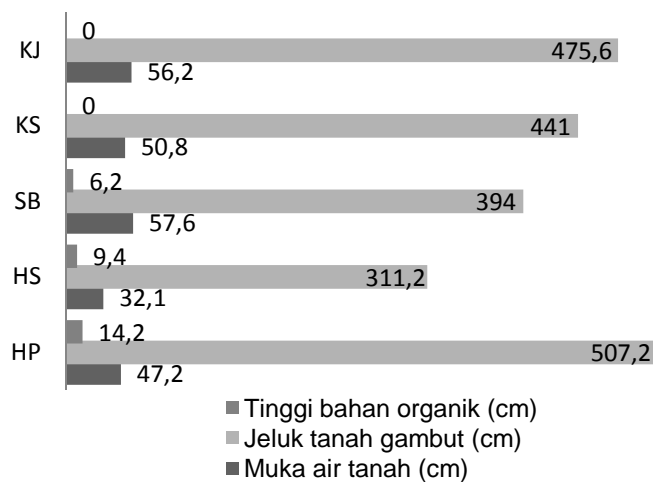
Informasi lahan	Titik sampel				
	1	2	3	4	5
Titik koordinat	S = 00°23.962 E = 109°22.650	S = 00°23.959 E = 109°22.718	S = 00°23.875 E = 109°22.648	S = 00°23.874 E = 109°22.718	S = 00°23.918 E = 109°22.687
Tinggi muka air tanah	49 cm	50 cm	53 cm	52 cm	50 cm
Jeluk tanah gambut	380 cm	410 cm	485 cm	430 cm	500 cm
Profil kematangan gambut (cm)	S:0-15 H:15-210 F:210-250 H:250-260 F:260-380	S:0-25 H:25-115 F:115-150 H:150-200 F:200-250 H:250-270 F:270-300 H:300-380 F:380-400 S:400-410	S:0-15 H:15-400 F:400-450 S:450-485	S:0-20 H:20-220 F:220-310 H:310-340 F:340-430	S:0-30 F:30-40 H:40-68 F:68-82 H:82-100 F:100-129 H:129-145 F:145-253 H:253-282 F:282-460 H:460-500
Kondisi fisik lahan tertentu (saluran utama dan saluran blok)	Saluran utama : L = 280 cm; tinggi saluran 70 cm; tinggi air permukaan = 40 cm Saluran sebelah kanan blok : L = 240 cm; tinggi saluran = 100 cm; tinggi air permukaan = 77 cm Saluran sebelah kiri blok : L = 250 cm; tinggi saluran = 90 cm; tinggi air permukaan = 30 cm) (pengukuran pukul 11.25 pada saat surut)				

Sumber: Hasil pengamatan di lapangan, 2012

Tabel 5. Kondisi fisik lahan pada tipe Kebun Jagung (KJ)

Informasi lahan	Nomor titik sampel				
	1	2	3	4	5
Titik koordinat	S = 00°12.782 E = 109°23.575	S = 00°12.759 E = 109°23.576	S = 00°12.855 E = 109°23.719	S = 00°21.874 E = 109°22.718	S = 00°21.897 E = 109°21.552
Tinggi muka air tanah	57 cm	61 cm	51 cm	55 cm	57 cm
Jeluk tanah gambut	291 cm	335 cm	650 cm	602 cm	500 cm
Profil kematangan gambut (cm)	S:0-10 H:10-25 F:25-291	S:0-20 H:20-60 F:60-335	S:0-20 H:20-35 F:35-100 H:100-165 F:165-250 H:250-300 F:300-330 H:330-350 F:350-650	S:0-35 H:35-100 F:100-150 H:150-271 F:271-602	S:0-20 H:20-50 F:50-300 H:300-315 F:315-500
Kondisi fisik lahan tertentu (saluran utama dan tersier)	Saluran utama : L = 380 cm; tinggi saluran = 120 cm; tinggi air permukaan = 40 cm Saluran tersier : L = 55 cm; tinggi saluran = 50 cm; tinggi air permukaan = 4 cm (pengukuran pukul 10.50 pada saat surut)				

Sumber: Hasil pengamatan di lapangan, 2012



Gambar 2. Muka air tanah, jeluk tanah gambut dan tinggi bahan organik pada 5 tipe lahan Gambut

Muka Air Tanah

Tinggi muka air tanah pada kelima tipe lahan berkisar antara 32,1 sampai 57,6 cm. Kawasan hutan (HP dan HS) memiliki muka air tanah lebih dangkal (47,2 dan 32,1 cm) daripada tipe SB, KS dan KJ (57,6; 50,8; 56,2 cm) (Gambar 2). Tipe lahan KS dan KJ memiliki muka air tanah lebih dalam. Hal ini menunjukkan bahwa lahan gambut yang telah diubah menjadi lahan budidaya, dengan pembukaan lahan gambut alami berupa *land clearing* dan pembuatan drainase (Tabel 4 dan 5), memiliki karakteristik fisik yang berbeda. Drainase yang berlebihan dapat menyebabkan air tanah mengalir secara lateral menuju saluran, kondisi ini menyebabkan gambut menjadi kering. Menurut Soewondita (2008) dirubahnya sistem hidrologi alam dengan dibuatnya berbagai saluran drainase, fungsi gambut sebagai *reservoir* dan pengaturan air akan berkurang bahkan dapat hilang sama sekali bila gambut semakin tipis. Ditambahkan oleh Adji *et al.* (2005) aktivitas reklamasi lahan gambut menyebabkan kehilangan air tanah yang menghasilkan muka air tanah semakin dalam dan muka air tanah di gambut alami yang jauh dari kanal (kubah gambut) lebih dangkal. Hal ini dapat menjelaskan hasil penelitian di atas bahwa pada lahan pertanian KS dan KJ muka air tanahnya lebih dalam dibandingkan pada lahan HP dan HS.

Jeluk/Kedalaman Tanah Gambut

Jeluk tanah gambut pada kelima tipe lahan berkisar antara 311,2 sampai 507,2 cm. Jeluk tanah gambut paling dalam diantara kelima tipe lahan tersebut adalah HP (507,2 cm), berikutnya berturut-turut hingga jeluk dangkal adalah KJ (475,6 cm), KS (441 cm), SB (394 cm), HS (311,2 cm) (Gambar 2). Data di atas menunjukkan bahwa HS memiliki jeluk dangkal sedangkan HP dan KJ relatif lebih dalam diantara kelima tipe lahan. Lahan gambut cenderung memiliki perbedaan ketebalan gambut dalam suatu daerah yang disebabkan oleh perbedaan jaraknya dari sungai atau laut, yaitu semakin jauh dari dari sungai maka gambut cenderung semakin tebal (membentuk kubah atau *dome*). Kubah gambut terbentuk karena aliran air secara lateral lebih banyak terjadi pada sekitar tepi lahan gambut yang berdekatan atau berbatasan dengan sungai, semakin lama akumulasi bahan organik pada bagian tengah lahan gambut semakin bertambah sedangkan akumulasi bagian tepinya masih rendah karena mengalami transportasi oleh aliran air secara lateral. Gambut tebal bisanya berada ke arah tengah kubah gambut.

Ketebalan Tingkat Kematangan Tanah Gambut

Tingkat kematangan tanah gambut (saprik, hemik, fibrik) dan ketebalannya pada kelima tipe lahan ditunjukkan dalam bentuk profil tanah gambut yang dapat dilihat pada

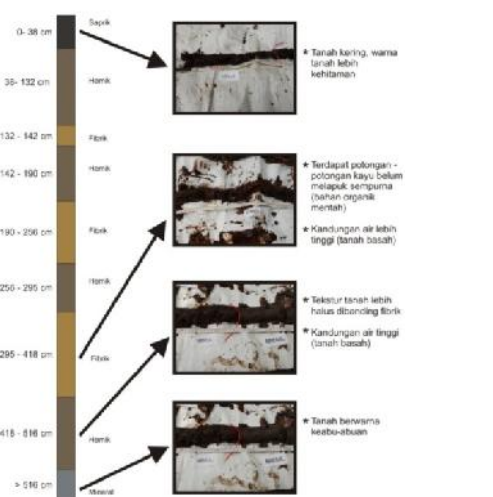
Tabel 1 sampai 5 dan Gambar 3 sampai 7. Dari tabel dan gambar tersebut diketahui bahwa untuk tipe lahan HP pada titik sampel 1, 3, 4 dan 5 memiliki tingkat kematangan cukup variatif dengan ketebalan tiap tingkat kematangan relatif tipis, kecuali pada titik 2, tidak variatif dengan tingkat kematangan yang relatif tebal terutama pada hemik dan fibrik. Tipe lahan HS pada titik sampel 3 dan 5 memiliki tingkat kematangan cukup variatif dengan ketebalan tiap tingkat kematangan relatif tipis, kecuali pada titik 1,2, dan 4 tidak variatif dengan tingkat kematangan yang relatif tebal terutama pada titik 2 dan 4 dimana tingkat kematangan tidak lengkap karena hanya terdapat 2 tingkat kematangan. Tipe lahan SB pada titik sampel 3 dan 4 memiliki tingkat kematangan cukup variatif dengan ketebalan tiap tingkat kematangan relatif tipis, kecuali pada titik 1,2, dan 5 tidak variatif dengan tingkat kematangan yang relatif tebal. Dari 5 titik sampel, 4 titik (2,3,4 dan 5) tidak terdapat tingkat kematangan saprik. Tipe lahan KS pada titik sampel 2 dan 5 memiliki tingkat kematangan cukup variatif dengan ketebalan tiap tingkat kematangan relatif tipis, kecuali pada titik 1,3 dan 4, tidak variatif dengan tingkat kematangan yang relatif tebal terutama pada hemik. Sedangkan untuk tipe lahan KJ kebalikan pada tipe lahan lainnya dimana pada titik sampel 1, 2, 4 dan 5 memiliki tingkat kematangan tidak variatif dengan tingkat kematangan yang relatif tebal kecuali pada titik 3, cukup variatif dengan tingkat kematangan yang relatif tipis.

Perbedaan ketebalan lapisan gambut adalah suatu bentuk gambaran tentang proses pembentukannya yang dipengaruhi oleh bahan induk, waktu, iklim dan kondisi topografi, dan ditinjau dari sisi umur pembentukannya serta sebaran deposit menurut ketebalannya maka

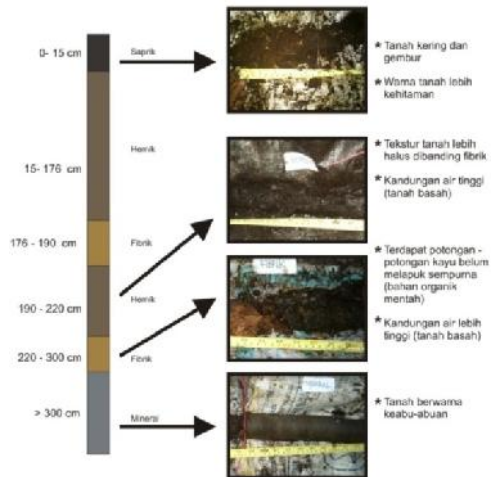
semakin jauh lapisan gambut dari permukaan tanah umurnya juga semakin tua sehingga sifat setiap lapisan gambut sangat dipengaruhi oleh faktor yang dominan selama pembentukannya.

Menurut Dimitriu *et al.* (2010) posisi lapisan gambut dalam suatu profil tanah gambut merupakan gambaran urutan pembentukannya, semakin jauh lapisan gambut dari permukaan tanah maka umurnya juga semakin tua. Setiap lapisan gambut menunjukkan bahan penyusun yang berbeda sehingga setiap lapisan akan menampilkan sifat yang berbeda. Sifat tersebut dapat berupa derajat dekomposisi, kandungan hara ataupun spesies dan komposisi mikrobiologi tanah. Penjelasan ini dapat menerangkan hasil penelitian di atas untuk tingkat dekomposisi atau kematangan tanah gambut yang variatif dan ketebalannya yang semakin tipis pada tiap profil tanah gambut menunjukkan bahwa proses dan sifat pembentukan tanah gambut dinamis. Sebaliknya untuk tingkat dekomposisi atau kematangan tanah gambut yang tidak variatif dan tebal pada tiap profil tanah gambut menunjukkan bahwa proses pembentukannya stabil.

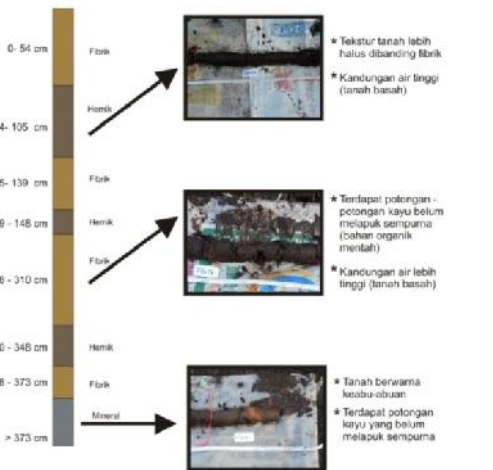
Data lapisan atas gambut pada tipe lahan KS dan KJ yang dirajai saprik, sebaliknya pada tipe lahan SB diantara 5 titik sampel, 4 titik tidak memiliki saprik. Demikian juga pada tipe lahan HS, pada titik sampel kedua dan keempat tidak memiliki fibrik dan saprik. Hal ini dapat dipahami karena pada KS dan KJ secara umum mengalami proses dekomposisi yang lebih intensif dari lapisan di bawahnya dan tipe lahan lainnya. Menurut Strakova *et al.* (2001) perombakan bahan organik akan lebih intensif pada lapisan yang memiliki aerasi lebih baik karena pada kondisi ini respirasi secara aerob menjadi relatif lebih efisien.



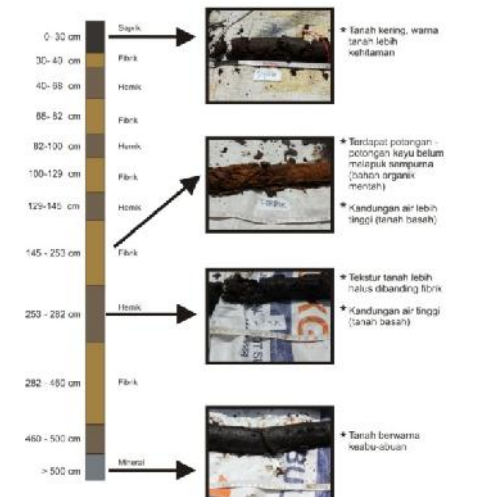
Gambar 3. Profil tanah gambut pada tipe lahan Hutan Rawa Gambut Primer (HP4)



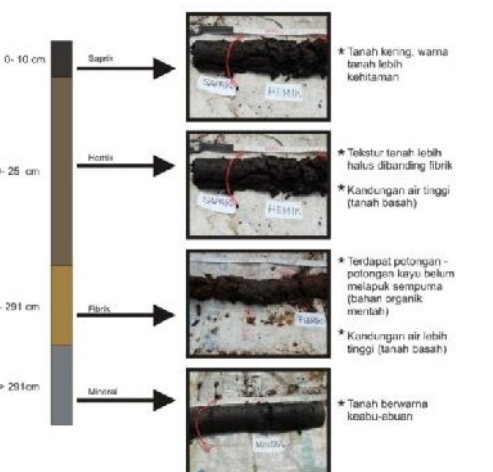
Gambar 4. Profil tanah gambut pada tipe lahan Hutan Gambut Sekunder (HSS)



Gambar 5. Profil tanah gambut pada tipe lahan Semak Belukar (SB 4)



Gambar 6. Profil tanah gambut pada tipe lahan Kebun Sawit (KS5)



Gambar 7. Profil tanah gambut pada tipe lahan Kebun Jagung (KJ1)

Bahan Organik (Humus Tanah)

Tinggi bahan organik (humus) pada permukaan tanah atau lantai hutan di tipe lahan HP, HS dan SB berturut-turut 14,2 cm, 9,4 cm. dan 6,2 cm (Gambar 2). Sedangkan untuk tipe lahan KS dan KJ tidak ditemukan bahan organik. Sumber bahan organik pada kedua tipe lahan tersebut berasal biomasa (pelepah sawit dan abu tanaman jagung) yang ditimbun pada waktu tertentu yaitu saat pemangkasan (KS) dan penanaman (KJ). Ditambahkan oleh Nugroho *et al.*, (1997) bahwa untuk lahan gambut yang telah berubah dari kondisi alami memiliki proses dekomposisi yang lebih lanjut sehingga timbunan bahan organik dari biomasa tersebut relatif cepat terurai. Sebaliknya untuk tipe lahan HP, HS dan SB, timbunan bahan organik dari seresah dan biomasa semak belukar terus meningkat karena proses dekomposisi relatif lambat. Tinggi bahan organik pada permukaan tanah HP lebih tebal dibanding pada HS dan SB. Perbedaan ini (HP dan HS) disebabkan karena kondisi kanopi atau kerapatan dan umur vegetasi serta kondisi iklim (curah hujan, kelembaban, suhu) dan aktivitas mikrobial tanah. Menurut Carnevale dan Lewis (2001) bahwa pada hutan dengan kanopi tertutup *litterfall*-nya lebih banyak ($32,67 \text{ g m}^{-2}$) dibandingkan dengan yang terbuka ($4,47 \text{ g m}^{-2}$). Sedangkan tinggi bahan organik SB paling rendah, dimana masih menurut Carnevale dan Lewis (2000) bahwa dekomposisi bahan organik dari semak lebih cepat dari pada pohon.

Sifat Fisik Tanah Gambut

Bulk density (BD)

Berat isi atau *bulk density* pada kelima tipe lahan berdasarkan tingkat kematangan (saprik, hemik dan fibrik) berkisar antara 0,0830 sampai $1,560 \text{ g cm}^{-3}$ (Tabel 6 dan Gambar 8). BD pada tipe lahan HP, SB, KS dan KJ menunjukkan kecenderungan semakin menurun pada tingkat kematangan saprik, hemik dan fibrik yang berturut-turut sebagai berikut: 0,1347, 0,1203, 0,0922 g cm^{-3} ; 0,1533, 0,1359, 0,0955 g cm^{-3} ; 0,1324, 0,1224, 0,0871 g cm^{-3} ; 1,560, 0,1070, 0,0830 g cm^{-3} . Menurut Noor (2001) makin rendah kematangan gambut, maka makin rendah nilai BD-nya. Nilai BD gambut fibrik < hemik < saprik. BD yang rendah

memberi konsekuensi rendahnya daya tumpu dan kesuburan tanah gambut (Andresse, 2003). Sedangkan berdasarkan tipe penggunaan lahan, tipe lahan KJ memiliki nilai BD relatif tinggi terutama pada tingkat kematangan saprik, $1,560 \text{ g cm}^{-3}$ dibandingkan tipe lahan lainnya. Kondisi ini disebabkan karena kegiatan pengolahan lahan sebelum penanaman jagung yang dilakukan 3-4 kali setahun berupa pembuatan drainase (saluran tersier), pencangkulan tanah dan pemupukan organik atau anorganik. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan tersebut dapat merubah sifat alami gambut, seperti selalu dalam kondisi tergenang-anaerob dan reduktif menyebabkan proses dekomposisi bahan organik lambat, menjadi kondisi dimana proses dekomposisi bahan organik meningkat sehingga kadar serat bahan organik berkurang (Nugroho *et al.*, 1997). Hal ini ditandai salah satunya dengan nilai BD yang meningkat pula.

Porositas

Porositas pada kelima tipe lahan berdasarkan tingkat kematangan (saprik, hemik dan fibrik) berkisar antara 74,1260 sampai 91,6829 % (Tabel 6 dan Gambar 9). Porositas pada tipe lahan HP, SB, KS dan KJ menunjukkan kecenderungan semakin meningkat pada tingkat kematangan saprik, hemik dan fibrik yang berturut-turut sebagai berikut: 74,1260, 82,5680, 86,8150%; 86,9769, 89,4174, 92,9910%; 90,4985, 90,8759, 91,6829%; 88,8216, 90,9457, 91,2302%. Berdasarkan tingkat kematangan gambut, nilai porositas berbanding terbalik dengan nilai BD, hal ini berhubungan dengan proses dekomposisi. Sedangkan berdasarkan tipe penggunaan lahan, tipe lahan KS memiliki nilai porositas relatif tinggi dibandingkan keempat tipe lahan lainnya sedangkan HP memiliki nilai relatif rendah. Pembukaan dan drainase lahan gambut memberikan dampak terhadap sifat fisik tanah. Perubahan tersebut disebabkan karena keseimbangan alami lahan rawa berubah dari suasana reduktif menjadi oksidatif menyebabkan proses dekomposisi bahan organik meningkat. Secara relatif bahan yang terdekomposisi lanjut mempunyai porositas tinggi dengan sifat pori makro tinggi (Drissen dan Rochimah, 1976).

Kadar Air

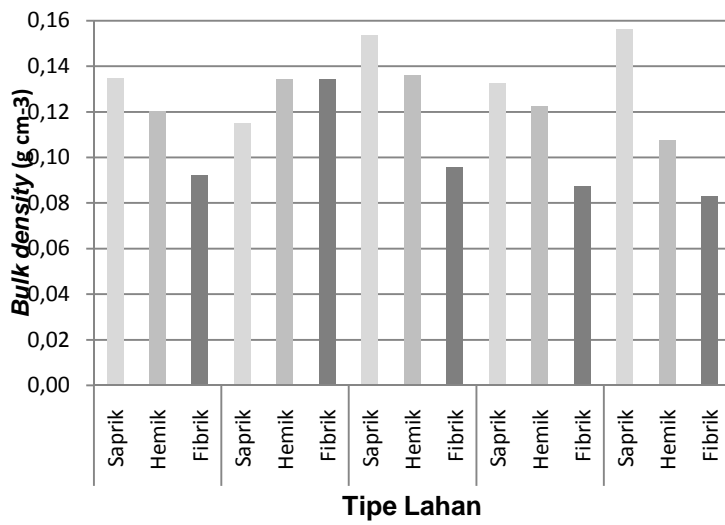
Kadar air pada kelima tipe lahan berdasarkan tingkat kematangan (saprik, hemik dan fibrik) berkisar antara 0,680 sampai 3,0761% (Tabel 6 dan Gambar 10). Kadar air pada kelima tipe lahan menunjukkan kecenderungan semakin meningkat pada tingkat kematangan saprik, hemik dan fibrik yang berturut-turut sebagai berikut: 0,6980, 1,0531, 1,9064%; 1,4075, 1,5880, 1,9872%; 2,5860, 2,3050, 3,0761%; 1,2551, 1,3082, 2,5013%; 1,1211, 1,4221, 1,9876%). Makin rendah kematangan gambut, maka makin rendah kadar airnya. Nilai kadar air gambut fibrik < hemik < saprik. Sedangkan berdasarkan penggunaan lahan, tipe lahan HP memiliki nilai kadar air relatif rendah sedangkan tipe lahan HS dan SB relatif tinggi dibandingkan tipe lahan KS dan KJ. Pada kondisi alami, kadar air tanah gambut relatif tinggi. Namun hal ini bertolak belakang pada tipe lahan HP dimana terdapat saluran sekunder yang sejajar

HP berjarak ± 200 m dari titik I (pembangunan jalan tembus HP-kegiatan Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat/PNPM). Kadar air pada tipe lahan KS dan KJ relatif rendah, hal ini menunjukkan bahwa pembukaan lahan gambut alami menjadi lahan pertanian, tanaman tahunan dan musiman, dan adanya saluran drainase menyebabkan gambut menjadi kering dan tidak mampu menyerap air kembali. Menurut Adji *et al.* (2005) aktivitas reklamasi lahan gambut menyebabkan kehilangan air tanah yang menghasilkan muka air tanah semakin dalam. Kondisi ini dapat mempengaruhi kadar air tanah gambut. Hal ini dapat menjelaskan hasil penelitian di atas bahwa pada lahan pertanian KS dan KJ kadar air tanahnya lebih rendah dibandingkan pada kawasan hutan.

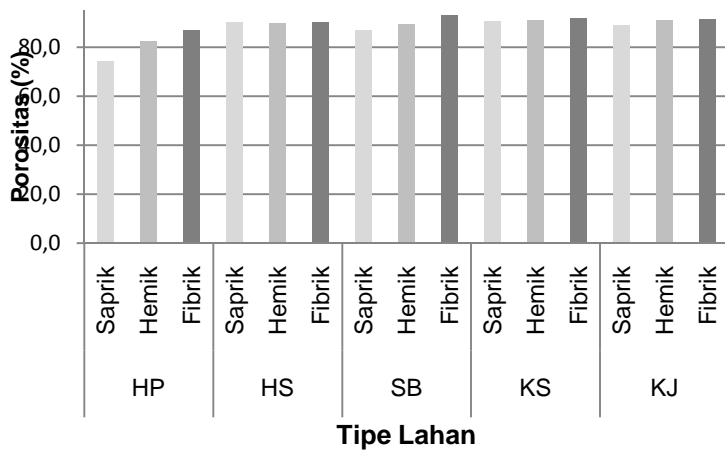
Tabel 6. *Bulk density*, porositas, kadar air tanah berdasarkan tingkat kematangan pada 5 tipe lahan gambut

No.	Tipe lahan	Kematangan	<i>Bulk density</i> (g cm ⁻³)	Porositas (%)	Kadar air (%)
1.	Hutan primer (HP)	Saprik	0,1347	74,1260	0,6980
2	HP	Hemik	0,1203	82,5680	1,0531
3	HP	Fibrik	0,0922	86,8150	1,9064
4	Hutan sekunder (HS)	Saprik	0,1147	90,3824	1,4075
5	HS	Hemik	0,1341	89,6601	1,5880
6	HS	Fibrik	0,1345	90,2129	1,9872
7	Semak belukar (SB)	Saprik	0,1533	86,9769	2,5860
8	SB	Hemik	0,1359	89,4174	2,3050
9	SB	Fibrik	0,0955	92,9910	3,0761
10	Kelapa sawit (KS)	Saprik	0,1324	90,4985	1,2551
11	KS	Hemik	0,1224	90,8759	1,3082
12	KS	Fibrik	0,0871	91,6829	2,5013
13	Kebun jagung (KJ)	Saprik	0,1560	88,8216	1,1211
14	KJ	Hemik	0,1070	90,9457	1,4221
15	KJ	Fibrik	0,0830	91,2302	1,9876

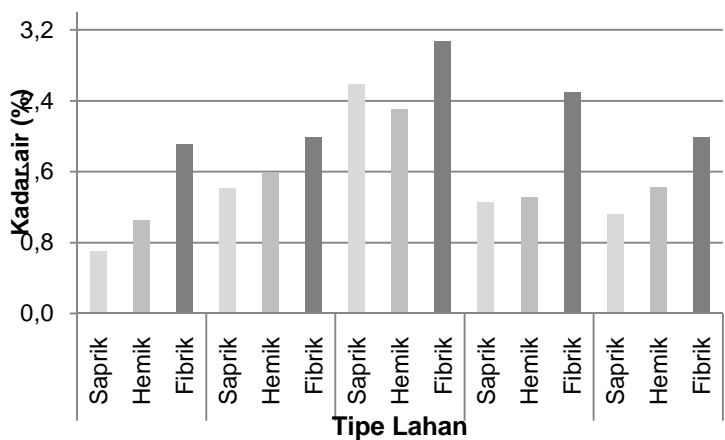
Sumber : Analisis di laboratorium, 2012



Gambar 8. Bulk density tanah berdasarkan tingkat kematangan pada 5 tipe lahan gambut



Gambar 9. Kadar air tanah berdasarkan tingkat kematangan pada 5 tipe lahan gambut



Gambar 10. Porositas tanah berdasarkan tingkat kematangan pada 5 tipe lahan gambut

SIMPULAN

1. Tipe lahan HP dan HS memiliki muka air tanah lebih dangkal (47,2 dan 32,1 cm) daripada tipe SB, KS dan KJ (57,6; 50,8; 56,2 cm).
2. Jeluk tanah gambut paling dalam adalah HP (507,2 cm), berikutnya berturut-turut hingga dangkal adalah KJ (475,6 cm), KS (441 cm), SB (394 cm), HS (311,2 cm).
3. Tipe lahan HP dan HS relatif memiliki tingkat kematangan cukup variatif dengan ketebalan tiap tingkat kematangan relatif tipis sedangkan tipe lahan SB, KS dan KJ relatif memiliki tingkat kematangan tidak variatif dengan ketebalan yang relatif tebal.
4. Tipe lahan HP, HS dan SB memiliki bahan organik (humus) pada permukaan tanah atau lantai hutan sedangkan untuk tipe lahan KS dan KJ tidak ditemukan bahan organik.
5. Berat isi atau *bulk density* pada tipe lahan HP, SB, KS dan KJ menunjukkan kecenderungan semakin menurun pada tingkat kematangan saprik, hemik dan fibrik sedangkan berdasarkan tipe penggunaan lahan, tipe lahan KJ memiliki nilai BD relatif tinggi terutama pada tingkat kematangan saprik, dibandingkan tipe lahan lainnya.
6. Porositas pada tipe lahan HP, SB, KS dan KJ menunjukkan kecenderungan semakin meningkat pada tingkat kematangan saprik, hemik dan fibrik sedangkan berdasarkan tipe penggunaan lahan, tipe lahan KS memiliki nilai porositas relatif tinggi dibandingkan keempat tipe lahan lainnya sebaliknya HP memiliki nilai porositas relatif rendah.
7. Kadar air pada kelima tipe lahan menunjukkan kecenderungan semakin meningkat pada tingkat kematangan saprik, hemik dan fibrik sedangkan berdasarkan penggunaan lahan, tipe lahan HP, KS dan KJ memiliki nilai kadar air relatif rendah sedangkan tipe lahan HS dan SB relatif tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, F.F., B.D Kertonegoro and A. Maas. 2005. Relationship between the depth of ground water table dynamics and peats degradation in Klampangan Central Kalimantan, Dalam : H. Wosten and B. Radjagukguk (Eds.), *Proceeding of the Session on The Role of Tropical Peatlands in Global Change Processes*. Yogyakarta. Indonesia. pp. 21-30.
- Agus, F., Suyanto, Wahyunto, and M. van Noordwijk. 2007. Educing emissions from peatland deforestation and degradation: carbon emission and oppprtunity costs. *In International Symposium and Workshop on Tropical Peatland*. Yogyakarta 27-31 Agustus 2007.
- Andriessse, J.P. 1988. *Nature and management tropical peat soils*. FAO-Food and Agriculture United Nations. Rome.
- Carnevale, N.J. and J. P. Lewis. 2001. Litterfall and organic matter decomposition in a seasonal forest of the eastern Chaco (Argentina). *Rev. biol. trop* v.49 n.1 San José mar.
- Dimitriu, P.A., D. Lee and S.J. Grayson. 2010. An evaluation of the funcnional significance of peat microorganism using a reciprocal transplant approach. *Soil Biology and Biochemistry*. 42:65-71.
- Driessen, P. M. and L. Rochimah. 1976. The physical properties of lowland peats from Kalimantan. *In. Proc. Peat and Podzolic soils and their potential for agriculture in Indonesia*. Soil Research Institute. Bogor. Bull 3. p. 56-73.
- Handayani, E., and M. van Noordwijk . 2007. Carbondioxide (CO₂) and methene (CH₄) emission on oil palm peatland with various peat thickness and plant age. <http://groups.google.co.id> (25-8-2007).
- Hardjowigeno, S. 1997. Pemanfaatan gambut berwawasan lingkungan. Dalam Alami. *Pengelolaan Gambut Berwawasan Lingkungan*. Vol. 2. No. 1. Hal 3-6.
- Hooijer A., S. Page, J.G. Canadell., J. Kwadijk, H. W sten, and J. Jauihianen. 2010. Current and future CO₂ emissions

- from drained peatland in Southeast Asia. *Biogeosciences* 7: 1505-1514.
- Jauhiainen, J., J. Heikkinen, P.J. Martikainen, and H. Vasander. 2001. CO₂ and CH₄ fluxes in pristine peat swamp forest and peatland converted to agriculture in central Kalimantan, Indonesia. *International Peat Journal* 11:43-49.
- Limpens, J., F. Berendse, C. Blaodau, J.G. Canadell, C. Freeman, J. Holden, N. Roulet, H. Rydin, and G. Schaepman-Strub. 2008. Peatlands and the carbon cycle: from local processes to global implications-a synthesis. *Biogeosciences* 5:1475-1491.
- McCormick, P.V., J.W. Harvey and E.S. Crawford. 2011. Influence of changing water sources and mineral chemistry on the everglades ecosystem. *Environmental Science and Technology*. 41(1); 28-63.
- Noor, M. 2001. Pertanian Lahan gambut Potensi dan kendala. Kanisius. Yogyakarta. 174p.
- Notohadiprawiro, T. 1996. Constrains to achieving the agricultural potential of tropical peatlands Indonesia perspective. In. Tropical lowland peatlands of Southeast Asia (E. Maltby, C. Immirizi and R.J. Safford, Eds.). IUCN. Gland. Switzerland. p.139-154.
- Nugroho, K. G. and Widjaya-Adhi. 1997. Soil hidroulic properties of Indonesiaa Peatland. Proc. Tropical Peatland. Serawak. Malaysia.
- Page, S.E. and J.O. Rieley. 1998. Tropical Peatland : a review of their natural resource functions, with particular reference to Southeast Asia, *International Peat Journal*, 8:95-106.
- Page, S.E., A. Hoscilo, H. W sten, J. Jauhiainen, M. Silvius, J. Rieley, H. Ritzema, K. Tansey, L.Graham, H. Vasander, and S. Limin. 2009. Restoration ecology of lowland tropical peatlands in Southeast Asia: Current knowledge and future research directions. *Ecosystems* 12:888-905.
- Radjagukguk, B. 2000. Perubahan sifat-sifat fisik dan kimia tanah gambut akibat reklamasi lahan gambut untuk pertanian. Dalam. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 2(1):1-15.
- Rieley, J. O., Page, S. E., Limin, S.H., and Winarti, S. 1997. The peatland resource of Indonsia and the Kalimantan Peat swamp forest research project. In. Proc. Biodiversity and Sustainability of Tropical Peatlands (J. O. Rieley and S.E. Page. Eds.) Samara Publ. Ltd. Cardigan. P.
- Rieley, J.O., and S.E. Page. 2008. Carbon budget under different land uses on tropical peatland. In: Future of Tropical peatlands in Southeast Asia as Carbon pools and sinks. Eds; J.O. Rieley, C.J. Banks and S.E. Page.
- Saurette, D.D., S.X. Chang, and B.R. Thomas. 2008. Land use conversion effects on CO₂ emissions: from agricultural to hybrid poplar plantation. *Ecol Res* 23:623:633.
- Silvius, M. J. and W. Giesen. 1996. Toard integrated management of Swmp forest a case study from Sumatera. In. Tropical Lowland Peatlands of Southeast Asia (E. Maltby, C. Immirizi and R.J. Safford, Eds.). IUCN. Gland. Switzerland. p.247-267.
- Strakova, P., R.M. Niemi, C. Freeman, K. Peltoniemi, H. Toberman, I. Heiskanen, H. Fritze and R. Laiho. 2011. Litter type affects the activity of aerobic decomposers in a boreal peatland more than site nutrient and water table regimes. *Biogeosciences*. 8:2741-2755.