

HUBUNGAN KEMATANGAN GAMBUT DENGAN KADAR LENGAS TERHADAP EMISI KARBON DIOKSIDA (CO₂) PADA GAMBUT KALIMANTAN TENGAH

RELATIONSHIP OF PEAT MATURITY WITH MOISTURE CONTENT TO CARBONDIOXIDE (CO₂) EMISSION IN PEAT SOIL CENTRAL KALIMANTAN

Rahma Dania Ayushinta¹⁾, Susila Herlambang^{*2)}, Dyah Arbiwati²⁾, Maswar³⁾

¹⁾Prodi Agroteknologi, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta

²⁾Prodi Ilmu Tanah, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta

³⁾Divisi Fisika dan Konservasi Tanah, Balai Penelitian Tanah, Bogor

^{*}Corresponding author E-mail: susilاهرlambang@upnyk.ac.id

ABSTRACT

The peat soil was dominated material organic upper 45% in wet condition. Peat has different levels of maturity and moisture content which will determine the amount of CO₂ emissions. The study aimed to find out and identify the effect of maturity and moisture content on soil chemical properties and the production of carbondioxide (CO₂) gasses. This study was designed by completely randomized design in two factors with 3 replications. The first factor was peat maturity (Fibrik, Hemik, Saprik) and the second factor was moisture content 100%, 150%, 200%, 250%, and 300%. Analyzed variant 5% with duncan multiple range test. The research show sapric peat maturity has an effect on reducing CO₂ emissions, C-Organic and increasing ash content, but does not affect the Eh value. Treatment of moisture content did not affect CO₂ emissions, C-Organic and ash content, but at 300% moisture content has an effect on decreased Eh. An interaction occurred in the combination of sapric peat treatment with a water content of 300% giving the highest change in soil pH and total N, and the lowest C/N.

Keywords : *Emission of CO₂, Moisture Content, Organic Matter, Peat Soil*

ABSTRACT

Gambut tersusun oleh material organik lebih dari 45% dengan kandungan air yang relatif banyak. Gambut memiliki tingkat kematangan dan kadar lengas yang berbeda akan menentukan besarnya emisi CO₂ terutama pada pembukaan lahan untuk budidaya pertanian. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh tingkat kematangan dan kadar lengas gambut terhadap sifat kimia tanah gambut dan produksi gas karbon dioksida (CO₂). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor dengan 3 ulangan. Masing-masing faktor yaitu tingkat kematangan gambut (Fibrik, Hemik dan Saprik) dan kadar lengas gambut 100%, 150%, 200%, 250%, dan 300%. Analisis data dengan *analysis of variance* dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test pada jenjang 5%. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kematangan gambut saprik berpengaruh terhadap penurunan emisi CO₂, C-Organik dan peningkatan kadar abu, tetapi tidak berpengaruh terhadap nilai Eh. Perlakuan kadar lengas tidak berpengaruh terhadap emisi CO₂, C-Organik dan kadar abu, tetapi pada kadar lengas 300% berpengaruh terhadap penurunan Eh. Terjadi interaksi pada kombinasi perlakuan gambut saprik dengan kadar lengas 300% memberikan perubahan nilai pH tanah dan N total tertinggi, serta C/N paling rendah.

Keywords : *Bahan organik, Emisi CO₂, Kadar Lengas, Gambut*

PENDAHULUAN

Pemanasan global merupakan persoalan lingkungan sejak beberapa tahun belakangan ini. Sumber gas utama pemanasan global merupakan karbondioksida (CO₂) dan metana (CH₄) berpotensi mengalami peningkatan di atmosfer. Salah satu sumber gas tersebut adalah hasil dekomposisi bahan organik pada pembukaan lahan gambut untuk praktik-praktik pertanian, penggunaan pupuk serta pengaturan tinggi muka air yang akan menentukan kondisi oksidasi reduksi (Handayani; 2009). Pembentukan tanah gambut dari bahan organik berupa sisa-sisa tanaman dan jaringan tanaman yang melapuk dalam kondisi jenuh air atau tergenang dengan proses dekomposisi material tersebut lambat. Besarnya peningkatan emisi CO₂ dan CH₄ akibat konversi hutan gambut sangat bergantung pada berbagai faktor. Faktor tersebut yaitu tingkat kematangan gambut, tinggi muka air, jumlah tutupan vegetasi, pH, bahan organik gambut, C-organik, Nisbah C/N (Agus, 2008). Tingkat kematangan gambut, kehilangan C organik gambut fibrik lebih tinggi dibandingkan dengan saprik, sedangkan hemik berada diantaranya. Tingginya pelepasan gas CO₂ dari gambut fibrik disebabkan karena fibrik memiliki kandungan serat, C-organik dan rasio C/N yang lebih tinggi dibandingkan gambut hemik dan saprik. Disamping itu, gambut fibrik mengandung gugus OH-fenolat yang lebih tinggi (Nugroho *et al.*, 2001). Gugus OH-fenolat bersifat polar dan mempunyai kemampuan mengikat air yang besar. Komposisi gambut fibrik yang masih banyak mengandung bahan organik yaitu selulosa, hemiselulosa, protein dan lignin juga berperan dalam penyediaan sumber CO₂ melalui proses dekomposisi. Pada kondisi aerob produksi menunjukkan peningkatan CO₂ sedangkan pada kondisi anaerob terjadi penurunan yang drastis. Gambut pada tingkat kematangan fibrik, hemik dan saprik dengan kadar lengas masing-masing 100%, 150%, 200%, 250% dan 300% menghasilkan emisi CO₂ yang meningkat berdasarkan penambahan kadar lengas.

Hal ini disebabkan oleh kadar lengas yang semakin tinggi menyebabkan terjadinya kondisi reduktif dalam gambut. Kondisi reduktif ini akan memacu produksi CO₂, sehingga konsentrasi emisi CO₂ akan meningkat. Kondisi oksidasi reduksi ini secara tidak langsung akan mempengaruhi reaksi potensial redoks (Eh) dalam tanah. Tingginya produksi CO₂ terjadi karena adanya peningkatan oksigen dalam tanah yang disertai dengan meningkatnya aktivitas metanogen yang akan menaikkan nilai Eh pada tanah.

BAHAN DAN METODE

Gambut merupakan material yang kaya organik dengan proses dekomposisi lebih cepat dibandingkan dengan penumpukan bahan organik. Karakteristik tanah gambut tidak boleh kering karena gambut bersifat *irreversible drying*. Untuk menjaga kelestarian *gambut* maka gambut selalu dalam kondisi basah. Penelitian mengkaji hubungan kelengasan tanah gambut dengan kematangan bahan gambut. Bahan gambut diambil dari Kalimantan tengah dengan diujikan di Balai Penelitian Tanah Cimanggu, Bogor Tengah. Berbagai tingkat kematangan gambut Fibrik, Hemik dan Saprik diujikan pada berbagai kelengasan untuk mengetahui tingkat emisi CO₂. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor. Faktor pertama tingkat kematangan gambut (Fibrik, Hemik dan Saprik) dan faktor kedua adalah kadar lengas berbagai variasi yaitu: 100%, 150%, 200%, 250%, dan 300% masing-masing perlakuan diulang tiga kali perlakuan. Hasil analisis data diuji dengan *analysis of varians* dilanjutkan dengan pengujian *Duncan's Multiple Range Test* pada jenjang 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi pada lahan organik terutama pada gambut mempunyai kandungan bahan organik tinggi yang merupakan suatu sumber daya alam sangat baik dalam menentukan tingkat kesuburan tanah. Komponen organik tersusun dalam jasad hidup terdiri dari mikro fauna dan flora, dan jasad mati berupa bahan segar yang siap untuk lapuk atau terdekomposisi serta bahan humik umumnya berasal dari jaringan kayu (*lignin*) yang relatif stabil terhadap perombakan oleh jasad renik tanah. Kecepatan perombakan material organik relatif lambat dibandingkan penumpukan bahan organik yang akan berkembang menjadi tanah gambut. Komposisi lengas gambut akan mempengaruhi nilai kematangan bahan gambut yang merupakan hasil perombakan bahan organik pada gambut (Tabel 1).

Tabel 1 Karakteristik tanah gambut Kalimantan Tengah.

No	Bahan	Parameter	Nilai	Harkat (Balittan, 2009)
1	Fibrik	Kadar Lengas (% db)	856.54	-
		Kadar Serat	67,33	-
		pH Tanah	3.71	Sangat masam
		Potensial redoks (mV)	-210,1	Reduktif
		C-Organik (%)	50,26	Sangat Tinggi
		N total (%)	1,88	Sangat Tinggi
		Rasio C/N	22,02	Tinggi
2	Hemik	Kadar Lengas (% db)	713.14	-
		Kadar Serat	44,67	-
		pH Tanah	3.53	Sangat masam
		Potensial redoks (mV)	-119,4	Reduktif
		C-Organik /(%)	49,06	Sangat Tinggi
		N total (%)	2,27	Sangat Tinggi
		Rasio C/N	18,68	Tinggi
3	Saprik	Kadar Lengas (% db)	610.11	-
		Kadar Serat	10,67	-
		pH Tanah	3.54	Sangat masam
		Potensial redoks (mV)	-251,4	Reduktif
		C-Organik (%)	45,60	Sangat Tinggi
		N total (%)	2,17	Sangat Tinggi
		Rasio C/N	18,29	Tinggi

Hasil analisis pendahuluan menunjukkan bahwa gambut yang digunakan dalam penelitian memiliki kadar lengas yang tinggi ditunjukkan oleh kadar lengas gambut fibrik sebesar 856,54%, gambut hemik 713,14% dan saprik 610,11% per bobot kering (*dry basis*). Gugus fungsional yang dihasilkan dari proses dekomposisi gambut juga merupakan bagian aktif dari gambut yang berperan dalam menyerap air. Pada tingkat

kematangan fibrik (gambut sangat mentah), gambut bersifat sangat *porous*, sehingga ruang diantara massa gambut terisi air. Namun demikian, karena air sebagian besar berada dalam pori makro, maka begitu gambut didrainase maka air menjadi cepat sekali hilang.

Pada kondisi gambut yang lebih matang (saprik), air tersimpan pada tingkat jerapan yang lebih tinggi karena pori mikro mulai terbentuk. Berdasarkan metode pelarutan Na Pirofosfat tingkat kematangan gambut pada lokasi penelitian dibedakan menjadi saprik (matang) dengan kadar serat 67,33%, hemik (setengah matang) dengan kadar serat 44,67%, dan fibrik (mentah) dengan kadar serat 10,67%. Penggunaan larutan Na pirofosfat adalah sebagai agen pemisah senyawa perekat pada gambut berupa asam humat dan asam fulvat yang berkorelasi dengan kelarutan C pada tanah.

Kemasaman tanah (pH) gambut yang digunakan dalam penelitian berdasarkan harkat tergolong sangat masam yakni hanya berkisar antara 3,53 – 3,71. Hal ini dikarenakan adanya hidrolisis asam - asam organik yang dihasilkan dari proses dekomposisi, yang didominasi oleh asam fulvat dan humat (Widjaja-Adhi, 1988). Asam organik memberikan kontribusi nyata terhadap rendahnya pH gambut. Bahan organik yang telah terdekomposisi mempunyai gugus reaktif, antara lain: karboksilat (-COOH) dan fenolat (C₆H₄OH) yang mendominasi kompleks pertukaran dan bersifat sebagai asam lemah sehingga dapat terdisosiasi dan menghasilkan ion H⁺ dalam jumlah banyak

Pada pengukuran potensial redoks diketahui sampel gambut memiliki nilai potensial redoks yang rendah dan tergolong dalam tanah reduktif (Tabel 1). Nilai Eh gambut fibrik sebesar -210,1 mV, gambut hemik sebesar -119,4 mV dan gambut saprik sebesar -251,4 mV. Tingginya kadar lengas akan menyebabkan terjadinya pelepasan O₂, dan penurunan tersebut akan diikuti oleh penurunan Eh. Semakin lama suatu tanah tergenang semakin tinggi pelepasan O₂ dan semakin menurun pula Eh tanah, bahkan bisa sampai pada nilai Eh -350 mV

Ketersediaan hara makro N, P, K dalam gambut umumnya rendah, meskipun pada umumnya kandungan N, P, K total tinggi (Wong *et al.*, 1986). Dari hasil analisis diketahui bahwa gambut yang digunakan memiliki nilai N total dengan harkat sangat tinggi, yakni gambut fibrik sebesar 1,88%, hemik 2,27% dan saprik 2,17%. Sebagian besar N total dalam gambut berada dalam bentuk organik (Stevenson, 1986). Tingginya kandungan N-Total ini sebagian besar dalam bentuk belum tersedia bagi tanaman karena rasio C/N yang tinggi.

C-organik dari ketiga kematangan gambut tergolong sangat tinggi yakni sebesar 50,26% untuk gambut fibrik, 49,06% untuk gambut hemik dan 45,60% untuk gambut saprik. Gambut kandungan C-organik tergolong sangat tinggi karena sebagian besar C dalam bentuk belum terombak. Sedangkan, tingginya nisbah C/N berdasarkan harkat terjadi pada sampel gambut penelitian dengan nisbah C/N pada gambut fibrik sebesar 22,02%, gambut hemik 18,68% dan gambut saprik 18,29%. Hal ini dikarenakan gambut mengandung bahan organik tinggi karena adanya kandungan

lignin, selulosa dan hemiselulosa yang akan menentukan kecepatan dekomposisi bahan organik.

Tabel 2 Nilai rata-rata pH gambut pada berbagai tingkat kematangan dan kadar lengas

Tingkat kematangan	Kadar Lengas					Rerata
	100%	150%	200%	250%	300%	
Fabrik	3,21 c (q)	3,47 a (p)	3,36 ab (p)	3,32 bc (q)	3,45 ab (q)	3,36
Hemik	3,39 a (p)	3,39 a (pq)	3,50 a (q)	3,51 a (p)	3,48 a (pq)	3,46
Saprik	3,47 ab (p)	3,32 c (q)	3,31 c (q)	3,42 bc (pq)	3,56 a (p)	3,42
Rerata	3,36	3,40	3,40	3,42	3,50	(+)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris (a,b,c) dan kolom (p,q,r) menunjukkan tidak berbeda signifikan pada Uji Jarak Berganda Duncan dengan tingkat signifikansi 5%. Tanda (+) menunjukkan terjadi interaksi

Tabel 2 menunjukkan bahwa pH H₂O pada gambut saprik dengan kadar lengas 300% terjadi interaksi dan memiliki nilai yang paling tinggi diantara perlakuan lainnya. Tingginya nilai pH pada gambut saprik diduga disebabkan adanya pelepasan kation basa yang berasal dari kandungan abu yang tinggi (Tabel 5) hasil dari dekomposisi lanjut. Menurut Kurnain, *et al* (2005), pelepasan asam-asam organik diantaranya asam fulvat dan humat cenderung rendah pada gambut saprik. Hal ini juga didukung dengan tingginya kadar lengas yang akan menciptakan suasana yang lebih reduktif sehingga pH tanah mengalami kenaikan namun tidak signifikan. Tanah yang tergenang dapat mengalami kenaikan pH akibat adanya keseimbangan ion-ion hidroksida, karbonat, sulfida dan silikat. Keseimbangan itu akan mengatur pengendapan dan pelarutan padatan, erapan dan jerapan ion, dan konsentrasi ion-ion seperti Al, Fe, gas H₂S, CO₂, serta asam-asam organik yang tidak terdisosiasi.

Tabel 3 Nilai rata-rata potensial redoks (mV) gambut pada berbagai tingkat kematangan dan kadar lengas

Tingkat Kematangan	Kadar Lengas					Rerata
	100%	150%	200%	250%	300%	
Fabrik	-69,8	-127,2	-175,1	-181,6	-186,3	-148,0 p
Hemik	-99,1	-142,8	-197,1	-184,8	-202,5	-165,3 p
Saprik	-159,9	-143,8	-178,5	-185,0	-203,9	-174,2 p
Rerata	-109,6 a	-138,0 ab	-183,6 bc	-183,8 bc	-197,6 c	(-)

Keterangan :Rerata baris dan kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan pada Uji Jarak Berganda Duncan dengan tingkat signifikansi 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan kadar lengas 300% berbeda nyata dengan kadar lengas 100% dan 150% serta memiliki nilai rata-rata potensial redoks

(Eh) yang paling rendah diantara perlakuan kadar lengas lainnya, sedangkan perlakuan kematangan tidak berbeda nyata terhadap perubahan nilai potensial redoks (Eh) tanah. Hal ini dikarenakan nilai Eh tanah hanya dipengaruhi oleh suasana oksidasi maupun reduksi, sehingga kematangan yang berbeda tidak akan berpengaruh nyata terhadap nilai Eh. Tanah yang sering dipengaruhi genangan atau kadar lengas tanah yang tinggi akan menyebabkan terjadinya depleksi O₂ yang akan menimbulkan kondisi reduktif pada tanah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Cyio (2008), nilai potensial redoks (Eh) tanah mengalami penurunan seiring dengan bertambah tingginya kadar lengas.

Tabel 4 Nilai rata-rata kadar Abu (%) gambut pada berbagai tingkat kematangan dan kadar lengas

Tingkat Kematangan	Kadar Lengas					Rerata
	100%	150%	200%	250%	300%	
Fabrik	4,93	4,40	3,15	4,60	4,81	4,38 r
Hemik	6,89	7,63	5,92	10,24	8,16	7,77 q
Saprik	9,37	12,66	12,62	13,38	12,18	12,04 p
Rerata	7,06 a	8,23 a	7,23 a	9,41 a	8,38 a	(-)

Keterangan :Rerata baris dan kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan pada Uji Jarak Berganda Duncan dengan tingkat signifikansi 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar abu pada gambut saprik berbeda nyata dengan gambut fibrik dan hemik dan memiliki rerata kadar abu tertinggi diantara perlakuan kematangan lainnya, sedangkan perlakuan kadar lengas tidak berbeda nyata terhadap perubahan kadar abu gambut. Hal ini dikarenakan kadar lengas bukanlah faktor utama yang mempengaruhi kadar abu gambut. Faktor utama yang mempengaruhi kadar abu ialah tipe gambut seperti tingkat kematangan, posisi keberadaan, jenis dan ketebalan. Menurut Sudarmadji (2003), tingginya nilai kadar abu pada gambut saprik diduga dikarenakan gambut saprik telah mengalami dekomposisi lanjut sehingga saat pembakaran gambut pada suhu 600°C bahan organik yang menguap lebih sedikit dan hanya menyisakan abu (bahan mineral). Sedangkan gambut hemik dan saprik memiliki kadar abu yang rendah diduga dikarenakan bahan organik yang belum terombak masih banyak tersedia.

Tabel 5 Nilai rata-rata C-organik (%) gambut pada berbagai tingkat kematangan dan kadar lengas

Tingkat Kematangan	Kadar Lengas					Rerata
	100%	150%	200%	250%	300%	
Fabrik	49,47	49,74	50,39	49,64	49,53	49,75 p
Hemik	48,45	48,06	48,95	46,70	47,78	47,99 q
Saprik	47,15	45,44	45,46	45,07	45,69	45,76 r
Rerata	48,35 a	47,74 a	48,27 a	47,13 a	47,67 a	(-)

Keterangan :Rerata baris dan kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan pada Uji Jarak Berganda Duncan dengan tingkat signifikansi 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Tabel 5 menunjukkan bahwa C-Organik pada gambut fibrik berbeda nyata dengan gambut hemik maupun saprik dan memiliki rerata C-Organik tertinggi diantara perlakuan kematangan lainnya, sedangkan perlakuan kadar lengas tidak berbeda nyata terhadap perubahan nilai C-Organik. Hal ini dikarenakan kadar lengas bukanlah faktor utama yang mempengaruhi C-Organik gambut. Menurut Stevenson (1994), tingginya kandungan C- Organik berhubungan dengan kualitas dari bahan organik penyusun gambut fibrik. Kecepatan dekomposisi bahan organik dipengaruhi oleh kandungan lignin dan selulosa dimana lignin tergolong senyawa yang sukar di dekomposisi sedangkan selulosa lebih mudah didekomposisi. Menurut Hanafiah (2005), peningkatan bahan organik dalam tanah akan menyebabkan aktivitas dan populasi mikrobiologi dalam tanah meningkat, terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Semakin banyak kandungan bahan organik, maka meningkatkan C organik dalam tanah akan semakin besar. Sedangkan gambut saprik memiliki C-Organik yang rendah diduga dikarenakan gambut saprik telah mengalami dekomposisi lanjut sehingga aktivitas mikroorganisme perombak bahan organik rendah.

Tabel 6 Nilai rata-rata N total (%) gambut pada berbagai tingkat kematangan dan kadar lengas

Tingkat Kematangan	Kadar Lengas					Rerata
	100%	150%	200%	250%	300%	
Fibrik	1,56 c (r)	2,06 ab (p)	1,66 c (q)	1,97 b (r)	2,12 a (r)	1,88
Hemik	1,77 c (q)	1,79 c (q)	1,61 d (r)	2,48 b (p)	3,73 a (p)	2,27
Saprik	1,69 c (p)	1,79 c (q)	2,26 b (p)	2,22 b (q)	2,89 a (q)	2,17
Rerata	1.69	1,88	1,82	2,23	2,92	(+)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris (a,b,c) dan kolom (p,q,r) menunjukkan tidak berbeda signifikan pada Uji Jarak Berganda Duncan dengan tingkat signifikansi 5%. Tanda (+) menunjukkan terjadi interaksi

Tabel 6 menunjukkan bahwa n total pada gambut hemik dengan kadar lengas 300% terjadi interaksi dan memiliki nilai rerata n total yang paling tinggi diantara perlakuan lainnya. Hal ini diduga gambut hemik masih bersifat *porous* sehingga gambut hemik menjadi tempat yang baik untuk tumbuhnya mikroba, seperti *Rhizobium* dan *Mikoriza* yang merupakan mikroba penambat nitrogen yang sangat berguna untuk penyediaan nutrisi tanaman. Hemik mengandung bahan organik cukup tinggi dapat meningkatkan aktivitas mikroba heterotrofik yang berguna sebagai pengurai asam amino menjadi amonium melalui proses amonifikasi, selain itu peran

dari mikroorganisme melalui proses nitrifikasi juga dapat mengubah amonium menjadi nitrat sehingga dapat diserap oleh tanaman dan kadar nitrogen di dalam tanah meningkat. Sementara itu, tingginya nilai N total pada kadar lengas 300% ini dikarenakan lebih tingginya volatilisasi N yang terjadi pada kadar lengas yang lebih rendah karena sifat N yang mudah ter volatilisasi pada kondisi kadar lengas rendah dan teraerasi. Dengan demikian, pada saat pengukuran N total didapatkan N total yang tinggi pada kadar lengas 300%. Hal ini sejalan dengan pernyataan Hardjowigeno (2003) yang menjelaskan bahwa proses hilangnya N yang ada di dalam tanah dapat disebabkan karena diserap oleh tanaman, digunakan oleh mikroorganisme, N masih dalam bentuk NH_4^+ yang diikat oleh mineral liat illit sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman, N juga masih dalam bentuk NO_3^- yang mudah tercuci oleh adanya air hujan, dan kondisi lahan yang masih tergenang dengan drainase buruk serta fertilasi udara kurang baik juga dapat terjadi proses denitrifikasi dan juga volatilisasi dalam bentuk NH_3 (amonia). Kemampuan keduanya antara gambut hemik dan kadar lengas 300% berkaitan dengan komposisi bahan penyusun dan sifat volatil akan mengakibatkan penyediaan N total pada gambut akan lebih tinggi.

Tabel 7 Nilai rata-rata nisbah C/N gambut pada berbagai tingkat kematangan dan kadar lengas

Tingkat Kematangan	Kadar Lengas					Rerata
	100%	150%	200%	250%	300%	
Fabrik	31,27 a (p)	24,12 cd (r)	30,45 b (p)	25,14 c (p)	23,32 d (p)	26,73
Hemik	27,32 b (r)	26,84 b (p)	30,64 a (p)	18,79 c (r)	15,76 d (q)	23,39
Saprik	27,86 a (q)	25,48 b (q)	20,17 cd (q)	20,24 c (q)	12,78 d (r)	21,90
Rerata	28,59	25,47	27,29	21,41	17,29	(+)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris (a,b,c) dan kolom (p,q,r) menunjukkan tidak berbeda signifikan pada Uji Jarak Berganda Duncan dengan tingkat signifikansi 5%. Tanda (+) menunjukkan terjadi interaksi

Tabel 7 menunjukkan bahwa nisbah c/n pada gambut saprik dengan kadar lengas 300% terjadi interaksi dan memiliki nilai rerata n total yang paling tinggi diantara perlakuan lainnya. Tingginya bahan organik akan berimplikasi pada tingginya kadar C organik tanah. Menurut Berglund (1995), tingginya nilai N total pada gambut saprik akan menyebabkan nisbah C/N lebih rendah daripada gambut fibrik dan hemik, karena kandungan unsur N merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi laju proses dekomposisi. Semakin banyak N, maka laju proses dekomposisi semakin cepat. Nilai nisbah C/N hasil penelitian tergolong tinggi. Rendahnya nisbah C/N mengakibatkan kandungan N total yang tinggi tidak diikuti oleh tingginya ketersediaan N. Sementara, rendahnya nisbah c/n pada perlakuan kadar lengas 300% disebabkan lingkungan tanah pada kondisi anaerob sehingga mengurangi terjadinya proses

dekomposisi, sebaliknya jika kadar lengas gambut rendah akan meningkatkan kondisi aerobik dan juga meningkatkan proses dekomposisi bahan gambut sehingga akan meningkatkan dekomposisi bahan organik. Kemampuan keduanya antara gambut saprik dan kadar lengas 300% berkaitan dengan komposisi bahan organik yang akan berimplikasi dengan rendahnya C-Organik dan tingginya kandungan N total serta suasana yang lebih bersifat anaerobik akan mengakibatkan nisbah C/N pada gambut akan lebih rendah.

Tabel 8 Nilai rata-rata emisi CO₂ (g/kg tanah) gambut pada berbagai tingkat kematangan dan kadar lengas

Tingkat Kematangan	Kadar Lengas					Rerata
	100%	150%	200%	250%	300%	
Fabrik	7,33	8,79	8,71	9,90	11,19	9,18 p
Hemik	8,86	8,09	6,97	7,95	8,44	8,06 q
Saprik	5,53	7,06	6,84	7,55	6,45	6,69 r
Rerata	7,24 a	7,98 a	7,51 a	8,47 a	8,69 a	(-)

Keterangan :Rerata baris dan kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan pada Uji Jarak Berganda Duncan dengan tingkat signifikansi 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Tabel 8 menunjukkan bahwa gambut fibrik berbeda nyata dengan gambut hemik maupun saprik dan memiliki rerata emisi CO₂ tertinggi diantara perlakuan kematangan lainnya, sedangkan perlakuan kadar lengas tidak berbeda nyata terhadap perubahan nilai rerata emisi CO₂. Hal ini diduga dikarenakan tanah penelitian berdasarkan nilai potensial redoks (Tabel 3) telah mengalami reduksi sehingga emisi CO₂ yang terbentuk dalam jumlah yang sedikit. Tingginya emisi CO₂ yang dilepaskan dari bahan fibrik dikarenakan kandungan bahan dan C-Organik yang tinggi (Tabel 5). Hal ini sejalan dengan pendapat Sylvia *et al.*, (1998) yang mengemukakan bahwa ketersediaan bahan gambut baik kuantitas maupun kualitas karbon merupakan kunci pengendali dinamika gas, sehingga kematangan gambut berpengaruh terhadap emisi CO₂. sedangkan gambut hemik dan saprik emisi CO₂ yang dihasilkan lebih rendah dikarenakan bahan organik telah mengalami dekomposisi terlebih dahulu sehingga energi bagi mikrobia dalam mereduksi bahan organik menjadi CO₂ semakin kecil.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan tingkat kematangan gambut saprik berpengaruh terhadap penurunan emisi CO₂, C-Organik dan peningkatan kadar abu, tetapi tidak berpengaruh terhadap nilai Eh. Perlakuan kadar lengas tidak berpengaruh terhadap emisi CO₂, C- Organik dan kadar abu, tetapi pada kadar lengas 300% berpengaruh terhadap penurunan Eh. Terjadi interaksi pada kombinasi perlakuan gambut saprik dengan kadar lengas 300% memberikan perubahan nilai pH tanah dan N total tertinggi, serta C/N paling rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F. dan I.G. M. Subiksa. 2008. *Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Bogor : Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Berglund. 1995. *Properties of cultivated gyttja soils*. International peat 3 umd. 6: 5-23.
- Cyio, Muhammad Basir. 2008. *Efektivitas bahan organik dan tinggi genangan terhadap perubahan pH, Eh, dan status Fe, P, Al terlarut pada tanah Ultisol*. J. Agroland 15 (4) : 257 – 263.
- Handayani, Etik Puji. 2009. *Emisi karbon dioksida (CO₂) dan metan (CH₄) pada perkebunan kelapa sawit di lahan gambut yang memiliki keragaman dalam ketebalan gambut dan umur tanaman*. Disertasi S.3. Program Studi Ilmu Tanah, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 158 hal.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta
- Kimura M, Minoda T and Murase J. 1993. *Water-soluble organic material in paddy soil ecosystem*. II. *Effects temperature on control of total organic material, organic acids and methane in leachate from submerged paddy soil amended with rice straw*. Soil Sci. Plant Nut. 39: 713-724.
- Kurnain, A. 2005. *Dampak Kegiatan Pertanian dan Kebakaran atas Watak Gambut Ombrogen*. Disertasi Program Pascasarjana UGM. Yogyakarta.
- Maswar and F. Agus. 2014. *Cadangan karbon dan laju subsiden pada beberapa kondisi dan lokasi gambut tropika Indonesia*. Disampaikan pada Seminar Nasional Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi Untuk Mitigasi Emisi GRK dan Peningkatan Nilai Ekonomi. Jakarta, 18-19 Agustus 2014.
- Mer J, Roger P. 2001. *Production, oxidation, emission and consumption of methane by soils: A review*. European Journal of Soil Biology. 37: 25-50.
- Nugroho K dan Widodo B. 2001. *The effect of drywet condition to peat soil physical characteristic of different degree of decomposition*. pp. 94-102. Dalam Rieley, dan Muhammad Noor, Masganti, Fahmuddin Agus 31 Page (editor). Jakarta Symp. Proc, on Peatlands for People: Nat. Res. Funct. and Sustain. Manag.
- Stevenson, F.J. and A. Fitch. 1986. *Reactions with organic matter*. In: J.F. Loneragan, A.D. Robson, and R.D. Graham (Eds.). Copper in Soil and Plants. Academic Press. Sydney.
- Sylvia DM, Furhrmann JJ and Hartel PG. 1998. *Principles and Applications of Soil Microbiology*. Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, Neew Jersey.
- Widjaja-Adhi, I P.G. 1988. *Masalah tanaman di lahan gambut*. Makalah disajikan dalam Pertemuan Teknis Penelitian Usahatani Menunjang Transmigrasi. Cisarua, Bogor, 27-29 Februari 1988. 16 hal.