

PENGARUH PEMBAKARAN GAMBUT TERHADAP GUGUS FUNGSIONAL ORGANIK YANG DIHUBUNGKAN DENGAN KADAR AIR GAMBUT

Said Ramadhan¹⁾, Fadly H. Yusran²⁾, Abdul Haris²⁾, Suhaili Asmawi³⁾

¹⁾ *Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan
Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat
email : mutan_said@yahoo.co.id*

²⁾ *Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat*

³⁾ *Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat*

Kata Kunci : gugus fungsional organik, pembakaran gambut.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari penurunan yang akan terjadi terhadap gugus fungsional organik melalui proses pembakaran gambut. Selain itu, penelitian ini juga mempelajari hubungan antara kadar air dengan penurunan gugus fungsional organik setelah terjadinya pembakaran. Pengeringan tanah gambut dilakukan dalam oven pada suhu 75°C dengan interval waktu yang berbeda-beda, yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 jam. Tiap-tiap interval waktu terdiri dari tiga ulangan dan terdiri dari dua set percobaan, setelah itu didekomposit berdasarkan interval waktu yang berbeda-beda sehingga jumlah sampel percobaan menjadi 14 sampel percobaan. Kegiatan ini diulang sebanyak tiga kali sehingga sampel percobaan menjadi 42 sampel. Peubah yang diamati adalah kadar air, kemasaman total, gugus COOH dan OH-phenolat. Hubungan antara kadar air gambut dengan kemasaman total, gugus COOH, dan OH-phenolat ditentukan dengan persamaan $Y = a + bx$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola hubungan antara kadar air gambut dengan gugus fungsional organik setelah terjadinya pengeringan gambut berbentuk linear. Sedangkan pola hubungan antara kadar air gambut dengan gugus fungsional organik setelah terjadinya pembakaran gambut tidak terbentuk pola hubungan, walaupun kadar air gambut yang melalui proses pembakaran sudah sangat jauh berkurang.

Latar Belakang

Kebakaran hutan di Indonesia pada saat ini tidak hanya dipandang sebagai suatu peristiwa bencana regional, akan tetapi harus dipandang sebagai sebagai suatu peristiwa bencana global karena kebakaran hutan akan berdampak terhadap negara-negara tetangga berupa kiriman kabut asap. Selain itu, hasil pembakaran akan menimbulkan pemanasan global karena adanya gas-gas seperti CO₂ yang diemisikan ke atmosfer (Adinugroho, Suryadiputra, Saharjo, dan Siboro, 2005).

Kebakaran hutan ini bukan hanya terjadi di lahan kering, tetapi juga di lahan basah seperti lahan gambut. Kebakaran lahan gambut ini dapat disebabkan oleh

kejadian alamiah dan dapat juga disebabkan oleh kelalaian manusia. Kejadian alamiah yang menyebabkan lahan gambut terbakar adalah karena adanya panas yang ditimbulkan oleh batu dan benda lainnya yang dapat menyimpan dan menghantarkan panas sehingga mampu membakar ranting dan daun kering secara spontan. Selain itu, gesekan antara ranting tumbuhan kering yang disebabkan oleh adanya goyangan angin juga mampu menimbulkan percikan api (Kurnain, 2004).

Faktor kecerobohan manusia yang menyebabkan terjadinya kebakaran di lahan gambut, salah satunya adalah pembukaan lahan gambut dengan membuat saluran atau parit dalam skala besar sehingga gambut akan mengalami kehilangan air tanah yang

berlebihan (Adinugroho *et al*, 2005). Akibat banyak mengalami kehilangan air tanah maka gambut akan mengalami kekeringan.

Haris (1998) menyatakan bahwa proses pengeringan gambut yang berlebihan akan cenderung merusak struktur ikatan antara air dan koloid (partikel terkecil dari bahan organik yang memiliki muatan) dari gambut. Keadaan ini dapat diartikan bahwa pada saat kering tidak balik terjadi, struktur ikatan fisik antara air dan koloid organik sudah mengalami kerusakan akibat pengeringan yang intensip.

Pengeringan yang intensip terhadap gambut akan mempercepat proses pematangan bahan gambut dan menyebabkan permukaan gambut kehilangan kemampuan untuk mengikat air atau yang dikenal dengan istilah hidrofobik sehingga pada temperatur yang tinggi saat musim kemarau tiba gambut akan mudah terbakar (Suryadi, Notohadisuwarno, dan Maas, 2003).

Penjelasan tentang keadaan jenis ikatan air secara kimia setelah kebakaran gambut terjadi merupakan harapan terakhir dalam menilai kemampuan bahan gambut dalam menyerap air kembali. Pendugaan ada atau tidaknya kerusakan ikatan air secara kimia tersebut dapat dilihat dari apakah terjadi perubahan pada sifat kimia (kemasaman total, gugus COOH, dan OH-phenolat) akibat pembakaran gambut.

Haris (1998) menyimpulkan bahwa pengeringan gambut belum banyak menyebabkan perubahan yang serius pada sifat kimia tanah gambut, meskipun kadar airnya sudah sangat jauh berkurang. Kemasaman total dan OH-phenolat cenderung mempunyai korelasi positif dengan kadar air gambut, sedangkan gugus COOH umumnya cenderung tidak mempunyai hubungan yang berarti.

Berdasarkan pernyataan di atas, perlu diketahui bagaimanakah pengaruh pembakaran gambut terhadap gugus fungsional organik. Selain itu, bagaimanakah hubungan kadar air gambut dengan gugus fungsional organik setelah

terjadinya pembakaran gambut perlu diketahui juga.

Permasalahan dibatasi hanya terhadap tanah gambut yang masih alami agar dapat diketahui kadar air sebelum terjadinya pembakaran dengan metode gravimetrik sehingga nantinya dapat dihubungkan dengan penurunan yang terjadi terhadap gugus fungsional organik akibat pembakaran lahan gambut. Untuk mengetahui gugus fungsional organik, parameter yang diamati berupa kemasaman total, gugus fungsional COOH dan OH-phenolat karena parameter ini berperan dalam proses penyerapan air kembali.

Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari penurunan yang akan terjadi terhadap gugus fungsional organik melalui proses pembakaran gambut. Selain itu, hubungan antara kadar air dengan penurunan gugus fungsional organik setelah terjadinya pembakaran sangat perlu diketahui juga.

Adanya informasi penurunan kemampuan menyerap air kembali akibat penurunan gugus fungsional organik setelah proses pembakaran gambut diharapkan memberikan gambaran agar pengelolaan air di lahan gambut harus terencana dengan baik supaya peristiwa kering tidak balik dan kebakaran gambut tidak terjadi pada musim kemarau.

Hipotesis penelitian ini adalah pembakaran gambut akan menyebabkan penurunan gugus fungsional organik dan adanya hubungan antara kadar air gambut dengan penurunan gugus fungsional organik setelah terjadinya pembakaran.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kausal-komparatif (*causal-comparative research*) yang menitikberatkan pada perubahan sifat fisika-kimia tanah gambut sebagai akibat pengeringan dan pembakaran gambut. Parameter sifat fisika dan kimia yang diamati adalah kadar air, kemasaman total, gugus fungsional

COOH, dan OH-phenolat. Keterangan berikut akan menjelaskan tahapan-tahapan kegiatan penelitian ini. Lokasi Penelitian: Kecamatan Gambut, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan.

Tahapan pertama

Observasi lapangan untuk menentukan titik sampling tanah gambut. Setelah itu, sampel diambil cuma dengan menggunakan tangan pada kedalaman 0-60 cm dari permukaan tanah gambut untuk analisis pendahuluan berupa kadar abu (%), kerapatan lindak (g cm^{-3}), kadar air di lapangan (%). Hasil analisa pendahuluan ini akan memberikan gambaran tingkat kematangan gambut dari sampel tanah gambut yang diuji.

Tahapan kedua

Pengambilan sampel tanah gambut pada lokasi yang telah ditentukan pada saat observasi dan dilakukan setelah analisis pendahuluan selesai dikerjakan. Sampel diambil dengan menggunakan tangan pada kedalaman 0-60 cm dari permukaan tanah gambut. Titik pengambilan tanah gambut ini hanya pada satu titik sampling. Setelah itu, sampel tanah gambut dikeringanginkan hingga sampai sampel tanah gambut sudah bisa di remas-remas dan di saring dengan saringan 2 mm. Setelah persiapan sampel selesai maka akan dilanjutkan ke tahap analisa sampel tanah gambut untuk mengetahui kadar air tanah gambut (%), kemasaman total (me g^{-1} gambut), gugus fungsional COOH (me g^{-1} gambut), dan OH-phenolat (me g^{-1} gambut).

Penentuan kadar air gambut dengan metode gravimetrik dilakukan berdasarkan kehilangan air dengan cara menimbang 5 g tanah gambut lalu dimasukkan kedalam cawan aluminium, kemudian di oven pada suhu 75°C dengan interval waktu yang berbeda-beda, yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 jam. Tiap-tiap interval waktu terdiri dari tiga ulangan dan terdiri dari dua set percobaan sehingga akan ada 42 sampel

percobaan. Setelah pengovenan selesai, sampel percobaan dimasukkan kedalam desikator untuk mengeringkan dan mendinginkan sampel.

Langkah selanjutnya setelah sampel percobaan sudah dirasa kering dan tidak panas lagi adalah membedakan perlakuan antar dua set percobaan.

Set percobaan pertama sebanyak 21 sampel percobaan didekomposit berdasarkan interval waktu yang berbeda-beda sehingga jumlah sampel percobaan menjadi tujuh sampel percobaan. Setelah itu, menimbang cawan dan memasukkan sampel percobaan sebanyak 2 g terhadap masing-masing sampel percobaan yang telah didekomposit lalu timbang sebagai berat tanah gambut basah beserta cawan lalu di oven dengan suhu 105°C selama 12 jam. Setelah pengovenan selesai, sampel percobaan dimasukkan kedalam desikator untuk mengeringkan dan mendinginkan sampel, kemudian ditimbang sebagai berat tanah gambut kering beserta cawan.

Set percobaan kedua sebanyak 21 sampel percobaan melalui proses pembakaran terlebih dahulu baru dikomposit. Proses pembakaran dilakukan dengan cara menambahkan etanol 95% sebanyak 10 mL terhadap 21 sampel tanah gambut yang masih berada didalam cawan. Kemudian, dibakar sambil diaduk menggunakan sendok porselin agar api merata membakar tanah gambut yang berada didalam cawan. Penjepit digunakan untuk menjepit cawan agar pada saat pengadukan cawan tidak terlalu banyak bergerak yang dapat menyebabkan sampel gambut yang sedang dibakar keluar dari cawan. Proses pembakaran selesai apabila api pembakaran padam sendiri. Setelah proses pembakaran selesai, langkah selanjutnya adalah sampel percobaan di dekomposit berdasarkan interval waktu yang berbeda-beda sehingga jumlah sampel percobaan menjadi tujuh sampel percobaan. Setelah itu, menimbang cawan dan memasukkan sampel percobaan sebanyak 2 g terhadap masing-masing sampel percobaan yang telah didekomposit lalu

timbang sebagai berat tanah gambut basah beserta cawan lalu di oven dengan suhu 105°C selama 12 jam. Setelah pengovenan selesai, sampel percobaan dimasukkan kedalam desikator untuk mengeringkan dan mendinginkan sampel, kemudian ditimbang sebagai berat tanah gambut kering beserta cawan.

Tahapan selanjutnya terhadap dua set percobaan yang telah diketahui berat gambut basah dan keringnya adalah ditetapkannya nilai kadar air gambut dengan rumus :

$$\% \text{ Kadar Air Gambut} = \frac{B_{gk} - B_{gk} - B_{ko}}{B_{gk} - B_{ko}} \times 100\%$$

Penetapan total kemasaman menggunakan Metode Schnitzer (1972). Dua gram tanah gambut ditimbang kemudian masukkan ke dalam erlenmeyer 100 mL. Tambahkan 20 mL 0,2 N Ba(OH)₂ kedalam erlenmeyer, kemudian ganti udara didalam erlenmeyer dengan gas N₂ dan tutup rapat-rapat. Kocok campuran tersebut selama 24 jam, kemudian titrasi larutan tersebut dengan 0,5 N HCl sambil dialirkan gas N₂ hingga mencapai pH 8,4 (menggunakan elektroda pH). Kemasaman total dihitung menggunakan persamaan berikut ini:

$$\text{Kemasaman Total} \left(\frac{\text{me}}{\text{gram gambut}} \right) = \frac{(V_b - V_s) \times N}{\text{gram gambut}}$$

dimana: V_b = volume blanko; V_s = volume sampel ; dan N = normalitas HCl

Penentuan gugus fungsional COOH dilakukan dengan metode Ca-asetat (Stevenson, 1994). Dua gram gambut ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 mL, kemudian tambahkan 10 mL 1 N Ca (CH₃COO)₂. Tambahkan 40 mL akuades dan kocok selama 24 jam. Titrasi larutan yang

diperoleh dengan larutan 0,1 N NaOH hingga mencapai pH 9,8 (menggunakan elektroda pH). Gugus COOH dihitung menggunakan persamaan berikut ini:

$$\text{Gugus COOH} \left(\frac{\text{me}}{\text{gram gambut}} \right) = \frac{(V_s - V_b) \times N}{\text{gram gambut}}$$

dimana : V_s = volume sampel; V_b = volume blanko; N = normalitas NaOH

Gugus fungsional OH-phenolat menggunakan selisih antara kemasaman total (*total acidity*) dengan jumlah ekuivalen gugus COOH. Gugus OH-phenolat dihitung menggunakan persamaan berikut ini:

$$\text{OH - phenolat} \left(\frac{\text{me}}{\text{gram gambut}} \right) = \text{Kemasaman Total} - \text{Gugus COOH}$$

Kegiatan di atas diulang sebanyak tiga kali untuk memperkecil tingkat kesalahan dalam penentuan kemasaman total, gugus fungsional COOH, dan OH-phenolat. Di bawah ini (Gambar 1) akan digambarkan skema percobaan untuk lebih memperjelas tahapan percobaan yang akan dilakukan.

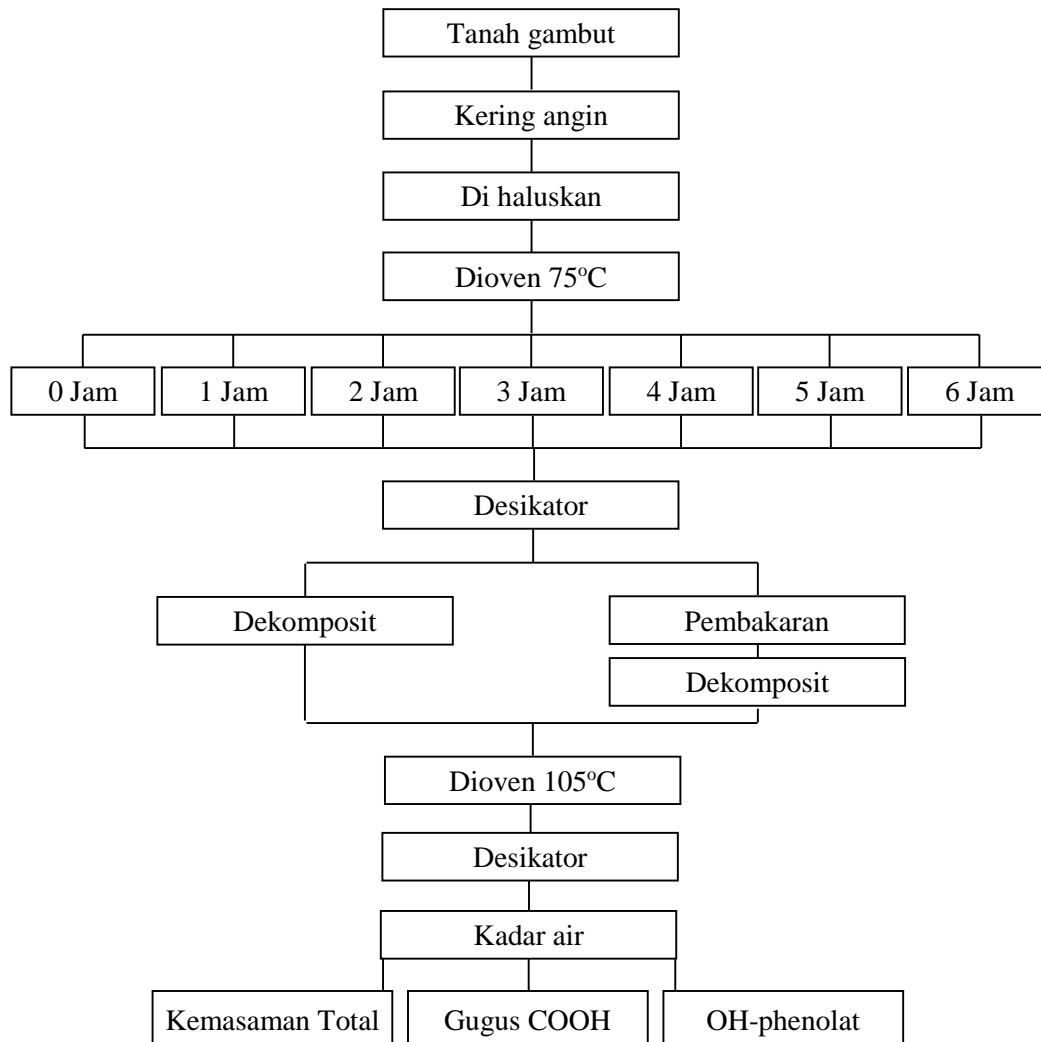
Analisis Data

Analisis regresi dilakukan terhadap setiap parameter fisika (kadar air) dan kimia gambut (kemasaman total, gugus COOH dan OH-phenolat) dengan menggunakan program SigmaPlot (Jandel Scientific, 2010).

Hubungan antara kadar air gambut dengan kemasaman total, gugus COOH, dan OH-phenolat akibat proses pengeringan dan pembakaran di prediksi memiliki hubungan dengan pola linear, seperti terlihat pada persamaan di bawah ini:

$$Y = a + bx$$

dimana : Y = Peubah respon
 a dan b = Konstanta
 x = Peubah bebas



Gambar 1. Skema percobaan.

Hasil Dan Pembahasan

Penelitian ini terbagi kedalam dua tahapan penelitian yaitu tahapan observasi lapangan dan analisis pendahuluan yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran tingkat kematangan gambut dari sampel tanah gambut yang diuji. Tahapan selanjutnya adalah tahapan penentuan kadar air gambut akibat pengeringan dan pembakaran yang dihubungkan dengan gugus fungsional organik.

Hasil observasi lapangan dan analisis pendahuluan terhadap sampel tanah gambut serta dengan mengacu pada klasifikasi tanah gambut berdasarkan tingkat kematangannya menurut Adinugroho *et al.* (2005) maka diketahui sampel tanah gambut berada pada tingkat kematangan hemik yang dibuktikan dengan nilai hasil uji analisis pendahuluan di laboratorium yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis pendahuluan

| Kadar abu (%) | Kerapatan lindak (g cm^{-3}) | Kadar air saat jenuh (%) |
|---------------|---|--------------------------|
| 1,42 | 0,19 | 519,57 |

Sumber: data primer (2012).

Kadar abu gambut hemik sebesar 1,42% dapat dikatakan bahwa nilai kehilangan pijar (*lost on ignition*) gambut ini sebesar 98,58% artinya sampel tanah gambut yang nantinya akan diuji dalam penelitian ini dapat digolongkan sebagai tanah gambut. Kadar abu gambut hemik lebih kecil dari kadar abu gambut saprik tetapi lebih besar dari kadar abu gambut fibrik. Gambut yang telah mengalami dekomposisi lanjut mempunyai kadar abu yang lebih besar, karena selama dekomposisi bahan gambut akan membebaskan C terutama dalam bentuk CO_2 dan CH_4 ke udara sehingga perbandingan basa-basa (unsur mineral) dengan C-organik makin tinggi (Anonim, 1996).

Dekomposisi dan kadar air juga dapat mempengaruhi tinggi atau rendahnya kerapatan lindak tanah gambut. Rendahnya kerapatan lindak tanah gambut akan menyebabkan gambut menjadi lunak dan daya menahan atau menyangga beban menjadi sangat rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kerapatan lindak dari bahan penelitian sebesar $0,19 \text{ g cm}^{-3}$ yang menunjukkan gambut berada pada tingkat dekomposisi sedang.

Kadar air gambut saat jenuh ditentukan oleh kematangan gambutnya. Kadar air gambut hemik lebih kecil dari kadar air gambut fibrik tetapi lebih besar dari kadar air gambut saprik. Kadar air gambut saat jenuh ini akan mencerminkan kemampuan memegang air dari gambut dan dapat ditetapkan berdasarkan berat kering oven 105°C (Noor, 2001).

Kadar Air Gambut

Penentuan kadar air gambut akibat kekeringan dan kebakaran gambut

disimulasikan di laboratorium melalui proses pengovenan dan pembakaran gambut. Pengeringan tanah gambut dilakukan dalam oven pada suhu 75°C dengan interval waktu yang berbeda-beda, yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 jam sedangkan proses pembakaran dilakukan dengan cara menambahkan etanol 95% sebanyak 10 mL kedalam wadah yang berisi gambut kemudian dibakar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya kecenderungan penurunan rata-rata kadar air gambut akibat proses pengeringan berdasarkan interval waktu pengovenan yang berbeda-beda yaitu berkisar 255,46% sampai dengan 25,53%. Sementara itu, rata-rata kadar air gambut akibat proses pembakaran cenderung rendah dibandingkan dengan rata-rata kadar air gambut akibat proses pengeringan. Rata-rata kadar air gambut dengan pembakaran juga memiliki kecenderungan penurunan rata-rata kadar air gambutnya yaitu berkisar 24,44% sampai dengan 3,89%. Rata-rata kadar air gambut akibat proses pengeringan dan pembakaran dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis laboratorium terhadap kadar air akibat proses pengeringan dan pembakaran

| Perlakuan | Kadar air akibat pengeringan | Rata-rata | Kadar air akibat pembakaran | Rata-rata |
|-----------|------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| 0.1 | 256,97 | 255,46 | 20,49 | 24,44 |
| 0.2 | 253,61 | | 28,28 | |
| 0.3 | 255,79 | | 24,54 | |
| 1.1 | 215,19 | 215,66 | 23,34 | 17,86 |
| 1.2 | 217,23 | | 15,91 | |
| 1.3 | 214,55 | | 14,33 | |
| 2.1 | 213,07 | 201,34 | 14,66 | 14,80 |
| 2.2 | 196,54 | | 12,80 | |
| 2.3 | 194,40 | | 16,94 | |
| 3.1 | 180,28 | 175,54 | 9,78 | 10,37 |
| 3.2 | 172,53 | | 10,32 | |
| 3.3 | 173,80 | | 11,01 | |
| 4.1 | 158,36 | 146,07 | 7,17 | 8,69 |
| 4.2 | 125,05 | | 6,83 | |
| 4.3 | 154,81 | | 12,07 | |
| 5.1 | 112,36 | 115,85 | 6,21 | 5,97 |
| 5.2 | 108,71 | | 5,74 | |
| 5.3 | 126,47 | | 5,96 | |
| 6.1 | 30,66 | 25,53 | 3,14 | 3,89 |
| 6.2 | 23,00 | | 3,53 | |
| 6.3 | 22,93 | | 5,00 | |

Sumber: data primer (2012).

Berdasarkan Tabel 2 terlihat proses pengeringan dan pembakaran berdampak pada semakin menurunnya kadar air gambut. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama proses pengeringan gambut maka daya tahan gambut terhadap kekeringan semakin lemah. Kondisi ini akan mempengaruhi sifat fisiko-kimia gambut yang berperan dalam retensi air dan reaksi-reaksi kimia.

Secara teoritis, Volarovich dan Churaev (1968) dalam Haris (1998) mengklasifikasikan ikatan antara air dan gambut menjadi tiga klasifikasi utama, yaitu pengikatan secara mekanis, kapiler dan kimia. Air pada jenis ikatan secara mekanis dan kapiler dapat dihilangkan dengan menggunakan tekanan. Hal ini dihubungkan dengan setara energi yang diperlukan untuk memindahkan sejumlah massa air. Untuk memindahkan atau menghilangkan air yang diikat secara kimia memerlukan energi yang sangat besar sekali atau bahkan tidak mungkin dapat dilakukan. Setara energi yang diperlukan untuk menghilangkan air pada jenis ikatan tersebut diperlukan energi sebesar 1 kJ/mol (0,24 kcal/mol) atau setara dengan tekanan sebesar 5×10^7 pa (500 ATM).

Teori di atas memberi keterangan terhadap rendahnya kandungan kadar air gambut yang mengalami pengeringan dan pembakaran jika dibandingkan dengan kadar air gambut saat jenuh. Rendahnya kandungan kadar air ini disebabkan oleh stabilitas fisik koloid akan sangat terpengaruh pada saat proses pengeringan dan pembakaran gambut berlangsung.

Terpengaruhnya stabilitas fisik koloid akan menyebabkan struktur ikatan antara air dengan koloid gambut cenderung rusak. Perubahan ini memberikan dampak negatif terhadap gambut yang awalnya menyukai air (*hidrofilik*) berubah menjadi tidak menyukai air (*hidrofobik*) sehingga kemampuan menyerap air gambut menurun (Novriani dan Rohim, 2009). Penurunan kemampuan menyerap air kembali oleh gambut yang mengalami pengeringan dan pembakaran merupakan akibat dari

rusaknya gugus fungsional organik yang berfungsi sebagai gugus-gugus pengikat air.

Kemasaman Total

Penetapan kemasaman total gambut akibat proses pengeringan dan pembakaran gambut dengan menggunakan Metode Schnitzer (1972). Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kemasaman total gambut akibat proses pengeringan dapat dikatakan memiliki kecenderungan semakin menurun berdasarkan interval waktu pengovenan yang berbeda-beda yaitu berkisar 4,74 me g^{-1} gambut sampai dengan 2,34 me g^{-1} gambut. Sedangkan rata-rata kemasaman total gambut akibat proses pembakaran cenderung tidak menunjukkan pola hubungan. Dalam proses pembakaran gambut menunjukkan ketidak teraturan yang signifikan terhadap kerusakan sifat kemasaman total gambut.

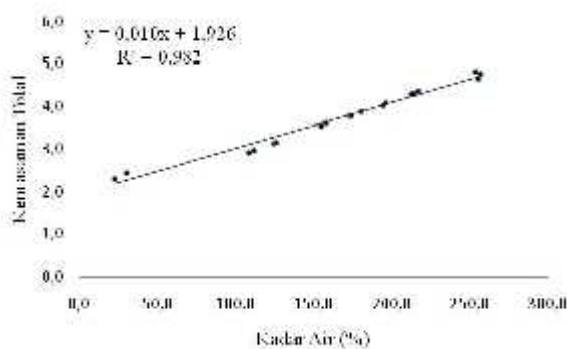
Rata-rata tertinggi kemasaman total gambut akibat proses pembakaran adalah 2,32 me g^{-1} gambut sedangkan rata-rata terendah kemasaman total gambut akibat proses pembakaran adalah 1,98 me g^{-1} gambut. Rata-rata kemasaman total gambut akibat proses pengeringan dan pembakaran dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis laboratorium terhadap kemasaman total akibat proses pengeringan dan pembakaran

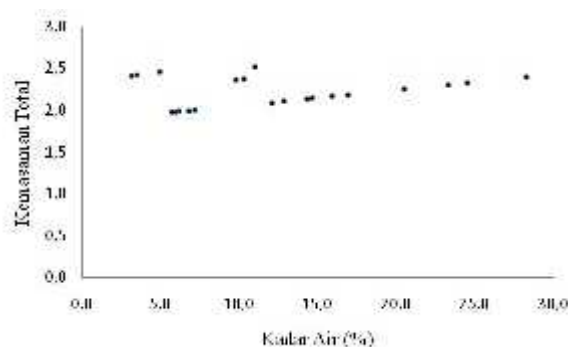
| Perlakuan | Kemasaman total akibat pengeringan | Rata-rata | Kemasaman total akibat pembakaran | Rata-rata |
|-----------|------------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|
| 0.1 | 4.76 | 4.74 | 2.25 | 2.32 |
| 0.2 | 4.81 | | 2.39 | |
| 0.3 | 4.64 | | 2.32 | |
| 1.1 | 4.29 | 4.32 | 2.30 | 2.20 |
| 1.2 | 4.36 | | 2.16 | |
| 1.3 | 4.30 | | 2.13 | |
| 2.1 | 4.28 | 4.14 | 2.13 | 2.14 |
| 2.2 | 4.10 | | 2.10 | |
| 2.3 | 4.03 | | 2.18 | |
| 3.1 | 3.88 | 3.81 | 2.36 | 2.41 |
| 3.2 | 3.78 | | 2.37 | |
| 3.3 | 3.77 | | 2.51 | |
| 4.1 | 3.60 | 3.42 | 1.99 | 2.02 |
| 4.2 | 3.13 | | 1.99 | |
| 4.3 | 3.54 | | 2.09 | |
| 5.1 | 2.96 | 3.01 | 1.98 | 1.98 |
| 5.2 | 2.92 | | 1.97 | |
| 5.3 | 3.15 | | 1.98 | |
| 6.1 | 2.44 | 2.34 | 2.40 | 2.42 |
| 6.2 | 2.30 | | 2.41 | |
| 6.3 | 2.29 | | 2.45 | |

Sumber: data primer (2012).

Hubungan antara kadar air gambut akibat proses pengeringan dengan kemasaman total dapat dilihat pada Gambar 2 sedangkan hubungan antara kadar air gambut akibat proses pembakaran dengan kemasaman total dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Hubungan antara kadar air gambut akibat proses pengeringan dengan kemasaman total gambut.



Gambar 3. Hubungan antara kadar air gambut akibat proses pembakaran dengan kemasaman total gambut.

Gambar 2 memperlihatkan hubungan yang cenderung bersifat linier sedangkan Gambar 3 tidak memperlihatkan hubungan. Hal ini berarti bahwa penurunan kadar air gambut akibat proses pengeringan cenderung mengakibatkan terjadinya penurunan terhadap kemasaman total meskipun hanya sedikit, akan tetapi pola penurunan seperti ini tidak terlihat pada hubungan antara kadar air gambut akibat proses pembakaran dengan kemasaman total.

Gugus COOH

Penetapan gugus COOH gambut akibat proses pengeringan dan pembakaran gambut dengan menggunakan Metode Casetat (Stevenson, 1994). Hasil penelitian menunjukkan rata-rata gugus COOH gambut akibat proses pengeringan dapat dikatakan memiliki kecenderungan semakin menurun berdasarkan interval waktu pengovenan yang berbeda-beda yaitu berkisar 2,17 me g⁻¹ gambut sampai dengan 1,51 me g⁻¹ gambut. Sedangkan rata-rata gugus COOH gambut akibat proses pembakaran cenderung tidak menunjukkan pola hubungan. Dalam proses pembakaran gambut menunjukkan ketidak teraturan yang signifikan terhadap kerusakan sifat gugus COOH gambut.

Rata-rata tertinggi gugus COOH gambut akibat proses pembakaran adalah 0,99 me g⁻¹ gambut sedangkan rata-rata

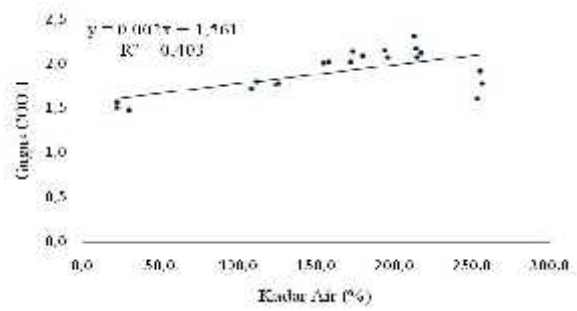
terendah gugus COOH gambut akibat proses pembakaran adalah 0,36 me g⁻¹ gambut. Rata-rata gugus COOH gambut akibat proses pengeringan dan pembakaran dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis laboratorium terhadap gugus COOH akibat proses pengeringan dan pembakaran

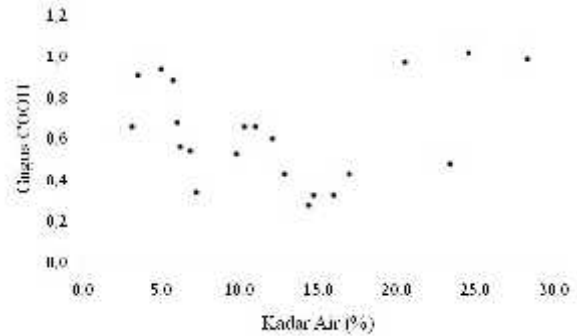
| Perlakuan | Gugus COOH akibat pengeringan | Rata-rata | Gugus COOH akibat pembakaran | Rata-rata |
|-----------|-------------------------------|-----------|------------------------------|-----------|
| 0.1 | 1,78 | 1,77 | 0,97 | 0,99 |
| 0.2 | 1,61 | | 0,99 | |
| 0.3 | 1,91 | | 1,02 | |
| 1.1 | 2,06 | 2,11 | 0,48 | 0,36 |
| 1.2 | 2,11 | | 0,33 | |
| 1.3 | 2,16 | | 0,28 | |
| 2.1 | 2,31 | 2,17 | 0,33 | 0,40 |
| 2.2 | 2,06 | | 0,44 | |
| 2.3 | 2,15 | | 0,44 | |
| 3.1 | 2,08 | 2,08 | 0,53 | 0,62 |
| 3.2 | 2,01 | | 0,66 | |
| 3.3 | 2,13 | | 0,66 | |
| 4.1 | 2,02 | 1,93 | 0,34 | 0,50 |
| 4.2 | 1,76 | | 0,54 | |
| 4.3 | 2,00 | | 0,60 | |
| 5.1 | 1,79 | 1,76 | 0,57 | 0,71 |
| 5.2 | 1,71 | | 0,89 | |
| 5.3 | 1,78 | | 0,68 | |
| 6.1 | 1,47 | 1,51 | 0,66 | 0,84 |
| 6.2 | 1,56 | | 0,91 | |
| 6.3 | 1,50 | | 0,94 | |

Sumber: data primer (2012).

Hubungan antara kadar air gambut akibat proses pengeringan dengan gugus COOH dapat dilihat pada Gambar 4 sedangkan hubungan antara kadar air gambut yang melalui proses pembakaran dengan gugus COOH dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Hubungan antara kadar air gambut akibat proses pengeringan dengan gugus COOH gambut.



Gambar 5. Hubungan antara kadar air gambut akibat proses pembakaran dengan gugus COOH gambut.

Gambar 4 memperlihatkan hubungan yang cenderung bersifat linier sedangkan Gambar 5 tidak memperlihatkan hubungan. Hal ini berarti bahwa penurunan kadar air gambut akibat proses pengeringan cenderung mengakibatkan terjadinya penurunan terhadap gugus COOH meskipun hanya sedikit, akan tetapi pola penurunan seperti ini tidak terlihat pada hubungan antara kadar air gambut akibat proses pembakaran dengan gugus COOH.

OH-phenolat

Penetapan OH-phenolat gambut akibat proses pengeringan dan pembakaran gambut dengan menggunakan selisih antara kemasaman total dengan jumlah ekuivalen gugus COOH. Hasil penelitian

menunjukkan rata-rata OH-phenolat gambut akibat proses pengeringan dapat dikatakan memiliki kecenderungan semakin menurun berdasarkan interval waktu pengovenan yang berbeda-beda yaitu berkisar 2,97 me g⁻¹ gambut sampai dengan 0,83 me g⁻¹ gambut. Sedangkan rata-rata OH-phenolat gambut akibat proses pembakaran cenderung tidak menunjukkan pola hubungan. Dalam proses pembakaran gambut menunjukkan ketidak teraturan yang signifikan terhadap kerusakan sifat OH-phenolat gambut.

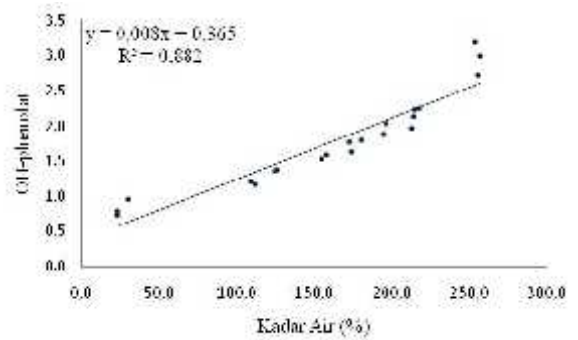
Rata-rata tertinggi OH-phenolat gambut akibat proses pembakaran adalah 1,84 me g⁻¹ gambut sedangkan rata-rata terendah OH-phenolat gambut akibat proses pembakaran adalah 1,27 me g⁻¹ gambut. Rata-rata OH-phenolat gambut akibat proses pengeringan dan pembakaran dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis laboratorium terhadap OH-phenolat akibat proses pengeringan dan pembakaran

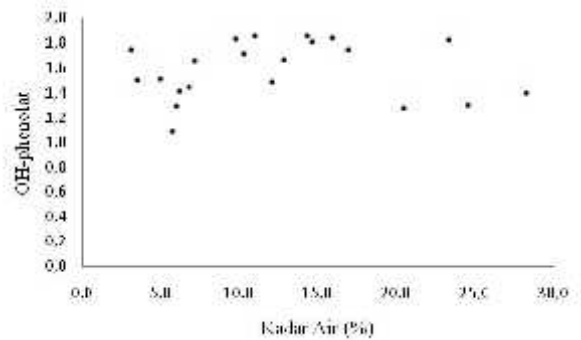
| Perlakuan | OH-phenolat akibat pengeringan | Rata-rata | OH-phenolat akibat pembakaran | Rata-rata |
|-----------|--------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|
| 0.1 | 2.99 | 2.97 | 1.28 | 1.32 |
| 0.2 | 3.20 | | 1.40 | |
| 0.3 | 2.73 | | 1.30 | |
| 1.1 | 2.23 | 2.21 | 1.82 | 1.84 |
| 1.2 | 2.25 | | 1.84 | |
| 1.3 | 2.14 | | 1.85 | |
| 2.1 | 1.97 | 1.96 | 1.80 | 1.74 |
| 2.2 | 2.04 | | 1.66 | |
| 2.3 | 1.88 | | 1.74 | |
| 3.1 | 1.80 | 1.74 | 1.83 | 1.80 |
| 3.2 | 1.77 | | 1.71 | |
| 3.3 | 1.64 | | 1.85 | |
| 4.1 | 1.59 | 1.49 | 1.65 | 1.53 |
| 4.2 | 1.36 | | 1.45 | |
| 4.3 | 1.53 | | 1.48 | |
| 5.1 | 1.17 | 1.25 | 1.42 | 1.27 |
| 5.2 | 1.20 | | 1.09 | |
| 5.3 | 1.38 | | 1.29 | |
| 6.1 | 0.96 | 0.83 | 1.74 | 1.58 |
| 6.2 | 0.73 | | 1.50 | |
| 6.3 | 0.79 | | 1.51 | |

Sumber: data primer (2012).

Hubungan antara kadar air gambut akibat proses pengeringan dengan OH-phenolat dapat dilihat pada Gambar 6 sedangkan hubungan antara kadar air gambut akibat proses pembakaran dengan OH-phenolat dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Hubungan antara kadar air gambut akibat proses pengeringan dengan OH-phenolat gambut.



Gambar 7. Hubungan antara kadar air gambut akibat proses pembakaran dengan OH-phenolat gambut.

Gambar 6 memperlihatkan hubungan yang cenderung bersifat linier sedangkan Gambar 7 tidak memperlihatkan hubungan. Hal ini berarti bahwa penurunan kadar air gambut akibat proses pengeringan cenderung mengakibatkan terjadinya penurunan terhadap OH-phenolat meskipun hanya sedikit, akan tetapi pola penurunan seperti ini tidak terlihat pada hubungan antara kadar air gambut akibat proses pembakaran dengan OH-phenolat.

Berdasarkan gambaran di atas maka dapat dikatakan bahwa hasil uji laboratorium terhadap tanah gambut dengan tingkat kematangan hemik yang telah mengalami proses pengeringan dan pembakaran menunjukkan kesamaan dengan hasil yang diteliti oleh Haris (1998) yaitu pengeringan gambut belum banyak

menyebabkan perubahan yang serius pada sifat kimia tanah gambut (kemasaman total, gugus COOH dan OH-phenolat), meskipun kadar air gambut yang melalui proses pembakaran sudah sangat jauh berkurang jika dibandingkan dengan kadar air gambut yang hanya melalui proses pengeringan.

Pola hubungan yang cenderung menurun terhadap hubungan antara kadar air gambut dengan gugus fungsional organik akibat proses pengeringan ini memberikan indikasi bahwa proses pengeringan tanah gambut dapat mempengaruhi potensi kimia dan potensi gambut dalam menyerap air kembali meskipun perubahan yang terjadi hanya sedikit dan diprediksi tanah gambut masih dapat mempertahankan sifat kimianya (Haris, 1998).

Pola hubungan antara kadar air gambut dengan gugus fungsional organik pada proses pembakaran gambut memang tidak terbentuk seperti pola hubungan antara kadar air gambut dengan gugus fungsional organik pada proses pengeringan yang berpola linear akan tetapi diprediksi proses pembakaran gambut tidak sepenuhnya merusak sifat gugus fungsional organik gambut sehingga gambut masih dapat mempertahankan sebagian kecil sifat gugus fungsional organiknya.

Dugaan sementara tidak berpolanya hubungan antara kadar air gambut dengan gugus-gugus fungsional organik setelah proses pembakaran disebabkan terjadinya dekomposisi pada sebagian struktur senyawa organik saat pengeringan sehingga bagian yang terdekomposisi akan mengalami kerusakan setelah proses pembakaran terjadi. Selain itu, pembakaran yang terjadi dalam penelitian dan di alam cenderung tidak beraturan merusak substrat gambut. Hal ini di sebabkan terjadinya variabilitas kadar air mikro dan perbedaan rambatan panas yang disebabkan oleh pembakaran gambut.

Kesimpulan

1. Adanya kecenderungan penurunan rata-rata kadar air gambut akibat variasi waktu pengovenan. Sementara itu, rata-rata kadar air gambut dengan proses pembakaran cenderung rendah dibandingkan dengan rata-rata kadar air gambut dengan proses pengeringan.
2. Hubungan antara kadar air gambut dengan gugus fungsional organik setelah proses pengeringan berbentuk linear yang berarti penurunan kadar air gambut menyebabkan menurunnya gugus fungsional organik.
3. Pola hubungan antara kadar air gambut dengan gugus fungsional organik setelah proses pembakaran tidak terbentuk walaupun kadar air gambut yang melalui proses pembakaran sudah sangat jauh berkurang.

Daftar Pustaka

- Adinugroho WC, INN Suryadiputra, Bambang Hero Saharjo, dan Labueni Siboro. 2005. *Panduan Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia*. Wetlands International – Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia.
- Agus F, dan IGM Subiksa. 2008. *Lahan Gambut : Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor. Indonesia.
- Anonim. 1996. Hasil dan Pembahasan. repository.ipb.ac.id. Diakses tanggal 1 Desember 2011.
- Ariyanto DP. 2012. *Ikatan antara Asam Organik Tanah dengan Logam*. Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret.

- Surakarta. Ariyanto.staff.uns.ac.id. Diakses tanggal 17 Mei 2012.
- Chotimah HENC. 2011. Pemanfaatan Lahan Gambut untuk Tanaman Pertanian. kuliahitukeren.blogspot.com. Diakses tanggal 1 Desember 2011.
- Dohong A. 2001. Sistem Penabatan Kanal sebagai Instrumen Pencegahan Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut di Kalimantan Tengah : Studi Kasus Hasil Uji Coba Penabatan Kanal Eks PLG Melalui Program CCFPI. *Buletin Pemberdayaan Masyarakat*. Kalimantan Tengah.
- Haris A. 1998. Sifat Fisiko-Kimia Bahan Gambut dalam Hubungannya dengan Proses Kering Tidak Balik (*irreversible drying*). [Tesis]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Jandel Scientific. 2010. *Program SigmaPlot: Scientific Graphing Software for Windows*.
- Kurnain A. 2004. *Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut: Karakteristik dan Penanganannya*. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Mario MD dan S Sabiham. 2002. Penggunaan Tanah Mineral Yang Diperkaya Oleh Bahan Berkadar Fe Tinggi Sebagai Amelioran Dalam Meningkatkan Produksi Dan Stabilitas Gambut. *Jurnal Agroteksos* 2 (1): 35-45.
- Noor M. 2001. *Pertanian Lahan Gambut: Potensi dan Kendala*. Penerbit Kanisius. Jakarta.
- Noor M. 2010. *Lahan Gambut: Pengembangan, Konservasi, dan Perubahan Iklim*. Gadjah Mada University Press.
- Novriani dan AM Rohim. 2009. Pemanfaatan Lahan Gambut untuk Pertanian. [Makalah]. Program Studi Ilmu Tanaman. Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Schnitzer M. 1972. Chemical, Spectroscopic, and Thermal Method for the Classification and Characterization of Humic Substances in *Proc. Intern. Meetings on Humic Substances*. Pudoc, Wageningen.
- Septiana M. 1991. Distribusi Ukuran Serat, Berat Isi dan Kandungan Abu pada Tanah Organik di Beberapa Kecamatan di Kabupaten Banjar. [Praktek Lapang]. Fakultas Pertanian. Banjarbaru.
- Stevenson FJ. 1994. *Humus Chemistry; Genesis, Composition, and Reactions* (2nd edition). John Wiley and Sons. New York.
- Sunanto. 2008. Peran Serta Masyarakat dalam Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran Lahan (Studi Kasus Kelompok Peduli Api di Kecamatan Rasau Jaya Kabupaten Kubu Raya Provinsi Kalimantan Barat). [Tesis]. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Suryadi UE, S Notohadisuwarno, A Maas. 2003. *Penilaian Hidrofobitas Gambut Ombrogen Pontianak Akibat Variabilitas Muka Air Tanah dan Penggunaan Lahan*. Program Studi Ilmu Tanah. Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.