

Ketersediaan Unsur Besi, Molibdenum, Aluminium dan C/N Total Pada Lahan Gambut Bekas Terbakar Berulang di Kabupaten Bengkalis

T. Abu Hanifah

Fakultas FMIPA Universitas Riau Kampus Bina widya Panam KM 12.5 Pekanbaru.
abuabuhani63@gmail.com

Abstract: *Land fire will be impact to the physical and chemical characteristics of soil that caused of decomposition proces. The different land fire frequency will be affect to different in the soil composition. To know how far that the composition is different so it need to do research about the contains of micro element such as Fe, Mo, Al available and ratio C/N in area Pakning Asal, Bengkalis Regency. The contains of Fe and C-organic was determined using Spectrophotometer UV-VIS, the contains of Mo and Al was determined using Atomic Absorbition Spectrophotometer and the contain of N was determined by Kjeldahl method. Analysis result showed that contains of Fe, Mo, Al and ratio C/N in unburnt soil, once burned soil and several times burned (2 – 3 times in last 5 years) there were 14.1566 mg/Kg; 15.3151 mg/Kg and 5.7677 for Fe; 0,0548 mg/Kg, 0.1345 mg/Kg and 0.0830 mg/Kg for Mo; 12.5655 mg/Kg, 12.2220 mg/Kg and 8.9683 mg/Kg for Al and was increased 16.6855; 20.6787 and 25.5206 for ratio C/N.*

Key Words: *Decomposition, Kjeldahl method, micro element*

Luas lahan gambut di Indonesia diperkirakan sebesar 20,6 juta Ha dan 4,1 juta Ha di Provinsi Riau. Luas lahan gambut di Kabupaten Bengkalis mencapai 856.386 Ha dengan luas areal perkebunan mencapai 102.858,5 Ha dan luas lahan perkebunan sawit di Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis pada tahun 2011 mencapai 10.644 Ha (Badan Pusat Statistik Propinsi Riau, 2011).

Lahan gambut yang cukup luas tersebut merupakan alternatif yang menjanjikan untuk dimanfaatkan dalam budidaya pertanian. Salah satu budidaya pertanian yang dapat dikembangkan di lahan gambut diantaranya, yaitu perkebunan kelapa sawit. Akan tetapi, pengembangan pertanian di lahan gambut mengalami banyak kendala yang berkaitan dengan sifat tanah gambut. Permasalahan yang sering terjadi adalah kebakaran lahan yang terjadi pada musim kemarau, baik yang disengaja maupun tidak disengaja. Namun, biasanya pada musim kemarau pemilik lahan akan melakukan aktivitas pembukaan dan pembersihan lahan gambut (*land clearing*) dengan cara membakar lahan. Hal ini dilakukan karena pembakaran adalah cara paling mudah dan murah (Wasis, 2003). Kebakaran yang terjadi dapat menyebar ke areal sekitarnya,

sehingga dalam satu areal terdapat frekuensi kebakaran yang berbeda.

Kebakaran lahan perkebunan sawit di daerah Pakning Asal, Kabupaten Bengkalis dalam lima tahun terakhir (2010 – 2015) terjadi dengan frekuensi kebakaran lahan yang berbeda-beda. Dengan semakin seringnya terbakar maka perubahan yang terjadi juga akan lebih besar. Sejauh mana perubahan itu terjadi, maka melalui penelitian ini akan dapat dilihat pengaruh frekuensi kebakaran lahan yang berbeda pada perkebunan sawit di daerah Pakning Asal, Kabupaten Bengkalis yang terjadi dalam lima tahun terakhir (2010 – 2015) terhadap kandungan unsur hara Fe, Mo, Al tersedia dan perbandingan kadar Karbon-Nitrogen yang dituliskan dengan C/N yang terdapat dalam lahan gambut perkebunan sawit yang terbakar sekali, terbakar beberapa kali (minimal 2 – 3 kali dalam lima tahun terakhir) dan tanah yang tidak pernah terbakar sebagai pembanding.

BAHAN DAN METODE

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan adalah alat-alat gelas yang biasa dipakai di laboratorium (*Pyrex Company*), timbangan analitik (*Mettler tipe AE*

200), bor tanah (*Eijelkamp*), *hot plate* B290, oven (*Gallenkamp Hotbox Oven Size 1*), pH meter (*Martini Instrument*), meteran, Spektrofotometer UV-Vis (*Thermo Scientific Genesys 20*), Spektrofotometer Serapan Atom (*Perkin Elmer A. Analisis 7000*), *stopwatch*, desikator serta alat-alat yang umum digunakan di laboratorium.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah gambut yang terbakar sekali, beberapa kali (min 3 kali dalam 5 tahun) dan tidak terbakar, yang diambil dari Desa Pakning Asal, Bengkalis, buffer ammonium asetat (pH=4,8), reagen pengompleks Fenantrolin, larutan hidroksilamin hidroklorida 10%, larutan standar karbon, $K_2Cr_2O_7$ p.a, H_2SO_4 pekat p.a, $BaCl_2$ 0,5%, NaOH, asam borat, natrium boraks, katalis campuran, indikator campuran, kertas saring Whatman No. 42, aquades dan aqua DM.

Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* pada titik yang ditentukan. Sampel diambil pada tanggal 28 Januari 2016. Dari kondisi lapangan menunjukkan bahwa pengambilan sampel dilakukan pada saat musim penghujan. Sampel diambil dari tiga tempat yang berbeda pada perkebunan sawit di daerah Pakning Asal, Kecamatan Bukit Batu Kabupaten Bengkalis, berupa tanah pada lahan yang terbakar sekali (terjadi pada tanggal 11-12 Januari 2016), beberapa kali terbakar dalam lima tahun terakhir (terjadi pada Desember 2015) serta tanah yang tidak terbakar sebagai pembandingan. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengukur lahan dengan panjang 30×30 m. Sebelum pengambilan sampel, permukaan tanah dibersihkan dari batu kerikil dan sisa tanaman atau bahan organik. Sampel tanah diambil dengan menggunakan bor sedalam 60 cm di setiap titik dengan tiga kali pengulangan. Sampel tersebut dikompositkan dalam satu tempat dan dimasukkan kedalam kantong plastik, diberi label yang berisi keterangan tanggal dan kode pengambilan, selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

Persiapan sampel

Sampel dikeringanginkan di atas tampah, akar-akar dan kotoran lainnya dibuang dan bongkahan besar dikecilkan dengan tangan.

Sampel yang sudah kering dapat disimpan dan digunakan untuk penelitian selanjutnya.

Penentuan pH sampel

Pengukuran pH sampel tanah dilakukan dengan menimbang sebanyak 5 gram sampel dan dimasukkan ke dalam gelas piala 50 mL. Lalu ditambahkan 12,5 mL aquades dan diaduk selama 30 menit. Kemudian diukur pH dengan pH meter.

Penentuan kadar air sampel

Sebanyak 5 gram sampel basah dimasukkan ke dalam cawan porselen yang berat konstannya telah diketahui. Cawan berisi sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam oven pada suhu $105^\circ C$ selama ± 1 jam. Cawan dipindahkan ke dalam desikator dikeringkan dan didinginkan kemudian ditimbang lagi. Pemanasan dan penimbangan dilakukan berulang-ulang hingga diperoleh berat konstan.

Penentuan kandungan Fe

1. Pengekstraksi sampel

Sampel ditimbang sebanyak 10 gram dan dilarutkan dengan buffer ammonium asetat (pH = 4,8) hingga diperoleh volume ekstrak 50 mL, kemudian diaduk dengan mesin pengaduk selama 30 menit, lalu disaring menggunakan kertas saring Whatman No.42. Jika larutan ekstrak masih belum jernih, ditambahkan sedikit karbon aktif, lalu diaduk dan disaring kembali dengan kertas saring Whatman No.42.

2. Penentuan kestabilan warna

Serapan larutan standar besi (konsentrasi 0,6 ppm) yang telah ditambahkan 10 mL ammonium asetat (pH = 4,8), 2 mL hidroksilamin hidroklorida dan 2 mL reagen pengompleks Fenantrolin diukur tiap interval waktu 5 menit selama 1 jam pada panjang gelombang 510 nm. Dari hasil pengukuran akan didapatkan nilai absorbansi yang stabil pada waktu tertentu yang menunjukkan bahwa terjadi kestabilan warna. Lalu dibuat grafik antara absorbansi dengan interval waktu.

3. Penentuan panjang gelombang optimum

Serapan larutan standar besi (konsentrasi 0,6 ppm) yang telah ditambahkan dengan 10 mL ammonium asetat (pH = 4,8), 2 mL

hidroksilamin hidroklorida dan 2 mL reagen pengompleks Fenantrolin diukur setelah tercapai waktu kestabilan warna pada rentang panjang gelombang antara 450 – 550 nm dengan interval 5 nm. Nilai absorbansi maksimum yang didapat menunjukkan gelombang optimum. Lalu grafik dibuat antara absorbansi dengan panjang gelombang pada tiap-tiap konsentrasi.

4. Pembuatan kurva kalibrasi

Larutan standar besi 10 ppm dimasukkan (1; 2; 3; 4 dan 5 mL) ke dalam Erlenmeyer 100 mL. Kemudian ditambahkan 10 mL buffer ammonium asetat (pH = 4,8), 2 mL larutan hidroksilamin hidroklorida 10% dan 2 mL larutan Fenantrolin, dan dipindahkan larutan kedalam labu ukur 50 mL, aquades ditambahkan sampai tanda batas, begitu juga halnya dengan blanko, lalu dikocok sampai homogen dan didiamkan selama rentang waktu yang diperoleh dari penentuan kestabilan warna. Absorban diukur pada panjang gelombang optimum dengan spektrofotometer (waktu pengukuran disesuaikan dengan interval batas waktu pada kestabilan warna) dan dibuat kurva kalibrasi larutan standar antara konsentrasi dengan absorbansi.

5. Penentuan kandungan besi dalam sampel larutan

Sebanyak 10 mL sampel yang telah diekstrak dengan buffer ammonium setat (pH = 4,8) dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 100 mL, ditambahkan 2 mL larutan hidroksilamin hidroklorida 10% dan 2 mL larutan Fenantrolin dan dikocok. Larutan dipindahkan kedalam labu ukur 50 mL, aquades ditambah sampai tanda batas, lalu kocok sampai homogen, begitu juga halnya dengan blanko, kemudian didiamkan selama beberapa menit (sampai pembentukan warna sempurna). Absorban diukur pada panjang gelombang optimum dengan spektrofotometer (waktu pengukuran disesuaikan dengan interval batas waktu kestabilan warna). Kandungan besi dalam sampel diukur dengan menggunakan kurva kalibrasi yang sudah dibuat dalam satuan ppm.

Penentuan kandungan Mo dan Al

1. Ekstraksi sampel

Ditimbang 10,00 g sampel tanah dalam Erlenmeyer 100 mL lalu di tambahkan 0,5 g karbon aktif dan 50 mL ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$) pH 4,8. Sampel tanah di stirer selama 30 menit. Larutan di saring dengan kertas saring Whatman No. 42 untuk mendapatkan ekstrak yang jernih.

2. Pengukuran Mo dan Al

Analisis Mo dan Al dilakukan langsung dari ekstrak sampel menggunakan AAS dengan deret standar masing-masing sebagai pembanding. Al menggunakan nyala campuran gas N_2O -asetilen pada panjang gelombang 309,3 nm dan Mo menggunakan nyala campuran udara-asetilen.

Penentuan karbon organik

1. Pengukuran panjang gelombang optimum

Sebanyak 7,5 mL larutan standar karbon (sukrosa 50 mg/L) diencerkan di dalam labu takar 50 mL dengan menambahkan akuades hingga tanda batas (konsentrasi 7,5 mg/L). Sebanyak 2 mL larutan standar karbon 7,5 mg/L diambil dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL dan untuk blanko digunakan akuades. Selanjutnya ditambahkan 5 mL $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1 N dan 10 mL H_2SO_4 pekat dengan hati-hati. Larutan tersebut dikocok hingga homogen dan dibiarkan selama 30 menit. Setelah didiamkan sebanyak 50 mL larutan BaCl_2 0,5% ditambahkan untuk mendapatkan larutan yang jernih dan didiamkan selama satu malam. Pengukuran serapan dilakukan pada panjang gelombang 530 – 610 nm dengan interval 5 nm.

2. Pengukuran absorbansi larutan standar karbon

Sebanyak 2,5; 5; 7,5; 10 dan 12,5 mL larutan standar karbon 50 mg/L diambil lalu diencerkan menggunakan akuades pada labu takar 50 mL hingga tanda batas (konsentrasi 2,5; 5; 7,5; 10 dan 12,5 mg/L). Larutan standar karbon masing-masing diambil 2 mL dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL. Selanjutnya ditambahkan 5 mL $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1 N dan 10 mL H_2SO_4 pekat dengan hati-hati. Larutan tersebut dikocok hingga homogen dan

biarkan selama 30 menit. Setelah didiamkan, sebanyak 50 mL larutan BaCl_2 0,5% ditambahkan untuk mendapatkan larutan yang jernih dan didiamkan selama satu malam. Pengukuran serapan dilakukan pada panjang gelombang optimum.

3. Pengukuran absorbansi larutan sampel

Pengukuran serapan larutan sampel dilakukan dengan cara 0,5 gram sampel yang ditempatkan pada Erlenmeyer. Larutan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1 N ditambahkan 5 mL dan 10 mL H_2SO_4 pekat dengan hati-hati. Selanjutnya larutan tersebut dikocok dan dibiarkan selama 30 menit. Larutan BaCl_2 0,5% ditambahkan 50 mL untuk mendapatkan larutan yang jernih dan dibiarkan semalam. Pengukuran serapan dilakukan pada panjang gelombang optimum. Kadar karbon dihitung dengan membandingkan serapan sampel dan standar menggunakan kurva kalibrasi standar.

Penentuan Nitrogen total

1. Destruksi

Ditimbang sebanyak 2,5 gram sampel kering angin yang telah dihaluskan, dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl, ditambahkan 1 gram katalis campuran (campuran serbuk CuSO_4 , K_2SO_4 dan Se) dan H_2SO_4 pekat sebanyak 20 mL sambil diaduk perlahan-lahan agar homogen. Larutan dipanaskan dengan suhu bertahap 150°C hingga akhirnya suhu maksimum 350°C sampai larutan menjadi jernih (berwarna kebiru-biruan).

2. Destilasi

Larutan hasil destruksi yang telah dingin diencerkan dengan 100 mL akuades dan dipindahkan ke dalam labu destilasi, ditambahkan larutan NaOH 40% sebanyak 20 mL dan beberapa buah batu didih, kemudian larutan didestilasi pada suhu 350°C . Destilat ditampung dengan Erlenmeyer berisi 5 mL asam borat 4% dan beberapa tetes indikator campuran (campuran Bromocresol dan *methyl red*). Destilasi dihentikan ketika volume destilat mencapai 50 mL.

3. Titrasi

Destilat dititrasi dengan H_2SO_4 0,05 N dan dihentikan jika terjadi perubahan warna dari biru menjadi merah muda. Ditentukan volume H_2SO_4 yang terpakai dan sebagai blanko digunakan akuades.

HASIL

Hasil pengukuran pH dan kadar air

Hasil pengukuran pH dan kadar air pada tiga jenis sampel lahan gambut dengan frekuensi kebakaran yang berbeda yaitu, lahan gambut terbakar sekali, terbakar beberapa kali (min 3 kali dalam 5 tahun) dan tidak terbakar di Pakning Asal Kabupaten Bengkalis. Hasil pengukuran pH dan kadar air menunjukkan peningkatan seiring dengan meningkatnya frekuensi kebakaran, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran pH dan kadar air pada sampel lahan gambut

Kode sampel	pH	Kadar air (%)
TT	3,73	58,1
TS	5,42	60,6
TB	6,15	71,5

Ket : TT (Tidak terbakar), TS (Terbakar sekali), TB (Terbakar beberapa kali)

Dapat dilihat pada Tabel 1, bahwa kebakaran dapat meningkatkan nilai pH tanah. Hal ini disebabkan karena adanya unsur-unsur seperti kalsium, magnesium, kalium yang akan membentuk senyawa oksida yang kemudian akan melepaskan OH^- ketika bereaksi dengan air (Nurhayati dkk, 2010).

Untuk kadar air juga terjadi peningkatan. Hal ini diduga karena kemampuan menyerap dan mengalirkan air yang lebih baik pada tanah bekas kebakaran.

Hasil pengukuran kandungan Fe, Mo, Al dan rasio C/N sampel tanah berdasarkan frekuensi kebakaran

Hasil pengukuran kandungan Fe, Mo, Al dan rasio C/N sampel tanah berdasarkan frekuensi kebakaran dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran kandungan Fe, Mo, Al dan rasio C/N sampel tanah berdasarkan frekuensi kebakaran

Kode sampel	Fe	Mo	Al	C	N	C/N	
	(mg/Kg berat kering)			(%)	(%)		
TT	1	13,3701	0,0550	12,0635	5,0425	0,3891	12,9594
	2	14,2689	0,0557	12,9352	5,3403	0,2772	19,2652
	3	14,8307	0,0536	12,6979	5,0910	0,2855	17,8319
Rata-rata	14,1566	0,0548	12,5655	5,1579	0,3173	16,6855	
TS	1	14,5990	0,1345	11,7457	5,2305	0,2688	19,4587
	2	16,6290	0,1355	13,1743	5,8558	0,2659	21,0226
	3	14,7173	0,1334	11,7460	5,1798	0,2520	20,5548
Rata-rata	15,3151	0,1345	12,2220	5,4220	0,2622	20,6787	
TB	1	5,3932	0,0830	9,2857	4,9990	0,2351	21,2633
	2	5,5055	0,0809	8,8889	6,0637	0,2015	30,0928
	3	6,4045	0,0851	8,7302	5,7141	0,2267	25,2056
Rata-rata	5,7677	0,0830	8,9683	5,5923	0,2211	25,5206	

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap kandungan hara tersedia berupa besi yang terukur sebagai ion Fe^{2+} , molibdenum sebagai ion MoO_4^{2-} , aluminium sebagai ion Al^{3+} dan rasio C/N pada sampel tanah perkebunan sawit yang terbakar di Daerah Pakning Asal, Kabupaten Bengkalis. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa frekuensi kebakaran dapat mempengaruhi kandungan unsur hara tersebut yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Data hasil penentuan kandungan Fe dapat dilihat pada Tabel 2 bahwa kandungan Fe tertinggi terdapat pada tanah terbakar sekali dan kandungan Fe tertinggi terdapat dalam tanah tidak terbakar. Hal ini disebabkan karena berdasarkan pengamatan di lapangan, pada tanah tidak terbakar banyak tumbuhan yang hidup di atasnya termasuk tanaman sawit, maka kandungan Fe tersebut akan diserap oleh tanaman di atasnya sebagai unsur hara mikro. Maka kandungan Fe lebih tinggi pada tanah terbakar sekali karena tidak terdapat tanaman di atasnya yang akan menyerap ion tersebut.

Frekuensi kebakaran juga memberi dampak terhadap kandungan unsur molibdenum dalam tanah. Ketersediaan ion molibdat akan menurun pada tanah masam dan meningkat pada pH tinggi. Hal ini terjadi karena abu sisa pembakaran akan bereaksi dengan mineral tanah tersebut dan kemudian melepaskan ion molibdat, sehingga dapat tersedia bagi tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan kandungan Al mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya frekuensi kebakaran. Kerendahan ketersediaan Al berkaitan dengan kecenderungan unsur Al terendapkan sebagai senyawa hidroksida yang tidak larut berupa $Al(OH)_3$ (Notohadiprawiro, 1998).

Kadar C-organik mengalami peningkatan seiring dengan semakin seringnya terjadi kebakaran. Peningkatan bahan organik berasal dari bahan bakar sisa pembakaran yang komponen utamanya berupa hemiselulosa, selulosa dan lignin yang menjadi senyawa karbon dioksida (CO_2) dan karbonat (CO_3), CO_2 dilepas dalam bentuk gas, sedangkan CO_3 akan terakumulasi pada abu sehingga kandungan karbon di tanah akan meningkat (Lutz dan Chandler 1961 dalam Widyasari 2008).

Kadar N-total setelah terjadi kebakaran menunjukkan penurunan. Pembakaran dapat menaikkan suhu tanah yang dapat menyebabkan nitrogen berupa ammonium dan nitrat menguap.

Dari data didapatkan rata-rata hasil C/N mengalami peningkatan dengan semakin seringnya terbakar, yaitu antara 16,6855 – 25,5206. Hal ini akan memungkinkan terjadinya pengikatan nitrat oleh jasad renik dari tanah sehingga tidak tersedia untuk pertumbuhan tanaman yang disebut dengan immobilisasi nitrogen (Bachtiar 2006 dalam Fauzi 2008).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari analisis unsur hara Fe, Mo, Al dan rasio C/N total pada tanah gambut dengan frekuensi kebakaran yang berbeda di daerah Pakning Asal Kabupaten Bengkalis maka dapat disimpulkan bahwa, frekuensi kebakaran ternyata mampu memberikan dampak yang positif terhadap kandungan Fe, Mo, Al dan rasio C/N pada tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih pada rekan-rekan yang telah memberikan bantuan, dukungan dan masukan kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2011. *Luas Pertumbuhan Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia dan Provinsi Riau dari tahun 2008-2011*. BPS Provinsi Riau, Pekanbaru.
- Fauzi, A. 2008. Analisa Kadar Unsur Hara Karbon Organik dan Nitrogen Di Dalam Tanah Perkebunan Kelapa Sawit Bengkalis Riau. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Notohadiprawiro, T. 1998. *Tanah dan Lingkungan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Nurhayati, A.D, dkk. 2010. Kandungan Emisi Gas Rumah Kaca pada Kebakaran Hutan Rawa Gambut Di Pelalawan Riau. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. **15**(2): 78-82
- Wasis, B. 2003. Dampak Kebakaran Hutan dan Lahan Terhadap Kerusakan Tanah. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*. **IX**(2): 79-86
- Widyasari, N. A. 2008. Pengaruh Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Gambut Dua Tahun Setelah Terbakar Dalam Mempengaruhi Pertumbuhan *Acacia crassicarpa* A. Cunn. Ex Benth Di Areal IUPHHK-HT PT. Sebangun Bumi Andalas Wood Industries. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor