

## Perubahan Sifat Fisik Kimia Tanah Sebagai Dampak Kebakaran Lahan Gambut Kebun Sawit

T Abu Hanifah<sup>1</sup>, Sofia Anita<sup>2\*</sup>, Idwar<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Kimia FMIPA UNRI, Kampus Bina Widya KM 12,5 Sp. Panam Pekanbaru

<sup>3</sup> Jurusan Ilmu Tanah Faperta UNRI, Kampus Bina Widya KM 12,5 Sp. Panam Pekanbaru

Koresponden E-mail: [sofia.anita@lecturer.unri.ac.id](mailto:sofia.anita@lecturer.unri.ac.id)

Diterima: 12 September 2022 | Disetujui: 9 Januari 2023 | Diterbitkan: 31 Januari 2023)

**Abstract:** Based on the survey results in the last seven years (2010 - 2017), palm plantations in the Pakning Asal area, Bengkalis Regency experienced fires with different frequencies. Some lands that not burned, once burned and several times burned. The burned areas can affect the composition and nutrient content of the soil. Burning peatlands cause irreversible drying due to the heating of the peat. This study aimed to analyze the effect of fires with different frequencies on the total Fe, Al, Mo and C/N content. Total Al and Mo content was determined using Atomic Absorption Spectrophotometer. The total Fe and C content was analyzed using UV-Vis Spectrophotometer. Total N was analyzed using the Kjeldahl method. The results showed that the total Fe, Al, and Mo content increased in the soil burned once and the C/N ratio increased with the increasing frequency of fires. The total Fe, Al, and Mo content in the soil burned once was 69.20 mg/Kg, 33.83 mg/Kg, 2.16 mg/Kg and the C/N ratio increased from 16.51 to 25.31, respectively. The impact of different fire frequencies affected the chemical content of the soil. Land fires have positive and negative impacts. The positive impact increased pH of soil palm plantations, while the negative impact caused air pollution and damage to soil structures.

**Keywords:** burning peatland, palm plantation, air pollution, soil structure

### PENDAHULUAN

Kabupaten Bengkalis, Riau memiliki luas lahan gambut terbesar kedua di Riau, yaitu sekitar 803.891,1 hektar yang tersebar pada 16 Desa, salah satunya Desa Pakning Asal. Desa Pakning Asal Kecamatan Bukit Batu dipenuhi perkebunan sawit dengan luas area sebesar 614 hektar (Mubekti, 2011). Perekonomian masyarakat di daerah ini sebagian besar dibangun dari sektor perkebunan. Karena itu, banyak pengalihan lahan gambut menjadi lahan perkebunan. Lahan gambut memiliki keanekaragaman tumbuhan yang tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai sumber bahan pangan, seperti sayuran.

Permasalahan yang sering terjadi di lahan gambut yaitu terjadinya kebakaran pada musim kemarau baik disengaja maupun tidak disengaja. Kebakaran pada tanah gambut menyebabkan rusaknya sifat fisik gambut yang berdampak terhadap terganggunya fungsi hidrologi gambut. Langkah awal sebelum direhabilitasi, perlu dikaji kondisi fisika dan kimia udara, air dan tanah gambut sesudah terjadinya kebakaran hutan di areal tersebut.

Kebakaran lahan dapat menimbulkan dampak negatif seperti pencemaran udara berupa polusi udara dan kerusakan pada struktur tanah. Namun, disegi kimianya juga dapat menguntungkan tanah yaitu dapat meningkatkan pH tanah pada lahan perkebunan kelapa sawit tersebut (Hasibuan & Afrianti, 2020). Unsur hara di dalam tanah terbagi menjadi dua bagian yaitu unsur hara tersedia dan unsur hara total. Unsur hara yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman adalah unsur hara tersedia. Apabila kandungan unsur hara totalnya meningkat, maka sangat memungkinkan

kandungan unsur hara tersedianya juga meningkat. Unsur Fe, Al, Mo merupakan unsur hara mikro yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhannya. Masing-masing unsur tersebut memiliki fungsi, seperti Fe berperan untuk pembentukan klorofil, Al menjadi sumber keasaman tanah dan Mo diperlukan untuk pengikatan nitrogen pada tanaman (Adelia & Sunaryo, 2013)

Menurut hasil penelitian Yuningsih *et al.* (2019) tentang perubahan fisik dan kimia tanah gambut paska kebakaran di Desa Rimbo Panjang, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar menunjukkan bahwa pH tanah mengalami peningkatan dan ketersediaan unsur hara semakin bertambah. Dalam penelitian ini belum diteliti kandungan hara mikro seperti Fe, Al dan Mo, sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengaruh frekuensi kebakaran terhadap unsur hara mikro terutama Fe, Al dan Mo total yang terdapat pada lahan gambut Desa Pakning Asal, Kecamatan Bukit Batu Kabupaten Bengkalis.

### BAHAN DAN METODE

#### Peralatan Penelitian

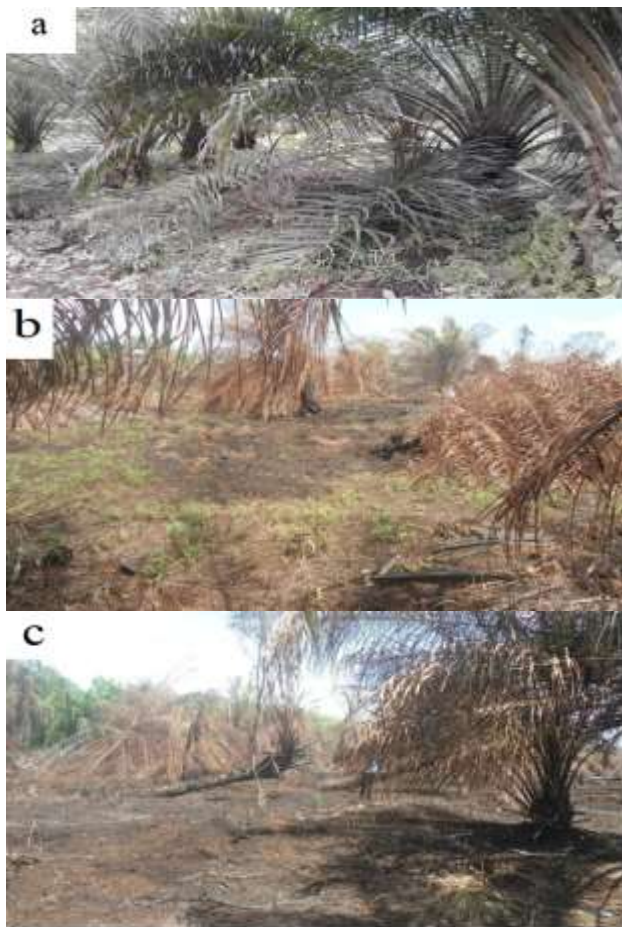
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah Spektrofotometer UV-VIS (*Spektronik 20 Milton Roy*), kuvet (*Milton Roy*), Spektrofotometer Serapan Atom (*Shimadzu tipe AA-7000*), timbangan analitik (*Mettler tipe AE200*), kertas saring *Whatman No.42*, pH meter (*Orion 210A*), *hot plate*, oven (*Gallen Kamp Hotbox Oven Size 1*), desikator (*CSN SIMAX*) dan peralatan gelas lainnya yang biasa digunakan di laboratorium.

## Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah sampel tanah gambut (Pakning Asal),  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (p.a Merck), buffer ammonium asetat,  $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{N}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$ ,  $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ , sukrosa,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,05 N,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ , indikator campuran metilen red-bromoscerol green, Selenium (Merck) dan akuades.

## Prosedur analisis

Pengambilan sampel tanah dilakukan secara *purposive sampling* dari beberapa titik di lokasi seperti yang terlihat dalam Gambar 1.



**Gambar 1.** Peta dan titik pengambilan sampel tanah (atas), tanah tak terbakar (a), terbakar sekali (b) dan terbakar beberapa kali (c).

## Destruksi sampel

Sampel ditimbang sebanyak 2,5 gram dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Sebanyak 10 mL asam nitrat 65% ditambahkan dan dipanaskan sampai suhu  $\pm 105^\circ\text{C}$  selama satu jam. Bila sampel belum larut, dilakukan pengulangan penambahan asam nitrat dan pemanasan tersebut sampai sampel larut semua. Labu Kjeldahl dipindahkan dan dibiarkan dingin. Larutan kemudian disaring dengan kertas saring Whatman No. 42. Larutan hasil destruksi yang didapat dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditepatkan sampai tanda batas dengan penambahan akuades. Hasil destruksi digunakan untuk analisis unsur Fe, Al dan Mo total.

Untuk menentukan kandungan besi dalam sampel, dimasukkan 10 mL sampel hasil destruksi ke dalam Erlenmeyer 100 mL. Ditambahkan 10 mL ammonium asetat (pH=4,8), 2 mL larutan hidroksilamin hidroklorida dan 2 mL reagen pengompleks O-Fenantrolin (Standar Nasional Indonesia, 2009). Kemudian dikocok. Dipindahkan larutan ke dalam labu ukur 50 mL dan diencerkan sampai tanda batas, begitu juga halnya dengan blanko. Didiamkan selama beberapa menit (sampai pembentukan warna sempurna). Diukur absorbansinya sesuai waktu kestabilan warna pada panjang gelombang 510 nm. Kandungan besi ditentukan dengan cara membandingkan serapan sampel dengan standar pada kurva kalibrasi standar. Dilakukan hingga tiga kali pengulangan (Menon, 1979).

Sebanyak 1 mL sampel dan deret standar campuran Al masing-masing dipipet ke dalam gelas kimia. Ditambahkan 9 mL akuades dan dikocok (pengenceran 10x). Kandungan Al diukur langsung dari sampel menggunakan SSA dengan deret standar masing-masing sebagai pembanding. Al menggunakan nyala campuran gas  $\text{N}_2\text{O}$ -asetilen. Kurva kalibrasi larutan standar Al dibuat dan dihitung konsentrasi Al (Departemen Pertanian, 2009).

Sebanyak 1 mL sampel dan deret standar campuran Mo masing-masing dipipet ke dalam gelas kimia. Ditambahkan 9 mL akuades dan dikocok (pengenceran 10 kali). Kandungan Mo diukur langsung dari sampel menggunakan SSA dengan deret standar masing-masing sebagai pembanding. Mo menggunakan nyala campuran udara-asetilen. Kurva kalibrasi larutan standar Mo dibuat dan dihitung konsentrasi Mo.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Tabel 1 dapat dilihat pH dan kandungan air tanah gambut di Desa Pakning Asal.

**Tabel 1.** Hasil analisis pH dan kandungan air tanah gambut di Desa Pakning Asal

Kode Sampel	pH	Kandungan Air (%)
TT	3,73	58,12
TS	5,42	60,23
TB	6,15	71,53

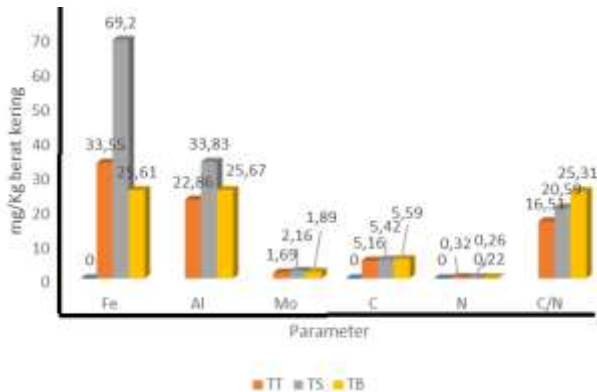
**Keterangan :**

TT : Tanah Tidak Terbakar

TS : Tanah Sekali Terbakar

TB : Tanah Terbakar Beberapa Kali

Setelah dilakukan penelitian terhadap kandungan hara total pada sampel tanah berdasarkan perbedaan frekuensi kebakaran yaitu berupa besi, aluminium, molibdenum dan C/N pada sampel tanah perkebunan kelapa sawit di Daerah Pakning Asal, Kabupaten Bengkalis, ternyata frekuensi kebakaran dapat mempengaruhi kandungan unsur hara tersebut yang dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Hasil penentuan kandungan Besi, Aluminium, Molibdenum total dan C/N pada tanah gambut tidak terbakar (orange), terbakar sekali (abu-abu) dan terbakar beberapa kali (kuning)

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa kebakaran lahan perkebunan sawit mampu mempengaruhi pH dan kandungan air tanah. Meningkatnya frekuensi kebakaran menyebabkan nilai pH juga semakin meningkat. Tabel 1. menunjukkan bahwa tanah yang tidak terbakar mempunyai pH 3,73. Dengan meningkatnya frekuensi kebakaran, maka dapat meningkatkan pH tanah, seperti tanah yang sekali terbakar mempunyai pH 5,42 dan tanah yang beberapa kali terbakar (minimal 2-3 kali) mempunyai pH 6,15. Penelitian Sagala, *et al.* (2015) menunjukkan bahwa nilai pH mengalami peningkatan pada saat terbakar dari 4,4 menjadi 4,6 dan setelah 8 bulan kebakaran menjadi 4,80. Hal ini terjadi karena penambahan oksida basa yang berasal dari abu sisa pembakaran yang melepaskan  $\text{OH}^-$  apabila bereaksi dengan air, sehingga menyebabkan tanah menjadi semakin basa (Marjenah, 2005). Perubahan pH kemudian mempengaruhi pertumbuhan vegetasi yang berbeda sehingga dengan seringnya terbakar menyebabkan perbedaan penambahan unsur hara total di dalam tanah. Kandungan air gambut berkisar antara 100 - 1300% dari berat keringnya (tiga belas kali bobotnya) sehingga menyebabkan berat jenis gambut menjadi lebih rendah (Ratmini, 2012).

Selain pH tanah, frekuensi kebakaran juga dapat mempengaruhi kandungan air tanah, sehingga dengan semakin meningkatnya frekuensi kebakaran dapat meningkatkan kandungan air dalam tanah. Seperti

terlihat pada Tabel 1. bahwa tanah yang tidak terbakar mempunyai kandungan air sebesar 58,12%, sekali terbakar 60,23% dan yang beberapa kali terbakar (minimal 2 - 3 kali) 71,53%. Hal ini sesuai dengan teori Hardjowigeno (2007) yang menyatakan bahwa air terdapat dalam tanah karena ditahan atau diserap oleh massa tanah. Proses pembakaran mengakibatkan terjadinya dekomposisi senyawa organik menghasilkan arang. Arang mempunyai kemampuan sebagai adsorben sehingga mampu menyerap air, dan dengan seringnya terbakar kandungan air juga semakin meningkat. Selain itu, berdasarkan pengamatan dilapangan didapat bahwa lahan yang beberapa kali terbakar memiliki warna yang lebih hitam yang menunjukkan kandungan arang lebih banyak dibanding dengan lahan yang sekali terbakar maupun yang tidak pernah terbakar. Dengan demikian, frekuensi kebakaran mempengaruhi kandungan air. Semakin sering terbakar mengakibatkan kandungan air meningkat.

Berdasarkan teori, seharusnya kandungan air pada tanah dengan seringnya terbakar menjadi menurun, meningkatnya kandungan air pada tanah sering terbakar ini kemungkinan disebabkan adanya tambahan air baik yang berasal dari ketika memadamkan api maupun air hujan. Adanya kanal atau proses drainase pada tanah juga mempengaruhi kandungan air dalam tanah. Pada tanah tidak terbakar tidak terdapat kanal sehingga kandungan airnya rendah pada tanah tidak terbakar. Pada tanah sekali terbakar terdapat kanal yang besar, sehingga air yang masuk ke dalam kanalnya lebih banyak dibandingkan yang terbakar beberapa kali. Pada tanah terbakar beberapa kali (minimal 2 - 3 kali) kanal yang terdapat disekitarnya sempit, sehingga air yang masuk ke dalam kanal lebih sedikit, sehingga kandungan airnya meningkat pada tanah terbakar beberapa kali (minimal 2 - 3 kali). Hasil penelitian Sagala *et. al.* (2015) menunjukkan bahwa kandungan air tanah bekas kebakaran hutan lebih besar daripada tanah yang tidak terbakar. Kandungan air tanah tidak terbakar sebesar 3,02%; tanah pada bekas kebakaran Tahun 2010 hingga 2014 berturut-turut sebesar 7,31%; 31,05%; 29,16%; 19,90% dan 32,09%. Kandungan air paling tinggi terdapat pada tanah bekas kebakaran tahun 2014.

Hasil analisis kimia terhadap unsur hara mikro berupa Fe, Al, Mo total dan rasio C/N di tanah lahan perkebunan sawit yang terbakar dengan frekuensi yang berbeda dalam lima tahun terakhir dapat dilihat pada Gambar 2, terlihat bahwa frekuensi kebakaran mampu mempengaruhi kandungan hara berupa Fe, Al, Mo total dan C/N dalam tanah. Kandungan besi total menunjukkan bahwa dengan meningkatnya frekuensi kebakaran maka kandungan besi dalam tanah semakin bertambah dan dengan terbakarnya beberapa kali menyebabkan menurunnya kembali besi total tersebut. Seperti terlihat pada Gambar 2. bahwa tanah yang tidak terbakar mempunyai kandungan besi rata-rata 33,55 mg/Kg, sekali terbakar 69,20 mg/Kg dan beberapa kali terbakar (minimal 2-3 kali) 25,61 mg/Kg. Hal ini disebabkan karena pada tanah tidak

terbakar terdapat tanaman sawit dan banyak tumbuhan yang hidup di atasnya, sehingga sebagian unsur hara akan diserap oleh tanaman di atasnya. Namun, pada tanah yang sekali terbakar tidak ada tanaman di atasnya yang menyerap sebagian unsur hara tersebut sehingga unsur besi banyak terdapat pada tanah yang sekali terbakar. Namun, dengan seringnya terbakar dan jarak pengambilan sampel yaitu 1 bulan akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman di atasnya, misalnya tumbuhnya tanaman sawit dan tumbuhan lainnya yang hidup di atasnya, sehingga kandungan besi juga semakin berkurang. Keberadaan besi dalam tanah secara alami bisa berada dalam bentuk mineral-mineral seperti gotit ( $\text{FeOOH}$ ), pirit ( $\text{FeS}_2$ ), hematit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), siderit ( $\text{FeCO}_3$ ), ilmenit ( $\text{FeTiO}_3$ ) dan magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ).

Disamping itu, frekuensi kebakaran juga mempengaruhi kandungan aluminium dalam tanah. Kandungan aluminium mengalami peningkatan pada tanah sekali terbakar. Namun menurun kembali dengan semakin seringnya terjadi kebakaran. Pada pH <5 Al menjadi sangat larut bahkan sampai pada konsentrasi meracuni terhadap beberapa jenis tanaman. Keracunan  $\text{Al}^{3+}$  merupakan faktor penghambat pertumbuhan pada banyak tanah masam, terutama pH <5,0 - 5,5 (Havlin *e. al.*, 2005).

Pada penelitian ini yang terlihat pada Gambar 2 bahwa tanah yang tidak terbakar mempunyai kandungan aluminium rata-rata sebesar 22,86 mg/Kg. Tanah yang sekali terbakar mempunyai kandungan aluminium rata-rata sebesar 33,83 mg/Kg dan tanah yang beberapa kali terbakar (minimal 2-3 kali) mempunyai kandungan aluminium rata-rata sebesar 25,67 mg/Kg. Pada tanah sekali terbakar pH tanah <5,5, sehingga di dalam tanah terkandung banyak aluminium dan dengan seringnya terbakar pH meningkat dan kandungan aluminiumnya berkurang. Adanya aluminium dalam tanah disebabkan karena aluminium itu secara alami keberadaannya bisa dalam bentuk mineral seperti mineral tanah liat oksida ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ), gipsit ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ). Selain itu adanya input dari tanaman terbakar di atasnya dan jarak pengambilan sampel pada tanah yang sekali terbakar adalah 1 minggu setelah terjadinya kebakaran, sehingga aluminium lebih banyak terdapat pada tanah sekali terbakar.

Frekuensi kebakaran juga mampu mempengaruhi kandungan molibdenum dalam tanah. Kandungan molibdenum tertinggi terdapat dalam tanah sekali terbakar. Dengan meningkatnya frekuensi kebakaran, maka kandungan molibdenum dalam tanah juga semakin meningkat seperti terlihat pada Gambar 4.2. bahwa tanah tidak terbakar mempunyai kandungan molibdenum rata-rata sebesar 1,69 mg/Kg, sekali terbakar 2,16 mg/Kg dan beberapa kali terbakar (minimal 2-3 kali) mempunyai kandungan molibdenum rata-rata sebesar 1,89 mg/Kg. Hal ini disebabkan karena adanya suplai molibdenum dari abu sisa pembakaran yang meresap dalam tanah. Unsur molibdenum secara alami keberadaannya bisa dalam bentuk mineral seperti molibdenit ( $\text{MoS}_2$ ), wulfenit ( $\text{PbMoO}_4$ ), powerlit ( $\text{CaMoO}_4$ ).

Selain itu, suplai molibdenum berasal dari jaringan-jaringan tanaman yang terbakar pada permukaan tanah (Salam, 2020). Apabila kandungan unsur hara totalnya meningkat, maka sangat memungkinkan kandungan unsur hara tersedianya juga meningkat.

Pada penentuan aluminium dan molibdenum, nilai absorbansi yang didapatkan pada penelitian ini rendah. Absorbansi ideal yang seharusnya adalah 0,2 - 0,8. Hal yang dapat dilakukan jika hasilnya terlalu kecil adalah dengan memperbesar konsentrasi larutan standar dan sebaiknya standar yang digunakan adalah yang dibuat sendiri. Ataupun bisa dengan cara menggunakan standar dalam pada larutan sampel, sehingga hasil yang didapatkan pada sampel bisa lebih besar dari absorbansi awalnya.

Pada penentuan kandungan karbon organik dapat diketahui bahwa dengan semakin seringnya terjadi kebakaran, kandungan karbon organik pada tanah meningkat. Pada penelitian ini tanah yang tidak terbakar mempunyai kandungan karbon organik rata-rata sebesar 5,16%, sekali terbakar 5,42%, sedangkan beberapa kali terbakar (minimal 2-3 kali) mempunyai kandungan karbon organik rata-rata sebesar 5,59%. Hal ini disebabkan karena sumber primer bahan organik adalah jaringan tanaman berupa akar, batang, ranting, daun, bunga dan buah. Jaringan tanaman tersebutlah yang mengalami dekomposisi dan masuk dalam lapisan bawah tanah (Hakim, 1986). Selain itu, peningkatan bahan organik juga berasal dari bahan bakar sisa pembakaran yang komponen utamanya berupa hemiselulosa, selulosa dan lignin menjadi senyawa karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan karbonat ( $\text{CO}_3$ ).  $\text{CO}_2$  dilepas dalam bentuk gas, sedangkan  $\text{CO}_3$  terakumulasi pada abu sisa pembakaran sehingga kandungan karbon dalam tanah meningkat (Iswanto, 2005). Penelitian Sagala & Delvian (2015) menunjukkan kandungan kandungan C total meningkat dari 1,21% menjadi 6,39% pada tanah terbakar Tahun 2012.

Kandungan nitrogen total dalam tanah diketahui bahwa semakin sering terjadi kebakaran maka kandungan nitrogen semakin berkurang. Hal ini disebabkan pembakaran dapat menaikkan suhu tanah yang mengakibatkan mikroorganisme yang dapat mengikat nitrat mati, sehingga dengan semakin seringnya terjadi kebakaran maka kandungan nitrogen total pada tanah semakin berkurang. Pada Gambar 2 terlihat bahwa tanah yang tidak pernah terbakar mempunyai kandungan nitrogen rata-rata sebesar 0,32%, sekali terbakar 0,26% dan beberapa kali terbakar (minimal 2-3 kali) mempunyai kandungan nitrogen rata-rata sebesar 0,22%. Pada penelitian Armaini (2004), menunjukkan nilai rata-rata N total mengalami penurunan yaitu pada gambut terbakar sebesar 0,41 - 0,62% dan pada gambut tidak terbakar sebesar 0,53 - 0,81%.

Berdasarkan kandungan karbon organik dan nitrogen total, maka rasio C/N pada sampel yaitu, tanah yang tidak terbakar mempunyai kandungan C/N rata-rata sebesar 16,51, sekali terbakar 20,59 dan beberapa kali terbakar (minimal 2 - 3 kali) mempunyai

kandungan C/N rata-rata sebesar 25,31. Pada rasio C/N didapatkan hasil bahwa semakin sering terjadi kebakaran maka kandungan C/N mengalami peningkatan. Menurut Hardjowigeno (2007) nisbah C/N yang tinggi menandakan terjadinya persaingan antara jasad renik dengan tumbuhan untuk memperoleh unsur hara yang ada dalam tanah. Apabila rasio C/N yang dihasilkan tinggi maka dalam tanah terjadi immobilisasi nitrogen oleh mikroorganisme.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Kandungan Fe, Al, Mo total pada tanah yang tidak terbakar
2. Dampak frekuensi kebakaran yang berbeda dalam 7 tahun terakhir (2010 - 2017) ternyata mampu mempengaruhi kandungan Fe, Al, Mo total dan C/N pada tanah. Kandungan Fe, Al, Mo total meningkat pada tanah sekali terbakar, sedangkan C/N meningkat dengan seringnya terbakar. Kebakaran lahan juga dapat menimbulkan dampak positif dan negatif. Dampak positif yaitu dapat meningkatkan pH tanah pada lahan perkebunan sawit, sedangkan dampak negatifnya dapat menyebabkan polusi udara dan rusaknya struktur tanah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis kepada Universitas Riau melalui dana DIPA UNRI 2022 untuk Bidang Ilmu) (Nomor Kontrak: 1448/UN19.5.1.3/PT.01.03/2022).

## DAFTAR PUSTAKA

- Armaini, (2004). Perubahan Fisik dan Kimia Tanah Gambut Pasca Kebakaran. *Tesis*. Universitas Andalas, Padang.
- Adelia, P. S. & Sunaryo, K. (2013). Pengaruh Penambahan Unsur Hara Mikro (Fe dan Cu) Dalam Media Paitan Cair dan Kotoran Sapi Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(3). 48-58.
- Departemen Pertanian. (2009). Peraturan Menteri Pertanian No: 14/Permentan/ PL.110/2/ 2009 tentang Pedoman Pemanfaatan Lahan Gambut untuk Budidaya Kelapa Sawit. <http://www.Deftan.Go.id/bdd/admin/p-mentan/Permentan-14-09>.
- Havlin J.L., Beaton J.D., & Nelson W.L. (2005). *Soil Fertility and Fertilizers, an Introduction to Nutrient Management*. 10<sup>th</sup> edition. Pearson Education, Inc. New Jersey
- Hardjowigeno, S. (2007). *Ilmu Tanah*. Edisi ke 6. Akademika Pressindo, Jakarta. [http://digilib.unsam.ac.id/index.php?p=show\\_detail&id=2635](http://digilib.unsam.ac.id/index.php?p=show_detail&id=2635).
- Hasibuan, N.S. & Afrianti, S. (2020). Kajian Sifat Kimia Tanah Pada Perkebunan Sawit Menggunakan *Mucuna bracteata* PT. PP London Sumatra, Indonesia, Tbk Unit Sei. Merah Estate. *Agroprimatech*, 4(1): 24.41. <https://doi.org/10.34012/agroprimatech.v4i1.1246>
- Havlin J.L., Beaton J.D., & Nelson W.L. (2005). *Soil Fertility and Fertilizers, an Introduction to Nutrient Management*. 10<sup>th</sup> edition. Pearson Education, Inc. New Jersey.
- Iswanto. D. S. (2005). Perubahan Sifat Fisik dan Kimia Gambut Pada Lahan Bekas Terbakar di Tegakan Acacia Grassicarpa PT. Sebangun Bumi Andalas Wood Industries, Provinsi Sumatera Selatan. *Skripsi*. IPB, Bogor.
- Marjenah. (2005). *Dampak Kebakaran Hutan Terhadap Kondisi Iklim Mikro di Hutan Penelitian Bukit Soeharto*, Jakarta.
- Menon, D.R.G. (1979). *Physical and Chemical Methods of Soil Analysis Soil Chemist*. FAO.
- Mubekti. (2011). Studi Perwilayahan Dalam Rangka Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan Di Provinsi Riau. *Jurnal sains dan Teknologi Indonesia*. 13(2):88-94. <https://media.neliti.com/media/publications/129933-ID-studi-pewilayahan-dalam-rangka-pengelola.pdf>.
- Mutalib, A. (1991). Characterization, distribution and utilization of peat in Malaysia. *Ain Proc. Journal International Symposium on Tropical Peatland*. 6 – 10 May 1991, Kuching, Serawak, Malaysia.
- Ratmini, S. (2012). Karakteristik dan Pengelolaan lahan gambut untuk pengembangan pertanian. *Jurnal lahan Suboptimal*. 1 (2): 197-206.
- Sagala, P. S., Elfiati, D., & Delvian. (2015). Dampak Kebakaran Hutan Terhadap Sifat Fisika dan Sifat Kimia Tanah di Kabupaten Samosir. PS. Kehutanan, Fak. Pertanian, USU.
- Salam, A.K. (2020). *Ilmu Tanah*. Edisi ke 2. Penerbit Global Madani Press, Universitas Lampung, Lampung.
- Standar Nasional Indonesia. No. 6989.4. (2009). *Analisis Logam Fe*. Badan Standard Nasional (BSN). ICS. 13.060.50.
- Yuningsih, L., Bastoni, B., Yulianty, T., & Harbi, J. (2019). Sifat Fisika dan Kimia Tanah Pada Lahan Hutan Gambut Bekas Terbakar: Studi kasus Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan, Indonesia. *SILVA: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Kehutanan*, 8(1):1-12. <https://doi.org/10.32502/sylva.v8i1.1854>.