

## Pengaruh Kebakaran Lahan Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah (pH, C-Organik, N, P, dan K)

### The Impact of Land Fires on Soil Chemicals Propertiest (pH, Organic Carbon, Nitrogen, Phosphor, and Potassium)

IMAM CHOIRUDDIN<sup>1</sup>, DONNY DONANTHO<sup>2</sup>, RADEN MAS NUR HARTANTO<sup>2</sup>

<sup>(1,2)</sup> Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jalan Pasir Belengkong  
Kampus Gunung Kelua, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia.  
E-Mail: imamcoiruddin60@gmail.com<sup>1)</sup>

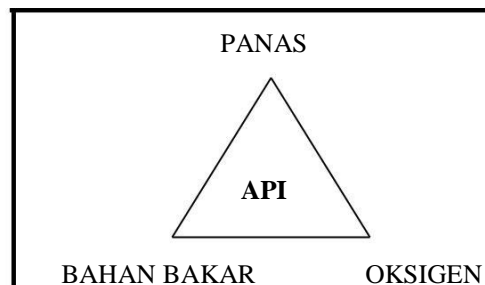
**Abstract.** This result aims to determine the impact of land fires on chemicals soil. Forest fire data Obtained in the region of Research and Edication Forest Bukit Soeharto Mulawarman University (HPPBS UNMUL). The method was used on research are descriptive and comparative by comparing the result of soil chemicals properties analysis of burn and unburned lands. The soil chemistry properties of this result is pH, Organic Carbon, Nitrogen, Phosphor and Potassium. Soil sampling was random system on this methods. Soil samples be distinguished by type and depth of soil sampling. The results of the soil analysis chemical properties then was compared based on assessment of soil chemical properties which refers to the assessment criteria soil chemical properties developed by Soil Research Institute Bogor, 2005. The results showed the fires occurring after 1 year influence of soil chemicals properties such as pH, Organic Carbon, Nitrogen, Phosphor and Potassium.

**Keywords:** *land fires, soil chemicals properties*

#### PENDAHULUAN

Kebakaran hutan di Indonesia akhir-akhir ini merupakan suatu tragedi dunia, karena menyebabkan berbagai permasalahan berskala nasional hingga internasional. Menurut Kementerian Kehutanan (Kemenhut), hutan di Indonesia mengalami kebakaran besar yang terjadi pada tahun 1982/1983 mencapai 3,5 juta hektar. Kebakaran lahan merupakan kejadian di alam terbuka sehingga dapat leluasa menjalar dan menghanguskan biomassa hutan seperti seresah, rumput-rumputan, tumbuhan bawah, semak dan pepohonan.

Pada proses kebakaran hutan, tiga komponen diperlukan untuk setiap api agar dapat menyala dan mengalami proses pembakaran. Ketiga unsur tersebut yaitu bahan bakar, panas dan oksigen yang sering disebut dengan segitiga api atau *'fire triangle'* dan kebakaran akan terjadi bila semua unsur tersebut ada dan saling berinteraksi. Dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Segitiga Api (Clar dan Chatten, 1954)

Kebakaran lahan dan hutan di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor alami dan faktor manusia. Penyebab kebakaran lahan paling dominan yang terjadi di Kalimantan Timur adalah karena faktor manusia yang dilakukan secara sengaja, misalnya pembukaan lahan (*land clearing*) dan penyiapan lahan untuk keperluan perkebunan. Sejak dulu masyarakat pedesaan di Kalimantan Timur menggunakan hutan sebagai sumber utama pemenuhan kebutuhan yang mudah didayagunakan. Salah satunya sebagai tempat dilakukannya kegiatan ladang berpindah.

Masyarakat lebih memilih sistem ladang berpindah salah satunya adalah karena biaya yang dikeluarkan dari sistem ini relatif kecil, umumnya hanya dilakukan pembakaran vegetasi yang menutupi untuk membuat ladang. Material dari sisa-sisa pembakaran vegetasi pada areal lahan diyakini dapat dijadikan pupuk untuk menambah unsur hara tanah.

Dampak kebakaran atau pembakaran hutan dan lahan sangatlah kompleks, salah satu dari dampak tersebut adalah terjadinya kerusakan pada tanah. Terjadinya kebakaran hutan akan menghilangkan vegetasi di atas tanah, sehingga apabila terjadi hujan, maka hujan akan langsung mengenai permukaan atas tanah, sehingga mendapat energi pukulan air hujan lebih besar, karena tidak lagi tertahan oleh vegetasi penutup tanah. Kondisi ini akan menyebabkan rusaknya struktur tanah, yang menyebabkan massa tanah di mana bahan organik yang terkandung di dalamnya terbawa oleh limpasan air permukaan atau dengan kata lain munculnya erosi pada musim penghujan.

Dampak kebakaran terhadap sifat kimia tanah menurut Sumardi dan Widyastuti (2002), terjadi penambahan mineral-mineral yang terdapat pada abu dan arang, sehingga dapat menaikkan nilai nutrisi tanah bagi tanaman. Misalnya kadar kalsium (Ca), kalium (K), dan fosfat (P), sedangkan nitrogen (N) dan bahan organik yang terbakar akan menguap.

Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui pengaruh kebakaran lahan terhadap beberapa sifat kimia tanah, antara lain pH, C-Organik, N, P dan K pada tanah.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan September 2016, bertempat di kawasan Hutan Penelitian dan Pendidikan Bukit Soeharto Universitas Mulawarman (HPPBS UNMUL) Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Analisis kimia sampel tanah dilakukan di Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman.

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu: bor tanah tipe belgi, GPS (*Global Positioning System*), meteran, klinometer, timbangan, kantong plastik, kertas label, kamera, parang, alat tulis menulis, serta alat-alat laboratorium yang digunakan untuk keperluan analisis sifat kimia tanah. Bahan-bahan yang digunakan ialah sampel tanah yang diambil pada dua kondisi berbeda (terbakar dan tidak terbakar) pada satu lokasi yang berdekatan.

### Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan yaitu tahap orientasi lapangan untuk pengumpulan informasi mengenai keadaan lokasi penelitian yang mencakup: peta lokasi penelitian, data kebakaran lahan pada tahun 2015 dan luas area kebakaran lahan yang akan diteliti. Tahap kedua adalah pengamatan lokasi pengambilan sampel tanah pada masing-masing lokasi penelitian dilakukan dengan memperhatikan kondisi topografi terutama tingkat keterlereng. Penentuan titik pengambilan sampel tanah berdasarkan petak perwakilan seluas 10 m x 10 m pada masing-masing lokasi penelitian. Pengambilan sampel tanah menggunakan sistem acak sebanyak 5 sampel di tiap areal dengan menggunakan alat bor tanah pada masing-masing kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm di masing-masing titik pengambilan sampel. Dari setiap sampel tanah yang diambil dikompositkan menjadi 1 kg dan diberi label berdasarkan kedalaman pengambilan sampel dan jenis sampel berdasarkan tanah terbakar dan tanah tidak terbakar. Kemudian titik pengambilan sampel tanah dicatat koordinatnya menggunakan GPS.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari laboratorium kemudian di analisis secara deskriptif, yaitu dengan mendeskripsikan dari hasil analisis beberapa sifat kimia dari laboratorium.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Letak Administrasi dan Geografis

Hutan Pendidikan dan Penelitian Bukit Soeharto Universitas Mulawarman (HPPBS UNMUL) secara geografis terletak antara 0°41'-1°00' LS dan 116°55'-117°03' BT. Secara administratif pemerintahan, kawasan HPPBS UNMUL termasuk ke dalam wilayah kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Luas kawasan HPPBS UNMUL sebesar 20.271 ha (Yulian, 2010).

### Topografi

Topografi merupakan faktor yang berpengaruh besar terhadap erosi. Unsur-unsur topografi yang mempengaruhi erosi adalah panjang dan kemiringan lereng. Semakin panjang lereng semakin besar pula volume air terakumulasi dan melintas di permukaannya. Semakin miring lereng semakin besar kemampuan mengangkut partikel tanah hasil erosi, tetapi semakin kecil kesempatan air meresap ke dalam tanah, sehingga lebih banyak air yang mengalir di permukaannya. Dengan demikian, tanah di bagian bawah lereng akan mengalami erosi lebih besar dari pada di bagian atas lereng.

Relief kedua lahan lokasi penelitian dapat dikategorikan agak berbukit. Lahan terbakar memiliki kemiringan lereng mencapai 30 % dengan ketinggian tempat 89 m dpl, sedangkan lahan tidak terbakar memiliki

kemiringan lereng 29 % dan ketinggian tempat 101 m dpl. Seperti yang dikatakan oleh Utomo (1994) secara umum keadaan lapangan HPPBS bervariasi dari bergelombang ringan sampai berbukit terjal dengan tingkat kemiringan 3% sampai dengan 30% dan ketinggian 0-100 m dpl.

**Tanah**

Jenis tanah pada lokasi penelitian menurut peta jenis tanah termasuk dalam jenis tanah Ultisol. Dijelaskan oleh Prasetyo dan Suriadikarta (2006), bahwa tanah Ultisol mempunyai sebaran yang sangat luas, meliputi hampir 25% dari total daratan Indonesia. Sebaran Ultisol terluas di Indonesia terdapat pada pulau Kalimantan seluas 21.938.000 ha, kemudian di Sumatera 9.469.000 ha, Maluku dan Papua 8.859.000 ha, Sulawesi 4.303.000 ha, Jawa 1.172.000 ha, dan Nusa Tenggara 53.000 ha. Tanah ini dapat dijumpai pada berbagai relief, mulai dari datar hingga berbukit.

**Vegetasi**

Kawasan Hutan Pendidikan dan Penelitian Bukit Soeharto merupakan upaya rehabilitasi ekosistem hutan dengan berbagai jenis tanaman seperti Acasia (*Acasia mangium*), Meranti (*Shorea sp.*), Ulin (*Eusideraxylon zwageri*), Kayu arang (*Diospyros sp.*), dan Kempas (*Koompassia malaccensis*), dan lain-lain. Vegetasi yang tumbuh di lokasi penelitian merupakan bagian dari hutan sekunder yang didominasi oleh tanaman Acasia (*Acasia mangium*).

**Tabel 1. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah**

Sampel Tanah	Kedalaman (cm)	pH	C-Organik %	N %	P ppm	K ppm
Tidak Terbakar	0-20	3,12	3,25	0,2	8,76	74,1
	20-40	3,81	1,48	0,12	18,19	59,54
Terbakar	0-20	3,76	2,24	0,11	4,72	62,27
	20-40	4,2	1,41	0,13	18,19	35,9

Sumber: Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian dan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.

**Analisis Sifat Kimia Tanah Kemasaman Tanah (pH)**

Berdasarkan hasil analisis sifat kimia tanah dan kriteria penilaian sifat kimia tanah dapat diketahui bahwa pH tanah pada lokasi penelitian mengalami peningkatan di masing-masing kedalaman pengambilan sampel tanah. Peningkatan nilai pH yang terjadi tidak signifikan dan masih tergolong pada kategori sangat masam.

Peningkatan yang terjadi di kedalaman 0-20 cm sebanyak 0,64 dari 3,12 menjadi 3,76, dan di kedalaman 20-40 cm sebanyak 0,39 dari 3,81 menjadi 4,20. Peningkatan nilai pH tanah terjadi karena adanya endapan abu yang bersifat basa yang terdiri dari elemen-elemen kalsium, magnesium, kalium dan fosfor (Chandler *et al.*, 1983). Namun peningkatan yang terjadi tidak begitu besar karena lokasi penelitian merupakan jenis tanah Ultisol yang mempunyai potensi kemasaman yang sangat tinggi.

**C Organik**

Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan C organik di kedalaman tanah 0-20 cm pada lahan terbakar lebih rendah dibandingkan lahan tidak terbakar. Artinya, proses kebakaran dapat menurunkan nilai C organik tanah. Menurut Boerner (1982) dan Raison *et al* (1985) dalam Ekinci (2006), karbon yang hilang di permukaan tanah pada tanah yang terbakar disebabkan adanya penguapan karbon organik dan konversi bahan organik menjadi abu, sehingga kandungan karbon organik pada tanah mengalami penurunan pasca kebakaran.

Menurunnya kandungan C organik juga disebabkan hilangnya tajuk tegakan pohon yang berada di atasnya, sehingga air hujan yang turun langsung jatuh ke permukaan tanah. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya pencucian (*Leaching*) yang menjadi lebih intensif. Di samping itu, kemiringan lahan pada lokasi penelitian juga sangat berpengaruh. Semakin tinggi tingkat kemiringan lahan, maka semakin tinggi pula tingkat erosi (*Run Off*) yang terjadi.

Kandungan karbon organik tanah di kedalaman 20-40 cm pada kedua lahan lokasi penelitian juga mengalami penurunan, meskipun penurunan yang terjadi tidak begitu berarti. Hal ini dikarenakan kebakaran yang terjadi hanya memakan bahan bakar yang berada di permukaan tanah seperti bahan organik dan vegetasi di atasnya. Menurut Lutz dan Chandler (1951) dalam Notohadinegoro (2006), menyatakan bahwa jangkauan suhu panas dari kebakaran yang terjadi terhadap kedalaman tanah tergantung pada sifat termis tanah itu sendiri, akan tetapi tidak lebih dari beberapa cm di dalam tanah.

### Nitrogen Tanah (N)

Berdasarkan hasil analisis sifat kimia tanah diketahui bahwa kandungan nitrogen dalam tanah terjadi penurunan nilai kandungan nitrogen pasca kebakaran di kedalaman 0-20 cm. Seperti yang dijelaskan oleh White *et al.* (1973) dan Brown and Davis (1973) dalam Yudasworo (2001) bahwa kebakaran dapat menaikkan suhu tanah yang dapat menyebabkan nitrogen berupa ammonium dan nitrat menguap. Begitu pula nitrogen yang berasal dari bahan organik yang terbakar akan menguap ke udara.

Kandungan nitrogen pasca kebakaran pada kedalaman tanah 20-40 cm cenderung terjadi peningkatan. Meskipun peningkatan yang terjadi tidak begitu berarti yaitu 0,01 %. Peningkatan tersebut terjadi karena pencucian (*leaching*), sehingga sisa-sisa nitrogen yang tidak terikat di dalam tanah akibat kebakaran akan ikut larut bersama air hujan dan masuk ke bagian tanah yang lebih dalam. Hal tersebut diperkuat Davis (1959) dalam Yudasworo (2001) menyatakan bahwa dampak kebakaran yang dapat langsung terjadi adalah pembebasan unsur-unsur mineral yang tercuci dan masuk ke dalam tanah.

### Fosfor Tanah (P)

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa kandungan fosfor dalam tanah terjadi penurunan di kedalaman 0-20 cm. Penurunan tersebut dikarenakan terbakarnya bahan organik tanah yang merupakan penyumbang unsur fosfor terbesar dari total fosfor yang ada didalam tanah. Seperti yang dikatakan oleh Yudasworo (2001), penurunan kandungan fosfor ini terjadi karena bahan-bahan organik yang mengandung fosfor dalam tanah telah habis terbakar, sehingga kandungan fosfor yang tersisa didalam tanah menjadi berkurang.

Namun di kedalaman 20-40 cm pada kedua lahan penelitian tidak mengalami perbedaan yaitu 18,19 ppm. Hal ini terjadi karena kebakaran hanya menghabiskan bahan bakar (seresah, tegakan) yang berada di permukaan tanah, sehingga tidak mempengaruhi kandungan fosfor pada bagian dalam tanah.

### Kalium Tanah (K)

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa kandungan kalium yang tinggi terdapat pada lahan tidak terbakar di kedalaman 0-20 cm dengan nilai 74,10 ppm (ST). Sedangkan kandungan kalium paling rendah terdapat di lahan terbakar di kedalaman 20-40 cm dengan nilai 35,90 ppm (T).

Perbandingan antara lokasi penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan kandungan kalium tanah di kedalaman 0-20 cm. Penurunan tersebut mencapai 11,83 ppm dari 74,10 ppm di lahan tidak terbakar menjadi 62,27 ppm. Penurunan juga terjadi di kedalaman 20-40 cm mencapai 24,44 ppm dari 59,54 ppm di lahan tidak terbakar, menurun hingga 35,90 ppm di lahan terbakar.

Penurunan kandungan kalium dalam tanah yang terjadi diduga akibat dari sifat kalium itu sendiri yang sangat peka terhadap pencucian. Seperti yang dijelaskan oleh Engelstad (1997), pada tanah-tanah yang masam pertukaran kation  $K^+$  oleh  $Al^{3+}$  dapat terjadi pada tingkat yang lebih besar dari pada  $Ca^{2+}$ . Karena Al yang dijumpai pada tanah-tanah masam merupakan kation yang dapat dipertukarkan, ia lebih mudah menukar  $K^{2+}$  dari pada  $Ca^{2+}$ . Sebagai akibatnya, akan terdapat lebih banyak  $K^+$  dalam larutan tanah-tanah sangat masam dari pada tanah-tanah netral dan berkapur.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis sifat kimia tanah yang dilakukan pada kedua lahan terbakar dan lahan tidak terbakar menunjukkan bahwa kebakaran yang berumur satu tahun mempengaruhi kandungan dari beberapa sifat kimia tanah. Peningkatan terjadi pada pH tanah, namun penurunan terjadi pada unsur C organik, N, P dan K. Peningkatan nilai pH tanah terjadi akibat dari penambahan hasil pembakaran (abu/arang) yang bersifat basa. Penurunan pada C organik, N, P, dan K yang terjadi diduga akibat bahan organik (seresah, tegakan) habis terbakar sehingga ketersediaannya berkurang. Panjang lereng juga dapat mempengaruhi penurunan kandungan sifat kimia tanah karena erosi dan *leaching*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chandler, C., P. Cheney, L. Trabaud and D. William. 1983. *A Fire Forestry*. Vol-1 Forest Fire Behaviour and Effect. John and Son. New York. USA.
- Clar, C. R. Dan L. R. Chatten. 1954. *Principles of Forest Management*. Mc, Graw Hill Book Company Inc. New York.
- Ekinci. 2006. *Effect of Forest Fire on Some Physical, Chemical and Biological Properties of Soil in Canakkale, Turkey*. International Journal of Agriculture and Biology 8 (1): 102-106.
- Notohadinegoro T. 2006. *Pembakaran dan Kebakaran Lahan 2*. Jurnal. Ilmu Tanah Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Prasetyo, B. H dan D. A, Suriadikarta. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian 25(2), 39-47.

- Sumardi dan S. M, Widyastuti. 2002. Bahan Ajar Pengantar Perlindungan Hutan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Utomo, W. H. 1994. Erosi dan Konservasi Tanah. Malang; IKIP
- Yudasworo, D. I. 2001. Dampak Kebakaran Hutan terhadap Sifat Fisik dan Sifat Kimia Tanah. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yulian, E. N. 2010. Valuasi Ekonomi Sumberdaya Alam Taman Hutan Bukit Soeharto Di Provinsi Kalimantan Timur. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.