

Dampak Kebakaran Hutan Terhadap Sifat Fisika dan Sifat Kimia Tanah di Kabupaten Samosir

The impact of forest fires on the Physics and Chemical Properties of soil in Samosir

Purnama Sari Sagala^a, Deni Elfiati^b, Delvian^b

^aProgram Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Jalan Tri Dharma Ujung No.1 Kampus USU Medan 20155 (Penulis Korespondensi: Email: sagala.purnama@yahoo.com)

^bStaf Pengajar Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara

Abstrak

Kerusakan hutan akibat kebakaran hutan dapat menimbulkan kerugian yang besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak terjadinya kebakaran hutan terhadap sifat-sifat fisika dan kimia tanah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2014. Contoh tanah diambil di Kabupaten Samosir, Sumatera Utara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode zig-zag. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Sentral Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebakaran hutan tidak memberikan dampak terhadap sifat fisik dan kimia tanah, karena tipe kebakaran yang terjadi adalah kebakaran tajuk.

Kata kunci: kebakaran tajuk, dampak, sifat fisik tanah, sifat kimia tanah

Abstract

Forest damage caused by forest fires could make a great harm. This result aims to determine the impact of forest fires on the physical and chemical properties of soil. The research was conducted in May-July 2014. The soil samples were taken in Samosir, North Sumatra. The method used on this result is zig-zag method. Soil analysis carried out in the Central Laboratory of the Faculty of Agriculture, University of North Sumatra. The results showed that forest fire is not give impact on the physical and chemical properties of soil, because of the type of fires are crown fire.

Keywords: *Crown fires, the impact, the physical properties of soil, soil chemical properties*

PENDAHULUAN

Kebakaran hutan merupakan salah satu penyebab kerusakan tegakan yang paling merugikan. Kerusakan karena kebakaran hutan yang besar dapat terjadi dalam waktu yang relatif singkat. Kebakaran hutan juga dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan pada sifat tanah yaitu sifat fisik dan kimia 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 dan bahan organik yang terkandung didalamnya terbawa oleh limpasan air permukaan atau dengan kata lain munculnya erosi pada musim penghujan (Purbowasewo, 2004).

Menurut Sutedjo dan Kartasapoetra (2005), sebagai suatu sistem dinamis tanah akan selalu mengalami perubahan-perubahan yaitu pada sifat fisik, kimia, ataupun biologinya. Perubahan-perubahan ini terutama karena pengaruh berbagai unsur iklim, tetapi tidak sedikit pula yang dipercepat oleh tindakan atau perlakuan manusia. Dengan adanya perubahan ekosistem ini sangat diperlukan monitoring kondisi kesehatan hutan secara periodik terutama dilihat dari aspek kepadatan/struktur dan kandungan kimia tanah sehingga diperoleh informasi terkini tentang perkembangan kesuburan tanah di areal terbakar.

Pengaruh yang merugikan pada sifat fisik tanah akan jelas nampak, seperti perubahan pada tekstur, warna tanah, kerapatan lindak (*bulk density*), ruang pori, kadar air tanah (kapasitas lapang, titik layu permanen, kadar air tersedia), sedangkan pengaruh pada sifat kimia tanah biasanya tidak merugikan tetapi menguntungkan. Pembakaran cenderung menaikkan pH tanah karena

endapan abu yang bersifat basa. Abu terutama terdiri atas elemen-elemen kalsium, magnesium, kalium dan fosfor. Kenaikan pH ini cenderung menambah ketersediaan fosfor dan proporsi nitrogen nitrat yang lebih mudah tercuci (Marjenah, 2005).

Kerusakan hutan akibat kebakaran hutan dapat menimbulkan kerugian yang besar. Kebakaran hutan yang terjadi menimbulkan masalah lingkungan antara lain erosi tanah, banjir, dan kerusakan tanah. Demikian pula vegetasi hutan akan mati, mulai dari tumbuhan bawah sampai pohon. Kebakaran hutan dapat menimbulkan kerusakan atau kematian vegetasi (hutan), seperti mematikan pohon atau menghasilkan cacat permanen, menurunkan riap (produksi kayu) hutan, kerusakan pohon dapat merangsang hama dan penyakit yang akan menyerang bagian yang luka, merusak anakan atau tanaman muda, merusak tata air dan melumpuhkan fungsi lindung dari hutan.

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh sifat-sifat kesuburan tanahnya yakni kesuburan fisik, kesuburan kimia, dan kesuburan biologis. Kesuburan fisik lebih mengutamakan tentang keadaan fisik tanah yang banyak kaitannya dengan penyediaan air dan udara tanah, dan kesuburan kimia yang menyangkut dalam masalah-masalah ketersediaan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman (Fauzi, 2008). Oleh karena itu dilakukan penelitian dampak kebakaran hutan terhadap sifat fisik dan kimia tanah agar nantinya dalam pemulihan hutan dapat lebih mudah menentukan jenis tanaman yang sesuai dengan karakteristik hutan, dapat mengetahui unsur hara apa yang kurang ataupun tidak tersedia di lahan sehingga ketika dilakukan penanaman kembali akan lebih mempermudah dalam pengelolaannya.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2014. Contoh tanah diambil di Kabupaten Samosir, Sumatera Utara. Pengambilan tanah tidak terbakar dan tanah bekas kebakaran hutan dilakukan berdasarkan waktu terjadinya kebakaran pada kurun waktu 5 tahun terakhir, yaitu tahun 2010-2014. Data lokasi kebakaran hutan di Kabupaten Samosir diperoleh dari Dinas Kehutanan Sumatera Utara. Tanah tidak terbakar dan tanah bekas kebakaran tahun 2010 diambil di daerah Sijambur Nabolak, tahun 2011 di Curaman Tomok, tahun 2012 di Siogungogung, tahun 2013 di Sosor Dolok, dan tahun 2014 di Curaman Tomok. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Sentral, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel tanah dari hutan bekas kebakaran dan tidak terjadi kebakaran, bahan pengujian tanah untuk analisa tanah di laboratorium seperti *aquades*, natrium pirofosfat, amil alkohol, $K_2Cr_2O_7$, H_2SO_4 , H_3PO_4 , $FeSO_4$, NH_4OAc , paraffin cair, NaOH, indikator cunwai, larutan fisiologis, pasir, pereaksi nessler.

Alat yang digunakan dalam penelitian terbagi dua yaitu alat yang digunakan untuk pengambilan contoh tanah seperti *ring sample*, kantong plastik, kertas label, meteran, parang, cangkul, gunting, alat tulis dan kedua; peralatan yang digunakan untuk analisa tanah di laboratorium seperti ayakan 10 mesh, *erlenmeyer*, *shaker*, gelas ukur, tabung kuningan, cawan timbang, oven, *stopwatch*, eksikator, beaker gelas, pipa kaca, *sprayer*, plastik, karet gelang, pH meter, pipet tetes, *buret*, pengaduk gelas saringan, labu ukur, labu didih, cawan petri, kertas label, kalkulator, dan alat tulis.

Metode Penelitian

a. Penentuan Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel tanah dilakukan pada tempat pengambilan contoh tanah terbakar dalam kurun waktu 5 tahun terakhir (tahun 2010-2014) dan sebagai pembandingnya diambil contoh tanah hutan yang tidak terbakar pada daerah tersebut.

b. Pengambilan Contoh Tanah

Contoh tanah diambil pada petak yang berukuran 20 m x 20 m. contoh tanah yang diambil merupakan contoh tanah komposit. Pada setiap petak diambil 6 contoh tanah individu atau 6 titik contoh, yang diambil secara *zig zag*. Pada setiap titik diambil \pm 500 g tanah pada kedalaman 0-20 cm setelah dibersihkan tumbuhan di atasnya, sedangkan pengambilan contoh tanah utuh diambil dengan menggunakan *ring sample*. Pengambilan contoh tanah utuh diambil sebanyak 3 titik secara acak dari lahan terbakar maupun hutan tidak terbakar. Sampel tanah dari hutan terbakar yang diambil dari setiap titik tersebut dicampurkan secara merata dan ditempatkan pada plastik yang bersih sedangkan contoh tanah dari hutan tidak terbakar diletakkan pada plastik yang terpisah dan dicampur secara merata. Selanjutnya tanah dikeringudarkan sebelum dilakukan analisa tanah di laboratorium.

c. Parameter Pengamatan

1. Sifat Fisik Tanah

Parameter yang diamati untuk sifat fisik tanah yaitu:

1. Tekstur tanah

2. Warna tanah
3. Bobot isi (pengambilan contoh tanah dengan menggunakan *ring sample*)
4. Kadar air tanah

2. Sifat Kimia Tanah

Parameter yang diamati untuk sifat kimia tanah yaitu: pH tanah, C-Organik, KTK, N total, P tersedia, P total, Kalium (K), Calsium (Ca), Magnesium (Mg), Natrium (Na).

Prosedur penelitian

1. Sifat Fisik Tanah

a) Tekstur Tanah

1. Ditimbang 25 g tanah kering udara yang telah diayak dengan ayakan 10 mesh, kemudian masukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml.
2. Ditambahkan 50 ml larutan natrium pirofosfat, kocok sampai rata, lalu biarkan selama 24 jam.
3. Goncang pada alat penggoncang (*shaker*) selama 15 menit.
4. Selanjutnya pindahkan ke dalam silinder (gelas ukur) volume 500 ml dan tambahkan *aquades* sampai tanda garis.
5. Kocok 20 kali sebelum pembacaan, bila perlu dapat ditambahkan amil alkohol untuk menghilangkan buih yang dapat mengganggu pembacaan.
6. Dimasukkan hydrometer ke dalam silinder dengan hati-hati untuk pembacaan pertama setelah 40 detik dari saat pengocokan.
7. Setelah 3 jam masukkan lagi hydrometer untuk pembacaan yang kedua, untuk mendapatkan jumlah.
8. Selanjutnya dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

% Liat + debu

$$= \frac{\text{Pembacaan hydrometer I}}{\text{Berat Contoh Tanah}} \times 100\%$$

% Liat

$$= \frac{\text{Pembacaan hydrometer II}}{\text{Berat Contoh Tanah}} \times 100\%$$

% debu = % (liat + debu) – % liat

% pasir = 100% – % (liat + debu)

b) Warna Tanah

Cara menentukan warna tanah adalah dengan membandingkan warna tanah dengan warna pembanding dalam Munsell *Soil Color Chart*, dengan mendekati contoh tanah atau memasukkan contoh tanah ke dalam lubang yang telah tersedia di dekat masing-masing kertas warna pembanding.

c) Bobot isi

1. Diambil contoh tanah dari lapang yang dilakukan dengan tabung besi (*ring sample*).
2. Diambil contoh tanah dengan tabungnya (x gram).
3. Diketahui bobot tabung sebelumnya (y gram).
4. Bobot tanah basah (BB) = x-y gram.

$$5. \text{ Berat kering tanah (BKM)} = \frac{100}{100 + KA} \times BB \text{ gram}$$

KA ditetapkan dengan mengambil sebagian contoh tanah dari *ring*, yaitu:

$$KA = \frac{B - BK}{BK} \times 100\%$$

B = Bobot contoh tanah

BK = Bobot contoh kering

KA = Kadar Air

$$\text{Bobot isi} = \frac{BKM}{\text{Isi Tanah}} \text{ gr/cm}^3$$

d) Kadar Air Tanah

1. Ditimbang sebanyak 10 gr tanah kering udara dan dimasukkan kedalam botol timbang atau cawan timbang yang telah diketahui beratnya.
2. Dimasukkan cawan timbang kedalam oven selama 24 jam dengan suhu 105°C.
3. Setelah 24 jam, diketahui cawan yang berisi tanah dari dalam oven lalu dimasukkan ke eksikator sebentar, kemudian ditimbang.
4. Kadar air tanah dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{Berat basah} - \text{Berat kering}}{\text{Berat Kering}} \times 100\%$$

(Mukhlis *et al.*, 2011).

2. Sifat Kimia Tanah

a. pH Tanah

1. Dimasukkan 10 gr tanah ke dalam botol kocok, sebanyak 3 botol.
2. Ditambahkan aquades sebanyak 25 ml.
3. Dikocok dengan menggunakan shaker selama 10 menit.
4. Kemudian diukur pH-nya dengan menggunakan pH meter.

b. C- Organik

1. Ditimbang 0,5 g tanah kering udara telah diayak dengan ayakan 10 mesh, kemudian dimasukkan kedalam erlenmeyer 500ml.
2. Ditambahkan 10ml $K_2Cr_2O_7$ (menggunakan pipet), goncang dengan tangan.
3. Ditambahkan 20ml H_2SO_4 pekat, kemudian goncang 2-3 menit, selanjutnya di diamkan selama 30 menit.
4. Ditambahkan 200 ml air 10 ml H_3PO_4 85%, ditambahkan 20 tetes difenilamin, goncang (larutan berwarna biru tua).
5. Dititrasi dengan $FeSO_4$ 0,5 N dari buret hingga warna berubah menjadi hijau.
6. Dibuat juga blanko dan titrasi.
7. Dihitung:

$$\%C = 5 (1 - T/S) \times 0,78 \text{ ----- untuk tanah 0,5 gr}$$

Dimana: T = titrasi

S = blanko

$$\% \text{Bahan Organik} = 1,72 \times \% C$$

c. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

1. Ditimbang 5 gr contoh tanah kering udara dan dimasukkan ke dalam tabung sentrifuse 100 ml.

2. Ditambahkan 20 ml larutan NH_4OAc N pH 7,0. Diaduk dengan pengaduk gelas sampai merata dan dibiarkan selama 24 jam.
3. Diaduk kembali lalu di sentrifuse selama 10 menit sampai 15 menit dengan kecepatan 2.500 rpm.
4. Ekstrak NH_4OAc didekantasi, disaring lewat saringan dan filtrate ditampung di dalam labu ukur 100 ml.
5. Penambahan NH_4OAc N pH 7,0 diulangi sampai 4 kali. Setiap kali penambahan diaduk merata, diisentrifuse dan ekstraknya didekantasi ke dalam labu ukur 100 ml.

d. Fosfat Tersedia (P Tersedia)

1. Ditimbang 2 gr contoh tanah dan tempatkan pada segelas Erlenmeyer 250 cc.
2. Tambahkan larutan Bray I sebanyak 20 ml, dan goncang pada *shaker* selama 30 menit.
3. Saring dengan kertas saring Whatman No.42
4. Pipet filtrate sebanyak 5 ml dan tempatkan pada tabung reaksi.
5. Tambahkan pereaksi fosfat B sebanyak 10 ml. Biarkan selama 5 menit.
6. Ukur transmittan pada spectronic dengan panjang gelombang 600nm.
7. Pada saat yang bersamaan pipet juga masing-masing 5 ml larutan standar P 0 - 0,5 - 1,0 - 2,0 - 3,0 - 4,0 dan 5,0 ppm P ke tabung reaksi, kemudian tambahkan 10 ml pereaksi fosfat B.
8. Ukur juga transmittan standar pada spectronic dengan panjang gelombang yang sama yaitu 600 nm.
9. Perhitungan:

$$P_{avl} \text{ (ppm)}$$

$$= \text{Pelarut} \times \frac{20}{2} \times \text{faktor pengencer}$$

e. Fosfat total (P Total)

1. Timbang 5 g tanah halus (lolos ayakan 2.0 mm) kering udara.
2. Tambahkan 25 mL HCl 25%.
3. Kocok selama 6 jam dengan pengocok elektrik.
4. Saring dengan kertas saring Whatman 42 dan biarkan semalam bila larutan keruh.
5. Pipet 1 mL ekstraksi tanah, tambahkan 19 mL HCl 25% dengan pipet atau buret, kemudian kocok dengan baik.
6. Pipet 5 mL ekstraksi tanah dari pengenceran (no.5) tersebut, atau 5 ml deret standar atau 5 mL blanko dimasukkan kedalam tabung reaksi 50 mL, tambahkan 25 mL aquadest dan 8 ml pereaksi B.
7. Kemudian tambahkan aquadest sampai tanda batas. Kocok supaya bercampur dengan baik.
8. Diamkan selama 30 menit, kemudian dibaca pada spek trometer dengan panjang gelombang 720 nm.

P Tersedia

$$= \frac{4 \times a \times 100}{100 - \% \text{ air}} \text{ (g /gr tanah kering oven)}$$

f. Ca

1. Perlakuan pendahuluan terhadap ekstrak tanah NH_4OAc pH 7,0

2. Pipet 10 ml ekstrak tanah (filtrat hasil penjuanan tanah dengan NH₄OAc pH 7) dan tuangkan ke dalam cawan porselin atau beaker glass 100 ml.
 3. Uapkan hingga kering di atas hot plate pada suhu ± 150° C atau dengan penangas air.
 4. Tambahkan ± 5 ml aqua-regia (campuran 3 bagian HCl pekat dan 1 bagian HNO₃ pekat), uapkan serta keringkan di atas penangas air atau hot plate.
 5. Gangguan oleh bahan organik dan NH₄OAc dapat juga dihilangkan dengan jalan menempatkan filtrat yang telah diuapkan dan dikeringkan di atas hot plate ke dalam tanur listrik 500° C selama 15 menit dan bilamana endapan masih keruh, tambahkan beberapa ml aqua-regia, uapkan dan keringkan di atas hot plate.
 6. Larutkan endapan dengan 2 ml HCl 6 N dan tuangkan ke dalam labu ukur 25 ml, tambahkan aquadest hingga garis batas.
 7. Pipet 5 ml filtrat bebas B.O dan NH₄OAc ke dalam labu erlenmeyer 125 ml. Tambahkan air suling hingga volume akhir ± 25 ml.
 8. Tambahkan 10 tetes Calcon 0,4%, 10 tetes KCN 1%, 10 tetes trethanolamin, 2,5 ml NaOH 2,5 N.
 9. Lalu titrasi dengan larutan standard EDTA ± 0,01 N hingga terjadi perubahan warna dari violet menjadi biru.
 10. Hitung Ca²⁺ dengan rumus:

$$\text{Ca}^2 + \left(\frac{\text{me}}{100\text{gr}} \text{ tanah kering oven}\right)$$

$$= (\text{ml EDTA} \times \text{N EDTA}) 1500 \frac{100 + \text{k.a}}{100}$$
- g. Mg
1. Perlakuan pendahuluan terhadap ekstrak tanah NH₄OAc pH 7,0
 2. Pipet 10 ml ekstrak tanah (filtrat hasil penjuanan tanah dengan NH₄OAc pH 7) dan tuangkan ke dalam cawan porselin atau beaker glass 100 ml.
 3. Uapkan hingga kering di atas hot plate pada suhu ± 150° C atau dengan penangas air.
 4. Tambahkan ± 5 ml aqua-regia (campuran 3 bagian HCl pekat dan 1 bagian HNO₃ pekat), uapkan serta keringkan di atas penangas air atau hot plate.
 5. Gangguan oleh bahan organik dan NH₄OAc dapat juga dihilangkan dengan jalan menempatkan filtrat yang telah diuapkan dan dikeringkan di atas hot plate ke dalam tanur listrik 500° C selama 15 menit dan bilamana endapan masih keruh, tambahkan beberapa ml aqua-regia, uapkan dan keringkan di atas hot plate.
 6. Larutkan endapan dengan 2 ml HCl 6 N dan tuangkan ke dalam labu ukur 25 ml, tambahkan aquadest hingga garis batas.
 7. Pipet 5 ml filtrat bebas bahan organik dan NH₄OAc ke dalam erlenmeyer 125 ml. Tambahkan air suling hingga volume akhir adalah ± 25 ml.
 8. Tambahkan 5 ml larutan penyanggah NH₄Cl - NH₄OH
 9. Tambahkan 20 tetes larutan KCN 1%.
 10. Tambahkan 4 tetes larutan indikator Eriochrom black T.
 11. Titrasi dengan EDTA. Perhatikan perubahan warna dari violet menjadi biru atau hijau.
12. Hitung Mg²⁺ dengan rumus:
- $$\left(\frac{\text{me}}{100 \text{ gr. tanah kering oven}}\right)$$
- $$= (\text{ml EDTA}) (\text{Ca} + \text{Mg})$$
- $$= (\text{ml EDTA Ca}) \times \text{N EDTA} \times 1500 \frac{(100 + \text{k.a})}{100}$$
- h. K
1. Baca pada flame fotometer filtrat contoh yang diperoleh dari penjuanan tanah dengan NH₄OAc. 1 N (pada penetapan KTK).
 2. Baca larutan deret standard K pada flame fotometer.
 3. Buat kurva standard hubungan antara pembacaan dengan konsentrasi larutan standard. Hitung konsentrasi K contoh dari kurva standard.
- Perhitungan:
- $$\text{Kadar K tanah} = \frac{A (100 + \text{k.a})}{100}$$
- Dimana :
- A = ppm contoh dari kurva standard
- i. Nitrogen Total
1. Tahapan Destruksi. Ditimbang 2 gr tanah, tempatkan di tabung digester
 2. Tambahkan 2 gr katalis campuran dan tambahkan H₂O 10ml; kemudian tambahkan lagi 10ml campuran H₂SO₄ – asam salisilat. Biarkan 1 malam.
 3. Destruksi pada alat digester dengan suhu rendah dan dinaikkan secara bertahap hingga larutan jernih (temperatur < 200° C). setelah larutan jernih suhu dinaikkan dan dilanjutkan selama 30 menit.
 4. Didinginkan dan encerkan dengan menambahkan 15ml H₂O.
 5. Tahapan Destilasi. Tempatkan tabung destruksi pada alat destilasi.
 6. Pipet 25 ml H₃BO₃ 4%, tempatkan pada erlenmeyer 250 cc dan tambahkan 3 tetes indicator campuran; dan tempatkan sebagai penampung hasil destilasi.
 7. Tambahkan NaOH 40% ± 25ml ke tabung destilasi dan langsung didestilasi.
 8. Amoniak hasil destilasi akan ditampung di erlenmeyer yang berisi H₃BO₃. Destilasi dihentikan bila larutan di erlenmeyer berwarna hijau dan volumenya ± 75 ml.
 9. Titrasi. Pindahkan erlenmeyer hasil destilasi dan titrasi dengan HCl 0,02 N. Titik akhir titrasi ditandai oleh perubahan warna dari hijau menjadi merah.
 10. Perhitungan:

$$\text{N (\%)} = \frac{\text{ml HCl} \times \text{NHCl} \times 14 \times 100}{\text{Berat Tanah} \times 1000}$$

$$= \text{ml HCl} \times 0,014$$
- (Mukhlis *et al.*, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

A. Karakteristik Sifat Kimia Tanah Bekas Kebakaran A.1. pH, C-Organik, dan Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Hasil analisis pH, C-Organik, dan KTK terhadap tanah bekas kebakaran di Kabupaten Samosir tahun 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, dan tanah yang tidak terbakar sebagai kontrol dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis pH, C-Organik, dan KTK

Sampel	pH	Kriteria	C-Organik (%)	Kriteria	KTK (me/100g)	Kriteria
Tanah tidak terbakar	5,56	Agak Masam	1,21	Rendah	10,10	Rendah
Terbakar tahun 2010	5,47	Masam	1,13	Rendah	7,20	Rendah
Terbakar tahun 2011	5,64	Agak Masam	1,38	Rendah	16,20	Rendah
Terbakar tahun 2012	4,90	Masam	6,39	Sangat Tinggi	23,10	Sedang
Terbakar tahun 2013	6,65	Netral	1,36	Rendah	22,10	Sedang
Terbakar tahun 2014	4,98	Masam	0,79	Sangat Rendah	22,70	Sedang

Sumber kriteria: Staf Pusat Penelitian Tanah-Bogor dan BPP-Medan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH tanah setelah kebakaran hutan termasuk dalam kriteria agak masam sampai dengan netral (4,90-6,65) dan pH tanah tidak terbakar termasuk dalam kriteria agak masam (5,56). Hasil analisis pH memperlihatkan bahwa setelah kebakaran hutan nilai pH tidak terlalu meningkat pada 5 periode tahun kebakaran yaitu dari masam menjadi bersifat agak masam-netral. Hal ini dipengaruhi oleh tipe kebakaran hutan yang terjadi yaitu kebakaran tajuk yang intensitas kebakarannya rendah dan juga diduga dari jumlah abu yang dihasilkan dari pembakaran yang lebih sedikit, disebabkan karena pencucian permukaan oleh curah hujan yang tinggi (curah hujan rata-rata lebih dari 100 mm/bulan) (Schmidt-Ferguson, 1951) dalam Hanafi (1988). Arocena dan Opio (2003) menyatakan pembakaran cenderung menaikkan pH tanah apabila terjadi pada suhu tinggi (400-500°C). Penelitian Widyasari (2008) menunjukkan nilai rata-rata pH mengalami peningkatan sebesar 0,37 yaitu 3,08 pada tanah tidak terbakar menjadi 3,45 pada tanah bekas terbakar 2 tahun. Ini menunjukkan bahwa dengan kejadian kebakaran hutan, pH tanah menjadi meningkat sehingga unsur hara tertentu yang dibutuhkan bagi tanaman menjadi tersedia dan pH akan turun kembali mendekati pH awal setelah 5 tahun (Iswanto, 2005), jika pH mendekati pH awal maka ketersediaan unsur hara tertentu bagi tanaman menjadi sulit tersedia bagi tanaman. Chandler *et al.*, (1983) dalam Sugato (2005) mengatakan bahwa abu sisa pembakaran dapat meningkatkan pertukaran kation sehingga cenderung menaikkan pH tanah.

Selain itu hal yang menyebabkan setelah kebakaran hutan tidak meningkatkan nilai pH tanah pada 5 periode tahun kebakaran adalah sifat dasar dari tanah tersebut yaitu litosol, regosol pH antara 5-7 (netral, agak masam-masam), dan podsolik pH antara 4,2-4,8 (sangat masam sampai masam) (Dudal dan Suparptoharjo, 1957 dalam Fiantis, 2012). Iklim tropis yang panas dengan curah hujan tinggi mengakibatkan unsur hara penting mudah tercuci dengan sangat cepat sehingga tanah kembali menjadi masam. Hasil penelitian Yudasworo (2001) menunjukkan bahwa nilai pH mengalami peningkatan pada saat terbakar, dan setelah 8 bulan kebakaran yaitu dari 4,40 menjadi 4,60 pada saat terbakar dan menjadi 4,80 setelah 8 bulan kebakaran. Peningkatan nilai pH ini dipengaruhi oleh abu dari sisa pembakaran yang masih tersedia didalam maupun

dipermukaan tanah dan tingginya curah hujan. Besar dan kecepatan perubahan pH tanah ini berbeda-beda yang tergantung dari sifat tanah dan banyaknya abu (Sanchez, 1993). Peningkatan pH tanah yang terjadi tidak begitu besar karena lokasi penelitian merupakan jenis tanah podsolik merah kuning (PMK) yang mempunyai potensi kemasaman yang tinggi (Yudasworo, 2001).

Dari hasil penelitian didapatkan nilai pH pada tahun 2013 termasuk kriteria netra (Tabel I). Hal ini disebabkan karena ketersediaan unsur hara kalium dan natrium pada tanah terbakar tahun 2013 sangat tinggi. Reaksi tanah/pH tanah menggambarkan tingkat ketersediaan unsur hara makro maupun mikro dalam tanah yang akan menjadi unsur tersedia bagi pertumbuhan tanaman. pH tanah yang berada pada kisaran netral dapat memberikan ketersediaan unsur hara tanah pada tingkat optimum karena sebagian besar unsur hara mudah larut dalam air (Njurumana *et al.*, 2008)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa C-organik tanah setelah kebakaran hutan termasuk dalam kriteria sangat rendah (terbakar tahun 2014), rendah (terbakar tahun 2010, 2011, 2013), dan sangat tinggi (terbakar tahun 2012) dan C-organik tanah tidak terbakar termasuk dalam kriteria rendah. Hasil analisis C-organik memperlihatkan bahwa perubahan kandungan C-organik setelah dibakar relatif kecil yang disebabkan dalam proses pembakaran yang hanya membakar tajuk sehingga penguraian bahan organik menjadi tidak sempurna. Kandungan C-organik yang rendah merupakan indikator rendahnya jumlah bahan organik tanah yang tersedia dalam tanah. Selain itu rendahnya kandungan C-organik disebabkan karena terjadinya pencucian unsur hara pada saat hujan, sehingga menghanyutkan partikel-partikel tanah yang ada. Penelitian Yudasworo (2001) menunjukkan kandungan C-organik menurun sesaat setelah kebakaran dari 3,81 % menjadi 2,93 % dan meningkat setelah 8 bulan dibakar menjadi 3,56 %. Penurunan C-organik sesaat setelah pembakaran diduga karena terbakarnya bahan organik akibat pembakaran. Peningkatan C-organik setelah 8 bulan dibakar disebabkan melapuknya vegetasi tanah. Pembakaran juga mengakibatkan pembebasan mineral dan karbon yang tertinggal dalam bentuk abu (Brown and Davis, 1973 dalam Yudasworo, 2001). Penelitian Widyasari (2008) menunjukkan nilai rata-rata C-organik mengalami peningkatan sebesar 3,71 % yaitu 52,49 % pada tanah tidak terbakar menjadi 56,20 % pada tanah bekas terbakar 2 tahun. Peningkatan C-organik ini dapat dipengaruhi oleh adanya penumpukan bahan-bahan organik dalam tanah karena pemindahan bahan-bahan organik dari bahan bakar yang terbakar pada saat terjadi kebakaran. Selain itu, peningkatan bahan organik juga berasal dari bahan bakar sisa pembakaran yang komponen utamanya berupa hemiselulosa, selulosa, dan lignin yang menjadi senyawa karbon dioksida (CO₂) dan karbonat (CO₃), CO₂ dilepas dalam bentuk gas, sedangkan CO₃ akan terakumulasi pada abu sehingga kandungan karbon di tanah akan meningkat (Lutz dan Chandler, 1961 dalam Iswanto, 2005).

Pada kebakaran tahun 2012 nilai C-organik sangat tinggi. Hal ini diakibatkan karena tanah bekas kebakaran tahun 2012 berwarna gelap yang menunjukkan tingginya kandungan bahan organik tanah didaerah tersebut. Njurumana *et al.*, (2008) dalam penelitiannya menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan bahan organik, warna tanah semakin gelap. Kandungan C-organik yang tinggi

merupakan indikator tingginya jumlah bahan organik tanah yang tersedia dalam tanah. Tanah dengan kandungan bahan organik atau kadar liat tinggi mempunyai KTK lebih tinggi daripada tanah dengan kandungan bahan organik rendah atau tanah berpasir (Hardjowogeno, 2003).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah setelah kebakaran hutan termasuk dalam kriteria rendah (terbakar tahun 2010, 2011), dan kriteria sedang (terbakar tahun 2012, 2013, 2014), dan KTK tanah tidak terbakar termasuk dalam kriteria rendah (10,10 me/100g). Tanah dengan KTK tinggi mampu menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik daripada tanah dengan KTK rendah (Hardjowigeno, S. 2003 dalam Iswanto, 2005). Tanah pada lokasi penelitian merupakan jenis tanah litosol, regosol pH antara 5-7 (netral, agak masam-masam), dan podsolik pH antara 4,2-4,8 (sangat masam sampai masam) (Dudal dan Suparaptoharjo, 1957 dalam Fiantis, 2012). Apabila nilai pH rendah maka KTK rendah.

Penelitian yang dilakukan Hatta (2009) menunjukkan bahwa KTK pada hutan bekas kebakaran lebih tinggi (10,503 me/100g) dari tanah hutan utuh (8,567 me/100g). Hal ini disebabkan karena jenis tanahnya adalah oxisol yang memiliki KTK rendah karena koloidnya banyak terdiri dari seskuioksida. Menurut Hardjowigeno (2003) dalam Iswanto (2005), menyatakan bahwa KTK merupakan sifat kimia yang erat kaitannya dengan kesuburan tanah. Tanah dengan KTK tinggi mampu menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik daripada tanah dengan KTK rendah. Tanah dengan KTK tinggi bila didominasi oleh kation basa Ca, Mg, K, dan Na.

Nilai KTK pada tanah terbakar tahun 2012, 2013, dan 2014 termasuk dalam kriteria sedang, yaitu 23,10; 22,10; 22,70 me/100g. Nilai KTK pada tanah terbakar tahun 2012 termasuk kriteria sedang karena dipengaruhi oleh keberadaan C-organik yang tinggi sehingga hasil dekomposisinya dapat menghasilkan kation-kation basa sehingga KTK meningkat. Semakin meningkat bahan organik maka kapasitas tukar kation tanah akan semakin besar. Hal ini sesuai dengan literatur Mukhlis (2007) yang menyatakan bahwa semakin tinggi bahan organik maka KTK tanah akan semakin tinggi. Nilai KTK pada tanah terbakar tahun 2013, 2014 termasuk kriteria sedang dipengaruhi oleh kandungan basa Kalium (K) dan Natrium (Na) yang termasuk sangat tinggi sehingga bisa meningkatkan KTK tanah. Kemampuan tanah dalam menahan unsur hara yang ada dalam tanah sangat tinggi karena KTK bernilai sedang. Tanah dengan KTK tinggi bila didominasi oleh kation basa Ca, Mg, K, dan Na.

A.2. N-Total, P-Tersedia, dan P-Total

Hasil analisa N-Total, P-Tersedia, dan P-Total terhadap tanah bekas kebakaran di Kabupaten Samosir tahun 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, dan tanah yang tidak terbakar sebagai kontrol dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis N-Total, P-Tersedia, dan P-Total

Sampel	N-Total (%)	Kriteria	P-Tersedia (ppm)	Kriteria	P-Total (%)	Kriteria
Tanah tidak terbakar	0,10	Rendah	5,11	Sangat Rendah	0,26	Sangat Tinggi
Terbakar tahun 2010	0,10	Rendah	6,17	Sangat Rendah	0,41	Sangat Tinggi
Terbakar tahun 2011	0,16	Rendah	4,19	Sangat Rendah	0,13	Sangat Tinggi
Terbakar tahun 2012	0,24	Sedang	17,45	Sedang	2,01	Sangat Tinggi

tahun 2012	24					Tinggi
Terbakar tahun 2013	14	Rendah	5,56	Sangat Rendah	0,33	Sangat Tinggi
Terbakar tahun 2014	11	Rendah	5,41	Sangat Rendah	0,31	Sangat Tinggi

Sumber kriteria: Staf Pusat Penelitian Tanah-Bogor dan BPP-Medan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa N-total setelah kebakaran hutan termasuk dalam kriteria rendah sampai dengan sedang (0,10-0,24 %) dan N-total tanah tidak terbakar termasuk dalam kriteria rendah (0,10 %). Hasil analisis N-total memperlihatkan bahwa perubahan kandungan N-total setelah kebakaran relatif kecil yang disebabkan dalam proses pembakaran yang hanya membakar tajuk. Nilai N-total meningkat setelah terjadinya kebakaran. Iklim tropis yang panas dengan curah hujan tinggi menyebabkan meningkatnya nilai nitrogen karena nitrogen dapat berasal dari curah hujan.

Hasil penelitian Widyasari (2008) menunjukkan nilai N-total pada areal tidak terbakar sebesar 0,92 % meningkat menjadi 1,82 % pada areal terbakar tahun 2006. Peningkatan yang terjadi dapat diperkirakan adanya suplai dari hasil sisa pembakaran dan proses dekomposisi. Dekomposisi nitrogen merupakan sumber utama nitrogen tanah, disamping itu nitrogen juga dapat berasal dari hujan (Hakim *et al.*, 1986), tetapi peningkatan ini tidak terlalu nyata karena setelah kebakaran terjadi hilang terbawa oleh air akibat pencucian (*leaching*). Pada penelitian Yudasworo (2001) kandungan N-total menunjukkan penurunan sesaat setelah dibakar (0,31 %) dan periode 8 bulan setelah dibakar (0,29 %) dari tanah tidak terbakar (0,36 %). Pembakaran dapat menaikkan suhu tanah yang menyebabkan nitrogen berupa amonium (NH₄) dan nitrat (NO₃) menguap. Nitrogen akan menguap pada suhu 200 °C.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa P-tersedia tanah setelah kebakaran hutan termasuk dalam kriteria sangat rendah sampai dengan sedang (4,19-17,45 ppm) dan P-tersedia tanah tidak terbakar termasuk dalam kriteria sangat rendah (5,11 ppm). Bentuk fosfor organik tanah lebih sedikit dan sukar larut. Walaupun terdapat CO₂ di dalam tanah tetapi mineralisasi mineral-mineral fosfat tetap sukar, sehingga dengan demikian P yang tersedia dalam tanah relatif rendah. P organik dengan proses dekomposisi akan menjadi bentuk anorganik (Hakim *et al.*, 1986). Penelitian Widyasari (2008) nilai P-tersedia pada areal tidak terbakar sebesar 1,59 ppm kemudian mengalami peningkatan menjadi 1,74 ppm pada areal yang terbakar tahun 2006. Peningkatan ini diduga sisa dari hasil pembakaran dan dekomposisi dari bahan organik. Setelah kebakaran mikroorganisme akan aktif kembali melakukan dekomposisi. Dekomposisi dari bahan organik tanah melepaskan unsur hara yang semula berbentuk organik menjadi bentuk-bentuk anorganik yang tersedia bagi tanaman (Hakim *et al.*, 1986).

Sebaliknya pada penelitian Yudasworo (2001), kandungan P-tersedia menurun sesaat setelah terbakar dari 1,8 ppm (sebelum kebakaran) menjadi 0,3 ppm. Penurunan kandungan fosfor ini disebabkan bahan-bahan organik yang mengandung fosfor telah terbakar habis, sehingga kandungan fosfor yang tertinggal dalam tanah berkurang. Peningkatan kandungan fosfor 8 bulan setelah dibakar disebabkan adanya penambahan unsur fosfor dari penguraian bahan-bahan organik abu sisa pembakaran. Sifat kelarutan fosfor yang rendah juga dapat melindungi fosfor dari pencucian.

Pada tanah terbakar tahun 2012 nilai N-total (0,24 %) dan P-tersedia (17,45 ppm) termasuk kriteria sedang. Hal ini dipengaruhi oleh keberadaan C-organik yang termasuk kriteria sangat tinggi (6,39 %). N didalam tanah semuanya berasal dari dekomposisi bahan organik. P didalam tanah selain berasal dari pelapukan mineral juga berasal dari dekomposisi bahan organik. N-total termasuk kriteria sedang terjadi karena tingginya kandungan C-organik pada lokasi pengamatan. Hal ini sesuai dengan penelitian Dharmawan *et al.*, (2005) yang menyatakan bahwa C-organik dan N-total mempunyai korelasi positif dan berbeda nyata. Kandungan P-tersedia termasuk kriteria sedang. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh bahan organik terhadap ketersediaan unsur hara fosfat di dalam tanah melalui hasil pelapukannya yaitu asam-asam organik dan CO₂. Dimana asam-asam organik ini akan mengikat logam-logam seperti Al, Fe dan Ca sehingga ion-ion fosfat akan bebas dari pengikatan logam tersebut dan akhirnya menjadi tersedia di dalam tanah (Sutanto, 2005 dan Mangunsong, 2010).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa P-Total tanah setelah kebakaran hutan termasuk dalam kriteria sangat tinggi (0,13-2,01 %) dan P-Total tanah tidak terbakar juga termasuk dalam kriteria sangat tinggi (0,26 %). Hal ini disebabkan karena adanya penambahan unsur hara setelah kebakaran. Menurut Chandler *et al* (1983) dalam Priandi (2006) terjadinya peningkatan secara relatif pada unsur-unsur hara disebabkan karena adanya penambahan unsur hara sisa abu/arang kebakaran dari material organik.

A.3. Basa-basa dapat ditukar (Ca, Mg, K, Na)

Hasil analisis basa-basa dapat ditukar (Ca, Mg, K, Na) terhadap tanah bekas kebakaran di Kabupaten Samosir tahun 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 dan tanah yang tidak terbakar sebagai kontrol dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis basa-basa dapat ditukar (Ca, Mg, K, Na)

Sampel	Ca (me/100g)	Kriteria	Mg (me/100g)	Kriteria	K (me/100g)	Kriteria	Na (me/100g)	Kriteria
Tanah tidak terbakar	1,05	Sangat Rendah	0,09	Sangat Rendah	0,42	Sedang	0,28	Rendah
Terbakar tahun 2010	1,38	Sangat Rendah	0,06	Sangat Rendah	0,29	Rendah	0,10	Rendah
Terbakar tahun 2011	1,06	Sangat Rendah	0,19	Sangat Rendah	0,76	Tinggi	0,37	Rendah
Terbakar tahun 2012	1,37	Sangat Rendah	0,05	Sangat Rendah	0,23	Rendah	0,10	Rendah
Terbakar tahun 2013	1,77	Sangat Rendah	0,12	Sangat Rendah	2,08	Sangat Tinggi	1,27	Sangat Tinggi
Terbakar tahun 2014	1,05	Sangat Rendah	0,07	Sangat Rendah	1,42	Sangat Tinggi	0,59	Sedang

Sumber kriteria: Staf Pusat Penelitian Tanah-Bogor dan BPP- Medan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kalsium (Ca) setelah kebakaran hutan termasuk dalam kriteria sangat rendah (1,05-1,77 me/100g) dan Ca pada tanah tidak terbakar termasuk dalam kriteria sangat rendah (1,05 me/100g). Hasil analisis Ca memperlihatkan bahwa perubahan nilai Ca setelah kebakaran relatif kecil yang disebabkan dalam proses pembakaran yang hanya membakar tajuk. Ca merupakan kation yang paling cocok

untuk mengurangi kemasaman atau menaikkan pH tanah (BKS. PTN, 1991 dalam Sianturi, 2006). Penelitian Yudasworo (2001) menunjukkan nilai Ca sesaat setelah kebakaran mengalami penurunan sesaat setelah dibakar dari 2,27 me/100g (sebelum dibakar) menjadi 0,81 me/100g dan periode 8 bulan setelah terbakar kandungan Ca meningkat dari 2,27 me/100g (sebelum dibakar) menjadi 2,61 me/100g. Pelapukan dan penguraian mineral-mineral tanah akan dipercepat dengan adanya suhu api yang tinggi. Setelah pembakaran, kation basa (Ca) didalam abu akan menyebabkan peningkatan basa (Ca) dapat ditukar yang luar biasa besar (Sanchez, 1992).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Magnesium (Mg) setelah kebakaran hutan termasuk dalam kriteria sangat rendah (0,05-0,19 me/100g) dan Mg pada tanah tidak terbakar termasuk dalam kriteria sangat rendah (0,09 me/100g). Hasil analisis Mg memperlihatkan bahwa perubahan nilai Mg setelah kebakaran relatif kecil yang disebabkan dalam proses pembakaran yang hanya membakar tajuk. Mg merupakan kation yang paling cocok untuk mengurangi kemasaman atau menaikkan pH tanah (BKS. PTN 1991 dalam Sianturi 2006). Penelitian Widyasari (2008), kadar magnesium pada areal yang tidak terbakar sebesar 6,07 me/100g kemudian meningkat menjadi 7,10 me/100g pada areal yang terbakar tahun 2006. Peningkatan ini sama halnya dengan Ca, dapat diduga dari lepasnya senyawa Mg yang terkandung dalam tanaman setelah kebakaran berbentuk abu, dan dapat juga diduga dari naiknya nilai pH maka dapat diduga abu yang dihasilkan dari sisa pembakaran banyak sehingga kadar Mg juga akan meningkat (BKS. PTN 1991 dalam Erawan 2006).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kalium (K) setelah kebakaran hutan termasuk dalam kriteria rendah-sangat tinggi (0,23-2,08 me/100g) dan K pada tanah tidak terbakar termasuk dalam kriteria sedang (0,42 me/100g). Hasil analisis K memperlihatkan bahwa perubahan nilai K meningkat setelah kebakaran. Setelah pembakaran, kation basa (K) didalam abu akan menyebabkan peningkatan basa (K) dapat ditukar yang luar biasa besar (Sanchez, 1992). Penelitian Widyasari (2008) menunjukkan nilai kalium pada areal tidak terbakar sebesar 0,25 me/100g kemudian mengalami peningkatan menjadi 0,30me/100g pada areal yang terbakar tahun 2006. Peningkatan kandungan kalium setelah pembakaran disebabkan adanya suplai kalium dari abu sisa hasil pembakaran yang meresap ke dalam tanah. Suplai kalium berasal dari jaringan-jaringan bahan bakar yang ada di permukaan tanah. (Hakim *et al.*, 1986). Yudasworo (2001) mengatakan peningkatan kandungan basa-basa total dalam tanah tidak terlalu berarti karena pembakaran yang terjadi belum cukup mampu meningkatkan suhu tanah secara nyata sehingga penguraian bahan organik menjadi tidak sempurna.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan Natrium (Na) setelah kebakaran hutan termasuk dalam kriteria rendah-sangat tinggi (0,10-1,27 me/100g) dan Na pada tanah tidak terbakar termasuk dalam kriteria rendah (0,28 me/100g). Hasil analisis Na memperlihatkan bahwa perubahan nilai Na meningkat setelah kebakaran. Setelah pembakaran, kation basa (Na) didalam abu akan menyebabkan peningkatan basa (Na) dapat ditukar yang luar biasa besar (Sanchez, 1992). Peningkatan nilai Na diikuti dengan peningkatan nilai pH. Penelitian Yudasworo (2001) kandungan natrium sebelum dibakar sebesar 0,26 me/100g,

sesaat setelah dibakar sebesar 0,3me/100 dan 8 bulan setelah dibakar sebesar 0,87 me/100g. Akibat pembakaran serasah dan tumbuhan bawah akan memberikan sumbangan basa-basa dari penguraian bahan organik atau humus, terutama dari abu sisa-sisa pembakaran serasah.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan kandungan K dan Na pada tahun 2013 termasuk kriteria sangat tinggi. Hal ini disebabkan oleh nilai pH yang termasuk kriteria netral. pH tanah yang berada pada kisaran netral dapat memberikan ketersediaan unsur hara tanah pada tingkat optimum karena sebagian besar unsur hara mudah larut dalam air (Njrumana *et al.*, 2008). Peningkatan pH disebabkan adanya proses dekomposisi bahan organik. Hasil perombakan tersebut akan menghasilkan kation-kation basa yang mampu meningkatkan pH. Soepardi (1983) dalam Nazari (2007) menyatakan bahwa hasil akhir sederhana dari perombakan bahan organik antara lain kation-kation basa seperti Ca, Mg, K, dan Na. Pelepasan kation-kation basa ke dalam larutan tanah akan menyebabkan tanah jenuh dengan kation-kation tersebut dan pada akhirnya akan meningkatkan pH tanah. Selanjutnya Richie (1989) dalam Nazari (2007) menyatakan bahwa peningkatan pH akibat penambahan bahan organik karena proses mineralisasi dari anion organik menjadi CO₂ dan H₂O atau karena sifat alkalin dari bahan organik tersebut.

B. Karakteristik Sifat Fisika Tanah Bekas Kebakaran

B.1 Tekstur Tanah

Hasil analisis tekstur terhadap tanah bekas kebakaran di Kabupaten Samosir tahun 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, dan tanah yang tidak terbakar sebagai kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis tekstur tanah

Sampel	Liat (%)	Debu (%)	Pasir (%)	Tekstur
Tanah tidak terbakar	13,60	25,28	61,12	Lempung berpasir
Terbakar tahun 2010	7,60	15,28	77,12	Lempung berpasir
Terbakar tahun 2011	13,60	31,28	55,12	Lempung berpasir
Terbakar tahun 2012	9,60	25,28	65,12	Lempung berpasir
Terbakar tahun 2013	9,60	21,28	69,12	Lempung berpasir
Terbakar tahun 2014	21,60	27,28	51,12	Lempung liat berpasir

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan kandungan pasir, debu, dan liat antara tanah tidak terbakar dan tanah bekas kebakaran hutan. Persentase pasir paling tinggi terdapat pada areal bekas kebakaran tahun 2010 dan paling rendah terdapat pada areal bekas kebakaran tahun 2014. Persentase debu paling tinggi terdapat pada areal hutan bekas kebakaran tahun 2011 dan paling rendah terdapat pada areal kebakaran tahun 2010. Sedangkan untuk persentase liat paling tinggi terdapat pada areal bekas kebakaran tahun 2014 dan paling rendah terdapat pada areal bekas kebakaran tahun 2010. Berdasarkan segitiga tekstur, tekstur tanah pada areal tidak terbakar adalah lempung berpasir dan pada areal bekas kebakaran hutan adalah lempung berpasir (2010-2013) dan lempung liat berpasir (2014). Dari hasil penelitian bila dibandingkan dengan tanah pada areal yang tidak terbakar, pemanasan yang terjadi akibat kebakaran tidak merubah jenis tekstur tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Hatta (2009) bahwa perubahan pada tekstur tanah yang terjadi dalam kurun waktu yang panjang, beda halnya pada struktur tanah, sehingga perbedaan tekstur tanah bukan karena adanya kebakaran

tetapi karena komposisi fraksi-fraksi debu, liat, dan pasir. Hasil penelitian Prakoso (2004) menunjukkan tekstur tanah pada areal tegakan akasia terbakar, areal tegakan akasia tidak terbakar, dan areal terbakar tanpa tegakan adalah bertekstur liat. Hal ini disebabkan kebakaran tidak secara nyata mengubah jenis tekstur tanah.

B.2 Warna Tanah, Bobot Isi, dan Kadar Air

Hasil analisis warna tanah, bobot isi, dan kadar air terhadap tanah bekas kebakaran di Kabupaten Samosir tahun 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, dan tanah yang tidak terbakar sebagai kontrol dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisa warna tanah, bobot isi, dan kadar air

Tahun Kebakaran	Warna Tanah	Bobot Isi (g/cm ³)	KA (%)
Terbakar tahun 2010	7,5 YR 3/4 (Coklat Gelap)	1,34	7,31
Terbakar tahun 2011	10 YR 4/2 (Coklat Gelap Keabu-abuan)	1,42	31,05
Terbakar tahun 2012	25 YR 2,5 (Hitam)	1,42	29,16
Terbakar tahun 2013	10 YR 3/4 (Coklat Gelap Kekuning-kuningan)	1,00	19,90
Terbakar tahun 2014	5 YR 4/4 (Coklat Kemerah-merahan)	1,03	32,09
Tanah tidak terbakar	2,5 YR 4/2 (Coklat Gelap Keabu-abuan)	1,08	3,02

Hasil penelitian menunjukkan warna tanah coklat gelap (2010), coklat gelap keabu-abuan (2011 dan tanah tidak terbakar), hitam (2012), coklat gelap kekuning-kuningan (2013), coklat kemerah-merahan (2014). Warna tanah tidak terbakar dengan tanah bekas kebakaran hutan tidak berbeda jauh. Dari hasil penelitian bila dibandingkan dengan tanah pada areal yang tidak terbakar, pemanasan yang terjadi akibat kebakaran tidak merubah warna tanah karena kebakaran yang terjadi adalah kebakaran tajuk. Warna tanah pada penelitian ini adalah warna asal dari tanah tersebut. Tanah bekas kebakaran tahun 2012 berwarna hitam disebabkan karena tingginya kandungan bahan organik tanah didaerah tersebut. Warna tanah menunjukkan kandungan bahan organik tanah tersebut. Makin tinggi kandungan bahan organik, warna tanah makin gelap (Njrumana *et al.*, 2008). Hasil penelitian Hatta (2009) menunjukkan terjadi perubahan warna tanah pada bagian atas/permukaan tanah. Tanah hutan utuh berwarna coklat sedangkan tanah hutan bekas kebakaran berwarna coklat kehitaman. Perubahan tersebut diakibatkan karena adanya sisa-sisa pembakaran berupa arang yang terurai pada proses pembakaran. Semakin tua warna tanah itu menunjukkan semakin tinggi pula kesuburannya, penilaian demikian tentunya jika penyebabnya adalah bahan organik dan menunjukkan penumpukan hara-hara yang terjadi (Sutedjo dan Kartasapoetra, 2005).

Hasil penelitian menunjukkan bobot isi tanah tidak terbakar sebesar 1,08 g/cm³, tanah pada bekas kebakaran tahun 2010 sebesar 1,34 g/cm³, tanah pada bekas kebakaran tahun 2011 sebesar 1,42 g/cm³, tanah pada bekas kebakaran tahun 2012 sebesar 1,42 g/cm³, tanah pada bekas kebakaran tahun 2013 sebesar 1,00 g/cm³, tanah pada bekas kebakaran tahun 2014 sebesar 1,03 g/cm³. Dari data yang diperoleh bobot isi yang paling tinggi terdapat pada tanah bekas kebakaran tahun 2011 dan 2012. Semakin padat suatu tanah semakin tinggi bobot isi, yang berarti semakin sulit meloloskan air.

Hasil penelitian Prakoso (2004) menunjukkan nilai bobot isi paling tinggi terdapat pada tanah di areal terbakar pada kedalaman 15-30 cm (1,03 g/cc), sedangkan nilai bobot isi terendah terdapat di areal tegakan akasia tidak terbakar 0-15 cm (0,88 g/cc). Semakin dalam lapisan tanah pada areal terbakar dan tidak terbakar memiliki bobot isi yang semakin tinggi. Tanah pada areal terbakar memiliki nilai bobot isi yang lebih tinggi dari areal yang tidak terbakar pada kedalaman yang sama (0-15 cm dan 15-30 cm). Hal tersebut dipengaruhi oleh adanya pemanasan pada tanah akibat kebakaran permukaan (*surface fire*). Pemanasan akibat kebakaran ini menimbulkan peningkatan suhu permukaan tanah yang tinggi yang akan menyebabkan kerusakan struktur permukaan tanah dan berkurangnya ruang pori tanah yang secara nyata akan berpengaruh pada peningkatan bobot isi tanah. Semakin tinggi bobot isi tanah akan meningkatkan bobot isi pada tanah tersebut.

Bobot isi tanah organik dibandingkan dengan tanah mineral adalah rendah, 0,2 hingga 0,6 merupakan nilai biasa bagi tanah organik yang telah mengalami dekomposisi lanjut. Suatu tanah mineral yang telah diusahakan, lapisan atasnya biasanya mempunyai nilai bobot isi dari 1,25 hingga 1,45. Lapisan olah tanah organik mempunyai bobot 400000 hingga 500000 kg tanah kering tiap hektar dibandingkan dengan tanah mineral 2 hingga 2,5 juta kg tiap hektar. Bobot untuk organik ternyata sangat ringan (Soepardi, 1983).

Menurut Hardjowigeno (1987) kandungan bahan organik mempengaruhi kemandirian struktur tanah. Bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah dalam memegang, memperbaiki aerasi dan drainase serta merangsang pertumbuhan akar tanaman, serta semakin tinggi bobot isi tanah akan meningkatkan bobot isi pada tanah tersebut (Weber *et al.*, 2007).

Hasil penelitian menunjukkan kadar air tanah bekas kebakaran hutan lebih besar daripada tanah tidak terbakar. Kadar air tanah tidak terbakar sebesar 3,02 %; tanah pada bekas kebakaran tahun 2010 sebesar 7,31 %, tanah pada bekas kebakaran tahun 2011 sebesar 31,05 %, tanah pada bekas kebakaran tahun 2012 sebesar 29,16 %, tanah pada bekas kebakaran tahun 2013 sebesar 19,90 %, dan tanah pada bekas kebakaran tahun 2014 sebesar 32,09 %. Kadar air paling tinggi terdapat pada tanah bekas kebakaran tahun 2011. Hal ini diduga karena kemampuan menyerap dan meloloskan air yang lebih baik pada tanah hutan bekas kebakaran. Hal ini sesuai menurut Hardjowigeno (2003), air terdapat di dalam tanah karena ditahan/diserap oleh massa tanah, tertahan oleh lapisan kedap air, atau karena keadaan drainase yang kurang baik.

Hasil penelitian Widyasari (2008) menunjukkan nilai air tersedia areal terbakar rata-rata kedalaman 0-5 cm cenderung lebih rendah, yaitu 20,15 % dan 20,31 % untuk areal yang tidak terbakar, hal ini disebabkan pada kedalaman 0-5 cm air mudah mengalami pengeringan sehingga nilai air tersedianya lebih rendah dibandingkan dengan kedalaman 5-10 cm dan 10-15 cm. Pada kedalaman 5-10 cm, air tersedia rata-rata mengalami peningkatan dimana air tersedia pada areal yang terbakar rata-rata 23,14 % dan 20,35 % pada areal tidak terbakar, hal ini disebabkan karena sistem perakaran tumbuhan yang semakin banyak dan aktifitas mikroorganisme tanah (Sianturi, 2006).

KESIMPULAN

Kesimpulan

Kebakaran yang terjadi tidak memberikan dampak terhadap sifat fisika dan kimia tanah, karena tipe kebakaran hutan yang terjadi adalah kebakaran tajuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Arocena J. M., dan C. Opio. 2003. Prescribed fire-induced changes in properties of sub-boreal forest soils. *Geoderma*. Vol 113:1-16.
- Brown A. A. dan K. P. Davis. 1973. *Forest Fire Control and Use*. McGraw Hill Book Company, Inc. USA.
- Chandler, C. P. Cheney, L. Trabaud dan D. William. 1983. *Fire in Forest Fire Behaviour and Effect*. Vol 1: 171-180 Canada. USA.
- Dharmawan, Wayan, S. dan Chairil, A. S. 2005. Karbon Tanah Dan Pendugaan Karbon Tegakan *Avicennia marina* (Forsk). Vierth. Ciasem. Purwakarta.
- Fauzi, Y. 2008. *Kelapa Sawit : Budi Daya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran*. Cetakan 24. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Fiantis, D. 2012. *Klasifikasi Tanah Indonesia*. Bahan Ajar Jurusan Tanah Faperta Universitas Andalas.
- Hakim, N., Yusuf, N., A. M. Lubis, Sutopo G. N., M. Amin D., HH Bailey Go BH. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Hanafi, 1988. *Klimatologi*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademikan Pressindo. Jakarta.
- Hatta, M. 2009. *Dampak Kebakaran Hutan terhadap Sifat-sifat Tanah di Kecamatan Besitang Kabupaten Langkat*. [Skripsi]. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Iswanto, D. S. 2005. *Perubahan Sifat Fisik dan Kimia Gambut pada Lahan Bekas Terbakar di Tegakan *Acacia crassicarpa* PT. Sebangun Bumi Andalas Wood Industries, Propinsi Sumatera Selatan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mangunsong, 2010. *Ilmu Hutan*. Fakultas Pertanian. Bogor.
- Marjenah, 2005. *Dampak Kebakaran Hutan Terhadap Kondisi Iklim Mikro di Hutan Penelitian Bukit Soeharto*. Jakarta.
- Mukhlis, 2007. *Analisis Tanah Tanaman*. USU Press. Medan.
- Mukhlis, Sarifuddin dan Hanum H. 2011. *Kimia dan Fisika Tanah. Teori dan Aplikasi*. Usu Press. Medan.
- Nazari, Y. A. 2007. *Pengaruh Pemberian Jenis Dan Dosis Pupuk Organik Serta Pupuk Anorganik Terhadap Kesuburan Tanah Tanaman Kentang*. Desertasi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Njurumana, G, N, D., Mariana T. dan Tri. P. Y. 2008. *Kajian Penerapan Sistem Kaliwu dalam Pengelolaan Tata Air di Sumba Barat*. Buletin Penelitian Hutan 642. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Prakoso, Y. 2004. *Dampak Kebakaran Hutan terhadap Sifat Fisika Tanah di Hutan Tanaman Sekunder Akasia (*Accacia mangium*) di Desa Langensari Kecamatan Parung Kuda Sukabumi, Jawa Barat*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Priandi, R. N. 2006. Dampak Kebakaran Hutan Terhadap Tumbuhan Bawah dan Sifat Kimia Tanah di Hutan Pendidikan Gunung Walat-Sukabumi. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Purbowaseso, B. 2004. Pengendalian Kebakaran Hutan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Richie, G. S. P. 1989. The Chemical behaviour of Aluminium, Hydrogen and Manganese in acid soils in soil acidity and plant growth. Ed. Robson. A.D, Soil Science and Plant Growth. Soil Science and Plant Nutrition. School of Agricultural the University of Western. Australia.
- Sanhez, P. A. 1992. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Sianturi, F. 2006. Perubahan Sifat Fisik dan Kimia Tanah Pada Areal Bekas Terbakar di Tegakan Puspa (*Schima wallichii* Korth). [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sugato, I. S. 2005. Perubahan Sifat Fisik dan Kimia Tanah Setelah 1, 2, dan 3 Tahun Pembakaran Di Hutan Sekunder, Jasinga Bogor. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sutanto, R. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah (Konsep dan Kenyataan). Kanisius. Jurnal Budidaya Pertanian, Vol.4 No 1, Juli 2008. Yogyakarta.
- Sutedjo, M dan A. G. Kartasapoetra. 2005. Pengantar Ilmu Tanah. Rineka Cipta. Jakarta.
- Weber, J. A., Karczewska, J. Drozd, M. Licznar, E. Jamroz And A. Kocowicz. 2007. *Agricultural And Ecological Aspect Of Sandy Soil As Affected By The Application Of Municipal Solid Waste Compost. Soil Biology And Biochemistry*. Florida.
- Widyasari, N. dan A. Eka. 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.
- Yudasworo, D.I. 2001. Dampak Kebakaran Hutan Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah (Studi Kasus di Hutan Sekunder Haurbentes Jasinga-Bogor. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.