

Komposisi Fraksi Pasir dan Sifat Kimia Tanah Pada Areal Revegetasi Lahan Bekas Tambang Batubara

Composition of Sand Fraction and Soil Chemical Properties at Revegetation Area at coal Mined Land

Ria Rachel Paranoan

Tenaga Pendidik Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman
Jl. Pasir Balengkong, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 7517

Email: rachelria_paranoan@yahoo.co.id

Diterima : 3 Desember 2019 Disetujui : 31 Desember 2019

ABSTRACT

The purpose of this research were to determine the composition of sand fraction and chemical properties at revegetation area. The research was conducted from April to October 2019 . The mineralogical Compositions of sand fraction were analyzed using a Polarizing Microscope (PM) at the laboratory of Mineral BB Litbang SDLP, Bogor. The results showed that the composition of sand fraction of soil at revegetation area was dominated by quartz, with small amounts of opaque, zircon, weathered mineral, rock fragment, and tourmaline. Chemical properties indicated that the soil at revegetation area showed pH from 6,05 to 6,49, had low content of cation exchange capacity in the whole layers, very high content of base saturation, very low to low organic carbon. Exchangeable K and Na are low in the whole layers, the moderate content of potential potassium. Both exchangeable Ca and Mg were lot to moderate. Potential P content in soil varies from moderate to high. Soil management in revegetation area should be focused on Maintaining soil fertility through application of liming, and fertilizers.

Keywords: Chemical Properties, Composition of sand fraction, Revegetation

PENDAHULUAN

Kegiatan penambangan batubara disatu sisi dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi, tetapi dilain sisi dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan berupa penurunan produktivitas lahan, salah satu diantaranya adalah penurunan sifat kimia tanah.

Kegiatan pascatambang yang selanjutnya disebut pascatambang, adalah kegiatan terencana, sistematis, dan berlanjut setelah akhir sebagian atau seluruh kegiatan usaha pertambangan untuk memulihkan fungsi lingkungan alam dan fungsi sosial menurut kondisi lokal di seluruh wilayah pertambangan. Reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya (Peraturan Menteri ESDM No.7 Tahun 2014).

Menurut Pattimahu (2004), kondisi sifat kimia pada lahan bekas tambang menunjukkan bahwa rendahnya kesuburan tanah, pH, serta kandungan nutrisi di dalam tanah.

Mineral fraksi pasir dan sifat kimia tanah memiliki peranan sangat penting dalam menentukan kandungan cadangan hara pada areal revegetasi lahan tambang. Menurut Prasetyo *et al.*

(2004), sifat fisika dan kimia tanah sangat dipengaruhi oleh peranan mineral tanah yang merupakan unsur utama sebagai penyusun tanah. Salah satu mineral yang terdapat dalam tanah, yaitu mineral fraksi pasir yang biasa disebut juga mineral primer. Mineral primer fraksi pasir ditemukan dalam tanah sebagai hasil pelapukan fisik dari batuan. Mineral primer merupakan mineral yang terbentuk dari hasil pengkristalan senyawa dalam magma akibat penurunan suhu. Komposisi dari beberapa mineral primer dapat digunakan sebagai indikator cadangan sumber hara dalam tanah.

Permasalahan yang menyangkut ketersediaan unsur hara dalam tanah bagi tanaman sangat ditentukan oleh komponen kimia tanah itu sendiri (Hakim *et al.*, 1986).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi fraksi pasir dan beberapa sifat kimia pada areal revegetasi kaitannya dengan cadangan hara, sehingga dapat dijadikan acuan untuk memperbaiki sifat kimia tanah dan fisika tanah.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan penelitian dilakukan pada areal revegetasi lahan tambang batubara PT. Khotai Makmur Insan Abadi, Kabupaten Kutai

Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Lokasi kawasan revegetasi seluas 18.37 ha, terletak pada posisi S 00° 13' 54,00" E 117° 08' 22,90". Jenis vegetasi yatiu Segon, Trembesi, Johar dengan umur tanaman 3 tahun. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan, mulai April sampai dengan Oktober 2019.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu sampel tanah yang diambil secara komposit dari setiap lapisan seberat 500 g dari 4 lapisan kedalaman 0-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm, 60-80 cm pada areal revegetasi PT. Khotai Makmur Insan Abadi, Kabupaten Kutai Kartanegara.

Alat yang digunakan dalam penelitian baik di lapangan maupun di laboratorium meliputi : tali rafia, cangkul, meteran, GPS, spidol hitam, kantong plastik, mikroskop polarisasi, dan alat-alat laboratorium kimia lainnya.

Analisis sifat kimia tanah dilakukan di Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Analisis kimia tanah dilakukan untuk mengetahui status pH tanah, kandungan C-organik, Kapasitas Tukar Kation (KTK), Kejenuhan Basa, Kation-kation dapat tukar, Kejenuhan Al, penyebaran partikel tekstur 3 fraksi (pasir, debu, liat). P_2O_5 dan K_2O . Adapun metode dari analisis kimia tanah yaitu pH tanah dengan metode ekstraksi dengan perbandingan 1 : 2,5 dan diukur dengan menggunakan pH meter elektroda, C-organik ditetapkan dengan menggunakan metode Walkley dan Black diukur dengan menggunakan alat spektrofotometer, Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan Kejenuhan Basa ditetapkan menggunakan ekstrak NH_4OAc 1M, pH 7.0, basa-basa dapat tukar (Ca, Mg, K dan Na) dapat diketahui dengan memakai larutan NH_4OAc 1M, pH 7.0 dan diukur dengan memakai metode atomic absorption spectrophotometry, Fosfor dan Kalium dalam bentuk cadangan ditetapkan dengan menggunakan pengekstrak HCl 25%.

Analisis komposisi mineral pasir dilakukan di Laboratorium Mineral BB Litbang SDLP Bogor dengan menggunakan mikroskop polarisasi. Sampel tanah seberat 500 g yang diambil dari setiap kedalaman yaitu: 0-20cm, 20-40cm, 40-60cm, 60-80cm. Perlakuan selanjutnya pencucian sampel tanah dengan dekstruksi menggunakan bahan kimia H_2O_2 30% dan HCl 10%, kemudian pasir disaring dengan ayakan 1 – 0.05 mm, selanjutnya pemeriksaan dengan mikroskop polarisasi menggunakan metode *line counting* perhitungan sampai 100 butir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan C-Organik

Hasil analisis kandungan C-organik pada area revegetasi disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada lokasi penelitian memiliki kandungan bahan organik tergolong sangat rendah sampai rendah, berkisar 0,76 hingga 1,90%.

Reaksi Tanah pH (H_2O)

Reaksi tanah (Tabel 1.) pada lokasi revegetasi umumnya tergolong agak masam (6,05-6,49). Reaksi tanah mempengaruhi sifat biologi maupun sifat kimia tanah lainnya, yaitu mempengaruhi aktivitas biota tanah dan mempengaruhi proses-proses yang terjadi di dalam tanah, seperti mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu pengaruhnya terhadap ketersediaan unsur hara (Utomo et al., 2015; Yulius et al., 1997).

Kation-Kation Basa

Dari hasil analisis pada Tabel 2, kandungan Ca di lokasi revegetasi bervariasi dari rendah sampai sedang (3,82-6,30 me/100g) Demikian pula dengan kandungan Mg tergolong rendah sampai sedang (0,84-1,88 me/100g). Hal ini disebabkan oleh karena tidak adanya mineral sumber Mg pada areal revegetasi. Menurut Prasetyo (2007), mineral yang merupakan sumber utama Mg adalah Olivin dan Augit.

Kandungan K pada daerah revegetasi tergolong rendah pada seluruh lapisan kedalaman, yaitu 0,16 – 0,37 me/100g

Hasil analisis Na yang disajikan pada Tabel 2, menunjukkan kandungan Na rendah (0,14-0,29 me/100g) pada seluruh lapisan/kedalaman. Rendahnya kandungan Na dikarenakan kurangnya komposisi dari mineral plagioklas yang merupakan sumber utama Na pada areal revegetasi. Mineral Plagioklas termasuk mineral primer mudah lapuk yang apabila melapuk akan melepaskan hara makro ke dalam tanah, salah satunya Na (Pramuji dan Bustaman., 2009 ; Prasetyo et al., 2004 ; Tafakresnanto dan Prasetyo., 2001).

Kapasitas Tukar Kation

Kapasitas Tukar Kation (KTK) pada lokasi penelitian menunjukkan status rendah pada setiap lapisan, yaitu berkisar 5,54 sampai 8,41 me/100g. Rendahnya kapasitas tukar kation di dalam tanah sangat erat hubungannya dengan kandungan mineral pasir (Prasetyo et al., 2004) dan rendahnya kandungan karbon organik.

P dan K Potensial

Hasil analisis P dan K potensial disajikan pada Tabel 2. Kandungan Fosfor (P_2O_5) pada areal revegetasi tergolong sedang sampai tinggi yaitu

38,95 – 45,20 mg/100g, sedangkan kandungan Kalium (K₂O) tergolong sedang pada semua kedalaman, yaitu 25,60 – 32,13 mg/100g.

Nilai KTK yang rendah, dan kandungan bahan organik (C-organik) pada lahan revegetasi dapat ditingkatkan dengan penambahan pupuk organik, yaitu kompos atau pupuk kandang (Noviardi dan Subardja, 2013 ; Mashud dan Manaroinson, 2014 ; Pattimahu, 2004)

Kejenuhan Basa dan Kejenuhan Aluminium

Berdasarkan hasil analisis Kejenuhan Basa dan Kejenuhan Aluminium, menunjukkan bahwa pada kawasan revegetasi, memiliki kejenuhan basa yang sangat tinggi yaitu 97,62 -100% . Kejenuhan Al pada daerah revegetasi tergolong sangat rendah, yaitu 0- 1,67%. Pernyataan kejenuhan diterapkan untuk menyatakan dominasi kation-kation basa, semakin tinggi kejenuhan basa maka semakin tinggi pH tanah (Utomo et al., 2015).

Tabel 1. pH, KTK, C-Organik, Kejenuhan Basa, Penyebaran Partikel

Kedalaman (cm)	pH H ₂ O	KTK me/100g	C-organik %	Kejenuhan Basa %	Penyebaran Partikel		
					Liat	Debu	Pasir
0-20	6,05	8,41	1,03	97,62	14,98	33,35	51,67
20-40	6,49	5,54	0,76	100	14,39	27,34	58,27
40-60	6,07	7,09	1,47	100	12,57	27,75	59,68
60-80	6,13	7,79	1,90	100	12,30	30,01	57,69

Sumber: Analisis Data Primer di Laboratorium Ilmu Tanah Faperta UNMUL

Penyebaran Partikel (Pasir, Liat dan Debu)

Berdasarkan hasil analisis yang disajikan pada Tabel 1, menunjukkan hasil penyebaran partikel pada lapisan atas tanah (0-20 cm) memiliki kandungan fraksi liat 14,98%, debu 33,35%, pasir 51,67%, sehingga digolongkan pada kelas tekstur lempung. Pada lapisan 20-40, 40-60, 60-80 cm, memiliki kelas tekstur lempung berpasir dengan

fraksi pasir > 57,69%. Tingginya kandungan fraksi pasir disebabkan tanah pada areal revegetasi didominasi oleh mineral tahan lapuk, yaitu kuarsa, hal ini sejalan dengan pendapat Prasetyo et al., 2004, yang menyatakan bahwa tanah yang didominasi oleh mineral primer kuarsa mempunyai kecenderungan memiliki tekstur yang kasar (berpasir).

Tabel 2. Kejenuhan Al, Kation Basa, Kation Asam, P₂O₅, K₂O₅

Kedalaman (cm)	Kejenuhan Al %	Kation Basa(pH 7) me/100g				Kation Asam %		P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺	H ⁺	HCl 25%	HCL 25%
0-20	1,67	5,92	1,88	0,20	0,21	0,14	0,06	39,99	26,11
20-40	0,00	3,82	1,42	0,16	0,14	0,00	0,00	45,21	25,61
40-60	0,00	5,53	1,06	0,32	0,18	0,00	0,00	38,95	32,13
60-80	0,00	6,30	0,84	0,37	0,29	0,00	0,00	40,62	31,13

Sumber: Analisis Data Primer di Laboratorium Ilmu Tanah Faperta UNMUL

Komposisi Mineral Fraksi Pasir

Mineral fraksi pasir disebut juga mineral primer. Mineral primer kuarsa dan opak merupakan mineral fraksi pasir yang banyak ditemukan di Indonesia (Pramuji & Bustaman, 2009). Hasil analisis komposisi fraksi pasir yang disajikan pada Tabel 3, menunjukkan bahwa komposisi mineral fraksi pasir pada lokasi revegetasi didominasi oleh mineral kuarsa (mineral tahan lapuk), dan dalam jumlah sedikit dijumpai opak, zirkon dan turmalin. Dominasi mineral kuarsa pada areal revegetasi mencapai

82%. Pada areal revegetasi tidak dijumpai mineral mudah lapuk, yang menunjukkan bahwa cadangan sumber hara dalam tanah telah habis (Pramuji & Bustaman, 2009). Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan mineral resisten yang dominan dalam tanah pada daerah revegetasi menjadi indikator miskinnya cadangan sumber hara dalam tanah atau dengan kata lain tanah memiliki cadangan hara yang rendah.

Menurut Prasetyo at al., 2004, untuk mengetahui tingkat perkembangan lanjut tanah serta stabilitas yang tinggi terhadap pelapukan,

juga dapat diketahui melalui keberadaa mineral resisten yaitu mineral kuarsa dalam tanah.

Tabel 3. Komposisi Mineral Fraksi Pasir

Kedalaman (cm)	Op	Zi	Ku	Lm	Fb	Gv	Ol	An	Or	Sn	Am	Ep	Tu	En	Total
0-20	2	3	81	3	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	100
20-40	3	4	77	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
40-60	3	2	80	1	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	100
60-80	2	3	82	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100

Keterangan: - = tidak ditemukan, Op=Opak, Zi=Zirkon, Ku=kuarsa, Lm=lapukan mineral, Fb=Ffragment batuan, Gv=Gelas volkan, Ol=Oligoklas, An=Andesin, Or=Orthoklas, Sn=Sanidin, Am= Amfibol, Ep=Epidot, Tu=Turmalin En=Enstatin

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kimia dan komposisi fraksi pasir pada areal revegetasi dapat ditarik kesimpulan:

1. Komposisi mineral fraksi pasir pada areal revegetasi didominasi oleh mineral tahan lapuk, yaitu kuarsa, dalam jumlah sedikit opak, zircon, lapukan mineral, fragmen batuan dan turmalin. Hal ini menunjukkan bahwa tanah pada areal revegetasi lahan bekas tambang batubara tidak memiliki potensi cadangan sumber hara dalam tanah.
2. Hasil analisis kimia tanah pada area revegetasi menunjukkan reaksi tanah (pH) yang tergolong agak masam (6,05-6,49), Kapasitas Tukar Kation Kation yang rendah pada seluruh kedalaman (5,54 -8,41 me/100g)., kandungan C-organic tergolong sangat rendah sampai rendah (0,76-1,90 me/100g), rendah sampai sedang kandungan kation basa Ca dan Mg, rendahnya kadungan kation K dan Na pada seluruh kedalaman, kandungan P potensial yang bervariasi dari sedang sampai tinggi, K potensial tergolong sedang pada semua lapisan. Penyebaran partikel termasuk dalam kelas tekstur lempug, dan lempung berpasir. Perlunya usaha peningkatan kandungan unsur hara berupa pemupukan dan usaha peningkatkan pH dengan pengapuran pada area revegetasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Deka Fakultas Pertanian, Prof.DR. Ir. H. Rusdiansyah, M.Si, yang telah memberikan

kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada PT. Khotai Makmur Insan Abadi atas kerjasamanya dalam pelaksanaan penelitian. Dan pada akhirnya penulis juga taklupa mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitan baik di lapangan maupun di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiana, I.G.E., Jumani.,& Biantary, M.P. (2017). Evaluasi Tingkat Keberhasilan Revegetasi Lahan Bekas Tambang Batubara di PT.Kitadin Site Embalut Kabuten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur.
- Hakim, N.,Nyakpa,Y.,Lubis, A.M., Nugroho, S.G.,Diha, M.A.,Hong, G.B, & Bailey, H.H. (1986). Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung.
- Mashud,N.,& Manaroinsong, E. (2014). Pemanfaatan Lahan Bekas Tambang Batu Bara Untuk Pengembangan Sagu. Balai Penelitian Tanaman Palma. Vol.15.no.1 56-63
- Noviardi, R.,& Subardja, A. (2013). Kesuburan Tanah Pada Area Revegetasi Paska Penambangan Nikel Di UBP.Nikel Pomala PT.Aneka Tambang, Tbk. Prosiding Pemaparan Hasil Penelitian Puslit Geoteknologi-LIPI.
- Pattimahu, D. V. (2004). Restorasi Lahan Kritis Pasca Tambang Sesuai Kaidah Ekologi. Makalah Falsafah Sarjana Sains (PPS 702). Institut Pertanian Bogor.

- Peraturan Menteri ESDM Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014. Tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pasca Tambang Pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara.
- Pramuji & Bastaman.M.(2009). Teknik Analisis Mineral Tanah Untuk Menduga Cadangan Sumber Hara. Buletin Teknik Pertanian. Vol. 14.N0.2.80-82
- Prasetyo, B.H. (2007). Perbedaan Sifat-Sifat Tanah Vertisol Dari Berbagai Lahan Induk. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. Volume 9.No.1. Hlm. 20-31.
- Prasetyo, B.H., J.S. Adiningsih, K. Subagyono, & R.D.M. Simanungkalit. (2004). Mineralogi, Kimia, Fisika dan Biologi Lahan Sawah. Hlm. 36-50. Dalam F. Agus (Wd.) Lahan Sawah dan Teknologi Pengelolaanya. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Tafakresnanto, C. & B.H. Prasetyo. (2001). Peranan Data Mineral Tanah Dalam Menunjang Interpretasi Sumber Daya Tanah. Jurnal Tanah dan Air 2(1): 47-56.
- Utomo, M., Sudarsono., Rusman, B., Sabrina, T., Lumbanraja, J., & wawan. (2015). Ilmu Tanah. Dasar-Dasar dan Pengelolaan. Bandar Lampung.
- Yulius, .P., Nanere, J.L., Samosir, S.S.R., Tangka isari, R., Lalopua, J.R., Ibrahim, B., & Asmadi, H. (1997). Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Timur.

