

Analisis Kualitas Tanah Pada Lahan Bekas Tambang Nikel di Kabupaten Luwu Timur Provinsi Sulawesi Selatan

Analysis of Soil Quality on Ex-Nickel Mining Land in East Luwu Regency, South Sulawesi Province

Nurliah Jafar¹, Alam Budiman Thamsi^{*2}, Riska Dwi Aprilia³, Muhammad Aswadi

¹⁻³Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia

⁴Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako

Corr Author: ¹nurliah.jafar@umi.ac.id, ^{*2}alambudiman.thamsi@umi.ac.id, ³Ikkr9297@gmail.com, ⁴muhammadaswadi@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu daerah yang terjadi perubahan kualitas tanah akibat aktivitas pertambangan adalah Kabupaten Luwu Timur tepatnya di Desa Ussu Kecamatan Malili. Lahan yang dulunya hutan sekarang menjadi lahan terdegradasi, sehingga perlu dilakukan penelitian terkait kualitas tanah lahan bekas tambang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pH tanah dan kandungan mineral pada lahan bekas tambang nikel dan mengetahui kualitas tanah menggunakan parameter pH tanah dan kandungan mineral pada lahan bekas tambang nikel. Terdapat 6 titik pengambilan sampel dengan metode pengambilan sampel yaitu *grab sampling*. Sampel yang telah diambil kemudian dilakukan analisis pH dan analisis X-Ray Diffraction. Hasil analisis didapatkan pH tanah dengan nilai 6,2 sampai dengan 6,8 (agak asam) sehingga dapat dikatakan bahwa pH tanah tersebut kurang baik untuk tanaman. Hasil pengujian XRD didapatkan kandungan mineral goetit, hematit, kuarsa, gahnit, lizardit dan diopsid. Tanah pada daerah penelitian memiliki pH 6,2 sampai dengan 6,8 (agak asam), dan memiliki kandungan Fe >325 ppm. Nilai pH tanah dan kandungan Fe pada lokasi penelitian menunjukkan angka yang tidak sesuai dengan standar kualitas tanah yang ada sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas tanah pada lokasi penelitian tidak baik. Kualitas tanah yang tidak baik menyebabkan tanaman tidak subur dan sangat sulit untuk tumbuh.

Kata-kata kunci: Tanah, Kualitas, pH Tanah, Mineral

ABSTRACT

One of the areas where soil quality changes due to mining activities are in the East Luwu Regency, precisely in Ussu Village, Malili District. Land that used to be forest is now degraded, so it is necessary to research the quality of ex-mining land. This study aimed to determine soil pH and mineral content on ex-nickel mining land and soil quality using soil pH parameters and mineral content on ex-nickel mining land. There are six sampling points with the sampling method: grab sampling. The samples taken are then analyzed for pH and X-Ray Diffraction analysis. The analysis results obtained soil pH with a value of 6.2 to 6.8 (slightly acidic), so it can be said that the soil pH is not suitable for plants. The XRD test results obtained the mineral content of goethite, hematite, quartz, gahnite, lizardite, and diopside. The soil in the study area has a pH of 6.2 to 6.8 (slightly acidic) and has a Fe content of >325 ppm. The soil pH value and Fe content at the study site showed numbers that were not by existing soil quality standards, so it could be concluded that the soil quality at the study site was not good. Poor soil quality causes plants to be infertile and very difficult to grow.

Keywords: Soil, Quality, Soil pH, Minerals

Submitted: 26-09-2021; Revised: 18-08-2022; Accepted: 06-09-2022; Available Online: 07-09-2022

Published by: Mining Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Lambung Mangkurat

This is an open access article under the CCBY license <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

PENDAHULUAN

Tanah merupakan suatu hasil alam yang bermacam ragam yang tersusun atas komponen padat, cair, dan gas yang menunjukkan sifat dan perilaku tidak tetap [1][2]. Kegiatan pertambangan adalah aktivitas yang mempunyai fungsi penting atau memiliki tanggung jawab terhadap lingkungan hidup pasca eksploitasi wilayah pertambangan. Kondisi fisik, kimia dan biologi tanah yang buruk, lapisan tanah tidak beraspal, bulk density (pemadatan), kurangnya jumlah unsur hara esensial, pH yang rendah, dan kontaminasi dapat mengakibatkan pengelolaan lahan yang tidak tepat setelah penambangan. karena logam berat dan menipisnya populasi mikroba di dalam tanah [3]. Tanah yang merupakan sumber daya bagi pertanian, tanah memiliki dua peranan, yaitu sebagai hara bagi tanaman dan sebagai tempat pembentukan akar, sebagai penampung air tanah, dan sebagai penampung unsur hara dan air [4].

Kemampuan tanah untuk menyediakan unsur hara dalam dosis dan keseimbangan tertentu adalah pengertian dari kesuburan tanah. Ini dipertahankan agar mendukung perkembangan spesies tanaman di lingkungan yang mengandung faktor pertumbuhan lain di bawah kondisi yang menguntungkan. Ketersediaan unsur hara yang cukup bagi tanaman, dan tanah tersebut tidak memiliki faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman adalah ketentuan dari tanah yang subur [5]. Analisis kimia tanah bertujuan untuk mengetahui keadaan kesuburan kimia (hara) ketika tanah mineral digunakan sebagai substrat budidaya di perkebunan [6][7].

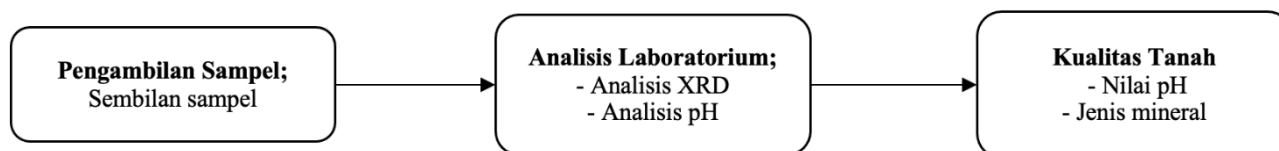
Unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk kemampuan hidup dan produksi disebabkan oleh kemampuan tanah dalam menghadirkan unsur hara untuk tanaman dan tidak selalu dapat dipenuhi, yang dapat terus menerus menurunkan kesuburan tanah. Tumbuhan mempunyai peran yang sangat penting dalam menjaga

surface tanah dari erosi dan limpasan [8]. Melalui sistem perakaran yang tumbuh dapat menjaga tanah dan memperlambat aktivitas degradasi tanah. Selain itu, Tumbuhan juga dapat menambah bahan organik tanah, menurunkan berat isi tanah (BD), menciptakan pH tanah yang sesuai, dan menyediakan unsur hara bagi tanaman [9].

pH tanah umumnya antara 3,0 dan 9,0, tetapi di Indonesia umumnya bereaksi terhadap keasaman pada pH antara 4,0 dan 5,5, sehingga tanah dengan pH antara 6,0 dan 6,5 dianggap cukup netral, tetapi pada kenyataannya sangat asam [10]. Faktor yang mempengaruhi jumlah cluster per pohon ialah N-total, Al-dd, dan CEC. Nitrogen total paling berperan pada saat ada hubungan negatif, karena kandungan nitrogen yang tinggi dapat menghambat proses reproduksi pada tanaman [11]. PH matriks tanah bervariasi tergantung pada komposisinya, dan tentu saja asam nitrat, yang merupakan komponen jejak air hujan, juga merupakan akibat yang dapat mengubah pH tanah bersama dengan bahan organik dan jaringan [12,13]. Tanah pada nikel laterit dapat dipengaruhi oleh morfologinya. Semakin landai morfologi tanah maka akan mempengaruhi ketebalan tanah [14] [15]. Di daerah Kabupaten Luwu Timur terdapat lahan bekas tambang yang perlu diteliti agar dampak dari paca penambangan tersebut dapat diidentifikasi lebih awal. Salah satu penelitian yang perlu dilakukan adalah dengan melakukan penelitian terhadap kualitas tanah. Hal ini mendorong peneliti untuk melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pH tanah dan kandungan mineral pada lahan bekas tambang nikel dan mengetahui kualitas tanah menggunakan parameter pH tanah dan kandungan mineral pada lahan bekas tambang nikel

METODOLOGI

Dilakukan beberapa tahapan pada penelitian ini. Tahapan yang pertama yaitu tahap pendahuluan berupa kegiatan administrasi dan studi pustaka [14]. Tahapan selanjutnya yaitu tahap pengambilan sampel. Sampel yang diambil dilapangan dilakukan dengan metode grab sampling. Sampel yang diambil sebanyak 9 sampel dari 6 titik pengambilan sampel secara acak. Setelah itu, sampel diuji di laboratorium dengan pengujian pH tanah dan uji x-ray diffraction.



Gambar-1. Diagram alir penelitian

HASIL DAN DISKUSI

Hasil Pengambilan Data Lapangan

Pengambilan data dilakukan pada lahan bekas tambang nikel di Desa Ussu Kecamatan Malili Kabupaten Luwu Timur. Pada lokasi tersebut terdapat 6 titik pengambilan sampel. Metode pengambilan sampel yang digunakan yaitu metode *grab sampling*. Metode grab

Tahap Pendahuluan

Pada tahap persiapan terdapat beberapa hal yang perlu dilakukan sebagai tahapan awal dalam penelitian ini dengan tujuan agar penelitian yang direncanakan dapat disiapkan dengan baik. Beberapa hal tersebut yaitu:

a. Studi literatur

Studi literatur ini bertujuan agar dapat mengetahui dan memahami segala hal yang bersangkutan dengan penelitian yang hendak dilakukan melalui studi literatur dan berbagai referensi lainnya yang terkait.

b. Persiapan perlengkapan dan peralatan

Pada tahap ini meliputi pengadaan semua perlengkapan dan peralatan yang akan digunakan selama proses penelitian.

Tahap Pengambilan Data

Tahap selanjutnya adalah tahap pengambilan data yaitu tahapan dalam pengambilan sampel di lapangan. Data-data tersebut akan mendukung dalam menyusun jurnal terdiri dari data primer dan sekunder.

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari lokasi penelitian. Sebelum itu dilakukan pengambilan sampel terlebih dahulu menggunakan metode grab sampling sebanyak 6 titik secara acak. Selanjutnya sampel diuji di laboratorium menggunakan alat *soil tester* dan pengujian *x-ray diffraction*.

b. Data sekunder

Data sekunder merupakan data standar pH tanah pada baku mutu tanah dan standar klasifikasi kandungan Fe menurut Balai Penelitian Lahan Rawa (Balittra).

Tahap Analisis Data

Data primer dan data sekunder yang diperoleh di lokasi penelitian selanjutnya dianalisis. Analisis data mencakup analisis kualitas tanah menggunakan parameter pH tanah dan data kandungan mineral pada tanah.

Tahap Penyusunan Laporan Penelitian

Seluruh hasil penelitian baik dalam bentuk hasil pengambilan data serta hasil interpretasi data yang dilakukan, kemudian dirampungkan kembali, setelah di evaluasi kemudian dituangkan dalam bentuk tulisan ilmiah.

sampling ini adalah kegiatan pengambilan sampel dengan cara mengambil maerial dari suatu barian (baik di alam maupun dari suatu tumpukan) yang menunjang diperolehnya data secara acak (tanpa seleksi yang khusus). Jumlah sampel yang diambil sebanyak 9 sampel, 6 sampel untuk pengujian pH tanah dan 3 sampel untuk pengujian *x-ray diffraction*. Berikut adalah data yang didapatkan di lapangan.

Tabel-1. Pengambilan Data Lapangan untuk Uji pH Tanah

No	Lokasi	Kode Sampel	Titik Koordinat	Hari/Tanggal	Waktu	Cuaca
1	STASIUN 1	sampel 1	2°58'33" °S 121°09'76" °E	Rabu, 21 Juli 2021	Pukul 10.00 WITA	Mendung
2	STASIUN 2	sampel 2	2°58'18" °S 121°09'86" °E	Rabu, 21 Juli 2021	Pukul 10.33 WITA	Mendung
3	STASIUN 3	sampel 3	2°58'09" °S 121°09'79" °E	Rabu, 21 Juli 2021	Pukul 11.10 WITA	Mendung
4	STASIUN 4	sampel 4	2°58'13" °S 121°09'73" °E	Rabu, 21 Juli 2021	Pukul 12.45 WITA	Mendung
5	STASIUN 5	sampel 5	2°58'07" °S 121°09'84" °E	Rabu, 21 Juli 2021	Pukul 13.26 WITA	Mendung
6	STASIUN 6	sampel 6	2°58'04" °S 121°09'73" °E	Rabu, 21 Juli 2021	Pukul 14.04 WITA	Mendung

Tabel-2. Pengambilan Data Lapangan untuk Uji XRD

No	Stasiun	Kode Sampel	Titik Koordinat	Hari/Tanggal	Waktu	Cuaca
1	STASIUN 1	sampel 01	2°58'33" °S 121°09'76" °E	Rabu, 21 Juli 2021	Pukul 10.00 WITA	Mendung
2	STASIUN 3	sampel 02	2°58'09" °S 121°09'79" °E	Rabu, 21 Juli 2021	Pukul 11.10 WITA	Mendung
3	STASIUN 5	sampel 03	2°58'07" °S 121°09'84" °E	Rabu, 21 Juli 2021	Pukul 13.26 WITA	Mendung



Gambar-2. Lokasi Pengambilan Sampel

Hasil Analisis pH Tanah

Berdasarkan hasil analisis sampel di laboratorium menggunakan alat *soil tester* didapatkan hasil nilai pH tanah pada tabel-3.

Tabel-3 Hasil Pengujian pH Tanah

No.	Kode Sampel	pH	Keterangan
1	Sampel 1	6,2	Agak Asam
2	Sampel 2	6,4	Agak Asam
3	Sampel 3	6,6	Agak Asam
4	Sampel 4	6,4	Agak Asam
5	Sampel 5	6,6	Agak Asam
6	Sampel 6	6,8	Agak Asam

Penilaian sifat kimia tanah yang didasari dari sifat umum tanah yang diperoleh secara empiris merupakan pengajuan yang telah dilakukan oleh Pusat Penelitian Tanah dari Departemen Pertanian pada tahun 1983. Ketentuan dari penentuan kriteria sifat kimia tanah tersebut disajikan pada gambar tabel-4.

Tabel-4 Baku Mutu Tanah (Pusat Penelitian Tanah/Departemen Pertanian 1983)

Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
C-organik (%)	< 1,0	2,0	3,3	5,0	>5,0
N Total (%)	< 1,0	0,2	0,5	0,75	0,75
P ₂ O ₅ HCl 25% (ppm)	< 10	20	50	60	>60
K ₂ O HCl 25% (ppm)	< 10	20	50	60	>60
K (%)	< 1,0	0,2	0,5	1,0	>1,0
Na (%)	< 1,0	0,4	0,7	1,0	>1,0
Ca (%)	< 2	5	10	20	>20
Mg (%)	< 0,4	1,0	2,0	8,0	>1,0
Kejenuhan Basa (%)	< 20	35	50	70	>1,0
Kejenuhan Aluminium (%)	< 10	20	30	60	>1,0
Cadangan Mineral (%)	< 5	10	20	40	>1,0
pH sangat asam < 4,5	Asam 5,5	Asam 6,5	Netral 7,5	Agak basa 8,5	Basa > 8,5

Dari hasil pengujian pH tanah menggunakan alat *soil tester* di laboratorium lingkungan tambang didapatkan nilai pH tanah antara 6,2 sampai dengan 6,8. Nilai pH tanah ini didapatkan dari 6 sampel tanah yang diambil secara random pada lokasi penelitian. Nilai pH tanah pada 6 sampel ini menunjukkan pH agak asam. Baku mutu tanah oleh Departemen Pertanian menjelaskan bahwa standar kualitas tanah yang baik adalah yang memiliki pH netral (7)

sehingga dapat dikatakan bahwa nilai pH ini diluar dari angka normal karena berada dibawah angka 7.

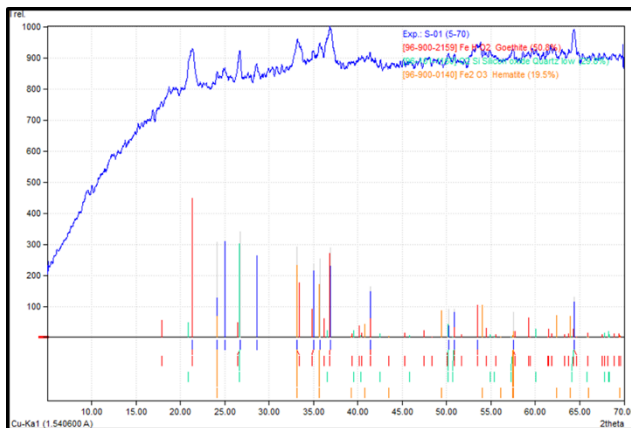
pH atau derajat keasaman tanah sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Pada pH tanah yang netral tanaman lebih dapat tumbuh dengan baik karena pada pH tersebut akar tanaman lebih mudah dalam menyerap unsur hara. Tanah yang memiliki pH asam biasanya sangat sulit untuk ditumbuhi tanaman karena mengandung unsur mikro yang dapat meracuni tanaman sehingga membuat tanaman tidak subur. Semakin asam pH dari suatu tanah maka semakin besar pula unsur mikro yang terdapat pada tanah tersebut. Unsur mikro itu sendiri dapat meracuni tanaman sehingga membuat tanaman menjadi tidak subur.

Hasil Analisis Kandungan Mineral pada Lokasi Penelitian

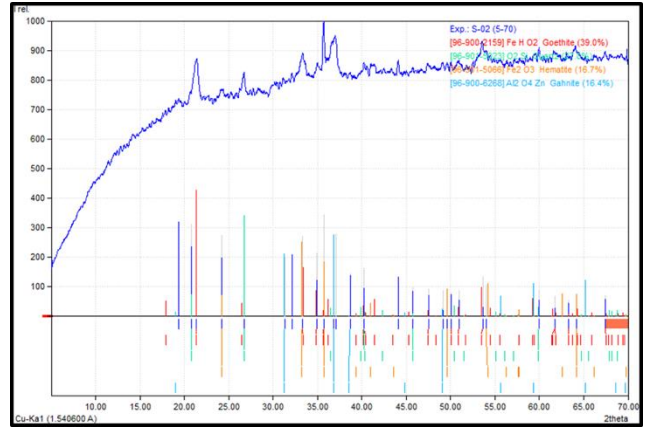
Berdasarkan hasil pengujian x-ray diffraction didapatkan hasil kandungan mineral pada 3 sampel tanah yaitu sebagai berikut:

Tabel-5 Hasil Pengujian X-Ray Diffraction

No.	Kode Sampel	Mineral	Jumlah (%)	Keterangan
1	Sampel 01	Goetit (HFeO ₂)	50,8	Unidentified peak ~0,1 %
		Kuarsa (SiO ₂)	29,8	
		Hematit (Fe ₂ O ₃)	19,5	
2	Sampel 02	Goetit (HFeO ₂)	39,0	Unidentified peak ~0,0%
		Kuarsa (SiO ₂)	27,8	
		Hematit (Fe ₂ O ₃)	16,7	
		Gahnit (ZnAl ₂ O ₃)	16,4	
3	Sampel 02	Lizardit (Serpentin Grup)(Mg ₃ Si ₂ O ₅ (OH) ₄)	38,3	Unidentified peak ~0,0%
		Diopsid (pyroxen)(CaMgSi ₂ O ₆)	38,2	
		Goetit (HFeO ₂)	23,5	



Gambar-3. Diffractograms Sampel 01



Gambar-4. Diffractogram Sampel 02



Gambar-5. Diffractogram Sampel 03

Berdasarkan hasil pengujian XRD pada sampel 01 didapatkan kandungan mineral antara lain geotit (50,8%), kuarsa (29,8%) dan hematit (19,5%). Sampel 02 didapatkan kandungan mineral antara lain geotit (39%), kuarsa (27,8%), hematit (16,7%) dan gahnit (16,4%). Sampel 03 didapatkan kandungan mineral lizardit (serpentin grup) (38,3%), diopsid (pyroxen) (38,2%), dan geotit (23,5%). Berikut adalah perhitungan kandungan Fe dalam setiap sampel tanah:

1. Sampel 01
 - a. Geotit 50,8% (HFeO₂)

$$\text{MrHFeO}_2 = (1 \times \text{ArH}) + (1 \times \text{ArFe}) + (1 \times \text{ArO})$$

$$= (1 \times 1) + (1 \times 56) + (16 \times 2) = 89$$

$$\% \text{ Fe dalam HFeO}_2 = (\text{Ar Fe} \times \text{Jumlah Fe}) / (\text{Mr HFeO}_2) \times 100\%$$

$$= (56 \times 1) / 89 \times 100\% = 62,92\%$$

$$= 62,92\% \times 5 \text{ gram} = 2,54 \text{ gram}$$

$$\text{Konversi ke ppm} = 1,5981\% \times 10.000 = 15.9816 \text{ ppm}$$
 - b. Hematit 19,5% (Fe₂O₃)

$$\text{Mr Fe}_2\text{O}_3 = (1 \times \text{Ar Fe}) + (1 \times \text{ArO}) = (56 \times 2) + (16 \times 3) = 160$$

$$\% \text{ Fe dalam Fe}_2\text{O}_3 = (\text{Ar Fe} \times \text{Jumlah Fe}) / (\text{Mr Fe}_2\text{O}_3) \times 100\%$$

$$= (56 \times 2) / 160 \times 100\% = 70\%$$

$$= 70\% \times 5 \text{ gram} = 0,975 \text{ gram}$$

$$= 0,975 \text{ gram} \times 70\% = 0,6825 \text{ gram}$$

$$\text{Konversi ke ppm} = 0,6825\% \times 10.000 = 6.825 \text{ ppm}$$

2. Sampel 02

a. Geotit 39% (HFeO₂)

$$\begin{aligned} \text{MrHFeO}_2 &= (1 \times \text{ArH}) + (1 \times \text{ArFe}) + (1 \times \text{ArO}) \\ &= (1 \times 1) + (1 \times 56) + (1 \times (16 \times 2)) = 89 \\ \% \text{Fe dalam HFeO}_2 &= (\text{ArFe} \times \text{Jumlah Fe}) / (\text{Mr HFeO}_2) \times 100\% \\ &= (56 \times 1) / 89 \times 100\% = 62,92\% \\ &= 39\% \times 5 \text{ gram} = 1,95 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 62,92\% \times 1,95 \text{ gram} = 1,2269\% \\ \text{Konversi ke ppm} &= 1,2269\% \times 10.000 = 12.269 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Hematit 16,7% (Fe₂O₃)

$$\begin{aligned} \text{MrFe}_2\text{O}_3 &= (1 \times \text{ArFe}) + (1 \times \text{ArO}) = (56 \times 2) + (16 \times 3) = 160 \\ \% \text{Fe dalam Fe}_2\text{O}_3 &= (\text{ArFe} \times \text{Jumlah Fe}) / (\text{Mr Fe}_2\text{O}_3) \times 100\% \\ &= (56 \times 2) / 160 \times 100\% = 70\% \\ &= 16,7\% \times 5 \text{ gram} = 0,835 \text{ gram} \\ &= 70\% \times 0,835 \text{ gram} = 0,5845\% \end{aligned}$$

$$\text{Konversi ke ppm} = 0,5845\% \times 10.000 = 5.845 \text{ ppm}$$

3. Sampel 03

a. Geotit 23,5% (HFeO₂)

$$\begin{aligned} \text{MrHFeO}_2 &= (1 \times \text{ArH}) + (1 \times \text{ArFe}) + (1 \times \text{ArO}) \\ &= (1 \times 1) + (1 \times 56) + (16 \times 2) = 89 \\ \% \text{Fe dalam HFeO}_2 &= (\text{ArFe} \times \text{Jumlah Fe}) / (\text{Mr HFeO}_2) \times 100\% \\ &= (56 \times 1) / 89 \times 100\% = 62,92\% \\ &= 23,5\% \times 5 \text{ gram} = 1,175 \text{ gram} \\ &= 62,92\% \times 1,175 \text{ gram} = 0,7389\% \end{aligned}$$

$$\text{Konversi ke ppm} = 0,7389\% \times 10.000 = 7.389 \text{ ppm}$$

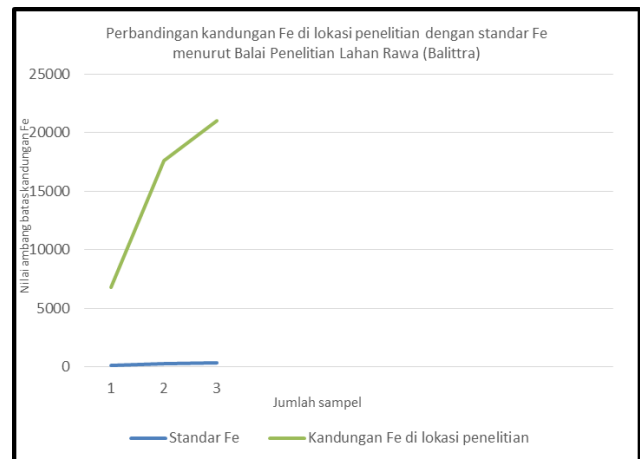
Balai Penelitian Lahan Rawa (Balittra) mengklasifikasikan standar kualitas tanah berdasarkan kandungan Fe, untuk pencemaran ringan memiliki angka standar yaitu 52 sampai dengan 143 ppm, untuk pencemaran sedang memiliki angka standar 143 sampai dengan 234 ppm, untuk pencemaran agak berat memiliki angka standar 234 sampai dengan 325 ppm, dan yang memiliki angka >325 ppm termasuk pencemaran berat. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan pada 3 sampel penelitian didapatkan angka kandungan Fe dalam sampel 01 yaitu 21.000 ppm, sampel 02 yaitu 17.600 ppm, dan sampel 03 yaitu 6.800 ppm. Ketiga sampel ini menunjukkan pencemaran Fe yang berat karena memiliki kandungan Fe yang lebih besar dari pada angka >325 ppm. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa tanah tersebut memiliki kualitas yang tidak baik karena telah tercemar oleh kandungan Fe yang tinggi.

Fe merupakan unsur mikro yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa kandungan Fe baik untuk tanaman, akan tetapi apabila jumlahnya melebihi dari yang dibutuhkan tanaman kandungan Fe ini malah dapat merusak tanaman. Unsur Fe terdapat dalam unsur hara tanah dan apabila jumlahnya sangat besar maka dapat menyebabkan keracunan pada tanaman. Kandungan Fe yang tinggi pada tanah dapat menghambat penyerapan unsur hara pada tanaman sehingga membuat tanah dan tanaman menjadi tidak subur.

KESIMPULAN

Nilai pH pada daerah penelitian yaitu 6,2 sampai dengan 6,8 (agak asam). Kandungan mineral pada daerah penelitian antara lain mineral geotit, hematit, gahnit, kuarsa, lizardit (serpentin grup) dan diopsid (pyroxen). Tanah pada daerah penelitian memiliki pH 6,2 sampai dengan 6,8 (agak asam), dan memiliki kandungan Fe >325 ppm. Nilai pH tanah dan kandungan Fe pada lokasi penelitian menunjukkan angka yang tidak sesuai dengan standar kualitas tanah yang ada sehingga dapat disimpulkan bahwa

kualitas tanah pada lokasi penelitian tidak baik. Kualitas tanah yang tidak baik menyebabkan tanaman tidak subur dan sangat sulit untuk tumbuh.



Gambar-6. Diagram Perbandingan Kandungan Fe

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menghaturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh sivitas akademika Prodi Teknik Pertambangan FTI-UMI yang telah memberi fasilitas, dukungan terhadap kami agar penelitian ini dapat terselesaikan.

DAFTAR ACUAN

- [1] Ade Riany Diem D, Staff Editor Endang Kurniawan M, Yuni Rosiati S, Alamat Redaksi S, Jend Yani Lorong Gotong Royong JA, Palembang Sumatera Selatan U. Pertambangan Batubara: Dampak Lingkungan, Sosial Dan Ekonomi. Jurnal Redoks 2018;1. <https://doi.org/10.31851/REDOKS.V1I1.2017>.
- [2] Ilyas A, Pasolo AR, Widodo S. Analisis Karakteristik Mineralogi dan Geokimia Berdasarkan Zona Profil Endapan Nikel Laterit (Studi Kasus: Blok X PT Ang and Fang Brother, Site Lalampu, Kecamatan Bahodopi, Kabupaten Morowali, Provinsi Sulawesi Tengah. Jurnal Geomine 2022;10:01–12. <https://doi.org/10.33536/jg.v10i4.1165>.
- [3] Akbar MG. Studi Teknis Reklamasi Lahan Pasca Tambang PT. Berau Coal, Berau, Kalimantan Timur. Universitas Muslim Indonesia, 2016.
- [4] Lestari D. Baku Mutu Tanah. Semarang: Universitas Negeri Semarang; 2017.
- [5] Husni MR, Sufardi S, Khalil M. Evaluasi Status Kesuburan Pada Beberapa Jenis Tanah Di Lahan Kering Kabupaten Pidie Provinsi Aceh. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian 2016;1:147–54. <https://doi.org/10.17969/JIMFP.V1I1.950>.
- [6] Supangat AB, Supriyo H, Sudira P, Erny Poedjirahajoe dan, Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Jl Jend Yani - Pabelan BA, Box KP, et al. Status Kesuburan Tanah Di Bawah Tegakan Eucalyptus Pellita F.Muell: Studi Kasus Di Hphti PT. Arara Abadi, Riau (Soil fertility under Eucalyptus pellita F.Muell stands: Case study in PT. Arara Abadi,

- Riau). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan* 2013;20:22–34.
<https://doi.org/10.22146/JML.18471>.
- [7] Samsul S, Budiman AA, Anshariah A. Analisis Dampak Positif Industri Terhadap Lingkungan Masyarakat. *Jurnal Geomine* 2018;6. <https://doi.org/10.33536/jg.v6i2.209>.
- [8] Pinatih Idasp, Kusmiyarti TB, Susila KD. Evaluasi Status Kesuburan Tanah Pada Lahan Pertanian di Kecamatan Denpasar Selatan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology)* 2016.
- [9] Erfandi D, Erfandi D. Pengelolaan Lansekap Lahan Bekas Tambang: Pemulihan Lahan Dengan Pemanfaatan Sumberdaya Lokal (In-Situ). *Jurnal Sumberdaya Lahan* 2020;11:55–66. <https://doi.org/10.21082/jsdl.v11n2.2017.55-66>.
- [10] Kotu S, Rondonuwu JJ, Pakasi S, Titah T. Status Unsur Hara Dan Ph Tanah Di Desa Sea, Kecamatan Pineleng Kabupaten Minahasa. *COCOS* 2015;6. <https://doi.org/10.35791/COCOS.V6I12.8542>.
- [11] Darlita RR, Joy B, Sudirja DR, Citra Borneo PT, Grup I, Bun P, et al. Analisis Beberapa Sifat Kimia Tanah Terhadap Peningkatan Produksi Kelapa Sawit pada Tanah Pasir di Perkebunan Kelapa Sawit Selangkun. *Agrikultura* 2017;28:15–20. <https://doi.org/10.24198/AGRIKULTURA.V28I1.12294>.
- [12] Prabowo R, Subantoro R, Agrobisnis J, Pertanian F, Wahid U, Semarang H, et al. Analisis Tanah Sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Lahan Budidaya Pertanian Di Kota Semarang. *CENDEKIA EKSAKTA* 2018;2. <https://doi.org/10.3194/CE.V2I2.2087>.
- [13] Padmawati NLA, Arthagama IDM, Susila KD. Evaluasi Kualitas Tanah di Lahan Sawah Simantri dan Non Simantri di Subak Rieng Desa Rieng Gede, Kecamatan Penebel. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology)* 2017:185–93.
- [14] Thamsi AB, Jafar N, Fauzie A. Analisis Pengaruh Morfologi Pada Pembentukan Nikel Laterit PT Prima Sentosa Alam Lestari Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal GEOSAPTA* 2021;7:75–8. <https://doi.org/10.20527/JG.V7I2.9114>.
- [15] Hasria H, Asfar S, Ngkoimani LO, Okto A, Jaya RIMC, Sepdiansar R. Pengaruh Geomorfologi Terhadap Pola Distribusi Unsur Nikel Dan Besi Pada Endapan Nikel Laterit Di Kabupaten Buton Tengah-Sulawesi Tenggara. *Jurnal GEOSAPTA* 2021;7:103–14. <https://doi.org/10.20527/JG.V7I2.10716>.