

EVALUASI STATUS KESUBURAN TANAH DI DESA PARBALOHAN KECAMATAN SIMANINDO KABUPATEN SAMOSIR

Ebsan Marihot Sianipar[✉], Parsaoran Sihombing, Ferdianus Hulu

Fakultas Pertanian, Universitas Methodist Indonesia, Medan, Indonesia

Email: sianiparebsan@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.46880/methoda.Vol13No2.pp162-168>

ABSTRACT

Soil fertility is a determining factor for plant growth and production. For this reason, it is important to evaluate the status of soil fertility as a basis for soil management. This study aims to determine the status of soil fertility by analyzing the nutrient content found in the soil in Parbalohan Village, Simanindo District, Samosir Regency. Survey and soil analysis methods are used to evaluate soil fertility status. Soil sampling is carried out for each land map unit (SPL) that has been determined from the mapping results. Principal component analysis to identify soil fertility consists of five main components including cation exchange capacity (CEC), base saturation (KB), C-organic content, P-total and K-total based on the criteria of the Bogor Soil Research Center (PPT) 1995. Results research shows that the status of soil fertility in Parbalohan Village, Simanindo District, Samosir Regency is low soil fertility. Limiting factors include soil reactions, acid pH and low KB can be corrected by adding calcite or dolomite lime. Soils with limiting factors for C-organic content and CEC can be improved by adding soil organic matter, manure and compost.

Keyword: Limiting Factors, Land Map Units, Surveys, Soil Analysis.

ABSTRAK

Kesuburan tanah merupakan faktor yang menentukan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Untuk itu penting melakukan evaluasi status kesuburan tanah sebagai dasar pengelolaan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan status kesuburan tanah dengan menganalisis kandungan unsur hara yang terdapat pada tanah di Desa Parbalohan Kecamatan Simanindo Kabupaten Samosir. Metode survei dan analisis tanah digunakan untuk evaluasi status kesuburan tanah. Pengambilan sampel tanah dilaksanakan pada setiap satuan peta lahan (SPL) yang telah ditentukan dari hasil pemetaan. Analisis komponen utama untuk identifikasi kesuburan tanah terdiri dari lima komponen utama meliputi kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB), kandungan C-organik, P-total dan K-total berdasarkan kriteria Pusat Penelitian Tanah Bogor (PPT) 1995. Hasil penelitian menunjukkan status kesuburan tanah di Desa Parbalohan Kecamatan Simanindo Kabupaten Samosir adalah kesuburan tanah rendah. Faktor pembatas meliputi reaksi tanah pH masam dan KB rendah dapat diperbaiki dengan menambahkan kapur kalsit atau dolomit. Tanah dengan faktor pembatas kandungan C-organik dan KTK, dapat diperbaiki dengan penambahan bahan organik tanah, pupuk kandang dan kompos.

Kata Kunci: Faktor Pembatas, Satuan Peta Lahan, Survei, Analisis Tanah.

PENDAHULUAN

Kecamatan Simanindo merupakan kecamatan terbesar ke dua setelah Kecamatan

Harian di Kabupaten Samosir, luas ± 198,20 Km² (13,72% dari total luas Kabupaten Samosir) dengan ibukota Desa Ambarita.

Kecamatan Simanindo berada pada ketinggian 916 m di atas permukaan laut dengan batas-batas wilayah: Kecamatan Ronggur Nihuta dan Kecamatan Pangururan di sebelah Utara; danau Toba di sebelah Selatan; Kecamatan Palipi dan Kecamatan Onan Runggu di sebelah Barat (BPS Samosir 2022). Bentuk wilayah bervariasi dari kemiringan < 150 (landai) terdapat empat desa, kemiringan 15-250 (agak curam) terdapat sembilan desa, kemiringan > 250 (curam) terdapat tiga desa (BPS Kabupaten Samosir, 2022). Desa Parbalohan merupakan salah satu desa di Kecamatan Simanindo dengan bentuk wilayah landai sampai agak curam dengan penduduk sebagian besar mata pencaharian sebagai petani. Desa Parbalohan memiliki luas wilayah 8,25 km (5,34% terhadap luas Kecamatan Simanindo). Desa Parbalohan berpenduduk mencapai 460 jiwa dengan kepadatan penduduk 49,05 jiwa/km (BPS Kabupaten Samosir, 2022).

Penggunaan lahan yang intensif oleh petani Desa Parbalohan menyebabkan menurunnya kandungan unsur hara esensial dalam tanah karena terangkut pada saat panen. Hal ini mengakibatkan degradasi kualitas tanah seperti kesuburan tanah. Kesuburan tanah merupakan faktor yang menentukan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman (Ahmad, 2010). Kelestarian tanah bergantung pada banyak faktor, tidak hanya sifat tanah, topografi, dan karakteristik iklim (Brevik et al., 2015), termasuk juga keputusan pengelolaan yang dibuat oleh petani, dan faktor antropogenik (Keesstra et al., 2016; Khaledian, Kiani, Weindorf, & Ebrahimi, 2013).

Untuk merumuskan tindakan dalam pengelolaan tanah bagi petani, maka perlu dilakukan evaluasi status kesuburan tanah. Untuk evaluasi status kesuburan tanah diidentifikasi komponen utama kesuburan tanah terdiri dari lima komponen utama meliputi KTK, KB, C-organik, P-total, K-total, pH dan tekstur, berdasarkan kriteria Pusat Penelitian Tanah Bogor (PPT) 1995.

KTK merupakan komponen kritis dan dinamis dari sistem kimia tanah, dapat menjadi indikator yang baik untuk memprediksi degradasi tanah (Tesfaye et al., 2015). KTK

tanah sangat mempengaruhi dan pada gilirannya dipengaruhi oleh karakteristik fisik tanah (stabilitas struktural), kimia (ketersediaan nutrisi), dan biologis (populasi mikroba) (Czarnecki & Düring, 2015); oleh karena itu, KTK memiliki hubungan yang signifikan dengan sebagian besar parameter fisik, kimia, dan biologi.

Keasaman tanah dan kapasitas tukar kation yang rendah merupakan kendala utama untuk produksi tanaman pada tanah tropis yang sangat lapuk (von Uexküll & Mutert, 1995). Pada tanah seperti itu, ketersediaan P yang rendah membatasi produksi tanaman, karena penyerapan pada besi/aluminium (Fe/Al) oksida, dan toksisitas Al yang tinggi pada pH di bawah 5 (Kochian, Piñeros, & Hoekenga, 2005). Kendala tersebut dapat diatasi melalui pengapuran (Fageria & Baligar, 2008) atau dengan menambahkan biochar (Glaser, Lehmann, & Zech, 2002).

Unsur hara posfor (P) saat ini mendapat pertimbangan dan perhatian dibandingkan dengan unsur lainnya, karena P merupakan sumber daya yang tidak dapat diperbaharui dan tidak tergantikan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Studi telah menunjukkan bahwa cadangan posfor akan habis dalam 50-100 tahun (Driver, Lijmbach, & Steen, 1999) dengan kehilangan P yang parah di lahan pertanian dan tingkat daur ulang P yang sangat lambat melalui proses alami (Weikard & Seyhan, 2009). Diperkirakan sekitar 80% fosfat saat ini digunakan dalam produksi pupuk (Shu, Schneider, Jegatheesan, & Johnson, 2006).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu mengisi kesenjangan pengetahuan yang berkaitan dengan status kesuburan tanah untuk pengelolaan penggunaan lahan melalui pengelolaan tanah dan strategi konservasi untuk perubahan penggunaan lahan di lingkungan Desa Parbalohan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki status kesuburan tanah di lingkungan Desa Parbalohan.

KTK rendah pada SPL 2, SPL 9 dapat diperbaiki dengan penambahan bahan organik. Bahan organik akan menghasilkan koloid humus yang mempunyai daya jerap dan tukar kation tinggi di permukaan koloid terhadap unsur hara dan air.

Kejenuhan Basa

Secara keseluruhan KB pada semua SPL tergolong sangat rendah. Kejenuhan basa merupakan perbandingan antara jumlah kation-kation basa dengan jumlah total kation (kation basa dan kation asam) pada kompleks jerapan

tanah. Dimana jumlah maksimum kation dapat dijerap tanah menunjukkan besarnya nilai kapasitas tukar kation tanah tersebut. Hasil penelitian diperoleh di Desa Parbalohan memiliki nilai KB sangat rendah sebesar 4,77. KB dipengaruhi oleh pH tanah, tanah dengan pH rendah mempunyai kejenuhan basa rendah, sedangkan tanah dengan pH tinggi mempunyai nilai KB tinggi. KB merupakan salah satu indikator kesuburan tanah. Semakin besar nilai KB suatu tanah maka kandungan unsur hara esensial (K, Ca, Mg) semakin tinggi. Perbaikan pada semua SPL melakukan pemberian kapur.

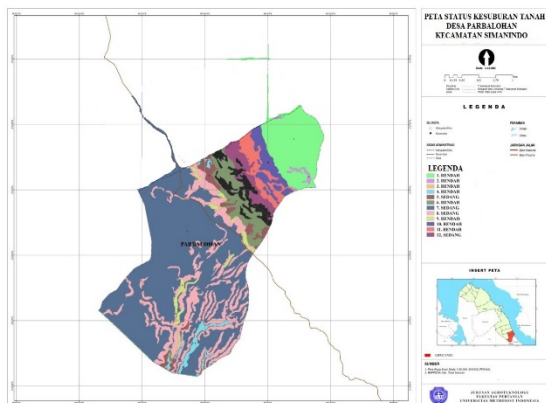
Tabel 2. Hasil Evaluasi Status Kesuburan Tanah Desa Parbalohan

Satuan Peta Lahan	Parameter	Nilai	Kriteria	Status Kesuburan	Dusun
1	KTK (me/100 g)	20,17	S	Rendah	Dusun 1
	KB (%)	6,83	SR		
	C-Organik (%)	0,690	SR		
	P ₂ O ₅ (HCl,25 %) mg/100g	110	ST		
	K ₂ O (HCl, 25 %) mg/100g	180	ST		
2	KTK (me/100 g)	11,45	R	Rendah	Dusun 1
	KB (%)	8,46	SR		
	C-Organik (%)	1,020	R		
	P ₂ O ₅ (HCl,25 %) mg/100g	180	ST		
	K ₂ O (HCl, 25 %) mg/100g	210	ST		
3	KTK (me/100 g)	17,93	S	Rendah	Dusun 1
	KB (%)	4,77	SR		
	C-Organik (%)	0,783	SR		
	P ₂ O ₅ (HCl,25 %) mg/100g	140	ST		
	K ₂ O (Hcl, 25 %) mg/100g	70	ST		
4	KTK (me/100 g)	15,63	S	Rendah	Dusun II
	KB (%)	6,10	SR		
	C-Organik (%)	0,813	SR		
	P ₂ O ₅ (HCl,25 %) mg/100g	160	ST		
	K ₂ O (Hcl, 25 %) mg/100g	190	ST		
5	KTK (me/100 g)	16,38	S	Rendah	Dusun II
	KB (%)	5,69	SR		
	C-Organik (%)	2,310	S		
	P ₂ O ₅ (HCl,25 %) mg/100g	110	ST		
	K ₂ O (Hcl, 25 %) mg/100g	140	ST		
6	KTK (me/100 g)	16,25	S	Rendah	Dusun II
	KB (%)	6,47	SR		
	C-Organik (%)	1,025	R		
	P ₂ O ₅ (HCl,25 %) mg/100g	150	ST		
	K ₂ O (Hcl, 25 %) mg/100g	140	ST		
7	KTK (me/100 g)	20,31	S	Rendah	Dusun III
	KB (%)	26,83	SR		
	C-Organik (%)	0,91	SR		
	P ₂ O ₅ (HCl,25 %) mg/100g	0,950	ST		
	K ₂ O (Hcl, 25 %) mg/100g	9100	ST		
8	KTK (me/100 g)	16,68	S	Rendah	Dusun III
	KB (%)	6,76	SR		
	C-Organik (%)	0,850	SR		
	P ₂ O ₅ (HCl,25 %) mg/100g	80	ST		

	K ₂ O (Hcl, 25 %) mg/100g	140	ST		
9	KTK (me/100 g)	16,57	R		
	KB (%)	6,17	SR		
	C-Organik (%)	0,790	SR	Rendah	Dusun III
	P ₂ O ₅ (HCl,25 %) mg/100g	170	ST		
	K ₂ O (Hcl, 25 %) mg/100g	120	ST		
10	KTK (me/100 g)	13,02	R		
	KB (%)	10,05	SR		
	C-Organik (%)	0,800	SR		
	P ₂ O ₅ (HCl,25 %) mg/100g	120	ST	Rendah	Dusun IV
	K ₂ O (Hcl, 25 %) mg/100g	110	ST		
11	KTK (me/100 g)	19,28	S		
	KB (%)	9,46	SR		
	C-Organik (%)	1,690	S	Rendah	Dusun IV
	P ₂ O ₅ (HCl,25 %) mg/100g	90	ST		
	K ₂ O (Hcl, 25 %) mg/100g	210	ST		
12	KTK (me/100 g)	20,75	S		
	KB (%)	8,24	SR		
	C-Organik (%)	1,020	R	Rendah	Dusun IV
	P ₂ O ₅ (HCl,25 %) mg/100g	80	ST		
	K ₂ O (Hcl, 25 %) mg/100g	120	ST		

C-Organik

Hasil penelitian diperoleh kadar C-Organik sangat rendah pada sebelas SPL kecuali SPL 5 yang mempunyai kandungan bahan organik 2,310 %. Mustofa (2007) mengungkapkan bahwa kandungan bahan organik harus dipertahankan ≥ 2 %. Secara umum perlu meningkatkan kandungan bahan organik tanah di Desa Parbalohan dengan pemberian pupuk kandang, pengembalian sisa panen, dan pemberian kompos.



Gambar 2. Peta Kesuburan Tanah Desa Parbolahon

P-Total dan K-Total

Kandungan P-total pada seluruh SPL tergolong sangat tinggi. Kemungkinan unsur P ini berasal dari pemupukan TSP dan DS serta mineral apatit dari bahan induk tanah (Hardjowigeno, 2007). Posfor diabsorpsi tanaman dalam bentuk P-organik seperti asam nukleik dan phytin.

Sama halnya dengan kandungan K-total juga termasuk sangat tinggi pada semua SPL. K-total merupakan total dari K-tersedia (K-tertukur dan K-larut dalam air) dan K-terikat. Kandungan K-tersedia diperkirakan $< 10\%$ dari K-total. K-tukur jarang mencapai $>5\%$ dari KTK tanah umumnya adalah 1-2%, sedangkan K-tersedia sekitar 10% dari K-tukur. Di dalam tanah transformasi K sangat ditentukan oleh pH tanah. Sehubungan semua SPL mempunyai nilai K-total yang tinggi tidak perlu dilakukan peningkatan nilai K-total.

Hasil Analisis pH dan Tekstur

Hasil analisis laboratorium terhadap pH dan tekstur tanah Desa Parbalohan (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Analisis pH dan Tekstur Tanah Desa Parbalohan

SPL	pH*	Fraksi			Tekstur
		Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	
1	4.4 (sangat masam)	47.82	20.87	31.31	Lempung Liat berpasir

2	4.3 (sangat masam)	47.50	24.50	28.01	Lempung Liat berpasir
3	4.7 (masam)	44.24	20.90	34.85	Lempung Liat berpasir
4	4.7 (masam)	54.67	20.92	24.41	Lempung Liat berpasir
5	4.5 (masam)	56.96	14.34	28.70	Lempung Liat berpasir
6	3.4 (sangat masam)	50.99	24.50	24.51	Lempung Liat berpasir
7	4.2 (sangat masam)	40.57	34.95	24.48	Lempung
8	4.3 (sangat masam)	44.17	34.88	20.94	Lempung
9	5.2 (masam)	47.72	31.36	20.92	Lempung
10	5.3 (masam)	40.74	27.88	31.38	Lempung Berliat
11	4.8 (masam)	43.29	28.35	28.36	Lempung
12	4.6 (masam)	47.50	28.00	24.51	Lempung berpasir

Keterangan * : Berdasarkan kriteria Balai Penelitian Tanah Bogor 2005.

KESIMPULAN

Kesuburan tanah Desa Parbalohan Kecamatan Simanindo Kabupaten Samosir secara umum adalah rendah). Untuk meningkatkan status kesuburan tanah perlu dilakukan usaha perbaikan dengan meningkatkan KB dengan menambahkan kapur kalsit atau dolomit, sedangkan faktor pembatas karena rendahnya kadar C organik dan rendahnya KTK, dapat ditingkatkan dengan penambahan bahan organik tanah, pupuk kandang dan kompos.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Y. (2010). *Analisis kadar hara makro dalam tanah pada tanaman agroforestri di Desa Tambun Raya Kalimantan Tengah*. Universitas Lambung Mangkurat.
- BPS Kabupaten Samosir. (2022). *Kabupaten Samosir Dalam Angka 2022*. Balige.
- Brevik, E. C., Cerdà, A., Mataix-Solera, J., Pereg, L., Quinton, J. N., Six, J., & Van Oost, K. (2015). The interdisciplinary nature of SOIL. *SOIL*, 1(1), 117–129. <https://doi.org/10.5194/soil-1-117-2015>
- Czarnecki, S., & Düring, R.-A. (2015). Influence of long-term mineral fertilization on metal contents and properties of soil samples taken from different locations in Hesse, Germany. *SOIL*, 1(1), 23–33. <https://doi.org/10.5194/soil-1-23-2015>
- Driver, J., Lijmbach, D., & Steen, I. (1999). Why Recover Phosphorus for Recycling, and How? *Environmental Technology*, 20(7), 651–662. <https://doi.org/10.1080/09593332008616861>
- Fageria, N. K., & Baligar, V. C. (2008). Ameliorating Soil Acidity of Tropical Oxisols by Liming For Sustainable Crop Production (pp. 345–399). [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)00407-0](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(08)00407-0)
- Glaser, B., Lehmann, J., & Zech, W. (2002). Ameliorating physical and chemical properties of highly weathered soils in the tropics with charcoal - a review. *Biology and Fertility of Soils*, 35(4), 219–230. <https://doi.org/10.1007/s00374-002-0466-4>
- Hanafiah, K. A. (2008). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Hardjowigeno, S. (2007). *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Keesstra, S. D., Bouma, J., Wallinga, J., Tittonell, P., Smith, P., Cerdà, A., ... Fresco, L. O. (2016). The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations Sustainable Development Goals. *SOIL*, 2(2), 111–128. <https://doi.org/10.5194/soil-2-111-2016>
- Khaledian, Y., Kiani, F., Weindorf, D. C., & Ebrahimi, S. (2013). Relationship of Potentially Labile Soil Organic Carbon with Soil Quality Indicators in Deforested Areas of Iran. *Soil Horizons*, 54(4). <https://doi.org/10.2136/sh13-04-0011>
- Kochian, L. V., Piñeros, M. A., & Hoekenga, O. A. (2005). The physiology, genetics and molecular biology of plant aluminium resistance and toxicity. *Plant Soil*, 274, 175–195.
- Shu, L., Schneider, P., Jegatheesan, V., & Johnson, J. (2006). An economic evaluation of phosphorus recovery as struvite from digester supernatant. *Bioresource Technology*, 97(17), 2211–2216. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2005.11.005>
- Tesfaye, M. A., Bravo-Oviedo, A., Bravo, F., Kidane, B., Bekele, K., & Sertse, D.

- (2015). Selection of Tree Species and Soil Management for Simultaneous Fuelwood Production and Soil Rehabilitation in the Ethiopian Central Highlands. *Land Degradation & Development*, 26(7), 665–679. <https://doi.org/10.1002/ldr.2268>
- von Uexküll, H. R., & Mutert, E. (1995). Global extent, development and economic impact of acid soils. *Plant Soil*, 171, 1–15.
- Weikard, H.-P., & Seyhan, D. (2009). Distribution of phosphorus resources between rich and poor countries: The effect of recycling. *Ecological Economics*, 68(6), 1749–1755. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.11.006>