

EVALUASI pH DAN ALUMINIUM (Al⁺) DALAM TANAH DI KAMPUNG ERAMBU DISTRIK SOTA KABUPATEN MERAUKE

Evaluation of pH and Aluminium (Al⁺) Soil in Erambu Village Sota District Merauke

Parjono¹, Yosehi Mekiuw¹, Kayus Wahi¹

ABSTRACT

Soil plays an important role in agriculture, soil cannot be separated from soil fertility in order to obtain maximum results. Soil quality on soil fertility is determined by the interaction of a number of physical, chemical and biological soil properties. pH, c-organic, and Al are some of the quality factors of soil fertility. Evaluation of pH, c-organic, and Al content aims to find out the current conditions and what solutions must be made. The research method was carried out by taking disturbed soil samples on primary, secondary, residential, and grassland lands, then carried out soil laboratory analysis. The results showed that: actual and potential soil pH is highest on residential land. The actual pH is 7.61 and the potential is 6.75 and is classified as neutral. While the actual pH in secondary forest, primary forest, and grasslands, the soil pH ranges from 4.42-4.99 which is classified as acid and the potential pH is 3.81-4.19 and is classified as very acidic. Meanwhile, the Al⁺ content was relatively low for each land use, namely 1.81-5.76 cmol/kg.

Keywords: border area; local community; soil fertility; soil quality

ABSTRAK

Tanah sangat berperan penting dalam bidang pertanian, tanah tidak lepas hubungannya dengan kesuburan tanah agar didapatkan hasil panen yang maksimal. Mutu tanah pada kesuburan tanah ditentukan oleh interaksi sejumlah sifat fisika, kimia dan biologi tanah. pH, c-organik, dan Al merupakan beberapa faktor kualitas kesuburan tanah. Evaluasi kandungan pH, c-organik, dan Al bertujuan untuk mengetahui kondisi terkini dan solusi apa yang harus dilakukan. Metode penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel tanah secara terganggu pada lahan hutan primer, sekunder, pemukiman, dan lahan padang rumput, selanjutnya dilakukan analisis laboratorium tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: pH tanah aktual maupun potensial tertinggi berada di lahan pemukiman. pH aktual sebesar 7.61 dan potensial sebesar 6.75 dan tergolong netral. Sedangkan pH aktual di hutan sekunder, hutan primer, dan padang rumput pH tanah sekitar 4.42-4.99 tergolong masam dan pH potensial mencapai 3.81-4.19 dan tergolong sangat masam. Sedangkan kandungan Al⁺ tergolong rendah disetiap penggunaan lahan sebesar 1.81-5.76 cmol/kg.

Kata Kunci: kesuburan tanah; kualitas tanah; masyarakat lokal; perbatasan
Diterima: 7 Januari 2022; Disetujui: 25 Maret 2022

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Percepatan pembangunan pertanian di wilayah perbatasan, khususnya wilayah perbatasan di bagian timur Indonesia, harus dilakukan secara komprehensif, mencakup aspek teknis dan teknologi, social-budaya, dan ekonomi (*Beding, et al., 2019*).

Tanah sangat berperan penting sebagai tempat tumbuhnya vegetasi yang sangat berguna bagi kepentingan hidup organisme. Dalam pertanian, tanah tidak lepas hubungannya dengan kesuburan tanah agar didapatkan hasil panen yang optimal. Mutu tanah pada kesuburan tanah ditentukan oleh interaksi sejumlah sifat fisika, kimia dan biologi tanah yang menjadi habitat akar-akar aktif tanaman (*Kusuma et al., 2014*).

pH merupakan ukuran jumlah ion hidrogen dalam suatu larutan. Larutan dengan nilai pH rendah dinamakan "asam" sedangkan yang nilai pH tinggi dinamakan "basa". Biasanya tanah pada daerah basah bersifat asam, sedangkan tanah di daerah kering bersifat basa. Pada tanah asam larutan tanahnya mengandung lebih banyak ion hidrogen (H^+) dibandingkan dengan ion hidroksil (OH^-), sebaliknya pada tanah basa tanahnya mengandung lebih banyak ion hidroksil (OH^-) dibandingkan dengan ion hidrogen (H^+). Skala pH terentang dari 0 (asam kuat) sampai 14 (basa kuat) dengan 7 (netral). Sedangkan pada pH tanah umumnya berada pada skala dengan nilai 4 hingga 10 (*Kusuma et al., 2014*).

Menurut (*Setiadi et al., 2015*), Aluminium merupakan salah satu unsur yang bersifat toxic dan sangat berbahaya bagi pertumbuhan tanaman. Keberadaan Al dapat menyebabkan kerusakan akar, sehingga dapat menghambat penyerapan air dan mineral yang dibutuhkan tanaman. $pH < 4$ merupakan tanah bermasalah karena terjadi peningkatan unsur Al dan Fe, serta penurunan unsur P. Kondisi ini menyebabkan solubilitas dari unsur Al, Fe, dan Mn mencapai batas toxic pada tanaman.

Kampung Erambu merupakan salah satu kampung di Distrik Sota Kabupaten

Merauke yang berbatasan langsung dengan Negara Papua New Guinea (PNG). Umumnya Masyarakat yang tinggal di daerah tersebut merupakan Orang Asli Papua (OAP) dengan pekerjaan utama merupakan meramu dan berkebun dipekarangan rumah maupun di dusun. Wilayah Kabupaten Merauke bagian Utara merupakan daerah yang berbukit-bukit terbentuk dari batuan sedimen dengan iklim basah (*Djaenudin, 2007*). Pada daerah iklim tropis basah, pengasaman tanah adalah proses alamiah (natural), kemasaman tanah merupakan salah satu masalah utama bagi pertumbuhan tanaman karena pada tanah dengan pH sangat masam, yaitu pH lebih rendah dari 4.5 dalam sistem tanah akan terjadi perubahan kimia.

Terbatasnya informasi status pH dan Aluminium (Al^+) menyebabkan petani memberikan pupuk yang bersifat umum. Untuk meningkatkan produktivitas pertanian khususnya di wilayah perbatasan diantaranya mengetahui status pH dan kandungan Al^+ dalam tanah untuk pertanian, sehingga dapat diketahui alternatif solusi pemecahannya.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah mengevaluasi tingkat pH dan kandungan Aluminium (Al^+) dalam Tanah di Kampung Erambu Distrik Sota Kabupaten Merauke. Tujuan secara umum akan memberikan kontribusi sebagai data awal status pH tanah dan kandungan Al^+ dalam tanah pertanian sehingga meningkatkan produktifitas tanaman.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Lokasi penelitian dilaksanakan di Kampung Erambu Distrik Sota Kabupaten Merauke. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Penelitian dilakukan pada bulan Juli hingga Desember 2021.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu: bor tangan, pisau cutter, parang, gunting, plastik, kertas sampel, spidol, dan Global Positioning System (GPS), serta seperangkat komputer dengan dukungan software ERDAS Imagine untuk pengolahan inderaja, serta ArcGis untuk mengolah data sistem informasi geografi. Selain itu juga terdapat perangkat lunak Excel untuk mengolah data tabular.

Bahan yang digunakan berupa data Landsat TM dengan resolusi spasial 30 x 30 meter. Data pendukung lain yang juga akan digunakan diantaranya: Peta Jenis Tanah, Peta Kcmiringan Lereng, Peta RTRW, Data Iklim, dan sampel tanah. Data Iklim menggunakan data yang bersumber dari Global Weather Data For SWAT.

Prosedur Penelitian

Metode penelitian dengan metode survei lapang dan uji tanah di laboratorium. Penentuan lokasi pengambilan sampel tanah dilakukan dengan membuat satuan unit lahan sebagai peta kerja. Sampel tanah diambil pada lahan pemukiman penduduk, hutan lahan sekunder, lahan padang rumput, dan hutan lahan kering. Masing-masing unit lahan diambil sampel tanah secara komposit dengan menggunakan hand bor pada kedalaman tanah 15-25 cm, selanjutnya sampel tanah dilakukan uji sifat kimia di laboratorium. Pelaksanaan penelitian dilakukan atas beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan, penetapan lokasi pengambilan sampel, pengambilan sampel, pengujian tanah di laboratorium, dan analisis data. Parameter penelitian yaitu: pH tanah dan Aluminium tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Kampung Erambu merupakan wilayah terluas di Distrik Sota sebesar 683.84 km² atau 24.06%. Distrik Sota berbatasan langsung dengan Distrik Bupul disebelah utara, Sebelah timur berbatasan dengan Negara Papua New Guinea, sebelah selatan berbatasan dengan Distrik Merauke, dan sebelah barat berbatasan dengan Distrik Jagebob. Distrik Sota merupakan dataran rendah dengan ketinggian 5-20 mdpl. Mata pencaharian utama Masyarakat Sebagian besar masih memanfaatkan alam dengan berburu dan meramu hasil alam (BPS Merauke, 2021).

Hasil Analisis pH Tanah

pH tanah merupakan karakteristik kimia tanah yang sangat penting diketahui karena pengaruhnya sangat luas terhadap kualitas tanah dan produktivitas lahan. Oleh karena itu dalam pengelolaan lahan mengkondisikan pH tanah sampai sekitar pH 5.50 adalah hal yang harus dilakukan.

Hasil analisis (Tabel 1) menunjukkan bahwa reaksi tanah (pH) actual maupun potensial tertinggi berada di lahan pemukiman warga. pH actual di lahan pemukiman warga sebesar 7.61 dan pH potensial sebesar 6.75 dan tergolong netral. Sedangkan pH actual di hutan sekunder, hutan primer, dan padang rumput pH tanah actual sekitar 4.42-4.99 tergolong masam dan pH potensial mencapai 3.81-4.19 dan tergolong sangat masam.

Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion unsur (H^+) di dalam tanah. Makin tinggi kadar ion H^+ di dalam tanah maka semakin masam tanah tersebut. Selain ion H^+ ditemukan pula ion OH^- , yang jumlahnya berbanding terbalik dengan banyaknya H^+ . Pada tanah masam jumlah ion $H^+ > ion OH^-$. Pada tanah Alkalis jumlah ion $OH^- > ion H^+$. Pada tanah netral jumlah ion $H^+ = OH^-$.

Kemasaman tanah akan berakibat langsung terhadap tanaman karena meningkatkan kadar ion-ion hidrogen bebas. Dari segi pH tanah menunjukkan bahwa tanah di hutan primer, sekunder, dan padang rumput termasuk dalam

Tabel 1. Hasil analisis kimia tanah.

Lokasi Pengambilan sampel Tanah	pH (Potensiometri)				C-Organik (Walkley & Black)	Kemasaman dapat tukar	
	H ₂ O	Nilai	N KCl	Nilai		Al ⁺	H ⁺
			-		%	Cmol (+) /kg	
Pemukiman	7.61	Agak Alkalis	6.75	Netral	1.19	2.23	0.21
Hutan Sekunder	4.42	Masam	3.81	Sangat masam	6.30	5.76	0.55
Padang Rumput	4.75	Masam	3.94	Sangat masam	4.11	2.11	0.22
Hutan Primer	4.99	Masam	4.19	Sangat masam	2.87	1.81	0.32

Sumber: Hasil analisis tanah

kriteria kurang sehat. (Suleman *et al.*, 2016) menyatakan bahwa tanah dengan pH berkisar 4.5-6.5 merupakan tanah dengan kriteria kurang sehat. Sedangkan tanah yang memiliki pH seimbang atau netral (pH 6.6-7.5) merupakan tanah dengan kriteria sehat. Reaksi tanah (pH tanah) tidak hanya menunjukkan sifat kemasaman atau kebasahan tanah, tetapi juga berkaitan dengan sifat kimia tanah lainnya, misalnya ketersediaan unsur hara fosfor, kation-kation basa dan lain-lain.

Kadar Bahan Organik

Bahan organik berperan dalam tanah terutama pengaruhnya terhadap kesuburan tanah. Bahan organik tanah adalah senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi, baik berupa humus hasil humifikasi maupun senyawa-senyawa anorganik hasil mineralisasi.

Bahan organik salah satu faktor berperan dalam menentukan keberhasilan suatu budidaya tanaman. Hal ini dikarenakan bahan organik dapat meningkatkan kesuburan kimia, fisika maupun biologi tanah.

Berdasarkan analisis (Tabel 1) menunjukkan bahwa kandungan C-organik

dalam lokasi penelitian terendah berada pada lahan pemukiman penduduk sebesar 1.19%, kemudian hutan primer 2.87%, padang rumput 4.11%, dan hutan sekunder sebesar 6.30%. Kandungan

Kandungan bahan organik tanah yang tinggi di hutan sekunder dipengaruhi oleh dekomposisi bahan organik yang terjadi karena aktivitas vegetasi penutup tanah. Semakin meningkat pertumbuhan vegetasi di atas permukaan tanah, semakin meningkat pula kandungan karbon organik yang tersimpan didalam tanah.

Kandungan Al⁺ dalam tanah tertinggi terdapat di lahan hutan sekunder sebesar 5.76 cmol/kg, pemukiman 2.23 cmol/kg, padang rumput 2.11 cmol/kg, dan hutan primer 1.81 cmol/kg. Banyaknya kandungan karbon didalam tanah disebabkan karena proses simpanan, dipengaruhi oleh sifat dan karakter dari tanah. Potensi sekuetrasi /simpanan karbon didalam tanah tergantung pada tipe/jenis tanah diantaranya; komposisi mineral tanah,

tekstur, kedalaman, Bulk Density. jumlah karbon tersimpan antar lahan berbeda-beda tergantung pada keragaman dan kerapatan tumbuhan yang ada, jenis tanahnya serta cara pengelolaannya. Penyimpanan karbon suatu lahan menjadi

lebih besar bila kondisi kesuburan tanahnya baik atau dengan kata lain jumlah karbon tersimpan diatas tanah (Biomassa tanaman) ditentukan oleh besarnya jumlah karbon tersimpan di dalam tanah (bahan organik tanah) (Komul *et al.*, 2016).

Kandungan Al dalam Tanah

Berdasarkan hasil analisis (Tabel 1) menunjukkan bahwa kandungan Al⁺ secara berurutan tertinggi berada di lahan hutan sekunder, pemukiman, padang rumput, dan hutan primer. Menurut Juknis kimia tanah kandungan Al⁺ tergolong rendah disetiap penggunaan lahan.

Nilai kejenuhan Al yang tinggi terdapat pada tanah Ultisol dari bahan sedimen dan granit (> 60%), dan nilai yang rendah pada tanah Ultisol dari bahan volkan andesitik dan gamping (0%). Ultisol dari bahan tufa mempunyai kejenuhan Al yang rendah pada lapisan atas (5–8%), tetapi tinggi pada lapisan bawah (37–78%). Tampaknya kejenuhan Al pada tanah Ultisol berhubungan erat dengan pH tanah.

Al-dd adalah Al dalam bentuk Al³⁺ yang dapat dipertukarkan yang apabila jumlahnya tinggi dalam tanah maka akan meningkatkan kemasaman tanah melalui reaksi hidrolisis dan meracuni tanaman. Tingginya kandungan Al-dd secara teori juga mempengaruhi ketersediaan P di dalam tanah karena P dapat dipresipitasi oleh Al-dd yang berada dalam larutan tanah. Walaupun demikian Al-dd bukan komponen dalam proses erapan P (Hartono *et al.*, 2005).

Interaksi Al³⁺ dan Ca²⁺ merupakan faktor utama yang memengaruhi serapan dan transport Ca dalam jaringan tanaman. Endositosis Al³⁺ berperan dalam penyerapan kation tersebut sehingga kemungkinan Al³⁺ diserap tanaman melalui jalan masuk serapan Ca atau melalui saluran kation nonspesifik. Hal ini yang diduga menyebabkan kecenderungan peningkatan kadar Al seiring dengan peningkatan kadar Ca jaringan tanaman. Peningkatan kadar Al dan Si yang seiring dengan serapan Ca dilaporkan terjadi pada akar gandum dengan genotipe sensitif maupun toleran Al. Sebaliknya, peningkatan kadar Al³⁺ dilaporkan menyebabkan penurunan kadar Ca²⁺ pada

semua bagian akar gandum. Al³⁺ juga dapat menurunkan akumulasi serapan Mg²⁺. Hal ini disebabkan oleh perubahan sifat dan struktur membran akar akibat fitotoksisitas Al (Taylor *et al.* 1998) dalam (Rahman *et al.*, 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi kandungan pH dan Al tanah di Kampung Erambu disimpulkan bahwa:

1. pH tanah aktual maupun potensial tertinggi berada di lahan pemukiman. pH aktual sebesar 7.61 dan potensial sebesar 6.75 dan tergolong netral. Sedangkan pH aktual di hutan sekunder, hutan primer, dan padang rumput pH tanah sekitar 4.42-4.99 tergolong masam dan pH potensial mencapai 3.81-4.19 dan tergolong sangat masam
2. Kandungan Al⁺ tergolong rendah disetiap penggunaan lahan sebesar 1.81-5.76 cmol/kg

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Merauke. 2021. *Distrik Sota Dalam Angka 2021* (Issue 1).
- Djaenudin, D. 2007. potensi sumber daya lahan untuk perluasan areal tanaman pangan di Kabupaten Merauke. *Iptek Tanaman Pangan*. 2(2): 180–194.
- Hartono, A., Funakawa, S., & Kosaki, T. 2005. *Phosphorus sorption-desorption characteristics of selected acid upland soils in Indonesia*. *Soil Science and Plant Nutrition*. 51(6): 787–799. doi.org/10.1111/j.1747-0765.2005.tb00113.x
- Komul, Y. D., Mardiatmoko, G., & Maail, R. S. 2016. Analisis kandungan biomassa dan karbon tersimpan (*Carbon Stock*) pada PSP (*Plot Sampling Permanent*) hutan negeri soya kota AMBON. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*. 1(1): 72. https://doi.org/10.30598/10.30598/jhp.pk.2016.1.1.72
- Kusuma, A. P., Hasanah, R. N., & Dachlan, H. S. 2014. DSS untuk menganalisis ph kesuburan tanah menggunakan metode *Single Linkage*. *Jurnal*

- EECCIS*. 8(1): 61–66.
- Petrus A Beding, Fransiskus Palobo, Batseba MW Tiro. 2019. Budidaya padi pada lahan sawah bukaan baru wilayah perbatasan Kabupaten Merauke. *ZMIP*. 44: 277–284.
- Rahman, F. A., Nugroho, B., Sutandi, A., & Sudadi, U. 2020. Spesiasi Aluminium Terlarut dan Sifat Kimia Ultisol yang Diameliorasi dengan Dolomit dan Lignit-Teraktivasi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 26(1): 42–49. <https://doi.org/10.18343/jipi.26.1.42>
- Setiadi, Y., Fiona, D., & Anira, C. (2015). Deteksi dini keracunan aluminium tanaman *Bridelia monoica Merr.* pada tanah pasca tambang batu bara PT. Jorong Barutama Greston Kalimantan Selatan. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 06(2): 101–106.
- Suleman, S., Rajamuddin, U. A., & Isrun, dan. (2016). Penilaian kualitas tanah pada beberapa tipe penggunaan lahan di Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi. *Agrotekbis*. 4(6): 712–718.