

## KARAKTERISTIK SIFAT KIMIA TANAH LAHAN JERUK DI DESA SUKA KECAMATAN TIGAPANAH KABUPATEN KARO

### CHEMICAL PROPERTIES OF ORANGE SOIL CHARACTERISTICS IN SUKA VILLAGE, TIGAPANAH DISTRICT, KARO

Nani Kitti Sihaloho<sup>1\*</sup>, Chaula Lutfia Saragih<sup>2</sup>, Maruli Tua Sirait<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Agroteknologi, Universitas Quality Berastagi

<sup>\*</sup>Coresponding Email : [sihaloho.nani@gmail.com](mailto:sihaloho.nani@gmail.com)

#### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian adalah untuk menganalisis karakteristik sifat kimia tanah pada lahan tidak berproduksi akibat penggunaan pupuk An-organik berlebih untuk tanaman jeruk di Desa Suka Kecamatan Tigapanah Kabupaten Karo. Penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap : (1) tahap persiapan dan survai pendahuluan (2) survai utama untuk pengambilan contoh tanah (3) Analisis laboratorium Tahap Persiapan dan Survai Pendahuluan Pada tahap persiapan ini dilakukan pengumpulan data sekunder mengenai lokasi yang akan dilakukan penelitian. Survai pendahuluan dilakukan guna mengetahui keadaan lokasi penelitian dilapangan dan menetapkan titik-titik pengambilan sampel. Survai Utama dan Pengambilan Sampel Tanah Pengambilan contoh tanah dilakukan pada dua kondisi lahan, yaitu lahan dengan tanah dengan penggunaan pupuk yang berimbang dan lahan dengan penggunaan pupuk An-organik berlebih. Analisis laboratorium atau Analisis tanah yang dilakukan di Laboratorium Asian Agri R&D Center PT. Nusa Pusaka Kencana Bahilang Plantation. Karakteristik kimia tanah yang dianalisis diantaranya pH, C-Organik, KTK, N-total, P-Tersedia dan K-dd. Hasil penelitian menunjukkan Karakteristik kimia tanah pada lahan jeruk L1 (Lahan Berproduksi) yaitu lahan yang masih berproduksi dengan baik dengan pemakaian bahan kimia pertanian yang berimbang memiliki nilai pH tanah netral dan kandungan KTK, C-organik, N-total dan K-dd dengan kriteria sedang Sedangkan P-Total dan P-Tersedia dengan kriteria sangat tinggi. Karakteristik kimia tanah pada lahan jeruk L2 (Lahan Tidak Berproduksi) yaitu lahan yang sudah tidak berproduksi dengan baik lagi akibat penggunaan bahan kimia tanah pertanian berlebih dengan pH dengan kriteria agak masam Sedangkan KTK, C-Organik, N-Total, P-Total, P-Tersedia kriteria rendah dan sangat rendah.

**Kata Kunci : Sifat Kimia, Lahan Jeruk, Desa Suka, Kabupaten Karo**

#### ABSTRACT

*The purpose of the study was to analyze the characteristics of the chemical properties of the soil on non-productive land due to the use of excess inorganic fertilizer for citrus plants in Suka Village, Tigapanah District, Karo Regency. This research was carried out in 3 stages: (1) the preparatory stage and preliminary survey (2) the main survey for taking soil samples (3) Laboratory analysis Preparation and Preliminary Survey Phase At this preparation stage, secondary data was collected regarding the location to be researched. A preliminary survey was conducted to determine the state of the research location in the field and to determine the sampling points. Main Survey and Soil Sampling Soil sampling was carried out on two land conditions, namely land with soil with a balanced use of fertilizer and land with excessive use of inorganic fertilizers. Laboratory analysis or soil analysis carried out at the Asian Agri R&D Center Laboratory of PT. Nusa Pusaka Kencana Baling Plantation. The chemical characteristics of the soil analyzed included pH, C-Organic, CEC, N-total, P-Available and K-dd. The results showed that the chemical characteristics of the soil on citrus L1 (Producing Land) were lands that were still producing well with the use of balanced agricultural chemicals that had a neutral soil pH*

value and content of CEC, C-organic, N-total and K-dd with the criteria Meanwhile, P-Total and P-Available with very high criteria. The chemical characteristics of the soil on citrus L2 (Non-Producing Land) are land that is no longer producing well due to the use of excessive agricultural soil chemicals with a pH with slightly acidic criteria. Meanwhile, CEC, C-Organic, N-Total, P-Total, P -Available low and very low criteria.

**Keywords :** *Chemical Properties, Citrus Field, Suka Village, Karo Regency*

## PENDAHULUAN

Desa Suka Kecamatan Tigapanah Kabupaten Karo merupakan salah satu kawasan Pertanian yang letaknya  $\pm$  7 km dari Kabanjahe ibu kota Kabupaten Karo. Tigapanah merupakan kawasan lahan Pertanian jeruk yang pada masanya memiliki produksi yang tinggi di Kabupaten Karo, tetapi seiring berjalannya waktu dan penggunaan Pupuk An-Organik dan Pestisida, menyebabkan kondisi tanah dan produksi buah jeruk di Kecamatan Tigapanah menurun. Sehingga banyak petani menggunakan pupuk An-Organik guna meningkatkan hasil produksi, selain itu penggunaan pupuk An-Organik diyakini mampu menyediakan unsur hara dengan waktu yang efisien akan tetapi seiring berjalannya waktu dan pemupukan yang dilakukan tanpa disadari mengakibatkan berkurangnya nilai kualitas di lahan Jeruk tersebut.

Kekurangan suatu unsur hara akan menghambat pertumbuhan vegetatif dan produktif suatu tanaman. Kondisi tanah yang cocok untuk tanaman jeruk adalah keadaan tanah harus selalu gembur dan tidak menyimpan air terlalu banyak (Soelarso, 1996). Kandungan air tanah yang baik adalah kedalamannya 50 - 150 cm dibawah permukaan tanah. Kemasaman tanah yang optimum bagi tanaman jeruk yaitu 5,5 - 7,6 (Subagyo *et al.*, 2000).

Menurut Pakpahan *et al.* (2015) unsur hara K sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman jeruk manis. Apabila kekurangan unsur K maka

daun akan berpilin, berkerut, menguning dan gugur sebelum berbunga, kemudian tunas muda dan ranting mati. Terdapat bercak kuning cekung pada kulit batang, sedangkan bila kelebihan unsur K pada tanaman jeruk maka buah kecil, berkeriput, warna pucat, kulit tipis dan kadang-kadang buah retak, kualitas buah jelek dan kasar, pemasakan buah lama dan rasanya asam.

Nilai pH tanah dapat digunakan sebagai indikator kesuburan tanah karena dapat mencerminkan ketersediaan hara dalam tanah. Kemasaman tanah (pH) optimum untuk ketersediaan unsur hara tanah adalah sekitar 7,0 karena semua unsur makro tersedia secara maksimum, sedangkan unsur mikro tidak maksimum kecuali Mo, sehingga kemungkinan terjadinya toksisitas unsur hara tersebut. Pada pH di bawah 6,5 dapat terjadi defisiensi P, Ca dan Mg serta toksisitas B, Mn, Cu, Zn dan Fe, sedangkan pada pH di atas 7,5 dapat terjadi defisiensi P, B, Fe, Mn, Cu, Zn, Ca dan Mg juga keracunan B dan Mo (Hanafiah, 2004).

Besarnya nilai KTK yang ditetapkan diharapkan sama dengan jumlah basa total dan hidrogen yang dapat dipertukarkan. Tanah-tanah yang bereaksi netral dan tanah-tanah basa dengan karbonat yang tinggi, maka nilai KTK akan sama dengan jumlah basa-basa yang dapat dipertukarkan. gejala - gejala ini dapat diketahui unsur hara apa saja yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan yang sehat.

Tujuan dari penelitian adalah untuk menganalisis karakteristik sifat kimia tanah pada lahan penggunaan pupuk An-Organik untuk tanaman jeruk di Desa Suka Kecamatan Tigapanah Kabupaten Karo.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Suka Kecamatan Tigapanah Kabupaten Karo. Penentuan lokasi pengambilan sampel dilakukan berdasarkan pertimbangan, lokasi pengambilan sampel dilakukan di dua lahan yang merupakan salah satu daerah dengan Lahan sudah tidak berproduksi dengan baik lagi dikarenakan pemakaian bahan kimia pertanian yang berlebih dan lahan yang masih berproduksi dengan baik dengan pemakaian bahan kimia pertanian yang berimbang. Penelitian telah berlangsung selama 5 (lima) bulan dari bulan maret hingga juli 2021. Kegiatan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Asian Agri R & D center PT. Nusa Pusaka Kencana Bahilang Plantation, Tebing Tinggi. Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif yaitu dengan survey lahan dan pengambilan sampel tanah di lapangan serta sampel tanah di analisis di laboratorium.

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian terbagi dua yaitu alat yang digunakan untuk pengambilan contoh tanah seperti kantong plastik, kertas label, Meteran, Parang, Cangkul, Gunting, Alat tulis. Alat tulis yang digunakan untuk Analisa Tanah di Laboratorium yaitu Ayakan 10 mesh, Erlenmeyer, Shaker, Gelas ukur, botol Kocok, pH Meter, Tabung sentrifuse, Tabung reaksi, Kertas

saring, Whatmen 42, Sprectonic, Hot plate, Burete, Kalkulator, Spektrofotometer, GPS (Global positioning system) dan alat tulis

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel tanah tanpa penggunaan pupuk (sebagai Kontrol) dan tanah yang rusak akibat penggunaan pupuk dan pestisida. Bahan pengujian tanah untuk analisa tanah di laboratorium seperti aquades,  $K_2Cr_2O_7$ ,  $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ ,  $FeSO_4$ ,  $NH_4Oac$ , parifin cair NaOH, Indikator, *Conway* dan pereaksi *Nessler*.

### Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metoda survei yang terdiri dari lima tahap yaitu persiapan, survei utama, pengambilan sampel tanah dan data sekunder, Preparasi sampel tanah analisis tanah di Laboratorium serta pengolahan data dari lahan jeruk yang pemakaian bahan kimia pertanian yang berlebih dan lahan jeruk yang masih berproduksi dengan baik sebagai kontrol. Sampel tanah diambil untuk mengetahui sifat kimia tanah.

### Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian yang terdiri atas (a) persiapan dan pra Survei, (b) Survei utama, (c) pengambilan sampel tanah dan data sekunder, (d) Preparasi sampel tanah, (e) analisis Laboratorium.

Persiapan Sebelum pelaksanaan pekerjaan di lapangan, terlebih dahulu dilakukan konsultasi dengan dosen pembimbing, penyusunan usulan penelitian, pengadaan peralatan, studi literatur dan penyusunan rencana kerja yang berguna untuk mempermudah pekerjaan secara sistematis sehingga didapatkan hasil sesuai dengan yang diharapkan. Pra Survei (Survei

Pendahuluan) Pada tahap ini dilakukan pengamatan faktor penyusun satuan lahan yang dipilih, serta mengecek kebenaran informasi pada satuan lahan dan tanah yang berguna untuk menganalisis kesesuaian lahannya. Secara umum diamati antara lain bentuk wilayah, kelerengan dan penggunaan lahan selain itu Persiapan berupa pengurusan ijin penelitian, penyiapan alat dan bahan untuk melakukan pengambilan sampel tanah dan pengambilan titik koordinat menggunakan GPS Map Camera.

Survei utama Pada tahap ini dilakukan pengamatan lapangan dan pengambilan sampel tanah secara purposive sampling

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada 3 titik yang tersebar di setiap lokasi pengambilan sampel di lahan jeruk Desa Suka Kecamatan Tigapanah Kabupaten Karo pada kedalaman 0 - 60 cm. Pengambilan sampel tanah menggunakan bor tanah. Lokasi sampelnya terlebih dahulu dibersihkan dari Gulma, pengambilan sampel berada tepat dibawah kanopi daun atau piringan tanaman jeruk dengan tujuan agar perakaran tanaman

jeruk tidak terganggu kemudian diambil sampel tanah dengan menggunakan bor tanah sebanyak  $\pm 500$  gr. Contoh tanah diambil secara acak, setelah didapatkan contoh tanah, selanjutnya ketiga contoh tanah tersebut dilakukan pencampuran dan diaduk didalam plastik khusus sampai dianggap sudah tercampur merata.

Contoh tanah tersebut dibawa ke tempat yang teduh untuk ditebarkan agar menjadi kering udara, Selama kegiatan pengambilan contoh tanah tersebut juga dilakukan pengamatan dan pencatatan lingkungan areal penelitian seperti penggunaan lahan Selanjutnya sampel tanah dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi label. Data sekunder meliputi data iklim yang diperoleh dari BMKG Kabupaten Karo.

Sampel tanah dipersiapkan dan di analisis di Laboratorium Asian Agri R&D centre, PT Nusa Pusaka Kencana, Bahilang Plantitation, Tebing Tinggi, North Sumatera. Analisis tanah dilakukan terhadap sifat kimia tanah. Parameter tanah dari contoh tanah disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Parameter Pengamatan. Karakteristik Sifat Kimia Tanah Lahan Jeruk**

NO	Jenis Parameter	Satuan	Metode Analisis/Pereaksi
1.	Organic Carbon/Loss on Ignition/ Organic matter	%	Walkley & Black Titration / Ashing
2.	Total N	%	Kjeldahl Titimetry
3.	C.E.C	me/100 g	Tritimetry
4.	pH - H <sub>2</sub> O		Electrometry
5.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg/100 g	P-Bray dan Plarut dalam 25% HCl
6.	K <sub>2</sub> O	mg/100 g	K <sub>2</sub> O larut dalam 25% HCl
7.	Total P (Percloric/sulphuric)	Ppm	Spectrophothometry

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kemasaman Tanah (pH tanah)

Kemasaman tanah (pH tanah) menunjukkan banyaknya konsentrasi ion

hidrogen (H<sup>+</sup>) di dalam tanah. Hasil pengukuran pH disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa sampel tanah pada L1 (Lahan

Berproduksi) yaitu lahan Jeruk dengan pemakaian pemupukan yang berimbang memiliki kriteria pH tanah yang netral dengan pH 6.20 Hal ini sesuai dengan penelitian Tarigan *et al* (2019) dikarenakan karena pemakain pupuk Anorganik yang masih berimbang.

pH yang baik untuk tanaman Jeruk berdasarkan kriteria sifat kimia lahan jeruk adalah pH 5,5 - 7,6 sedangkan untuk L2 (Lahan Tidak Berproduksi) yaitu Lahan

Jeruk dengan pemakaian pemupukan yang berlebih memiliki kriteria pH tanah yang Agak masam dengan pH 5.19. Salah satu penyebabnya adalah tingginya curah hujan. Curah hujan yang tinggi bisa mempercepat proses penghancuran mineral tanah. Kemasaman tanah juga disebabkan oleh pemanfaatan tanah tanpa jeda, dan penggunaan pupuk kimia secara berlebihan.

**Tabel 2. Hasil Analisis pH Tanah Lahan Jeruk**

Kondisi Lahan	Nilai pH	Kriteria	Metode analisis
L1 (Lahan Berproduksi)	6.20	Netral	Electrometry
L2 (Lahan Tidak Berproduksi)	5.19	Agak masam	Electrometry

### C-organik dan Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Bahan organik tanah merupakan bahan di dalam atau permukaan tanah yang berasal dari sisa tumbuhan, hewan dan manusia baik yang telah mengalami dekomposisi maupun yang sedang mengalami proses dekomposisi. Penetapan bahan organik dan KTK disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa tanah yang memiliki C-organik yang paling rendah adalah pada L2 (Lahan Tidak Berproduksi) yaitu lahan Jeruk dengan pemakaian pupuk Anorganik yang berlebih dengan nilai 1.46, sedangkan pada L1 (Lahan Berproduksi) yaitu lahan Jeruk dengan pemakaian pupuk yang berimbang memiliki nilai 3.64

Berdasarkan hasil analisis sifat kimia menunjukkan bahwa KTK tanah pada L2 (Lahan Tidak Berproduksi) yaitu Lahan Jeruk dengan pemakaian pupuk Anorganik yang berlebih memiliki nilai rendah yaitu 14.41 sedangkan nilai KTK

pada L1 (Lahan Berproduksi) untuk Lahan dengan penggunaan pupuk yang berimbang adalah 23.63. Hal ini disebabkan karena Bahan organik yang terkandung dilahan L1 (Lahan Berproduksi) lebih tinggi dari lahan L2 (Lahan Tidak Berproduksi). Hasil penelitian Sihaloho (2021) juga menyatakan KTK tanah di Desa Tigapancur Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo tergolong sangat rendah hingga rendah

Tabel 3. Hasil Analisis C-Organik dan KTK Tanah Lahan Jeruk. Hal ini disebabkan oleh pH tanah, rendahnya pH tanah menyebabkan kation basa seperti Ca, K, Mg digantikan oleh H dan Al. Hal ini juga disampaikan Muklis (2011) yang menyatakan bahwa faktor lain yang mempengaruhi KTK tanah yaitu reaksi tanah, dimana semakin rendah pH tanah maka KTK pun akan semakin rendah dan sebaliknya.

**Tabel 3. Hasil Analisis KTK dan C-organik Tanah Lahan Jeruk**

Kondisi Lahan	Sifat kimia Tanah	Nilai	Kriteria
L1 (Lahan Berproduksi)	KTK	23.63	Sedang
L1 (Lahan Berproduksi)	C-Organik	3.64	Sedang
L2 (Lahan Tidak Berproduksi)	KTK	14.41	Rendah
L2 (Lahan Tidak Berproduksi)	C-Organik	1.46	Rendah

### Nitrogen (N)

Nitrogen (N) merupakan unsur hara makro utama yang dibutuhkan tanaman dengan jumlah yang banyak, diserap tanaman dalam bentuk amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan nitrat. Penetapan N total disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan data yang tertera pada Tabel 4, dapat diketahui bahwa nilai N total (%) tanah pada L1 (Lahan Berproduksi) yaitu lahan dengan Penggunaan Pupuk Anorganik yang berimbang memiliki nilai 0.46. Sedangkan untuk L2 (Lahan Tidak Berproduksi) yaitu lahan dengan penggunaan pupuk an-

organik yang berlebih memiliki nilai 0.20. Nilai ini dapat dikatakan rendah bila dibandingkan dengan tabel untuk kebutuhan N pada Lahan Jeruk. Nitrogen rendah dapat disebabkan rendahnya kandungan bahan organik, hal ini sesuai dengan Sudaryo dan Sucipto (2009) yang menyatakan bahwa bahan organik merupakan sumber nitrogen dalam tanah dan berperan cukup besar dalam proses perbaikan sifat fisika, kimia dan biologi tanah.

**Tabel 4. Hasil Analisa Nitrogen Lahan Jeruk**

Kondisi Lahan	Nilai	Kriteria	Metode analisis
L1 (Lahan Berproduksi)	0.46	Sedang	Kjeldhal distillation
L2 (Lahan Tidak Berproduksi)	0.20	Rendah	Kjeldhal distillation

### P-Total dan P-Tersedia

P-Total dan P-Tersedia Unsur Fosfor (P) dalam tanah berasal dari bahan organik, pupuk buatan dan mineral - mineral di dalam tanah. P diserap tanaman umumnya dalam bentuk anion ortofosfat ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dan  $\text{HPO}_4^{2-}$ ). Data analisis P total dan P tersedia disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan data yang tertera pada Tabel 5, dapat diketahui bahwa pada kedua kondisi tanah memiliki kriteria P-Total dan P-Tersedia pada L1 (Lahan Berproduksi) yaitu lahan dengan penggunaan pupuk yang berimbang

memiliki P-Total yaitu 2132.81. Sedangkan untuk Nilai P-Tersedia adalah 242.36. Sedangkan untuk L2 (Lahan Tidak Berproduksi) yaitu lahan dengan penggunaan pupuk yang berlebih untuk nilai P-Total adalah 155.53 dan untuk nilai P-Tersedia adalah 26.20 dengan kriteria sangat rendah. Sihaloho (2021) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi ketersediaan P untuk tanaman yang terpenting adalah pH tanah. Hanafiah, dkk (2009) menyatakan bahwa pada umumnya P berasal dari bebatuan beku dan bahan induk tanah.

**Tabel 5. Hasil Analisis P-Total dan P-Tersedia Lahan Jeruk**

Kondisi Lahan	Sifat kimia Tanah	Nilai	Kriteria
L1 (Lahan Berproduksi)	P-Total	2132.81	Sangat Tinggi
L1 (Lahan Berproduksi)	P-Tersedia	242.36	Sangat Tinggi
L2 (Lahan Tidak Berproduksi)	P-Total	155.53	Sangat rendah
L2 (Lahan Tidak Berproduksi)	P-Tersedia	26.20	Sangat rendah

### Kalium (K)

Kalium (K) tanah terbentuk dari pelapukan batuan dan mineral - mineral yg mengandung kalium. Hasil pengukuran kandungan kalium tanah dari lokasi penelitian di lahan L1 (Lahan Berproduksi) yaitu kandungan K<sub>2</sub>O total tanah pada setiap jenis tanahnya dari rendah sampai sangat tinggi dengan nilai 1961.63 mg/100g dan hasil pengukuran nilai K<sub>2</sub>O pada lahan L2 (Lahan Tidak Berproduksi) dengan nilai kandungan K<sub>2</sub>O sebesar 3565,82 mg/100g. Tingginya nilai Kalium tanah pada tanah penelitian disebabkan karena nilai KTK pada setiap jenis tanah di daerah penelitian tinggi. Kapasitas tukar kation yang makin besar meningkatkan

kemampuan tanah untuk menahan K, dengan demikian larutan tanah lambat melepas K dan menurunkan potensi pencucian, sehingga terjadinya penumpukan K. Kalium yang tersedia menumpuk dalam tanah berkelembaban lebih kering tanpa ada pencucian sehingga di dalam tanah K tergolong tinggi Foth, (1994). Menurut Hakim *et al.*, (1986) bahwa kalium yang tersedia hanya meliputi 1-2 % dari seluruh kalium yang terdapat pada kebanyakan tanah mineral sehingga tidak memerlukan pupuk kalium bahkan untuk hasil panen yang tinggi. Hasil analisis nilai K disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Analisis dan Kalium (K) Pada Lahan Jeruk**

Kondisi Lahan	Nilai	Kriteria	Metode analisis
L1 (Lahan Berproduksi)	1961.63	Sedang	Flamephotometry
L2 (Lahan Tidak Berproduksi)	3565.82	Sedang	Flamephotometry

### KESIMPULAN

1. Karakteristik kimia tanah pada lahan jeruk L1 (Lahan Berproduksi) yaitu lahan yang masih berproduksi dengan baik dengan pemakaian bahan kimia pertanian yang berimbang memiliki nilai pH tanah netral dan kandungan KTK, C-organik, N-total dan K-dd dengan kriteria sedang Sedangkan P-

2. Total dan P-Tersedia dengan kriteria sangat tinggi.
2. Karakteristik kimia tanah pada lahan jeruk L2 (Lahan Tidak Berproduksi) yaitu lahan yang sudah tidak berproduksi dengan baik lagi akibat penggunaan bahan kimia tanah pertanian berlebih dengan pH dengan kriteria agak masam Sedangkan KTK, C-Organik, N-Total, P-Total, P-

Tersedia kriteria rendah dan sangat rendah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Hakim, *et al.* 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Lampung. Penerbit Universitas Lampung.
- Hanafiah, K.A. 2004. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Divisi Buku Perguruan Tinggi. Penerbit PT Raja Grafindo Persada -Jakarta.
- Hanafiah, A.S., Sabrina, T dan Guchi, H. 2009. *Biologi dan Ekologi Tanah*. Program Studi Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Kesumaningwati, R. 2021. *Penilaian Status Kesuburan Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan di Samarinda*. Assessment of Soil Fertility Status on Multiple Land Uses In Samarinda. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab* 3 (2).
- Muklis. 2011. *Tanah Andisol Genesis, Klasifikasi, Karakteristik, Penyebaran dan Analisa*. USU Press. Medan
- Sihaloho. 2021. *Kajian sifat kimia tanah pada lahan terdampak abu vulkanik gunung sinabung*. *Jurnal Agroteknosains* Vol.5 No. 1 Hal 57-64.
- Subagyo, H., Nata, S. Dan Agus, B. S. 2000. *Tanah-tanah pertanian di Indonesia*. Bogor: Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 78-80hal.
- Subowo, G. 2010. *Strategi Efisiensi Penggunaan Bahan Organik Untuk Kesuburan dan Produktivitas Tanah Melalui Pemberdayaan Sumberdaya Hayati Tanah*. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 4(2).
- Sudaryo dan Sucipto. 2009. *Identifikasi dan Penentuan Logam Berat pada Tanah Vulkanik di Daerah Cangkringan, Kabupaten Sleman dengan Metode Analisis Aktivitas Neutron Cepat*, Seminar.
- Tarigan, A., Rauf, A. dan Rahmawaty, R. 2019. *Evaluasi Kesesuaian Lahan Cabai Merah di Kawasan Relokasi Siosar Kabupaten Karo*. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 6(2).