

## Evaluasi Sifat Kimia Tanah pada Lahan Kopi di Kabupaten Mandailing Natal

*Evaluation of Soil Chemistry Characteristic on Coffee Land in Mandailing Natal Regency*

**Wilson , Supriadi\* , Hardy Guchi**

Program studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian,USU, Medan, 20155

\*Corresponding author : Spdfpusu@gmail.com

### ABSTRACT

This research purposed to evaluate soil chemistry characteristic on coffee land in Mandailing Natal Regency and to know the relationship of soil chemistry characteristic to production which held on coffee land in Mandailing Natal Regency, Research and Technology Laboratory Agriculture Faculty North Sumatra University and Soil Biology Laboratory Agriculture Faculty North Sumatra University. Data is obtained by survey system and data sample is gotten expressly (Purposive Random Sampling) with six parametres i.e. pH, Organic Carbon, Total Nitrogen, Available Phosphate, Cation Exchange Capacity, and Base Saturation. Data is tested by using assumption classic test i.e. outlier test, normality, linearity, correlation analyze and quadratic regression. The research result show that soil chemistry characteristic is not obviously relationship to production.

Keyword : soil chemistry characteristic, coffee production, regression

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sifat kimia tanah pada lahan kopi di Kabupaten Mandailing Natal dan untuk mengetahui hubungan sifat kimia tanah terhadap produksi yang dilaksanakan pada Lahan kopi di Kabupaten Mandailing Natal , Laboratorium Riset dan Teknologi FP USU, dan Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian USU. Data diperoleh dengan sistem survei dan sampel data diambil secara sengaja (*Purposive Random Sampling*) dengan 6 parameter yaitu pH, karbon organik, nitrogen total, fosfor tersedia, Kapasitas Tukar Kation dan Kejenuhan Basa. Data diuji dengan menggunakan uji asumsi klasik yaitu uji outlier, normalitas, linieritas, analisis korelasi dan regresi kuadrat. Pada hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat kimia tanah berhubungan tidak nyata dengan produksi.

Kata kunci : sifat kimia tanah, produksi kopi, regresi

### PENDAHULUAN

Penggunaan lahan menjadi sangat penting seiring semakin meningkatnya kebutuhan yang berbanding lurus dengan pertambahan jumlah penduduk serta kemajuan teknologi. Sementara kemampuan lahan pada suatu wilayah memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda sehingga kemampuan tanah untuk meningkatkan produktivitas tanaman juga berbeda-beda. Evaluasi kimia pada tanah

menjadi sangat penting untuk diperhatikan dalam menentukan kemampuan tanah.

Untuk mengevaluasi sifat dan karakteristik tanah terutama sifat kimia tanah pada suatu lahan, dibutuhkan kegiatan evaluasi atau survei pada lahan tersebut. Menurut Hardjowigeno (1995) menyatakan bahwa tujuan survei tanah adalah untuk mengklasifikasikan, menganalisis dan memetakan tanah dengan mengelompokkan tanah-tanah yang sama dan hampir sama

sifatnya ke dalam satuan peta tanah tertentu dengan mengamati sifat dan karakteristik tanah.

Sifat kimia tanah merupakan salah satu indikator untuk menentukan tingkat kemampuan lahan. Sifat kimia tanah menunjukkan aktivitas ion yang tidak dapat dilihat secara langsung namun dapat diuji dengan menggunakan bahan-bahan kimia. Sifat kimia tanah juga dapat digunakan sebagai rekomendasi dalam pemupukan untuk unsur hara tanaman.

Tanaman kopi merupakan salah satu komoditi yang diekspor di dunia dan juga menjadi salah satu sumber devisa negara. Tanaman kopi juga memiliki prospek pasar dengan nilai jual yang cukup tinggi yang diiringi dengan kebutuhan sehingga membutuhkan teknologi untuk meningkatkan produksi dan kualitas kopi tersebut.

Kabupaten Mandailing Natal merupakan salah satu daerah dengan areal pertanian yang luas dan merupakan daerah penghasil tanaman pertanian dan perkebunan yang banyak mengusahakan tanaman musiman dan tahunan. Salah satu tanaman perkebunan yang produksinya cukup tinggi yaitu kopi. Menurut BPS (2012) menyatakan bahwa pada kopi robusta dengan luasan areal produktif sebesar 866,60 ha dapat menghasilkan produksi sebesar 654,83 ton sementara pada kopi arabika dengan luasan areal produktif sebesar 1.177,94 ha dapat menghasilkan produksi sebesar 1.422,27 ton.

Sifat kimia tanah mempengaruhi produktivitas kopi. Apabila tanaman kopi mengalami kekurangan salah satu unsur hara yang dibutuhkannya dapat mengakibatkan terjadinya defisiensi unsur hara serta penghambatan pertumbuhan dan produksi kopi sehingga produktivitas tanaman kopi tidak optimal.

Berdasarkan latar belakang diatas, melihat pentingnya evaluasi sifat kimia pada pertanaman kopi membuat penulis tertarik

untuk melakukan penelitian ini di Kabupaten Mandailing Natal.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Kopi Kabupaten Mandailing Natal, Laboratorium Riset dan Teknologi FP USU dan Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara pada bulan Mei sampai dengan Desember 2014. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, pengumpulan sampel tanah dilakukan dengan menggunakan metode *Purposive Random Sampling* digunakan untuk memperoleh data lapangan dan menginterpretasikan hasil survei lapangan dalam bentuk tabel analisis. Pengambilan sampel sebanyak 39 di lahan tanaman kopi di Kabupaten Mandailing Natal.

Contoh tanah biasa diambil pada setiap titik sampel pengamatan yang akan digunakan untuk analisis pH (metode elektrometri), C-organik (metode Walkey&Black), N-total (Kjeldahl), P-tersedia (metode Bray II), Kejenuhan Basa (metode ekstraksi 1 N NH<sub>4</sub>OAc pH 7), dan KTK ( metode 1 N NH<sub>4</sub>OAc pH 7).

Data sampel dianalisis statistik dengan menggunakan rata-rata, maksimum, minimum, standar deviasi dan koefisien variasi. Kemudian data sampel dianalisis untuk mengetahui persentase kriterianya berdasarkan kriteria Balai Penelitian Tanah Bogor (2005). Untuk melihat keragaman sifat kimia tanah dan produksi kopi dilakukan uji asumsi data yang berupa uji outlier, uji normalitas dan uji linieritas. Apabila uji tersebut telah memenuhi syarat, maka dilakukan analisis lanjutan dengan menggunakan analisis korelasi untuk melihat hubungan antara sifat kimia tanah dengan produksi kopi dan hubungan antara sifat kimia tanah. Selanjutnya di uji dengan analisis regresi kuadrat, dengan bentuk persamaan :

$$Y = b_0 + b_1X + b_2X^2$$

Y = variabel terikat (produksi kopi)  
 $b_0$  = intersep dari garis pada sumbu Y  
 $b_1$  = koefisien regresi kuadratik  
 $b_2$  = koefisien regresi kuadratik  
X = variable bebas (karakteristik sifat kimia tanah)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan di lapangan diperoleh data kondisi umum sampel, sifat kimia tanah dan produksi pada lahan kopi di Kabupaten Mandailing Natal dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa ketinggian tempat di Kabupaten Mandailing Natal memiliki ketinggian maksimal yakni 1353 m dpl dan minimal 861 m dpl. Koefisien variasi untuk ketinggian tempat sebesar 14.29%.

Suhu tertinggi di Kabupaten Mandailing Natal memiliki yaitu 31°C, terendah 18°C. dan koefisien variasi sebesar 13.20%.

Dari analisis statistik, pH di Kabupaten Mandailing Natal memiliki rataaan yaitu 4.91 dengan pH tertinggi yakni 6.15, terendah 4.01 dan koefisien variasi sebesar 11.75%.

Rataan data C-organik di Kabupaten Mandailing Natal yaitu 2.29% dengan C-

organik tertinggi yakni 4.34%, terendah 0.96% dan koefisien variasi sebesar 34.36%.

Pada hasil analisis statistik dilihat bahwa kandungan N-total di Kabupaten Mandailing Natal memiliki rataaan yaitu 0.66% dengan N-total tertinggi yakni 1.16% dan terendah 0.20%. Koefisien variasi untuk N-total yaitu sebesar 40.61%.

Berdasarkan Tabel 1, rataaan P-tersedia di Kabupaten Mandailing Natal yaitu 13.37 ppm dengan P-tersedia tertinggi yakni 52.70 ppm, terendah 2.14 ppm dan koefisien variasi sebesar 81.25%.

Dari Tabel 1, Kapasitas Tukar Kation di Kabupaten Mandailing Natal memiliki rataaan yaitu 29.57 me/100g tanah dengan KTK tertinggi yakni 49.75 me/100g tanah, terendah 16.13 me/100g tanah dan koefisien variasi sebesar 25.96%.

Pada Tabel 1, nilai rataaan Kejenuhan Basa di Kabupaten Mandailing Natal yaitu 34.14% dengan KB tertinggi yaitu 128.71%, terendah 6.08% dan koefisien variasi sebesar 80.06%.

Tabel 1 menunjukkan rataaan Produksi di Kabupaten Mandailing Natal sebesar 1753.20 g/pokok dengan produksi tertinggi yakni 6869.64 g/pokok, terendah 184.68 g/pokok dan koefisien variasi sebesar 73.84%.

Tabel 1. Data Kondisi Umum, Sifat Kimia Tanah dan Produksi Kopi di Kabupaten Mandailing Natal

Data	Parameter	Rataan	Ketinggian maksimal	Ketinggian minimal	Standar Deviasi	Koefisien Variasi
Kondisi Umum	Ketinggian Tempat (m)	-	1353	861	144.394	14.29
	Suhu (°C)	-	31	18	3.157	13.20
Sifat Kimia Tanah	pH	4.91	6.15	4.01	0.577	11.75
	C-Organik(%)	2.29	4.34	0.96	0.787	34.36
	N-Total(%)	0.66	1.16	0.20	0.268	40.61
	P-Tersedia(ppm)	13.37	52.70	2.14	10.863	81.25
	KTK(me/100g)	29.57	49.75	16.13	7.675	25.96
	KB (%)	34.14	128.71	6.08	27.333	80.06
Produksi (g/pokok)		1753.20	6869.64	184.68	1294.57	73.84

## Analisis Hubungan Sifat Kimia Tanah Terhadap Produksi Kopi pada di Kabupaten Mandailing Natal

### Uji Asumsi Data Klasik

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan statistika uji asumsi data klasik diperoleh hasil sebagai berikut.

#### Uji Normalitas

Data pH, C-Organik, N-Total dan KTK dalam uji normalitas dianggap normal. Sedangkan data P-Tersedia, KB, dan Produksi belum dikatakan normal. Untuk itu dilakukan transformasi logaritma data.

#### Uji Outlier

Uji outlier pada pH, C-Organik, N-Total, P-Tersedia dan KB menunjukkan tidak ada data outlier, namun pada KTK terlihat ada data yang outlier. Setelah dilakukan transformasi akar pada data tersebut tidak terlihat mengandung data outlier. Sedangkan uji outlier pada produksi kopi terlihat pada data

nomor 24 merupakan data outlier. Setelah dilakukannya transformasi logaritma pada data produksi dilihat data outlier pada nomor 24.

#### Uji Linieritas Data

Uji linearitas pH dengan Produksi Kopi terlihat pengaruh pH terhadap produksi sangat kecil yaitu sebesar 0.057%, pengaruh C-Organik terhadap produksi hanya sebesar 2.1%, pengaruh N-Total terhadap produksi hanya sebesar 0.1%, pengaruh P-tersedia terhadap produksi hanya sebesar 1.5%, pengaruh KTK terhadap produksi hanya sebesar 0.2%, dan pengaruh KB terhadap produksi hanya sebesar 0.6%.

### Analisis Korelasi Sifat Kimia Tanah dan Produksi Kopi

Pada hasil penelitian diperoleh korelasi sifat kimia tanah hubungannya terhadap produksi kopi Beberapa Kecamatan di Kabupaten Mandailing Natal dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Analisis Korelasi Sifat Kimia Tanah Terhadap Produksi

Korelasi	Prd	pH	CO	NT	PT	KTK	KB
<b>Prd</b>		-0.024 <sup>te</sup>	-0.146 <sup>te</sup>	-0.033 <sup>te</sup>	0.121 <sup>te</sup>	0.039 <sup>te</sup>	-0.078 <sup>te</sup>
<b>pH</b>			-0.021 <sup>te</sup>	-0.174 <sup>te</sup>	0.181 <sup>te</sup>	-0.024 <sup>te</sup>	0.800 <sup>**</sup>
<b>CO</b>				-0.030 <sup>te</sup>	0.354 <sup>*</sup>	0.034 <sup>te</sup>	-0.083 <sup>te</sup>
<b>NT</b>					0.458 <sup>**</sup>	0.713 <sup>**</sup>	-0.377 <sup>te</sup>
<b>PT</b>						0.402 <sup>*</sup>	-0.033 <sup>te</sup>
<b>KTK</b>							-0.347 <sup>*</sup>
<b>KB</b>							

Keterangan: Prd = Produksi; CO = C-Organik; NT = N-Total; PT = P-Tersedia; KTK = Kapasitas Tukar Kation; KB = Kejenuhan Basa  
te = tidak erat dan \* = erat

Pada Tabel 2 diketahui bahwa sifat kimia tanah tidak berhubungan erat dengan produksi kopi tidak berkaitan erat, namun hubungan positif antara sifat kimia dengan produksi yaitu P-tersedia dan KTK.

Berdasarkan pada Tabel 2 diketahui bahwa beberapa sifat kimia berhubungan erat seperti pH dengan KB, C-organik dengan P-tersedia, N-total dengan P-tersedia dan KTK, P-tersedia dengan KTK, dan KTK dengan KB.

### Analisis Regresi Kuadrat Sifat Kimia Tanah Terhadap Produksi Kopi

Pada hasil penelitian analisis regresi kuadrat sifat kimia tanah hubungannya terhadap produksi dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Dari Tabel 3, dapat dilihat bahwa secara parsial hubungan sifat kimia tanah terhadap produksi tidak nyata. Dilihat pada KTK dengan

nilai *R square* tertinggi yaitu sebesar 0.08, yang berarti bahwa kemampuan variabel bebas untuk menjelaskan besarnya variasi dalam variabel terikat adalah sebesar 8%. Hal ini terjadi karena setiap daerah sampel memiliki kemampuan koloid tanah yang berbeda-beda atau kation-kation yang dijerap dan dipertukarkan belum tentu dibutuhkan oleh tanaman.

Model hubungan secara parsial antara sifat kimia terhadap produksi kopi tidak ada yang signifikan. Hal ini disebabkan karena nilai signifikan lebih besar dari alpa (0.05), sedangkan pada KTK memiliki tingkat kesalahan yang paling kecil yaitu sebesar 22%.

Tabel 3. Analisis Regresi Kuadrat Sifat Kimia Tanah terhadap Produksi Kopi

Data	R Square	F	Sig
pH	0.01	0.19	0.83
C-Organik	0.04	0.83	0.44
N-Total	0.05	0.09	0.92
P-Tersedia	0.05	0.98	0.38
KTK	0.08	1.55	0.22
KB	0.01	0.15	0.86

Ket : sig < 0.05 = nyata, sig > 0.05 = tidak nyata

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2 korelasi pH berkaitan sangat erat terhadap KB. Hal ini membuktikan bahwa kejenuhan basa berhubungan linier terhadap pH tanah, yaitu apabila kejenuhan basa rendah maka kation-kation basa akan berkurang dan digantikan oleh ion H<sup>+</sup> sehingga dapat menyebabkan pH tanah akan menurun. Demikian juga sebaliknya. Hal ini didukung oleh literatur Tan (1991) yang menyatakan bahwa nilai KB berhubungan erat dengan pH dan tingkat kesuburan tanah. Kemasaman akan menurun dan kesuburan akan meningkat dengan meningkatnya KB. Laju pelepasan kation terjerap bagi tanaman tergantung pada tingkat kejenuhan basa.

Pada Tabel 2, korelasi N-Total berkaitan erat terhadap P-Tersedia dan KTK tanah. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi nilai KTK maka koloid tanah akan semakin aktif. Koloid aktif dapat menjerap NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, dan dengan semakin banyak NH<sub>4</sub><sup>+</sup> yang terjerap maka akan menghasilkan ammonium yang banyak sehingga terjadi nitrifikasi dalam tanah. Dengan demikian, banyak H<sup>+</sup> yang dilepaskan dalam proses nitrifikasi tersebut yang dapat mengakibatkan pH menurun sehingga kelarutan Fe, Mn dan Al meningkat dan menyebabkan P terfiksasi dan tersedia di dalam tanah. Menurut Damanik *et al.* (2011) menyatakan bahwa kepekatan ion H<sup>+</sup> menentukan besarnya jumlah muatan pertukaran kation yang bergantung pada pH, dan juga muatan pertukaran anion, dan oleh sebab itu akan mempengaruhi kegiatan semua kation yang dapat dipertukarkan. Kelarutan senyawa Fe, Al, dan Ca-fosfat bertambah dengan meningkatnya pH, akan tetapi sebaliknya kelarutan Ca-fosfat berkurang.

Korelasi C-Organik berkaitan erat terhadap P-tersedia. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi C-Organik pada bahan organik, maka akan terjadi dekomposisi yang menghasilkan asam-asam organik yang menghasilkan anion organik, kemudian akan mengikat ion Al, Fe dan Ca sehingga membentuk senyawa kompleks yang mengakibatkan P menjadi tersedia di dalam larutan tanah. Hal ini didukung oleh literatur Damanik *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa anion-anion organik dapat mengikat logam-logam seperti Al, Fe, dan Ca dari dalam larutan tanah, kemudian membentuk senyawa kompleks yang bersifat sukar larut.

Pada Tabel 2, korelasi KTK berkaitan erat terhadap P-tersedia. Hal ini terjadi karena apabila koloid lebih banyak menjerap ion Ca, maka P akan berubah menjadi P sukar larut diakibatkan berkaitan dengan Ca. Demikian juga apabila koloid lebih aktif menjerap ion-ion Fe dan Al akan menyebabkan P sukar larut. Tan (1998) menyatakan bahwa kation-kation yang

berbeda dapat mempunyai kemampuan yang berbeda untuk menukar kation yang dijerap. Ion-ion divalent biasanya diikat lebih kuat daripada ion-ion monovalent.

Dilihat pada Tabel 3, nilai R Square yang lebih besar terdapat pada nilai KTK sebesar 0.13, namun hasil analisis regresi kuadratik pada nilai KTK hubungannya terhadap produksi tidak nyata. Dari Tabel 12 dapat dilihat bahwa nilai KTK tanah di lahan sampel dikategorikan sedang sampai dengan sangat tinggi. Hal ini dikarenakan ion yang terjerap dan dipertukarkan belum tentu adalah ion yang dibutuhkan oleh tanaman. Dalam Mukhlis *et al.* (2011) menyatakan bahwa nilai KTK suatu tanah tidak dapat dipakai untuk mengukur kesuburan tanah. Oleh sebab itu digunakan kejenuhan basa sebagai parameter untuk menentukan tingkat kesuburan tanah.

pH tanah tidak nyata terhadap produksi kopi. Hal ini terjadi karena nilai pH tanah pada lahan sampel tidak memenuhi nilai pH optimal untuk pertumbuhan dan produktivitas kopi. pH yang rendah dapat menjadi faktor pembatas pertumbuhan kopi sehingga dapat mempengaruhi produksi tanaman tersebut. Hal ini didukung oleh literatur AAK (1990) yang menyatakan bahwa Tanaman kopi menghendaki reaksi yang agak masam dengan pH 5,5-6,5. Tetapi hasil yang baik sering kali diperoleh pada tanah yang lebih masam, dengan catatan keadaan fisiknya baik. Pada umumnya tanah yang lebih masam kandungan mineralnya lebih rendah.

Pada Tabel 3 dapat dilihat hubungan C-Organik, N-Total, P-Tersedia, KTK dan Kejenuhan Basa tidak berpengaruh nyata terhadap produksi kopi. namun pada kenyataannya unsur hara tanah tersebut mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas kopi. Hal ini disebabkan karena terdapat kesalahan dalam pengambilan data jumlah produksi atau pada lahan tersebut memiliki keragaman pada karakteristik kimia tanah yang cukup tinggi dan faktor-faktor lainnya seperti

perbedaan umur tanaman yang beragam dan kemiringan lereng yang cukup tinggi.

Faktor-faktor yang dapat terjadi sehingga sifat kimia tanah tidak berpengaruh nyata terhadap produksi kopi yaitu terjadinya kesalahan dalam pengambilan contoh tanah atau data, keadaan tanah pada lahan sampel masih memiliki sifat dan karakteristik tanah yang beragam, lahan yang berlereng, keadaan lahan sampel masih membutuhkan konservasi yang lebih lanjut dan kurangnya sampel data yang dibutuhkan untuk analisis hubungan regresi.

## SIMPULAN

Sifat kimia tanah berhubungan tidak erat dengan produksi kopi. Sedangkan, beberapa sifat kimia tanah seperti pH dengan KB, C-Organik dengan P-tersedia, N-total dengan P-tersedia dan KTK, dan KTK dengan KB memiliki hubungan yang erat. Namun, sifat kimia tanah tidak menentukan produksi kopi.

## DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1990. *Budidaya Tanaman Kopi*. Kanisius. Yogyakarta.
- BPS. 2012. *Mandailing Natal dalam Angka*. Diakses pada <http://mandailingnataalkab.go.id> pada tanggal 22 Maret 2014.
- Damanik, M. M .B., B. E . Hasibuan, Fauzi, Sarifuddin, dan H. Hanum. 2011. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. USU PRESS. Medan.
- Hardjowigeno, S. 1995. *Ilmu Tanah*. Penerbit Akademika Presindo. Jakarta.
- Mukhlis, Sarifuddin dan H. Hanum. 2011. *Kimia Tanah Teori dan Aplikasi*. USU Press. Medan.
- Tan, K. H. 1991. *Dasar - Dasar Kimia Tanah*. UGM Press. Yogyakarta. Terjemahan: D. H. Goenadi. 259 Hal.

Tan, K .H. 1998. Dasar - Dasar Kimia Tanah. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.