

**Kajian Kualitas Tanah Andisol pada Lahan Pertanaman Cabai Merah
(*Capsicum annum* L.) Desa Pondok Balik Kecamatan Ketol Kabupaten Aceh
Tengah**
*(Andisol Soil Quality Study on Red Chili (*Capsicum annum* L.) Planting Land, Pondok
Balik Village, Ketol District, Central Aceh Regency)*

Kemala Sari Lubis, Zulkifli Nasution*, Benny Hidayat, Silvira Suhardi,

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

*Corresponding author: kemala_sari318@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kriteria kualitas tanah pada lahan cabai merah yang dikelola petani, penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksploratif. Survei di lapangan dilakukan untuk mendukung analisis tanah di laboratorium. Sampel diambil dengan metode Purposive secara Random Sampling, yang kemudian disusun menjadi sampel komposit. Pengambilan sampel dilakukan pada 9 titik, dengan kedalaman 0-20 cm, yang tersebar di tiga satuan lahan berbeda berdasarkan jenis tanah, penggunaan lahan, dan kemiringan lahan. Analisis sampel melibatkan parameter seperti tekstur tanah, BD, TRP, KTK, C-organik, total mikroba, pH, N-total, P-tersedia, dan KB. Hasil penelitian kemudian dijelaskan dan dinilai kualitas tanahnya menggunakan metode Lal (1994) serta 10 Minimum Data Set (MDS) pada tiap indikator. Hasil penelitian memperlihatkan tanah di Desa Pondok Balik memiliki kualitas tanah dengan kriteria Sedang pada setiap topografi. Kualitas tanah pada topografi datar (0-8%) dan agak curam (15-24%) memiliki nilai 29 dengan kriteria kualitas tanah sedang, sedangkan pada topografi landai (8-15%) memiliki nilai 30 dengan kualitas tanah sedang. Perbedaan nilai kualitas tanah lebih ditekankan pada pengaruh lama manajemen lahan yang dilakukan.

Kata kunci : Kualitas Tanah, Cabai Merah, Andisol

ABSTRACT

The aim of the research is to evaluate the soil quality criteria in chili pepper fields managed by farmers, this research employs a descriptive exploratory method. Field surveys were conducted to support soil analysis in the laboratory. Samples were taken using the purposive random sampling method, which was then compiled into composite samples. Sample collection was carried out at 9 points, at a depth of 0-20 cm, scattered across three different land units based on soil type, land use, and slope. Sample analysis involved parameters such as soil texture, BD, TRP, KTK, C-organic, total microorganisms, pH, N-total, P-available, and KB. The research results were then explained and assessed for soil quality using Lal's method (1994) and the 10 Minimum Data Set (MDS) for each indicator. The results showed that the soil in Pondok Balik Village had soil quality with moderate criteria for each topography. Soil quality in flat topography (0-8%) and rather steep has a value of 29 with moderate soil quality criteria, while on sloping topography (8-15%) has a value of 30 with moderate soil quality. The difference in the value of soil quality is more emphasized on the effect of the length of land management carried out.

Keywords: Soil Quality, Red Chili, Andisol

PENDAHULUAN

Kabupaten Aceh Tengah, berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2020),

merupakan salah satu daerah pusat pertanian di Provinsi Aceh. Luas wilayah kabupaten ini mencapai 4.454,04 km², yang sebagian besar merupakan dataran tinggi yang tingginya berkisar antara 200 hingga 2.600 meter di atas

permukaan laut. Wilayah ini terbagi menjadi 14 kecamatan.

Kabupaten Aceh Tengah dahulunya merupakan daerah kawasan Hutan Lindung dan Hutan Tanaman Industri (HTI) yang ditanami pohon pinus sebagai sumber produksi pabrik kertas, kemudian beralih menjadi perkebunan tebu dan saat ini sebagian lahannya menjadi sentral budidaya cabai merah. Data produksi cabai merah pada tahun 2019 yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (2020) merincikan luasan panen yaitu 1.420 ha, luasan tanam 1.247 ha dengan total produksi 124.859 kwintal/ha atau setara dengan 6.343,13 ton/ha.

Menurut data Badan Pusat Statistik Kabupaten Aceh Tengah (2020), Kecamatan Ketol mendominasi sebagai penghasil cabai merah utama di Kabupaten Aceh Tengah pada tahun 2019. Luas panen cabai merah mencapai 727 hektar di Kecamatan Ketol, disusul oleh Kecamatan Silih Nara dengan luas panen 151 hektar, Kecamatan Pegasing seluas 150 hektar, dan Kecamatan Bintang dengan luas panen 72 hektar. Kecamatan Ketol memiliki luas total daerah yaitu 611,47 km² dengan ketinggian tempat 800 mdpl, dan terdapat 25 desa didalamnya salah satunya adalah Desa Pondok Balik. Pondok Balik merupakan daerah penghasil Cabai merah terbesar di Kecamatan Ketol.

Bertambahnya luasan kawasan budidaya cabai merah merupakan dampak positif dari tingginya permintaan masyarakat dan stabilitas harga cabai merah yang cukup tinggi. Peningkatan ini dapat berasal dari perubahan sistem tanam dan jenis tanaman pada musim sebelumnya, pembukaan lahan baru, atau konversi lahan. Manajemen budidaya juga mengalami perubahan akibat pergeseran jenis tanaman yang dibudidayakan oleh masyarakat. Pola tanaman monokultur juga menjadi umum di lokasi budidaya masyarakat. Penting untuk memperhatikan perluasan lahan, konversi lahan, dan perubahan manajemen untuk menjaga keberlanjutan lahan pertanian.

Keberlanjutan lahan pertanian memiliki dampak signifikan terhadap produktivitas pertanian dan keseimbangan lingkungan. Indikator kualitas tanah atau

kesehatan tanah digunakan sebagai penilaian keberlanjutan lahan pertanian. Pada lahan yang mengalami kerusakan, hasil budidaya tidak sesuai harapan, dan biaya untuk memperbaikinya cenderung meningkat. Oleh karena itu, pemantauan dan pemeliharaan keberlanjutan lahan pertanian menjadi kunci penting untuk keberhasilan jangka panjang dalam budidaya cabai merah.

Penurunan kualitas tanah dapat mengakibatkan gangguan pada kemampuan tanah untuk menjalankan fungsi-fungsinya, meningkatkan lahan kritis, menurunkan produktivitas tanah, serta menciptakan potensi pencemaran lingkungan. Penilaian kualitas tanah diperlukan tidak hanya untuk lahan yang sudah mengalami penurunan hasil atau kerusakan, tetapi juga pada lahan pertanian yang dianggap produktif. Penilaian pada lahan produktif bertujuan untuk mencegah kerusakan lahan, serta untuk meningkatkan dan menjaga kualitas lahan secara berkelanjutan.

Berdasarkan uraian singkat di atas, maka dilangsungkan penelitian “Kajian kualitas tanah andisol pada lahan pertanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) di Desa Pondok Balik Kecamatan Ketol Kabupaten Aceh Tengah”. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kualitas tanah pada lahan cabai merah saat ini. Informasi yang didapatkan diharapkan bisa memberi dasar untuk pengambilan tindakan yang tepat guna mempertahankan atau meningkatkan kualitas tanah, dengan tujuan akhir mencapai pertanian yang berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini berlangsung sejak Agustus 2021 sampai November. Lokasi pengambilan contoh tanah adalah di Desa Pondok Balik, Kecamatan Ketol, Kabupaten Aceh Tengah. Analisis sampel tanah dilangsungkan di Laboratorium Riset dan Teknologi, Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, serta di Laboratorium PT. Socfin Indonesia, Medan. Bahan yang dipakai meliputi peta penggunaan lahan skala 1:50.000, peta kemiringan lereng

skala 1:50.000, peta jenis tanah skala 1:50.000, sampel tanah, dan bahan kimia untuk analisis di laboratorium.

Dalam penelitian ini, digunakan berbagai alat, antara lain Global Position System (GPS) untuk menentukan titik koordinat, bor tanah, meteran, pisau, kamera, kantong plastik, karet gelang, label, serta alat tulis dan peralatan analisis tanah di laboratorium.

Penelitian ini memiliki karakteristik deskriptif eksploratif dengan pendekatan survei di lapangan dan didukung oleh analisis tanah di laboratorium. Pengambilan sampel tanah dilangsungkan berdasarkan peta satuan penggunaan lahan skala 1:50.000 yang telah dipersiapkan sebelumnya.

Pembobotan atau penilaian kualitas tanah dilakukan dengan menjumlahkan perhitungan setiap parameter kemudian disesuaikan dengan kriteria SQR (*Soil Quality Rating*) metode Lal (1994). Untuk menentukan kualitas tanah, digunakan perhitungan nilai Indeks Kualitas Tanah (IKT). IKT ini merupakan kelas kualitas tanah yang dihitung berdasarkan penjumlahan

bobot nilai dari setiap indikator kualitas tanah menggunakan persamaan:

$$IKT = SF + SB + SK$$

Keterangan

IKT : Indeks Kualitas Tanah

SF : Faktor yang berhubungan dengan proses atau sifat fisik tanah.

SK : Faktor yang berhubungan dengan proses atau sifat kimia dan hara tanah. SB : Faktor yang berhubungan dengan proses atau sifat biologi tanah.

Nilai IKT selanjutnya dibandingkan dengan kriteria kualitas tanah menurut Lal (1994), seperti yang disajikan pada Tabel 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3 menyajikan hasil analisis sifat fisik tanah pada lokasi penelitian, yang melibatkan kerapatan isi atau berat volume (BV), porositas, serta tekstur tanah.

Tabel 1. Faktor pembatas dan pembobotan relatif indikator kualitas tanah

No	Indikator	Faktor pembatas dan bobot relatif				
		Tanpa1	Ringan2	Sedang3	Berat4	Ekstrim5
1.	Bobot isi (g/cm ³)	<1,2	1.2-1,3	1,3-1,4	1,4-1,5	>1,5
2.	Tekstur Tanah (%)	L	SiL, Si, SiCL	CL, SL	SiC, LS	S, C
3.	Porositas (%)	>20	18-20	15-18	10-15	<10
4.	pH	6,0-7,0	5,8-6,0	5,4-5,8	5,0-5,4	<5,0
5.	KTK (me/100g)	>40	25-40	17-24	5-16	<5
6.	KB (%)	>70	51-70	36-50	20-30	<20
7.	p-tersedia (mg/kg)	>35	26-35	16-25	10-15	<10
8.	N-Total (%)	>0,75	0,51-0,75	0,21-	0,10-	<0,10
9.	C-Organik (%)	5-10	3-5	0,50	0,20	<0,5
10.	Total Mikroba (cfu.ml ⁻¹)	<100	100-200	200-350	350-500	>500

Sumber : Lal (1994)

Keterangan :

L = Loam (lempung); Si = silt (debu); S = sand (pasir); C= clay (liat)

Tabel 2. Kriteria kualitas tanah berdasarkan 10 minimum data set (MDS)

Kualitas Tanah	Pembobotan relatif	Bobot kumulatif (IKT)
Sangat Baik	1	<20
Baik	2	20-25
Sedang	3	25-30
Buruk	4	30-40
Sangat Buruk	5	>40

Sumber : Lal (1994)

Berdasarkan data pada Tabel 3, dapat di lihat bahwa nilai kerapatan isi tanah pada lokasi penelitian tergolong tanpa faktor pembatas dengan nilai berturut-turut 1,02 g/cm³; 1,01 g/cm³ dan 1,15 g/cm³. Makin tinggi bobot isinya maka makin padat tanahnya dan makin rendah permeabilitasnya. Rauf et al., (2015), menyebutkan makin rendah nilai bobot isi maka tanah makin gembur. Dan sebaliknya jika bobot isinya makin tinggi artinya makin padat suatu tanah, artinya semakin sulit untuk menembus air ataupun ditembus akar tanaman. Pernyataan itu selaras pada pernyataan Putra et al., (2016) dimana kemampuan tanah didalam meloloskan air berkaitan pada peran bobot isi. Untuk nilai porositas tanah juga tergolong tanpa faktor pembatas dengan nilai berturut-turut 61,72%; 61,87% dan 56,84%. Tanah bertekstur lempung porositas lebih baik dari pada tanah bertekstur liat, hal ini dikarenakan tanah lempung memiliki kombinasi pori makro, meso dan mikro dalam keadaan seimbang sehingga tidak porous dan tidak menjadi terlalu padat. Haryati (2014) menyebutkan tanah yang ruang pori totalnya tinggi, seperti tanah liat, relatif mempunyai berat isi lebih

rendah. Sebaliknya, tanah dengan tekstur kasar, walaupun ukuran porinya lebih besar, namun total ruang porinya lebih kecil, mempunyai berat isi yang lebih tinggi. Sedangkan tekstur tanah di lokasi penelitian tergolong sedang dengan tekstur *Sandy Loam* (Lempung Berpasir). Hal ini berarti tanah-tanah di lokasi penelitian mempunyai komposisi yang relatif seimbang antara partikel pasir, debu dan liat. Komposisi tersebut merupakan komposisi yang ideal untuk kelas tekstur tanah, sehingga dapat memberikan kondisi yang optimum untuk menunjang pertumbuhan tanaman ditinjau dari sudut pandang sifat fisik tanah yang menyangkut tekstur tanah. Haryati (2014) menyatakan bahwa keseimbangan komposisi partikel pasir, debu dan liat tersebut menyebabkan tanah mempunyai konsistensi gembur pada saat lembab, jadi akar tanaman lebih mudah penetrasi kedalam tanah. Hal ini selanjutnya mempermudah akar untuk mengekstrak air dan unsur hara dari dalam tanah. Dengan demikian tanaman akan tumbuh dengan lebih baik. Tekstur tanah relatifnya tidak dapat berubah.

Tabel 3. Hasil Analisis Sifat Fisika Tanah

Kode Satuan Lahan	BD (g/cm ³)	Porositas (%)	Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	Tekstur tanah
SL I	1,02 ₍₁₎	61,72 ₍₁₎	76,3	13,6	10	SL ₍₃₎
SL II	1,01 ₍₁₎	61,87 ₍₁₎	74,3	15,6	10	SL ₍₃₎
SL III	1,15 ₍₁₎	56,84 ₍₁₎	73	17	10	SL ₍₃₎

Tabel 4 menyajikan hasil analisis sifat kimia tanah pada lokasi penelitian, yang meliputi pH, C-organik, KTK, KB, N-total, dan P-tersedia. Dari hasil analisis, pH tanah pada lokasi penelitian dapat dikategorikan sebagai faktor pembatas dengan nilai secara berturut-turut 5,08, 5,54, dan 5,90. Menurut Juarti (2016), tanah Andosol di Indonesia mempunyai jangkauan pH yang cukup luas, berkisar antara 3,4 hingga 6,7, dengan rata-rata sekitar 5,4. Kisaran pH yang paling umum ditemui adalah antara 4,5 hingga 5,5, diikuti oleh kisaran pH antara 5,5 hingga 6,5, yang adalah kisaran pH paling umum kedua.

Kandungan C-organik tanah di lokasi penelitian masuk dalam kategori faktor pembatas sedang, dengan nilai berturut-turut sebesar 1,35%, 1,37%, dan 1,02%. Menurut Septianugraha dan Abraham (2014), penyebab rendahnya kandungan C-organik adalah minimnya tegakan pohon di lahan tegalan dibandingkan dengan lahan lainnya. Dampaknya, kerapatan vegetasi yang kurang mampu menahan energi air hujan, sehingga energi tersebut dapat merusak struktur tanah dan menggeruskannya. Kandungan C-organik yang tinggi di permukaan tanah dapat terbawa oleh aliran permukaan. Lalu, keadaan tanah yang terbuka dikarenakan kurangnya vegetasi dapat meningkatkan suhu tanah, yang mempercepat laju dekomposisi bahan organik. Nilai KTK tanah pada lokasi penelitian dengan faktor pembatas ringan sampai sedang dengan nilai berturut-turut yakni 28,6 me/100gr; 22,3 me/100gr dan 26,6. Menurut Hardjowigeno (2010) nilai KTK tanah diberikan pengaruh oleh kandungan bahan organik dan jenis liat. Indranada (1994) menyebutkan KTK pada tanah di lingkungan tropis juga diberikan pengaruh oleh pH. Nilai pH yang masam sampai agak masam pada setiap satuan lahan sejalan dengan nilai KTK yang rendah sampai sedang.

Dalam tanah lokasi penelitian, nilai KB menunjukkan faktor pembatas ekstrim dengan nilai berturut-turut 4,21%, 5,81%, dan 9,79%. Kejenuhan basa diukur sebagai perbandingan antara jumlah kation yang dipertukarkan

dengan KTK, dinyatakan dalam persentase. Rendahnya nilai kejenuhan basa diduga disebabkan oleh proses pencucian tanah, yang menyebabkan kation basa ikut larut dan tidak lagi tersedia di daerah perakaran. Selain itu pH tanah juga ikut berperan dalam tinggi rendahnya nilai kejenuhan basa. Aji dan Teapon (2019) menyatakan bahwa kejenuhan basa suatu tanah memiliki korelasi positif dengan nilai pH-nya. Artinya, semakin tinggi kejenuhan basa tanah, semakin tinggi nilai pH-nya. Sebaliknya, jika kejenuhan basa rendah, maka nilai pH tanah juga cenderung rendah. Penjelasan ini didasarkan pada fakta bahwa sebagian dari kompleks absorpsi tanah dapat diisi oleh kation Al^+ dan H^+ yang merupakan sumber kemasaman.

Diklasifikasikan sebagai faktor pembatas yang signifikan, kandungan N-total tanah pada lokasi penelitian memiliki nilai berturut-turut 0,19%, 0,17%, dan 0,18. Penyebab rendahnya kandungan unsur N-total tanah di lokasi penelitian adalah karena sifat N yang sangat mudah berpindah, menyebabkan unsur N dapat tercuci dan menguap. Ketersediaan unsur N dalam tanah pada lahan penelitian cukup rendah. Sesuai dengan yang dinyatakan oleh Brady dan Weil (1999) bahwa ketersediaan unsur hara N mencapai tingkat optimal ketika pH tanah berada di atas 5,5. Faktor ketersediaan unsur N dalam tanah tidak saja diberikan pengaruh oleh pH tanah, namun juga oleh kandungan bahan organik tanah, pemupukan N pada tanah, fiksasi mikroorganisme, maupun curah hujan. Pelapukan bahan organik akan menyumbang unsur hara seperti nitrogen, posfor, sulfur dan lain-lain, yang akan menambah ketersediaannya pada tanah.

Kandungan P-tersedia tanah di lokasi penelitian tergolong faktor pembatas sedang sampai berat dengan nilai berturut-turut 17,78 ppm; 10,55 ppm dan 11,65 ppm. Posfor dalam tanah secara umum berasal dari bahan induk tanah itu sendiri, namun bisa pula berasal dari bahan organik yang terdekomposisi. Pemberian pupuk yang mengandung posfor ke dalam tanah tidak secara langsung dapat meningkatkan ketersediannya

Tabel 4. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah dimanfaatkan oleh tanaman, namun tersedia secara perlahan.

Kode Satuan Lahan	pH	C-Organik (%)	KTK (me/100g)	KB (%)	N-total (%)	P-tersedia (ppm)
SL I	5,08 ⁽⁴⁾	1,35 ⁽³⁾	28,6 ⁽²⁾	4,21 ⁽⁵⁾	0,19 ⁽⁴⁾	17,78 ⁽³⁾
SL II	5,54 ⁽³⁾	1,37 ⁽³⁾	22,3 ⁽³⁾	5,81 ⁽⁵⁾	0,17 ⁽⁴⁾	10,55 ⁽⁴⁾
SL III	5,90 ⁽²⁾	1,02 ⁽³⁾	26,6 ⁽²⁾	9,79 ⁽⁵⁾	0,18 ⁽⁴⁾	11,65 ⁽⁴⁾

Pada Tabel 5, disajikan hasil analisis sifat biologi tanah di lokasi penelitian, yang melibatkan pengamatan terhadap Total Mikroba. Berdasarkan hasil analisis TotalMikroba tanah di lokasi tergolong dengan faktor pembatas sedang sampai dengan berat dengan nilai berturut – turut 243×10^5 ; 270×10^5 dan 320×10^5 . Yunus *et al* (2017) menyatakan mikroorganisme didalam tanah berfungsi menjadi perombak bahan organik, penyedia unsur hara, memacu pertumbuhan tanaman serta lainnya yang termasuk memberikan pengaruh bagi sifat fisika serta kimia tanah.

Tabel 5. Hasil Analisis Biologi Tanah

Kode Satuan Lahan	Total Mikroba (cfu/ml ⁻¹)
SL I	243×10^5 ⁽³⁾
SL II	270×10^5 ⁽³⁾
SL III	320×10^5 ⁽⁴⁾

Kualitas tanah di Desa Pondok Balik dievaluasi sesuai 10 Minimum Data Set (MDS), yang mencakup analisis sifat fisik (SF), kimia (SK), dan biologi tanah (SB). Hasil analisis ini disesuaikan dengan faktor pembatas dan bobot relatif, yang kemudian digunakan untuk menentukan kualitas tanah. Penilaian kualitas tanah diukur secara menghitung nilai Indeks Kualitas Tanah (IKT), yang menjadi hasil penjumlahan bobot nilai dari setiap indikator kualitas tanah, mengacu pada metode yang dijelaskan oleh Lal (1994). Sesuai penjumlahan bobot nilai dari masing-masing indikator kualitas tanah, kualitas tanah di Desa Pondok Balik dapat diklasifikasikan sebagai kualitas sedang, dengan nilai IKT berkisar antara 29 hingga 30, sebagaimana terdapat dalam Tabel 10.

Perbedaan nilai IKT tersebut disebabkan oleh parameter Sifat Kimia dan Biologi Tanah yaitu pH(H₂O), KTK, P-Tersedia dan Total

Mikroba tanah yang berbeda antara SL satu dengan lainnya. SL II dengan topografi landai (8-15%) memiliki nilai IKT 30 dengan faktor pembatas sifat kimia terbanyak diantara satuan lahan lainnya dikarenakan faktor pembatas tergolong dalam kriteria sedang sampai ekstrim. Sedangkan SL III dengan topografi agak curam (15- 24%) memiliki nilai IKT 29 dengan Faktor pembatas biologi yang tergolong lebih berat diantara satuan lahan lainnya. Semakin rendah nilai IKT maka makin minim faktor pembatas sifat tanah, artinya kualitas tanah makin baik. Sistem pengelolaan pertanian yang efisien berkontribusi pada peningkatan kualitas tanah. Tingkat kualitas tanah yang baik menunjukkan adopsi praktik pertanian yang mendukung sistem pertanian berkelanjutan. Sebaliknya, tingkat kualitas tanah yang sedang atau buruk mengindikasikan kebutuhan akan input yang lebih tinggi dan perbaikan dalam pengelolaan sistem pertanian (Lal, 1994).

Tabel 6. Kualitas Tanah Desa Pondok Balik berdasarkan 10 minimum data set(MDS)

Kode Satuan Lahan	SF	SK	SB	IKT
SL I	5	21	3	29
SL II	5	22	3	30
SL III	5	20	4	29

Keterangan: (1) kualitas tanah sangat baik, (2) kualitas tanah baik, (3) kualitas tanah sedang, (4) kualitas tanah buruk, (5) kualitas tanah sangat buruk.

SIMPULAN

Desa Pondok Balik memiliki kualitas tanah berkriteria sedang. Pada satuan lahan I dengan topografi datar (0-8%) memiliki nilai IKT 29 dengan faktor pembatas sifat kimia tanah (pH, N- total dan KB) dalam kelas berat dan ekstrim. Pada satuan lahan II dengan topografi landai (8-15%) memiliki nilai IKT 30 dengan faktor pembatas sifat kimia tanah (N-total, p-tersedia dan KB) dalam kelas berat dan ekstrim. Pada satuan lahan III dengan topografi agakcuram (15-24%) memiliki nilai IKT 29 dengan faktor pembatas sifat kimia dan biologi tanah (KB, N-total, P-tersedia dan Total Mikroba) dalam kelas berat dan ekstrim.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Aceh Tengah. 2020. Aceh Tengah dalam Angka. BPS Provinsi Aceh Tengah.
- Brady, N.C., & R.R. Weil. 1999. The Nature and Properties of soil 12th ed. Upper Saddle River. New Jersey: Prentice Hall Print. ISBN: 978-0138524449.
- Harjowigono, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Haryati, U. 2014. Karakteristik fisik tanah kawasan budidaya sayuran dataran tinggi, hubungannya dengan strategi pengelolaan lahan. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 8(2):125-138.
- Indranada, H. K. 1994. Pengelolaan Kesuburan Tanah. Bumi Aksara. Jakarta
- Juarti. 2016. Analisis Indeks Kualitas Tanah Andisol pada Berbagai Penggunaan Lahan di Desa Sumber Brantas Kota Batu. *Jurnal Pendidikan Geografi – Kaian, Teori, dan Praktek dalam Bidang Pendidikan dan Ilmu Geografi*. Tahun 21, No 2. Hal 58-71.
- Lal, R. 1994. Methods And Guidelines for Assessing Sustainable Use of Soil and Water Resource in The Tropics. Washington : Soil Managemen Support Service USDA Soil Conservation Service.
- Putra, M. P., Edwin, M., & Charlie, C. (2016). Analisis kandungan karbon tanah organik di Taman Botani Bukit Pelangi, Sangatta Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 4(1), 1-10.
- Rauf, A., Rahmawaty, & Wijoyo, H. (2015). Kajian karakteristik lahan kawasan relokasi pengungsi erupsi Gunung Sinabung Kabupaten Karo sebagai dasar penggunaan lahan berbasis pengelolaan DAS. *Jurnal Pertanian Tropik*, 2(1), 41-53.

Septianugraha, R dan Abraham, S.
Pengaruh Penggunaan Lahan
Dan Kemiringan Lereng
Terhadap C-Organik Dan
Permeabilitas Tanah Di Sub
Das Cisangkuy Kecamatan
Pangalengan,Kabupaten
Bandung. Agrin Vol. 18,
No. 2. ISSN: 1410-0029.