

EVALUASI KESESUAIAN LAHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) DI KECAMATAN KABANJAHE KABUPATEN KARO SUMATERA UTARA

*EVALUATION OF LAND SUITABILITY FOR CORN (*Zea mays* L.) IN KABANJAHE DISTRICT, KARO DISTRICT NORTH SUMATRA*

Chaula Lutfia Saragih¹; Fauzul Azhimah²; Alfeus Tambunan³; Sareyanti Br Tarigan⁴

^{1,2}Dosen Prodi Agroteknologi, Universitas Quality Berastagi, Indonesia

^{3,4}Mahasiswa Prodi Agroteknologi, Universitas Quality Berastagi, Indonesia

^{*}Email Korespondensi : chaulalutfia@yahoo.com

ABSTRAK

Evaluasi kesesuaian lahan pada dasarnya untuk memprediksi potensi sumberdaya lahan yang produktif dan berkelanjutan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi kesesuaian lahan pertanian untuk tanaman Jagung (*Zea mays*,L) di Kabupaten Karo Sumatera Utara. Penelitian dilakukan di Kecamatan Kabanjahe Kabupaten Karo, dari bulan April sampai Juni 2024. Metode penelitian ini menggunakan metode pencocokkan yaitu membandingkan antara karakteristik lahan sebagai parameter yang diukur dilapangan dan laboratorium dengan kriteria kelas kesesuaian lahan tanaman jagung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas kesesuaian lahan aktual tanaman jagung di Kecamatan Kabanjahe, Kabupaten Karo, Sumatera Utara dengan menggunakan metode pencocokkan berada pada kelas kesesuaian lahan S3 "Sesuai Marginal" dengan faktor pembatas media perakaran (rc) tekstur tanah dan retensi hara (nr) pH H₂O akan tetapi faktor pembatas tersebut dapat dilakukan perbaikan dengan penambahan bahan organik dan pengapuran dengan masukkan rendah sehingga dapat meningkatkan kelas kesesuaian lahan potensial menjadi S2" cukup sesuai".

Kata kunci : Evaluasi kesesuaian lahan, Kelas lahan, Faktor Pembatas, Tanaman Jagung

ABSTRACT

*Land suitability evaluation is basically to predict the potential for productive and sustainable land resources. The aim of this research is to evaluate the suitability of agricultural land for corn (*Zea mays*, L) in Karo Regency, North Sumatra. The research was conducted in Kabanjahe District, Karo Regency, from April to June 2024. This research method used a matching method, namely comparing land characteristics as parameters measured in the field and laboratory with criteria for land suitability classes for corn plants. The results of the research show that the actual land suitability class for corn plants in Kabanjahe District, Karo Regency, North Sumatra using the matching method is in the land suitability class S3 "Marginal Suitable" with the limiting factors of rooting media (rc) soil texture and nutrient retention (nr) pH H₂O, however, this limiting factor can be improved by adding organic material and liming with low input so as to increase the potential land suitability class to S2 "quite suitable".*

Keywords: Evaluation of land suitability; land class; limiting factor; corn crops

PENDAHULUAN

Di Indonesia tanaman jagung (*Zea mays*, L) merupakan tanaman pokok kedua setelah padi. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga ditanam sebagai pakan ternak, diolah menjaditepung jagung, bahan dasar maizena, sebagai sumber minyak pangan, gula jagung dan ethanol (bahan biofuel). Berbagai produk turunan hasil jagung menjadi bahan baku berbagai produk industri farmasi, kosmetik dan kimia. Karena banyaknya penggunaannya baik sebagai pakan ternak, panga manusia dan BBM, maka permintaan dunia akan jagung adalah sangat besar (Hasana, dkk. 2020).

Tanaman jagung termasuk salah satu komoditi unggulan di beberapa daerah di Indonesia termasuk di Kabupaten Karo. Tanah Karo merupakan sentra pengembangan jagung di Provinsi Sumatera Utara yang tertinggi sebanyak 677.084,00 ton/tahun dari total produksi jagung di Sumatera Utara sebanyak 1.806.544 ton/tahun (BPS, 2022). Sekalipun kabupaten Karo tercatat penghasil produksi jagung terbesar di Sumatera Utara, tidak lantas budidaya jagung dikabupaten karo menghasilkan produksi yang tinggi. Banyak faktor yang mengakibatkan penurunan produksi jagung di Kabupaten Karo.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik pada tahun 2022 rata-rata produksi (ton) jagung di Kabupaten Karo yaitu 677.084 ton. Sedangkan pada tahun 2021 di Kabupaten Karo produksi jagung sebesar 757.927 ton. dari data tersebut terlihat terjadi penurunan produksi tanaman jagung dari tahun 2021 ke tahun 2022 sementara sektor tanaman pangan berupa tanaman jagung memegang peranan

penting karena tingginya permintaan pasar (BPS, 2022).

Penurunan kualitas tanah dan lahan dalam penggunaan lahan pertanian menimbulkan fenomena alam yang penting untuk diketahui sehingga mampu melakukan pengelolaan yang tepat dalam usaha perbaikan untuk meningkatkan hasil produksi (Suryani dan Tarigan, 2019). Usaha dalam pengelolaan lahan yang dilakukan membutuhkan perencanaan penggunaan lahan berbasis kualitas lahan. Kualitas lahan adalah karakteristik lahan (biasanya majemuk dan kompleks) yang berpengaruh langsung pada persyaratan dasar dari penggunaan lahan dan diharapkan dapat mempengaruhi kesesuaian lahan dengan tidak tergantung pada kualitas lahan yang lain.

Iklim merupakan penentu utama produksi tanaman pada lahan. Fakta menunjukkan bahwa perubahan iklim telah terjadi dan terus berlanjut. Pola curah hujan mengalami perubahan dengan variabilitas temporal cukup tinggi. Musim hujan makin pendek dengan intensitas yang cenderung meningkat. Demikian juga suhu mengalami perubahan yang cenderung meningkat.

Dampak yang diakibatkan dari perubahan cuaca adalah tinggi dan rendahnya suhu, ketidakstabilan hujan yang turun, dan kejadian pasang surut air laut yang tidak menentu. Perubahan tersebut berpengaruh pada kualitas dan kuantitas hasil komoditas jagung yang ditanam oleh petani. Perubahan cuaca diduga juga terjadi di Kabupaten Malang, seperti di daerah-daerah lainnya di Jawa Timur, misalnya Kabupaten Gresik. Kabupaten Gresik telah terjadi perubahan iklim berupa pergeseran awal musim hujan dan awal musim kemarau,

akan tetapi perubahan iklim tersebut tidak mempengaruhi produktivitas padi (Cahyaningtyas, 2018).

Faktanya karakteristik lahan dan kualitas tanah berpengaruh langsung terhadap produktivitas tanaman jagung. Indikator yang digunakan dalam penilaian kualitas tanah dalam mengontrol produksi jagung meliputi sifat fisik, kimia dan biologi tanah selain itu faktor jenis tanah, jenis penggunaan lahan, dan topografi menjadi prioritas utama yang harus diperhatikan dalam penilaian kualitas tanah. Sementara karakteristik lahan yang mengontrol produktivitas jagung adalah temperatur, ketersediaan air, ketersediaan oksigen, media perakaran, retensi hara, hara tersedia, bahaya erosi (Nurdin, 2021). Fenomena tersebut menjelaskan bahwa perlu penilaian lebih lanjut terkait penetapan kualitas dan karakteristik yang secara langsung mempengaruhi produksi jagung.

Karakteristik dan kualitas lahan memiliki keterkaitan yang erat dengan produktivitas jagung dan setiap kualitas lahan memiliki efek signifikan pada kesesuaian lahan untuk suatu penggunaan lahan jagung. Pengolahan lahan yang tidak sesuai dengan kesesuaian lahan akan berpengaruh pada hasil produksi yang tidak maksimal (Utomo dan Muhajirin, 2016) Penetapan evaluasi kesesuaian lahan merupakan salah satu cara untuk menilai kelas kesesuaian lahan dan mengetahui factor pembatas pada lahan tersebut agar mencapai hasil produksi optimal (Hasana, dkk, 2020) Dengan demikian, pengelolaan lahan secara tepat dan sesuai untuk budidaya tanaman perlu diperhatikan agar tidak menimbulkan dampak yang merugikan bagi

produktivitas lahan. Penilaian kesesuaian lahan yang digunakan merujuk berdasarkan Food and Agriculture Organization (FAO), yakni: sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), sesuai marjinal (S3), dan tidak sesuai (N) (Hardjowigeno, 2015).

Evaluasi kesesuaian lahan dapat digunakan untuk memperoleh data kemampuan dan kendala suatu lahan, memaksimalkan produksi tanaman per unit lahan, tenaga kerja dan input dan mengidentifikasi faktor-faktor pembatas utama produksi tanaman serta mengurangi dampak negatif pertanian terhadap lingkungan. Sebab pengelolaan penggunaan lahan yang baik dan sesuai dapat memberikan produksi yang lebih baik pula.

Dengan melihat data Badan Pusat Statistik Kabupaten Karo tahun 2022 peningkatan jumlah produksi dan luas panen jagung di Kabupaten Karo, maka diperlukan upaya dan strategi untuk mempertahankan dan meningkatkan hasil produksi sehingga bisa menjadi sektor unggulan di Kabupaten Karo serta memiliki daya saing baik di tingkat provinsi maupun nasional. Sehingga untuk mencapai hal tersebut perlu dilakukan pengkajian terhadap lahan yang ada agar dapat dimanfaatkan secara optimal. Berdasarkan pemikiran di atas, maka salah satu strategi dalam penelitian ini adalah mengevaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman jagung (*Zea mays L.*) dan faktor pembatas penggunaan lahan di Kecamatan Kabanjahe Kabupaten Karo.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Agustus 2024. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Kabanjahe

Kabupaten Karo, dengan ketinggian tempat 1.260 mdpl. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Pusat penelitian Kelapa Sawit Medan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah dan bahan-bahan kimia di laboratorium. Adapun alat-alat yang digunakan adalah cangkul, bor tanah, plastik, karet, spidol, GPS, kamera, meteran, label nama, dan alat tulis, peta administrasi Kecamatan kabanjahe, data curah hujan dan suhu dari BMKG.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survei pada tingkat semi detail yang terdiri dari lima tahap yaitu persiapan, pra survei, survei utama, analisa tanah di laboratorium, serta pengolahan data dengan metode evaluasi pencocokan yaitu membandingkan antara karakteristik lahan sebagai parameter yang diukur dilapangan dan laboratorium dengan kriteria kelas kesesuaian lahan tanaman jagung yang disusun berdasarkan persyaratan tumbuh tanaman untuk faktor pembatas minimum berdasarkan panduan Ritung et al., 2011.

Penelitian dilakukan dengan teknik purposive sampling. Penentuan sebaran titik pengambilan sampel melalui survei tanah tingkat detail, 1 titik observasi mewakili 1 ha. Titik sampel yang diambil sebanyak 3 titik yang mewakili administrasi desa, jenis tanah, kelerengan, curah hujan, dan penggunaan lahan. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada kedalaman tanah 0-20 cm.

Adapun parameter yang diamati pada karakteristik lahan antara lain temperatur (tc), ketersediaan air (wa), ketersediaan oksigen (oa), media perakaran (rc), retensi hara (nr), hara tersedia (na), bahaya erosi (eh), penyiapan lahan (lp). Sampel tanah diuji di Laboratorium Tanah terdiri atas uji fisika berupa tekstur tanah dengan metode

Hydrometer, dan uji kimia berupa C organik metode Walkley dan Black, pH (metode H₂O dengan pH meter), KTK (kapasitas tukar kation) dan KB (kejenuhan basda) (metode ekstraksi NH₄OAc 1M, pH 7). Dan hara tersedia N total metode Kjeldahl, P₂₀₅ metode Bray II, K dengan metode NH₄OAc (NH₄OAc, pH 7).

Dari hasil data pengamatan dilapangan dilakukan pengelompokkan menjadi kelas-kelas yaitu S1 (sangat sesuai), S2 (cukup sesuai), S3 (sesuai marginal), dan N (tidak sesuai). Kemudian dibuat interpretasi data yang dinyatakan dengan kesesuaian lahan aktual, menilai karakteristik lahan yang berpengaruh pada produksi tanaman, menentukan kelas kesesuaian produksi tanaman dan menentukan kriteria baru kesesuaian lahan yang dinyatakan dengan kesesuaian lahan potensial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran umum Kecamatan kabanjahe Kabupaten Karo

Kabanjahe sebuah kecamatan di Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Secara Geografis berada di barat laut Provinsi Sumatera Utara dengan luas daerah sekitar 2.127,25 km² dan ketinggian rata-rata 1.196 m diatas permukaan laut. Kabanjahe masih dekat dengan panorama 2 gunung api yang masih aktif, yakni Gunung Sinabung dan Gunung Sibayak. Kabanjahe memiliki topografi terdiri dari pegunungan dan perbukitan sehingga memiliki iklim yang dingin karena ketinggian tempat dan curah hujan tinggi. Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan dengan luas lahan 2 ha, diperoleh penilaian kelas kesesuaian lahan tanaman jagung pada tabel. 2 sebagai berikut :

Tabel.2 Hasil kelas kesesuaian lahan tanaman jagung (*Zea mays*)

Karakteristik lahan	Hasil	Kesesuaian lahan	Kesesuaian lahan
		Aktual	Potensial
Temperatur (tc)			
Temperatur rerata (0C)	22,83	S1	S1
Ketersediaan air (wa)			
Curah hujan tahunan (mm)	1536	S2	S2
Kelembaban (%)	38	S2	S2
Ketersediaan Oksigen (oa)	sedang	S1	S1
Media perakaran (rc)			
Tekstur	agak kasar	S3	S2
Bahan Kasar (%)	56	S3	S2
Kedalaman Tanah (cm)	>60	S1	S1
Retensi hara (nr)			
KTK tanah (me/100gr-1)	17,63	S1	S1
Kejenuhan Basa (%)	53,98	S1	S1
pH (H2O)	5,4	S3	S2
C-organik	3,13	S1	S1
Hara Tersedia (na)*			
N total (%)	0,47 s	S1	S1
P2O5 (mg 100 g-1)	56,64 st	S1	S1
K (me 100g-1)	0,91 t	S1	S1
Bahaya erosi (eh)			
Lereng (%)	2	S1	S1
Bahaya erosi	t	S1	S1
Penyiapan lahan (lp)			
Batuan dipermukaan (%)	5	S1	S1
Singkapan batuan (%)	5	S1	S1
Hasil kesesuaian lahan		S3rc, nr	S2
faktor pembatas		rc (Tekstur tanah, bahan kasar) nr(pH tanah)	

Kesesuaian Lahan Aktual tanaman jagung

Suhu udara dilokasi penelitian sebesar 22.830C dan berdasarkan kriteria Ritung et al (2011) termasuk kedalam kelas kesesuaian lahan S1. Curah hujan tahunan rata-rata 1.536 mm termasuk kedalam kelas S2. Ketersediaan oksigen di tanah dipengaruhi oleh draenase termasuk dalam kelas S1. Media perakaran dalam evaluasi lahan dipengaruhi oleh karakteristik lahan berupa kedalaman tanah dan tekstur. Kedalaman tanah pada lokasi penelitian adalah >60 cm termasuk ke dalam kelas kesesuaian S1 (Tabel 2). Tekstur tanah termasuk ke dalam kelas S3 (Tabel 2) yaitu agak kasar. Hasil penelitian menunjukkan

bahwa nilai Kapasitas Tukar Kation (KTK) pada daerah penelitian berkisar 17,63 g -1 termasuk kedalam kelas S1 (Tabel 2). Kejenuhan Basa (KB) pada lokasi penelitian yaitu 53,98% (Tabel 2) termasuk dalam kelas S1. Nilai pH pada semua SPT termasuk ke dalam kategori masam. Nilai pH pada lokasi penelitian sebesar 5,4 (Tabel 2). pH tanah pada setiap SPT termasuk kedalam kelas S3. Kadar C-Organik di lokasi penelitian yaitu 3,13% (Tabel 2), termasuk ke dalam kelas kesesuaian S1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar Ntotal di lokasi penelitian yaitu 0,47% (Tabel 2) termasuk ke dalam kelas kesesuaian S1. P2O5 dengan kategori sangat tinggi yaitu 56,64 me100g-1 . Kadar K-dd tinggi pada lokasi penelitian yaitu 0,91 me100g-1 (Tabel 2). P2O5 dan Kadar K-dd Berdasarkan kriteria Ritung et al. (2011) kesesuaian lahan termasuk ke dalam kelas S1. Bahaya erosi dapat ditentukan dari kelas bahaya erosi aktual di lapangan dan kelerengan lahan. Bahaya erosi pada lahan tanaman jagung sangat ringan (sr) ditemukan erosi termasuk ke dalam kelas S2 (Tabel 2). Kemiringan lereng pada lokasi penelitian yaitu 8% (Tabel 2) termasuk ke dalam kelas kesesuaian lahan S2. Batuan dipermukaan dan singkapan batuan disekitar lokasi penelitian yaitu 5% termasuk kelas kesesuaian lahan S1 (Tabel.2).

Menurut kriteria Ritung et al. (2011) kelas kesesuaian lahan aktual untuk tanaman jagung pada lokasi penelitian termasuk ke dalam kelas S3rc,nr dengan faktor pembatas pertama media perakaran (rc) yaitu tekstur tanah dan bahan kasar, faktor pembatas kedua retensi hara (nr) yaitu pH2O.

Tekstur tanah sangat berkaitan dengan jenis tanahnya. tekstur tanah yang paling

sesuai dengan tanaman jagung adalah tekstur yang halus atau tanah lempung. Lempung berdebu atau lempung berpasir. Pada lokasi penelitian ditemukan tekstur tanah agak kasar (sesuai marginal), faktor yang mempengaruhi tekstur tanah ini seperti air, waktu, bahan induk, organisme, dan topografi. Selain itu disebabkan dampak material letusan Gunung Sinabung pada tahun 2020 yang belum terlapuk sempurna.

Faktor pembatas kemasaman tanah (pH) dapat diperbaiki dengan pengapuran, penambahan organik, seperti penambahan pupuk organik, kompos, biochar, dan limbah organik. Hal ini sesuai pernyataan Imanudin et, al (2020) yang menyatakan bahwa permasalahan yang sering muncul pada produksi tanaman jagung pada umumnya yaitu tingkat kesuburan tanah karena kemasaman tanah tinggi. pH tanah yang cocok untuk pertumbuhan optimal tanaman jagung yaitu 5,5-6,5. Semakin banyak jumlah bahan organik diberikan maka agregat semakin mantap hal ini disebabkan bahan organik merupakan bahan perekat yang dapat memantapkan agregat tanah serta mempunyai nilai konsistensi yang baik, karena mampu mempertahankan struktur tanah sehingga pori-pori tanah tidak dapat tertutup bila terjadi hujan. Dengan demikian penambahan bahan organik ke tanah mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Kesesuaian lahan Potensial untuk tanaman jagung

Kelas kesesuaian lahan dianalisis dengan mencocokkan berdasarkan kriteria kesesuaian lahan tanaman jagung. Hasil dari penelitian kesesuaian lahan aktual

menunjukkan bahwa di wilayah penelitian terdapat karakteristik lahan pada tanaman jagung yaitu sesuai marginal S3. Kelas S3rc,nr (sesuai marginal) merupakan kelas kesesuaian lahan yang faktor pembatasnya masih dapat diperbaiki dengan keadaan ekonomi/modal dan pengetahuan yang dimiliki petani, sehingga lahan tersebut jika sudah dilakukan perbaikan-perbaikan akan menjadi lahan yang berpotensi dalam meningkatkan hasil produksi tanaman jagung. Setelah dilakukan upaya-upaya perbaikan pada permasalahan yang ditemukan dilapangan maka kelas kesesuaian lahan aktual S3 dipastikan mampu naik menjadi kelas kesesuaian lahan menjadi potensial yaitu cukup sesuai S2. Adapun kelas kesesuaian lahan dan faktor pembatas tanaman Jagung di Kecamatan Kabanjahe, Kabupaten Karo, Sumatera Utara yaitu sesuai marjinal S3 dengan faktor pembatas tekstur tanah agak kasar dan pH H₂O yang rendah. Penambahan bahan organik dan bahan amelioran kapur dengan masukan rendah hingga sedang dapat menaikkan kelas kesesuaian lahan potensial menjadi S2 (cukup sesuai).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kelas kesesuaian lahan tanaman jagung di Kecamatan kabanjahe Kabupaten Karo, Sumatera Utara dengan menggunakan metode evaluasi pencocokkan berada pada kelas S3 (sesuai marginal), dengan faktor pembatas meliputi tekstur tanah dan pH tanah. dengan upaya perbaikan pada tingkat pengelolaan rendah dengan cara penambahan bahan organik dan

pemupukan pada faktor pembatas, maka kesesuaian lahan potensial menjadi kelas S2 (cukup sesuai) .

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Yayasan Bukit Barisan Simalem yang telah mendanai penelitian ini dengan skema hibah penelitan internal Univeristas Quality Berastagi.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Povinsi Sumatera Utara. 2022. Produksi Jagung Menurut Provinsi, Tahun 2022 <https://sumut.bps.go.id/indicator/53/156/1/luas-panen-produksi-dan-rata-rataproduksi-jagung-menurut-kabupaten-kota.html>.

Cahyaningtyas A, Azizah N, Herlina N. 2018. Evaluasi Dampak Perubahan Iklim terhadap Produktivitas Padi (*Oryza sativa* L.) di Kabupaten Gresik. *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(9): 2030-2037.

Hardjowigeno, S., Widiatmaka. 2015. Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata Guna Lahan Cetakan Ke Tiga. Gadjra Mada University Pres. Yogyakarta.

Hasana, C.C., Ramlan, R. dan Rajamuddin, U.A. 2020. Evaluasi kesesuaian lahan tanaman jagung (*Zea mays*), padi sawah (*Oryza sativa*) dan ubi jalar (*Ipomoea batatas*) di Desa Lumbumamara, Kecamatan Banawa Selatan, Kabupaten Donggala. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian* 8(1):178-191.

Imanudin, M.S., A. Madjid, E. Armanto, and Miftahul. 2020. Kajian Faktor Pembatas dan Rekomendasi Perbaikan Lahan untuk Budidaya Jagung di Lahan Rawa Pasang Surut

Tipologi C. J. Ilmu Tanah dan Lingkung. 22(2): 46-55. doi: 10.29244/jitl.22.2.46-55.

Nurdin, Rayes, M. L., Soemarno, & Sudarto. (2021). Analysis of Quality and Land Characteristics That Control Local Maize Production in Gorontalo. *The International Seminar on Promoting Local Resources for Sustainable Agriculture and Development (ISPLRSAD 2020)*, 13(Isplrsad 2020), 438-446.

Ritung, S., Nugroho, K., Mulyani, A. dan Suryani, E. 2011. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor

Suryani, E., & Tarigan, S. D. (2019). Optimasi Perencanaan Penggunaan Lahan Menggunakan Sistem Informasi Geografi (Sig) dan Soil and Water Assessment Tool (Swat) (Suatu Studi 13 *Jurnal Ecosolum* Volume 11, Nomor 1, Tahun 2022, ISSN ONLNE: 2654-430X, ISSN: 2252-7923 di Das Cijalupang, Bandung, Jawa Barat). *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 11(2), 63-70. <https://doi.org/10.29244/jitl.11.2.63-70>.

Utomo dan Muhajirin, 2016. Ilmu Tanah Dasar-Dasar dan Pengelolaan. Jakarta: Kencana.

