

**Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max*) di
Kecamatan Kualuh Selatan Kabupaten Labuhanbatu Utara**

***Evaluation of Suitability of The Soybean (Glycine Max) in Kualuh Selatan District,
Labuhanbatu Utara District***

Simon Haholongan Sidabuke^{1*}, Fitra Syawal Harahap²

¹Program Studi Pengelolaan Hutan, Fakultas Peternakan, Universitas Sumatera

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhan Batu. Sumatera Utara 21418

*Email Penulis untuk korespondensi : simon201265@gmail.com

ABSTRAK

Pendekatan atau metode untuk mengevaluasi potensi sumber daya lahan merupakan cara evaluasi lahan. Nilai produksi yang diharapkan yang mungkin diperoleh, serta informasi dan/atau arah penggunaan lahan yang diperlukan, akan diberikan oleh hasil evaluasi lahan. Evaluasi karakteristik tingkat kesesuaian lahan pada kawasan dilakukan untuk menganalisis upaya perbaikan yang ditujukan untuk meningkatkan produktivitas dan menghasilkan peta kesesuaian lahan aktual dan kesesuaian lahan potensial komoditas unggulan di kecamatan tersebut. Penggunaan lahan di Kecamatan Kualuh Selatan perlu didukung dengan informasi kesesuaian lahan. Metode survei yang digunakan. Satuan lahan berdasarkan peta lahan, kemiringan lereng, elevasi, dan tutupan lahan. Proses membandingkan (*matching*) adalah metode analisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kesesuaian lahan untuk tanaman Kacang Kedelai Kondisi lahan aktual menjadi Potensial yang sesuai dibudidayakan di Kecamatan Kualuh Selatan untuk tanaman Kacang Kedelai adalah faktor pembatas ketersediaan hara (na), rejim suhu (tc), media perakaran (rc), retensi hara (nr) dan bahaya erosi (eh). Usaha perbaikan yang dapat dilakukan yaitu pembuatan drainase, pengapuran CaCO₃, pemberian bahan organik, pembuatan teras atau menanam sejajar dengan kontur dan pemupukan. Rejim suhu tidak dapat dilakukan usaha perbaikan.

Kata kunci : Evaluasi lahan, Karakteristik lahan, Kecamatan Kualuh Selatan, Tanaman Kacang Kedelai.

ABSTRACT

An approach or method for evaluating the potential of land resources is land evaluation. The information and/or direction of land use needed, as well as the probable production value, will be provided by the land evaluation results. In order for the Kualuh Selatan District's land use to be supported by information on land suitability, an evaluation of the characteristics of land suitability in the region is carried out in order to analyze improvement efforts aimed at increasing productivity. Additionally, maps of actual land suitability and suitability of potential commodity land in the District are created. The survey method is the one that is used. Eight land units comprised of land maps, slope maps, altitude maps, and land cover maps. The matching method is the method of analysis. The findings demonstrated that the risk of erosion (eh), the availability of nutrients (na), temperature regimes (tc), rooting media (rc), and the level of suitability of land for banana plants (potentially suitable for cultivation in the District of Kualuh Selatan) are the limiting factors. Drainage, liming with CaCO₃, providing organic material, creating a terrace or planting parallel to the contour, and fertilizing are all possible improvements. There is no way to change the temperature.

Keywords: Land Evaluation, Land Characteristics, Kualuh Selatan District, Banana Plant.

Pendahuluan

Upaya untuk menilai sebidang tanah untuk penggunaan tertentu dikenal sebagai evaluasi lahan. Tingkat kesesuaian lahan untuk penggunaan tertentu dikenal sebagai kesesuaian lahan. Setelah perbaikan, kesesuaian lahan dapat dievaluasi berdasarkan saat ini dan kondisi masa depan. Menurut Hardjowigeno dan Widiatmaka (2007), evaluasi lahan adalah proses penentuan potensi sebidang tanah untuk penggunaan tertentu. Evaluasi lahan berfungsi sebagai dasar yang berguna untuk pertumbuhan pertanian, perkebunan, dan industri kehutanan.

Sifat-sifat tanah yang dapat diukur atau diperkirakan disebut sebagai karakteristik tanah. Kita dapat memperkirakan sifat-sifat tanah berikut untuk penggunaan pertanian: tanah, iklim, vegetasi, topografi dan formasi geologi, dan faktor-faktor sosial ekonomi. Lingkungan fisik dan tanah keduanya dirinci dan dijelaskan dalam detail untuk setiap unit peta tanah yang dihasilkan dari survei dan pemetaan sumber daya lahan. Interpretasi dan evaluasi lahan menggunakan data ini. Kelas kesesuaian lahan dapat dibuat dari survei lengkap atau data penelitian tanah lapangan (Sastrohartono, 2011).

Kondisi fisik sebidang tanah sangat menentukan layak atau tidaknya peruntukan peruntukan sebagai lahan pertanian. Keserasian antara kondisi lahan dengan kemampuan produksi di daerah penelitian dapat ditentukan dengan bantuan data kesesuaian lahan, produksi, dan produktivitas pertanian (Anggoro, 2006). Hal ini akan memungkinkan untuk mengidentifikasi daerah yang memberikan kontribusi positif untuk budidaya tanaman pertanian serta yang menimbulkan masalah.

Menurut Saputri (2010), survei lahan yang dilakukan dapat bertujuan untuk meningkatkan pembukaan lahan, penanaman baru, rasionalisasi penggunaan lahan, mengatasi masalah kerusakan lahan, dan sebagainya. Ini juga akan menghasilkan rekomendasi untuk mencapai tujuan tersebut.

Agar tanaman budidaya dapat tumbuh dengan baik, kesesuaian lahan harus dipertimbangkan. Tingkat kesesuaian sebidang tanah untuk tujuan tertentu dikenal sebagai kesesuaian lahan. Meskipun tanaman tampaknya dapat tumbuh di lahan, setiap varietas memiliki karakteristik yang khas. Dalam rangka penyesuaian penggunaan lahan yang ada dan membantu pengambilan keputusan mengenai perencanaan penggunaan lahan, evaluasi lahan di suatu wilayah dapat membantu mengatasi persaingan antar berbagai potensi penggunaan lahan sehingga lahan dapat digunakan secara lebih efektif (Mega et al., 2010).

Faktor pembatas terberat menentukan hasil penilaian berupa kelas kesesuaian lahan dan subkelas tanaman yang dinilai. Tergantung pada karakteristik lahan, satu atau lebih faktor mungkin menjadi faktor pembatas (Ritung *et al.*, 2007). Mukhlis (2007), Evaluasi tanah dapat secara tepat

menentukan tingkat kesuburan suatu tanah, yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah unsur hara atau kapur yang harus disediakan untuk sistem tanah tanaman. Menurut Hermon dan Khairani (2009), tingkat ideal (S1) sesuai, (S2) agak sesuai, dan (S3) tidak sesuai digunakan untuk mengukur tingkat kesesuaian lahan untuk tanaman kopi di lapangan.

Pada hakekatnya setiap usaha agraria saat ini berpusat pada penciptaan yang tinggi yang ingin dicapai. Jika didasarkan pada pemahaman tentang kondisi tanah dan hasil pertanian yang perlu dikembangkan, hal ini dapat terlaksana. Produk yang akan dikembangkan untuk menghasilkan hasil terbaik, suatu lahan harus dianalisis dan dievaluasi. Tanaman Kacang Kedelai merupakan salah satu produk hortikultura kelompok buah yang saat ini banyak mendapat perhatian. Karena Kacang Kedelai merupakan sumber vitamin, mineral, dan karbohidrat yang baik. (Ambarita et al.), produksi barang-barang Kacang Kedelai bertujuan untuk memenuhi permintaan buah yang terus meningkat, serta meningkatnya kesadaran penduduk akan pentingnya gizi (Ambarita *et al.*, 2015). Menurut Komaryati dan Adi (2012), Kacang Kedelai merupakan salah satu tanaman dengan prospek cerah karena hampir semua orang senang memakannya, selain rasanya yang enak, nilai gizi yang tinggi, dan harga yang relatif murah. bahwa barang impor juga terdaftar sebagai eksportir.



Gambar 1. Kondisi Areal Tanaman Kacang Kedelai di Lokasi Pengambilan Sampel

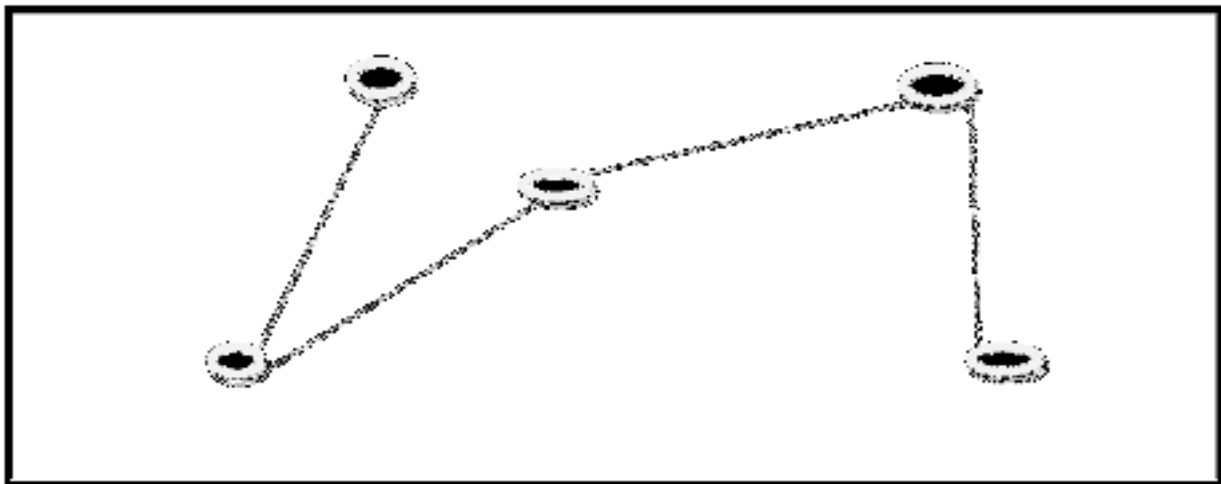
Sebagai contoh, Belgia, Amerika Serikat, Jerman, dan Prancis adalah negara-negara terkemuka yang mengimpor Kacang Kedelai tetapi juga mengekspornya (Rusdiansyah, 2013). Daerah Sumatera Utara sendiri, Kacang Kedelai merupakan tanaman hasil alam dengan kreasi paling tinggi dibandingkan dengan tanaman hasil alam lainnya. (Badan Pusat Statistik, 2018).

Informasi kesesuaian lahan diharapkan dapat memberikan informasi dan masukan untuk melakukan pengelolaan yang tepat untuk kepentingan masyarakat dan apakah produk tanaman

tersebut cocok untuk dibudidayakan di wilayah tersebut. Untuk mengetahui potensi lahan, perlu dilakukan penilaian apakah cocok untuk komoditas unggulan di Kabupaten Labuhanbatu Kecamatan Kualuh Selatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi karakteristik tingkat kesesuaian lahan aktual dan kesesuaian lahan potensial di Kecamatan Kualuh Selatan sehingga diketahui kondisi lahan yang sesuai untuk komoditi pertanian yang akan dikembangkan lahan untuk meningkatkan produktivitas Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max*).

Metode Penelitian

Kecamatan Kualuh Selatan secara administratif merupakan bagian dari Kabupaten Labuhanbatu Utara, yang berbatasan dengan beberapa Kecamatan dan Kabupaten yaitu Sebelah Utara dengan Kabupaten Asahan dan Selat Malaka; Sebelah Selatan dengan Kabupaten Labuhanbatu dan Kabupaten Padang Lawas Utara; Sebelah Barat dengan Kabupaten Tapanuli Utara; dan Kabupaten Toba Samosir; Sebelah Timur dengan Kabupaten Labuhanbatu. Penelitian dilakukan menggunakan metode survei yang terdiri dari 5 tahap yaitu persiapan, pra-survei, survei utama, analisis tanah di Laboratorium serta pengolahan data. Penelitian dimulai dengan prapenelitian dengan pengambilan sampel tanah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey grid bebas tingkat survei semi detail (kerapatan pengamatan 1 sampel tiap 100 meter) Pelaksanaan pengambilan contoh tanah sebanyak 5 titik sampel dengan jarak 100 meter dilapangan yang menggunakan metode acak tersebar dengan luasan yang telah ditentukan dengan berpedoman pada peta dasar dengan cara sebagaimana disajikan pada Gambar 1 (Rauf dan Harahap. 2019). Sampel diambil dengan metode pengambilan sampel secara zig-zag pada titik yang telah ditentukan pada tiap blok, pengambilan sampel dilakukan pada dua kedalaman yaitu kedalaman 0-30 cm dan kedalaman 30-60 cm, masing-masing sebanyak 10 titik pada dua kedalaman yang sama sehingga untuk mengetahui sifat- sifat kimia tanah dengan kriteria tertentu yang telah ditentukan, berdasarkan Petunjuk Teknis Evaluasi Kesuburan Tanah Arahan pengelolaan kesuburan tanah



Gambar 2. Pengambilan titik sampel tanah di lapangan

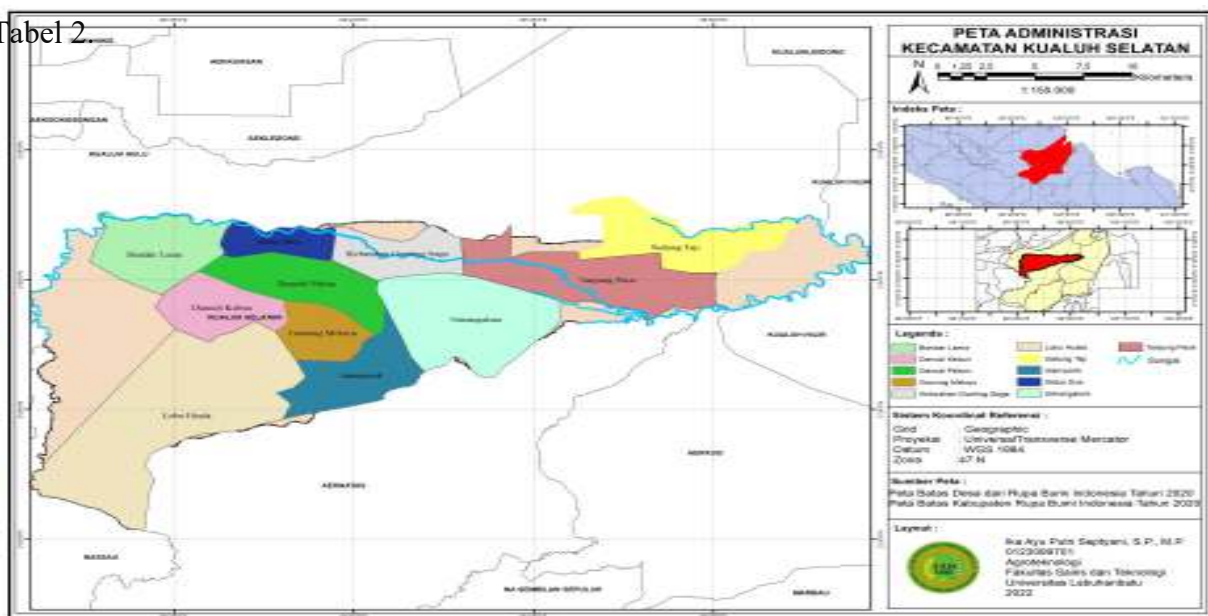
Penentuan sifat kimia tanah dilakukan dengan analisis tanah di Laboratorium Ilmu Terapan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu. Menurut Sys et al., data penelitian diinterpretasikan ke dalam kriteria tingkat kesuburan tanah pada kelas kesesuaian lahan, 1993) dan Pedoman Teknis Pusat Penelitian evaluasi lahan untuk komoditas pertanian (Hardjowigeno, 2003;) menetapkan persyaratan untuk penanaman durian dan proses evaluasi lahan (Hardjowigeno, 2003; Ritung *et al.*, 2011). Hukum minimum Leibig digunakan untuk mengetahui faktor pembatas yang akan mempengaruhi kelas dan subkelas kesesuaian lahan selama proses pencocokan. GIS telah digunakan untuk pemetaan kesesuaian lahan dalam beberapa penelitian di Sumatera Utara (Rahmawaty *et al.*, 2019). Sehingga jika faktor produksi seperti penggunaan pupuk, penggunaan varietas unggul, dan ketersediaan irigasi diperlukan dalam jumlah yang cukup dan dalam seimbang maka tujuan akan tercapai (Harahap *et al.*, 2019). Software GIS digunakan untuk memetakan kesesuaian lahan aktual dan potensial serta menampilkan hasil kesesuaian lahan Kajian untuk komoditas tanaman berupa tabel yang menunjukkan kesesuaian lahan aktual dan potensial.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik lahan

Karakteristik lahan Kecamatan Kualuh Selatan, yang sebelumnya merupakan kawasan lahan pertanian dari hasil survei lapangan dan analisis contoh tanah di laboratorium disajikan pada

Tabel 2.



Gambar 3. Peta Administrasi Kecamatan Kualuh Selatan Kabupaten Labuhanbatu

Wilayah Karakteristik lahan untuk kedalaman 0 sampai 30 ditunjukkan pada Tabel 1 yang memungkinkan untuk mengelompokkan lokasi pengamatan dan pengambilan sampel tanah ke dalam satuan lahan ini termasuk dalam zona iklim (D1), yang menurut Oldeman (1975) masing-masing memiliki tiga sampai empat bulan basah dan kurang dari dua bulan kering. Zona agroekosistem memiliki kemiringan 2-73% dan didominasi oleh pertanian lahan kering dan lahan

hutan berbukit. Drainase tanah yang baik, tekstur pasir berlempung, lempung berpasir, lempung liat berpasir, dan kedalaman efektif sampai > 100 cm merupakan ciri fisik tanah yang mempengaruhi perakaran tanaman.

Tabel 1. Karakteristik Lahan Untuk Unit Lahan Pada Kedalaman 0-30 cm Di Kecamatan Kualuh Selatan Kabupaten Labuhanbatu Untuk Evaluasi Kesesuaian Lahan Pertanian.

Persyaratan Penggunaan Lahan	Nilai Data	Kelas Kes. Lahan Aktual	Kelas Kes. Lahan Potensial
Temperatur (tc)			
Temperatur rata-rata ($^{\circ}$ C)	27,92	S2	S2
Ketinggian Tempat dpl (m)	20	S1	S1
Ketersediaan air (wa)			
Curah hujan (mm/tahun)	2030,4	N	S1
Lamanya Masa Kering (bln)	4	S1	S1
Kelembaban (%)	82,6	S2	S2
Media Perakaran (rc)			
Drainase	Baik	S1	S1
Tekstur	Halus (Liat)	S1	S1
Bahan kasar (%)	< 3	S1	S1
Kedalaman tanah (cm)	> 75	S1	S1
Retensi Hara (nr)			
KTK liat (cmol)	13,42	S1	S1
Kejenuhan basa (%)	84,2	S1	S1
pH H ₂ O	6,2	S1	S1
C-organik (%)	0,46	S1	S1
Toksisitas (xc)			
Salinitas (dS/m)	0,13	S1	S1
Sodisitas (xn)			
Alkalinitas/ESP (%)	10,13	S1	S1
Bahaya Sulfidik (xs)			
Kedalaman Sulfidik (cm)	> 100	S1	S1
Bahaya Erosi (eh)			
Lereng (%)	< 3	S1	S1
Bahaya erosi	Sangat Rendah	S1	S1
Bahaya Banjir (fh)			
Genangan	F21	S3	S1
Penyiapan Lahan (lp)			
Batuan di permukaan (%)	< 5	S1	S1
Singkapan batuan (%)	< 5	S1	S1
Kesesuaian Lahan Aktual	Nwa, Curah hujan (wa), Genangan(fh)		
Usaha Perbaikan	Perbaikan drainase, pembuatan saluran drainase.		
Kesesuaian Lahan Potensial	S2tcwa, temperature (tc), kelembaban (wa)		

Sumber: Data Primer Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Terapan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu. (2020).

Sampel tanah di Wilayah Tata Guna Lahan ini memiliki nilai pH berkisar antara 5,23 (agak masam) hingga 6,16 (netral), nilai N-total mulai dari rendah hingga tinggi, nilai P₂O₅ berkategori sangat rendah hingga rendah, dan Nilai K₂O dengan rata-rata sangat tinggi. Sebagian besar satuan lahan harus menambahkan bahan organik karena kadar C-Organik di lahan tanaman sangat rendah. Semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman, termasuk humus, terdapat dalam bahan organik tanah.

Proses mineralisasi yang merupakan tahap akhir dari proses perombakan bahan organik tidak lepas dari peran bahan organik dalam ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Secara kimiawi bahan organik menyediakan N, P, dan K bagi tanaman.

KTK memiliki nilai yang berkisar dari sedang hingga tinggi. Tanah dengan nilai KTK sedang hingga tinggi dapat menyerap dan menyediakan lebih banyak unsur hara dibandingkan dengan nilai KTK yang lebih rendah. Selain pH larutan ekstraksi, sifat dan kuantitas fraksi liat dan bahan organik berdampak pada nilai KTK tanah.

Tingkat kejenuhan basa di wilayah ini berkisar dari sangat rendah hingga sedang. Kejenuhan basa merupakan tanda kesuburan kimia tanah. Karena tidak adanya pencucian tanah yang signifikan, tanah yang subur memiliki kejenuhan basa yang tinggi. Sebaliknya, akar tanaman akan tidak mampu menyerap unsur hara dari tanah yang memiliki kejenuhan basa rendah (Indranada, 1986).

Kesesuaian lahan untuk Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max*)

Ketersediaan air dan retensi hara, serta kejenuhan basa, merupakan faktor pembatas yang membuat lahan cocok untuk tanaman kopi dan harus ditingkatkan untuk unit lahan pada Tabel 2. Tidak ada cara untuk memperbaiki faktor pembatas suhu, yaitu kelembaban (S3). Ketinggian permanen lokasi merupakan faktor pembatas kelembaban, sehingga tidak dapat ditingkatkan. Data rekapitulasi hasil penilaian lahan untuk Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max.*) diperoleh dari hasil analisis. berikut ini adalah: Kesesuaian lahan aktual dan potensial untuk tanaman Kacang Kedelai di areal pemanfaatan lain Kualuh Selatan didasarkan pada temuan analisis GIS (Tabel 2).

Tabel 2. Rekapitulasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max*)

Land Unit	KLA	Perkiraan Usaha Perbaikan	KLP
Unit lahan 1	S₃ tc, rc, nr, na, eh	- Pengapuran 3,14 ton CaCO ₃ /ha - Pemberian B.O 950 kg/ha atau 4,43 ton/ha Pupuk Organik - Pemupukan 7,10kg P ₂ O ₅ /ha atau 19,72 kg SP36/ha - Pembuatan teras atau menanam sejajar kontur	S₃ tc, rc

Keterangan : KLA = Kesesuaian Lahan Aktual KLP = Kesesuaian Lahan Potensial

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Kondisi lahan aktual menjadi Potensial yang sesuai dibudidayakan di Kecamatan Kualuh Selatan Untuk Tanaman Kacang Kedelai adalah Faktor pembatas ketersediaan hara (na), rejim suhu (tc), media perakaran (rc), retensi hara (nr) dan bahaya erosi (eh).

Saran

Usaha perbaikan yang dapat dilakukan yaitu pembuatan drainase, pengapuran CaCO_3 , pemberian bahan organik, pembuatan teras atau menanam sejajar dengan kontur dan pemupukan. Rejim suhu tidak dapat dilakukan usaha perbaikan.

Daftar Pustaka

- Ambarita, M. D. Y., Bayu, E. S., & Setiado, H. 2015. Identifikasi Karakter Morfologis Kacang Kedelai (*Musa spp.*) di Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 4(1).
- Anggoro, A., 2006. Analisis Keselarasan Antara Kondisi Lahan dan Produktivitas Tanaman Pangan Dengan Teknologi SIG Di Kabupaten Klaten Jawa Tengah. *J. Penelitian Sains dan Teknologi* Vol 7, No. 2. Hlm 150-169 Januari 2014.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Produksi Tanaman Kacang Kedelai Seluruh Provinsi. Diakses dari www.bps.go.id pada tanggal 14 Oktober 2019.
- Harahap FS, Sitompul R, Rauf A, Rahmawaty, Harahap DE and Walida H 2019 Land suitability evaluation for oil palm plantations (*Elaeis guenensis* jacq.) on Sitellu Tali Urang Julu, Labuhanbatu District. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 260 012116. DOI:10.1088/1755-1315/260/1/012116
- Harahap, F. S., Harahap, D. E., & Harahap, P. (2020). Land characteristics and land evaluation for development on other use area rice fertilizer plants in District Salak Regency Pakpak Bharat. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 45(2), 195-204.
- Harahap, F. S., Rauf, A., Rahmawaty, R., & Sidabukke, S. H. (2018). Evaluasi kesesuaian lahan pada areal penggunaan lain di Kecamatan Sitellu Tali Urang Julu Kabupaten Pakpak Bharat untuk pengembangan tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(2), 829-839.
- Hardjowigeno, S., dan Widiamaka. 2007. Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Hermon, Khairani, 2009. Geografi Tanah (Suatu Tinjauan Teoritis, Metodologis, dan aplikasi proposal penelitian). Yayasan Jihadul Center, Padang. <http://Dedihermon.blogspot.com/?View=sidebar> 10/05/2018 12.30 PM
- Iman, A., & Harahap, F. S. (2021). Adoption Levels Against Farmer Cultivation Technology Soybean (*Glycine Max L*) On the Influence of Socio-economic foundation in the District of South Kualuh North Labuhan Batu Regency. *International Journal of Science, Technology & Management*, 2(3), 692-695.
- Indranada, H. K. 1986. Pengelolaan kesuburan tanah. Bina Aksara, Jakarta. 90 hlm. No. ISBN 979-511-672-2.
- Kementerian Kehutanan. 2009. Peraturan Menteri Kehutanan No.: P-50/Menhut-II/2009 tentang Penegasan Status dan Fungsi Kawasan Hutan. Kementerian Kehutanan. Jakarta.
- Komaryati dan Adi, S. 2012. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Adopsi Teknologi Budidaya Kacang Kedelai Kepok (*Musa paradisiaca*) di Desa Sungai Kunyit Laut Kecamatan Sungai Kunyit Kabupaten Pontianak. *J. Iprekas* : 53-61.
- Mega, I.M., I. N. Dibia, I.G.P. Ratna dan T.B. Kusmiyarti. 2010. Klasifikasi Tanah dan Kesesuaian Lahan. Fakultas Pertanian, Universitas Udayana, Denpasar. hlm 145.
- Mukhlis. 2007. Analisis Tanah dan Tanaman. USU Press, No. ISBN 979-458-312-X Medan.
- Oldeman, L.R.; 1975. The. Agrodimatic Map of Java and Madura, Bogor. Contributions from the Central Research Institute for Agriculture.
- Pemkab Labuhanbatu (Pemerintah Kabupaten Labuhanbatu). 2014. Pemerintah Kabupaten Labuhanbatu. www.sumutprov.go.id. Diakses tanggal 30 Mei 2018.

- Rahmawaty, Frastika S, Marpaung RME, Batubara R and Rauf A 2019. Short Communication: Use of Geographic Information System for mapping of *Aquilaria malaccensis* land suitability in North Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas* 20 (9) 2561-2568.
- Rauf, A., & Harahap, F. S. (2019). Optimalisasi lahan pertanian menggunakan agen biomassa. *Medan (ID): USU Press Medan*.
- Ritung, S., K. Nugrho, A. Mulyani, dan E. Suryani. 2011. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Puslitbangtanak, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. hlm 159.
- Ritung, S., Wahyunto, Fahmuddin Agus dan Hapid Hidayat. 2007. Panduan Kesesuaian Lahan dengan Contoh Peta Arahan Penggunaan Lahan Kabupaten Aceh Barat. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre: Bogor.
- Rusdiansyah, D.2013. Potensi dan Peluang Investasi serta Permasalahan Komoditi Kacang Kedelai di Kalimantan Timur. Badan Perijinan Penanaman Modal Daerah Provinsi Kalimantan Timur.
- Saputri, D.E, 2010. Analisis Kemampuan Lahan Dengan Menggunakan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi di DAS Grindulu Pacitan Propinsi Jawa Timur. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sastrohartono, M., 2011. Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Perkebunan Dengan Aplikasi Extensi Artificial Neural Network (Ann.Avx) Dalam Arcview-Gis. TeknologiPertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta. Yogyakarta
- Sys, C. ,E. Van Ranst, J. Debaveye, and F. Beernaert.1993. Land Evaluation. Crop Requirements Part III. Agricultural Publication No.7. General Administration for Development Corp. 1050 Brussels- Belgium.