

SKRIPSI

**PEMETAAN POTENSI LAHAN UNTUK PENGEMBANGAN TANAMAN KAKAO
(*Theobroma cacao* L.) DI KECAMATAN BUPON KABUPATEN LUWU**

NUR AZZA KANNA ROMBEALLO

G0111 81 0317



DEPARTEMEN ILMU TANAH


FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

**PEMETAAN POTENSI LAHAN UNTUK PENGEMBANGAN TANAMAN KAKAO
(*Theobroma cacao* L.) DI KECAMATAN BUPON KABUPATEN LUWU**



Nur Azza Kanna Rombeallo

G011 18 1317

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
pada
Departemen Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian

**DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pemetaan Potensi Lahan untuk Pengembangan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*) di Kecamatan Bupon Kabupaten Luwu.

Nama : Nur Azza Kanna Rombeallo

Nim : G011 18 1317

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Dr. Ir. Zulkarnain Chairuddin, M.P.

Dr. Ir Rismanswati, S.P., M.P.

NIP. 19590919 198604 1 001

NIP. 19760302 2002122 2 002

Diketahui oleh :

Ketua Departemen Ilmu Tanah

Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si

NIP. 19731216 2006 04 2 001

Tanggal lulus: 25 November 2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Azza Kanna Rombcallo
Nim : G011 18 1317
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

PEMETAAN POTENSI LAHAN UNTUK PENGEMBANGAN TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DI KECAMATAN BUPON KABUPATEN LUWU

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 05 Desember 2022

Yang Menyatakan



Nur Azza Kanna Rombcallo

G011181317

PERSANTUNAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu wa Ta'ala* atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Salam dan Shalawat juga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi wa Sallam* beserta keluarga dan para sahabatnya. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak atas segala bantuan yang telah diberikan baik moril maupun materi.

Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada Ayah Rombe Murni dan Ibu Kurniati selaku orang tua yang telah memberikan dukungan dan motivasi yang tak terhingga dan kepada Mielnita, Sulaisyah Kanna Rombeallo, A'yunin Kanna Rombeallo, Khan Wahyudi Rombeallo, Aslam dan Sofian selaku saudara penulis yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada penulis sehingga penulis bisa sampai di tahap ini. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Dr. Ir Zulkarnain Chairuddin, M.P dan Ibu Dr. Ir. Rismaneswati, S.P, M.P selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh dosen dan staf Fakultas Pertanian khususnya Departemen Ilmu Tanah yang telah memberikan ilmu dan pelayanan terbaik selama penulis menempuh pendidikan. Kepada Muhammad Yusuf Tahir, Wafiq Azzahra Yusuf, Meilinda Sari R., Fiqiatul Faidah, Kak Ahmad Irsan S.P , Kak Ahmad Muflih Anshary, Kak Melky Dende Balalembang S.P , Kak Wahyudi Ma'ruf Zaenal, Kak Agus Iftidah Turahmansyah S.P , Kak Asty Dwijayarti Maulana, Kak Anita S.P , Kak Muh. Abbas S.P , Sudarmayanti, Kak Yuni Arianti S.P, Fajar Nugraha, Kak Syaiful Umam dan Kak Muh. Iksan S.P penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya karena telah membantu penulis selama penelitian dari mulai survei lapangan, analisis laboratorium hingga penyusunan skripsi.

Terima kasih juga penulis ucapkan kepada keluarga besar HIMTI FAPERTA UNHAS dan FMA FAPERTA UNHAS yang telah menjadi wadah pembelajaran bagi penulis. Juga kepada keluarga Ilmu Tanah 18, Agroteknologi 18 (H18RIDA) dan teman-teman *Exact One* SMAN 2 Palopo serta semua pihak yang terlibat, terima kasih atas segala doa, kerja sama, bantuan dan kebersamaannya selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin. Demikian persantunan ini, semoga Allah *Subhanahu wa Ta'ala* senantiasa memberikan hidayah dan taufik-Nya serta membalas segala kebaikan semua pihak yang terlibat dan mempermudah segala urusan kita dalam kebaikan. Aamiin.

ABSTRAK

NUR AZZA KANNA ROMBEALLO. Pemetaan Potensi Lahan untuk Pengembangan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*) di Kecamatan Bupon Kabupaten Luwu . Pembimbing: ZULKARNAIN CHAIRUDDIN dan RISMANESWATI.

Latar Belakang Potensi lahan untuk pengembangan komoditi kakao dapat diprediksi melalui kegiatan evaluasi lahan yang menilai kesesuaian biofisik lahan (iklim dan tanah) , produktivitas kakao ditentukan potensi genetik serta manajemen pengelolaan (pemupukan, pengendalian HPT dan pemangkasan). **Tujuan** Penelitian ini bertujuan untuk memetakan potensi pengembangan tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*) di Kecamatan Bupon Kabupaten Luwu. **Metode** Penelitian ini menggunakan metode parametrik, dilaksanakan pada bulan April sampai September 2022. Kelas kesesuaian lahan dihitung berdasarkan indeks kesesuaian lahan menggunakan metode *squareroot* menurut Khiddir (1986) dengan kriteria kesesuaian lahan menurut Sys et al. (1993). Penentuan titik pengamatan berdasarkan tumpang susun dari peta-peta dasar yang menghasilkan 16 unit lahan. **Hasil** Penelitian ini menunjukkan bahwa kelas kesesuaian lahan tanaman kakao tergolong sesuai marginal (S3s) seluas 1030,98 ha (7,19%), tidak sesuai saat ini (N1ws, N1tsf, N1ts, N1t, Nsf) seluas 8183,50 ha (57,04%) dan tidak sesuai selamanya (N2ts) seluas 288,58 ha (2,01%) dengan indeks kesesuaian lahan antara 9,68-25,20 dengan faktor pembatas yaitu pH, lereng, kedalaman tanah, drainase, kesuburan tanah dan kejenuhan basa . **Kesimpulan** Hasil penelitian menunjukkan produktivitas rata-rata tanaman kakao di Kecamatan Bupon masih dibawah optimal. Kesesuaian lahan di Kecamatan Bupon berpotensi dapat meningkat dari tidak sesuai permanen (N2) menjadi tidak sesuai saat ini (N1) hingga sesuai marginal (S3).

Kata kunci: aktual, kakao, Kecamatan Bupon, potensi lahan, potensial

ABSTRACT

NUR AZZA KANNA ROMBEALLO. Mapping Evaluation of Cocoa (*Theobroma cacao L.*) Development in Bupon Distric, Luwu Regency. Supervisor: ZULKARNAIN CHAIRUDDIN and RISMANESWATI.

Background. Land potential for cocoa commodity development can be predicted through land evolution which assesses the biophysical achievement of the land (climate and soil), cocoa productivity is determined by genetic potential and management (fertilization HPT control and pruning). **Aim** This study was to map the development potential of cacao (*Theobroma cacao L.*) in Bupon District, Luwu Regency. **Methods** This study used a parametric method, carried out from April to September 2022. Land suitability class was calculated based on the land suitability index using the square root method according to Khiddir (1986) with land suitability criteria according to Sys et al. (1993). Determination of observation points based on the overlapping of the base maps resulting in 16 land units. **Results** This study shows that the land classification for cocoa plants is classified as marginally suitable (S3s) covering an area of 1030.98 ha (7.19%), not currently suitable (N1ws, N1tsf, N1ts, N1t, Nsf) covering an area of 8183.50 ha (57, 04 %) and permanently unsuitable (N2ts) covering an area of 288.58 ha (2.01%) with a land suitability index between 9.68-25.20 with limiting factors namely pH, slope, soil depth, drainage, soil fertility and base saturation. **Conclusion** The results showed that the average productivity of cocoa plants in the District of Bupon was still below optimal. The suitability of land in Bupon District has the potential to increase from permanently unsuitable (N2) to currently unsuitable (N1) to marginally suitable (S3).

Keywords: actual, cocoa, Bupon District, land potential, potential

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
PERSANTUNAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kakao (<i>Theobroma Cacao</i> L)	3
2.2 Evaluasi Kesesuaian Lahan	5
2.3 Sistem Informasi Geografis	7
3. METODOLOGI	11
3.1 Tempat dan Waktu	11
3.2 Metode Penelitian	11
3.3 Alat dan Bahan	11
3.4 Tahapan Penelitian	11
3.5 Pembuatan Peta Potensi Pengembangan Kakao	15
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Hasil	16
4.2 Pembahasan	39
5. PENUTUP	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria kesesuaian lahan tanaman Kakao (Sys et al, 1993)	4
Tabel 2. 2 Indeks kesesuaian lahan untuk kelas kesesuaian lahan yang berbeda	6
Tabel 3. 1 Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.....	11
Tabel 3. 2 Analisis sampel tanah dilakukan di laboratorium	13
Tabel 4. 1 Formasi Batuan di Kecamatan Bupon	17
Tabel 4. 2 Kelas Kemiringan Lereng di Kecamatan Bupon	17
Tabel 4. 3 Jenis Tutupan Lahan.....	17
Tabel 4. 4 Karakteristik Bentang Lahan Lokasi Penelitian.....	32
Tabel 4. 5 Karakteristik Fisik Tanah Lokasi Penelitian	33
Tabel 4. 6 Karakteristik Kimia Tanah Lokasi Penelitian	34
Tabel 4. 7 Analisis Kesesuaian Iklim Kecamatan Bupon.....	35
Tabel 4. 8 Indeks dan Kelas Kesesuaian Lahan.....	35
Tabel 4. 9 Kelas Kesesuaian Lahan dan Faktor Pembatas	36
Tabel 4. 10 Kesesuaian potensial lahan lokasi penelitian	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1	Peta Unit Lahan Kecamatan Bupon, Kabupaten Luwu	15
Gambar 3. 2	Alur Tahap Penelitian	15
Gambar 4. 2	Peta Geologi Kecamatan Bupon.....	19
Gambar 4. 3	Kelas Lereng Kecamatan Bupon.....	19
Gambar 4. 4 .	Tutupan Lahan Kecamatan Bupon.....	20
Gambar 4. 5	Profil Tanah TP 1 dan Bentang Lahan	21
Gambar 4. 6	Profil Tanah TP 2 dan Bentang Lahan	22
Gambar 4. 7	Profil tanah TP 3 dan Bentang Lahan	23
Gambar 4. 8	Profil Tanah TP 4 dan Bentang Lahan	24
Gambar 4. 9	Profil Tanah TP 6 dan Bentang Lahan	25
Gambar 4. 10	Profil Tanah TP 7 dan Bentang Lahan	26
Gambar 4. 11	Profil Tanah TP 9 dan Bentang Lahan	27
Gambar 4. 12	Profil Tanah 10 dan Bentang Lahan.....	28
Gambar 4. 13	Profil Tanah TP 11 dan Bentang Lahan	29
Gambar 4. 14	Profil Tanah TP 13 dan Bentang Lahan	30
Gambar 4. 15	Profil Tanah TP 14 dan Bentang Lahan	31
Gambar 4. 16	Profil Tanah TP 16 dan Bentang Lahan	32
Gambar 4. 17	Peta Kesesuaian Lahan Aktual untuk Tanaman Kakao di Kecamatan Bupon	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Curah Hujan 10 Tahun Terakhir (mm) (2012-2021).....	54
Lampiran 2 Suhu Bulanan Rata-rata 10 Tahun Terakhir (°C) (2012-2021)	55
Lampiran 3 Suhu Bulanan Maksimum Rata-rata 10 Tahun Terakhir (°C) (2012-2021).....	56
Lampiran 4 Suhu Bulanan Minimum Rata-rata 10 Tahun Terakhir (°C) (2012-2021).....	57
Lampiran 5 Kelembaban Matahari 10 Tahun Terakhir (2012-2021).....	58
Lampiran 6 Deskripsi Profil Tanah Lokasi Penelitian.....	59

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman Kakao merupakan komoditas perkebunan yang berperan penting dalam sektor perekonomian Indonesia. Peranan komoditas kakao terhadap perekonomian Indonesia cukup nyata selain tanaman perkebunan lainnya seperti kelapa sawit, jagung, dan kakao yang merupakan penghasil devisa, sumber pendapatan petani, penyedia lapangan kerja serta pelestari sumber daya alam dan lingkungan (Sasmono, 2017). Tanaman kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki kontribusi penting dalam pembangunan di Sulawesi Selatan, karena memiliki area yang cukup luas dan menyebar diseluruh kabupaten yang ada di Sulawesi Selatan dan memiliki prospek pasar yang cukup baik dibanding komoditas perkebunan lainnya (Murni, 2019). Salah satu daerah di Sulawesi Selatan yang memiliki keadaan geografis dan kondisi alam yang mendukung dalam pembudidayaan kakao adalah Kabupaten Luwu.

Berdasarkan data BPS Kabupaten Luwu (2021), luas areal tanaman kakao di Kabupaten Luwu adalah 847.000 ha terdiri dari tanaman kakao yang menghasilkan (TM) seluas 15.907,87 tanaman kakao belum menghasilkan (TBM) seluas 1.954,75 ha dan tanaman tidak menghasilkan atau tanaman rusak (TTM/TR) seluas 10.146,00 dan melibatkan jumlah petani sekitar 19.764 KK. Salah satu Kecamatan di Kabupaten Luwu yang menjadi sentra pengembangan produksi tanaman kakao yaitu Kecamatan Bupon. Berdasarkan data BPS Kabupaten Luwu (2021), produksi tanaman kakao di Kecamatan Bupon, pada tahun 2017 menunjukkan produksi sebesar 5,673ton dengan luas area 5.094 ha. Namun pada tahun 2021 mengalami penurunan produksi yang signifikan yaitu sebesar 1.648 ton dengan luas areal 1.374 ha. Rendahnya produktivitas tanaman kakao diduga karena banyaknya tanaman kakao yang terserang hama dan penyakit sehingga tidak mampu dikendalikan oleh petani dan menyebabkan tanaman kakao mati dan sebagian lahan kakao beralih fungsi menjadi lahan sawah, lahan untuk tanaman jagung serta tanaman palawija lainnya. Produktivitas lahan kakao juga tergolong rendah karena rata-rata masih < 1 ton/ha sedangkan produktivitas optimal kakao dapat mencapai 1,5 ton/ha (Sys *et. al*, 1993). Untuk itu, optimalisasi produksi lahan kakao sangat dibutuhkan untuk bisa memenuhi permintaan kakao yang masih tinggi. Jika dibandingkan dengan harga kakao kering saat ini sekitar Rp. 25.000 – Rp. 30.000 dengan laju rata-rata produktivitas kakao dalam lima tahun terakhir 0,81 ton/ha. Maka rata-rata penghasilan masyarakat di Kecamatan Bupon berkisar 20.250.00- 24.300.00/ tahun.

Menurut Dinas Pertanian Kabupaten Luwu (2021), sebanyak 18% luasan kebun kakao Kecamatan Bupon menyumbang hasil produksi kakao di Kabupaten Luwu selama 5 tahun terakhir. Namun, budidaya kakao menghadapi banyak kendala di lapangan, antara lain penyakit dan hama tanaman yang menurunkan kuantitas dan kualitas produksi kakao. Kemampuan genetik suatu varietas juga menentukan produktivitas kakao. Badan Litbang Pertanian (2012) menginformasikan bahwa langkah yang paling efektif dalam pengendalian OPT adalah mengembangkan kultivar kakao unggul yang tahan terhadap hama dan penyakit tanaman. Penggunaan klon-klon kakao tahan merupakan salah satu upaya pengendalian penyakit yang memungkinkan digunakan sebagai agen pengendalian secara kultur teknis, sebab selain tidak mencemarkan lingkungan (ramah lingkungan) juga mempunyai daya adaptasi yang tinggi (Aminullah, 2017). Untuk itu, evaluasi lahan menjadi penting untuk dilakukan agar dapat mengoptimalkan produktivitas dan mutu serta melihat prospek yang baik dari kakao di Kecamatan Bupon.

Evaluasi lahan merupakan suatu proses penilaian sumber daya lahan dengan tujuan tertentu melalui pendekatan atau metode yang telah teruji. Hasil dari evaluasi lahan akan memberikan informasi apakah lahan tersebut sesuai dengan potensi (Layli, 2015). Bentuk penyajian informasi yang paling mutakhir saat ini melalui Sistem Informasi Geografis (GIS). Penerapan GIS dapat memetakan secara spesifik potensi Kecamatan Bupon untuk pengembangan kakao.

Pemetaan kesesuaian lahan merupakan suatu kajian terhadap suatu wilayah, dalam hal ini daya dukung lahan terhadap komoditas tanaman kakao. Pemilihan lahan yang sesuai membutuhkan metode dan cara evaluasi kesesuaian lahan yang lebih aktual dan lebih dapat diandalkan, sebagai pedoman dalam upaya pengelolaan lahan untuk dapat mencapai produktivitas normal (Pakpahan, 2021). Alternatif pemetaan unit lahan dapat dijadikan bahan informasi untuk membantu menentukan kesesuaian lahan yang tepat. Pemetaan unit lahan di Kecamatan Bupon belum pernah diadakan. Maka dari itu perlu dibuat pemetaan unit lahan sebagai langkah awal penentuan kesesuaian lahan di Kecamatan Bupon.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan potensi pengembangan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) di Kecamatan Bupon Kabupaten Luwu.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan rujukan bagi pemerintah dan petani dalam perencanaan pengembangan komoditi kakao di Kecamatan Bupon, Kabupaten Luwu.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kakao (*Theobroma Cacao L*)

Tanaman kakao tumbuh pada suhu di bawah 15°C dan di atas 30 °C. Tanaman kakao membutuhkan pasokan air yang optimal dengan curah hujan yaitu 1600-2500 mm/tahun. Pertumbuhan dan produksi kakao banyak ditentukan oleh ketersediaan air sehingga kakao dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di tempat yang jumlah curah hujan relatif sedikit tetapi merata sepanjang tahun dan kelembaban udara relatif di bawah 80%. Kelembaban yang berlebihan dapat meningkatkan tingkat serangan hama dan penyakit (Sys *et al.*, 1993).

Adapun Persyaratan iklim tanaman Kakao pada masing-masing kelas kesesuaian menurut Sys *et al*, (1993) ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2-1. Kriteria kesesuaian iklim tanaman kakao

Karakteristik Iklim	Kelas Kesesuaian Iklim						
	S1		S2	S3	N1	N2	
	0	1	2	3	4		
	100	95	85	60	40	25	0
Curah Hujan Tahunan (mm)	1900-1800	1800-1600	1600-1400	1400-1200	-	<1200	
	1900-2000	2000-2500	2500-3500	3500-4400	-	>4400	
Lama Musim Kering	0-1	1-2	2-3	3-4	-	>4	
Rata-Rata Suhu Tahunan (°C)	26-25	25-23	23-22	22-21	-	<21	
	26-28	28-29	29-30	-	-	>30	
Rata-Rata Suhu Maksimum (°C)	<28	28-30	>30	-	-	-	
Rata-Rata Suhu Minimum (°C)	>20	20-15	15-13	13-10	-	<10	
Rata-Rata Kelembaban Relatif	55-45	45-40	40-35	35-30	<30	-	
Bulan Kering (%)	55-60	60-65	65-75	75-85	>85	-	

Sumber : Sys et al.1993

Produktifitas tanaman kakao dipengaruhi oleh aspek lingkungan dan teknik budidaya dalam pengelolaannya. Teknik budidaya yang tidak sesuai menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal, sehingga produksi tanaman menjadi rendah, sedangkan kualitas biji kakao dipengaruhi oleh iklim. Faktor iklim yang paling utama adalah curah hujan. Buah kakao yang berkembang di musim kering cenderung menghasilkan biji kakao yang lebih kecil daripada buah kakao yang berkembang di musim hujan. Selain itu, kualitas produk kakao yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh pengolahan pasca panen (Wahyudi, 2008).

Penentuan kelas kesesuaian lahan tanaman Kakao disesuaikan dengan kriteria kesesuaian lahan Kakao menurut Sys *et al* (1993) yang ditunjukkan pada Tabel 2-2

Tabel 2. 1 Kriteria kesesuaian lahan tanaman Kakao (Sys et al., 1993)

Karakteristik Lahan	Kelas, Derajat Pembatas dan Skala <i>Rating</i>						
	S1		S2		S3	N1	N2
	0	1	2	3			
	100	95	85	60	40	2	0
Topografi (t)							
Lereng (%)	(1)	0-1	1-2	2-4	4-6	-	>6
	2)	0-2	2-4	4-8	8-16	-	>16
	(3)	0-4	4-8	8-16	16-30	30-50	>50
Kebasahan (w)							
Banjir		Fo	-	-	F1	-	F2+
Drainase		Baik: Air Tanah >150 cm	Baik: Air Tanah 100-150 cm	Sedang	<i>Imperf.</i>	Buruk	Sangat Buruk
Sifat fisik tanah (s)							
Tekstur/Struktur		C<60s, Co, SiCL, Cl, SC	C>60s, L, SC	SCL C>6 0v	C>60v, LfS, SL	-	Cm, SiCm, LS,LcS, Fs, S, Cs
Fraksi Kasar (vol%)		0-3	3-15	15-35	35-55	-	>55
Kedalaman Tanah (cm)		>200	200-150	150-100	100-50	-	<50
CaCO ₃ (%)		0	0-1	1-5	5-10	-	>10
Gypsum (%)		0	0-0.5	0.5-2	2-3	-	>3
Kesuburan Tanah (f)							
KTK (cmol (+) /kg liat)		>24	24-16	<16 (-)	<16 (+)	-	-
Kejenuhan Basa (%)		>50	50-35	35-20	<20	-	-
Jumlah Kation Basa (cmol (+) /kg tanah)		>6.5	6.5-4	4-2.8	2.8-1.6	< 1.6	-
pH H ₂ O		6.4-6.2	6.2-6.0	6.0-5.5	5.5-5.0	<5.0	-
		6.4-6.6	6.6-7.0	7.0-7.6	7.6-8.2	-	>8.2
C-Organik (%)		>2.4	2.4-1.5	1.5-0.8	<0.8	-	-
Salinitas dan Alkalinitas (n)							
Ece (dS/m)		0-0.5	0.5-1.1	1.1-1.8	1.8-2.2	-	>2.2
ESP (%)							

Sumber : Sys et al.1993

Tanaman kakao sangat rentan terhadap ketinggian tempat, hal ini berkaitan dengan kondisi suhu. Semakin tinggi tempat maka suhu semakin rendah, suhu yang terlalu rendah bisa menghambat pembentukan bunga dan perkembangan tanaman kakao yang pada akhirnya berpengaruh terhadap produksi. Suhu udara ideal untuk kakao sekitar 25°C, sehingga semakin tinggi tempat penanaman maka semakin tinggi tingkat kesesuaiannya. Diduga ketinggian tempat secara tidak langsung mempengaruhi kadar lemak kakao yaitu melalui intensitas curah hujan. Curah hujan secara langsung berpengaruh pada komposisi lemak kakao. Lemak kakao dari biji yang berkembang pada bulan basah mengandung lebih banyak asam lemak tidak jenuh dan cenderung menjadi lunak (Wahyudi et al, 2008).

Mizar et al. (2013) kakao menghendaki tanah yang subur dengan kedalaman efektif lebih dari 1,5 meter. Hal ini penting mengingat akar tunggang tanaman dapat leluasa untuk menembus tanah sehingga pertumbuhan akar dapat optimal dan tidak kerdil. Pertumbuhan akar yang tidak optimal dan kerdil dapat menurunkan produktivitas tanaman kakao.

2.2 Evaluasi Kesesuaian Lahan

Evaluasi lahan adalah usaha penilaian suatu lahan untuk penggunaan tertentu sehingga pada kesesuaian lahan merupakan tingkat kecocokan lahan untuk penggunaan tertentu (Harahap et al., 2019). Evaluasi lahan pada suatu daerah berguna dalam rangka penataan kembali penggunaan lahan yang telah ada, serta membantu dalam pengambilan keputusan perencanaan penggunaan lahan, dalam mengatasi kompetisi atau persaingan antara berbagai kemungkinan penggunaan lahan, sehingga lahan dapat digunakan secara lebih efisien (Mega et al., 2010). Menurut Harahap et al., (2020), penilaian berupa kelas dan subkelas kesesuaian lahan dari tanaman yang dinilai ditentukan oleh faktor pembatas terberat sehingga faktor pembatas tersebut dapat terdiri dari satu atau lebih tergantung dari karakteristik lahannya.

Tujuan evaluasi lahan atau evaluasi sumber daya lahan adalah memprediksi segala konsekuensi serta kemungkinan yang mungkin terjadi bila ada perubahan penggunaan lahan. Evaluasi sumber daya lahan ini menjadi penting apabila akan dilakukan perubahan penggunaan lahan, seperti perubahan hutan menjadi lahan pertanian atau penetapan hutan menjadi taman wisata atau perubahan penggunaan lahan karena penerapan teknologi baru seperti tambahan irigasi sprinkler, pengenalan mekanisasi pertanian pada lahan-lahan yang sebelumnya menggunakan tenaga manusia dan hewan atau langsung melakukan pengeboran untuk mendapatkan sumber air. Prediksi produksi atau keuntungan lain pada lahan yang sesuai, diperlukan untuk menentukan kebutuhan input, pengelolaan praktis dan konsekuensi perubahan terhadap lingkungan. Konsekuensi tersebut termasuk kemungkinan kerusakan tanah oleh erosi pada lahan-lahan yang digunakan tanpa memperhatikan teknik konservasi tanah (Mahi, 2015).

Untuk memperoleh lahan yang sesuai diperlukan suatu kriteria lahan yang dapat dinilai secara objektif. Acuan penilaian kesesuaian lahan digunakan kriteria klasifikasi lahan yang sudah dikenal, baik yang bersifat umum maupun yang khusus (Zalima *et al.*, 2012). Klasifikasi Kemampuan Lahan (*Land Capability Classification*) adalah penilaian lahan secara sistematis dan pengelompokannya ke dalam beberapa kategori berdasarkan atas sifat-sifat yang merupakan potensi dan penghambat dalam penggunaannya secara lestari. Klasifikasi Kesesuaian Lahan adalah penilaian dan pengelompokan lahan dalam arti kesesuaian relatif lahan atau 3 kesesuaian absolut lahan bagi suatu penggunaan tertentu. Kemampuan lahan

dianggap sebagai kapasitas lahan itu sendiri untuk suatu tingkat penggunaan umum, sedangkan kesesuaian lahan dipandang sebagai kenyataan adaptabilitas (kemungkinan penyesuaian) sebidang lahan bagi suatu macam penggunaan tertentu. Sebenarnya tidak terdapat perbedaan yang essential antara kemampuan lahan dan kesesuaian lahan (Arsyad, 2010).

Pada prinsipnya klasifikasi kesesuaian lahan dilaksanakan dengan cara memadukan antara kebutuhan tanaman atau persyaratan tumbuh tanaman dengan karakteristik lahan. Oleh karena itu klasifikasi ini sering juga disebut *species matching* (Harahap et al., 2018). Kelas kesesuaian lahan terbagi menjadi empat tingkat, yaitu : sangat sesuai (S1), sesuai (S2), sesuai marginal (S3) dan tidak sesuai (N), Sub Klas pada klasifikasi kesesuaian lahan ini juga mencerminkan jenis penghambat. Lahan pertanian yang digunakan secara terus menerus dapat menurunkan kualitas tanah dan produktivitas apabila tidak menerapkan teknik konservasi tanah dan air yang memadai (Walida et al., 2020). Menurut Harahap dan Fitra (2020), satu komponen penting yang mempengaruhi produksi tanaman adalah tanah sehingga tanah merupakan media tumbuh alami untuk tanaman.

Ordo N (tidak sesuai) terdapat dua kelas yaitu: (1) kelas N1 (tidak sesuai saat ini), artinya lahan yang mempunyai pembatas sangat berat, namun masih memungkinkan untuk diperbaiki, hanya tidak dapat diatasi dengan tingkat pengetahuan sekarang ini dengan biaya yang materil. (2) kelas N2 (tidak sesuai untuk selamanya), artinya lahan yang mempunyai pembatas sangat berat dan tidak mungkin untuk digunakan bagi suatu penggunaan yang lestari. Selanjutnya untuk tingkat sub kelas kesesuaian lahan menunjukkan adanya jenis pembatas atau jenis perbaikan yang diperlukan dalam suatu kelas. Tiap kelas dapat dibagi menjadi satu atau lebih sub kelas tergantung dari jenis atau jumlah pembatas yang ada (FAO, 1976).

Penetapan kelas kesesuaian lahan berdasarkan nilai Indeks Kesesuaian Lahan pada klasifikasi menurut Sys et al. (1991) yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2. 2 Indeks kesesuaian lahan untuk kelas kesesuaian lahan yang berbeda

Indeks Kesesuaian Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan
100-75	S1: Sangat Sesuai
75-50	S2: Cukup Sesuai
50-25	S3: Sesuai Marginal
25-0	N: Tidak Sesuai

Sumber: Sys et al. (1991)

2.3 Sistem Informasi Geografis

Peta adalah penyajian informasi secara grafis dari gabungan informasi spasial tentang permukaan bumi yang digunakan untuk pengambilan keputusan. Sedangkan pemetaan merupakan bentuk komunikasi atau penyampaian informasi secara grafis antar pembuat peta dan pembaca peta. Hasil pemetaan tanah tanpa diikuti oleh rekomendasinya tidak akan memberikan informasi dan kontribusi yang berguna dan tepat guna untuk mendukung program pembangunan pertanian. Oleh karena itu, data sumber daya Universitas Sumatera Utara lahan yang diperoleh dari kegiatan pemetaan tanah harus ditindaklanjuti dengan interpretasinya melalui evaluasi lahan (Sumarno, 2009).

Sistem informasi geografis merupakan media yang digunakan untuk memudahkan dalam manipulasi data spasial sebagai rekomendasi geografis. Setiap data yang ada di muka bumi dapat disebut data yang bereferensi geografis. Dengan sistem ini dapat dilakukan analisis kerapatan spasial data berdasarkan data yang ada. Sistem informasi geografis dapat diaplikasikan dalam menganalisis kebutuhan tanaman dengan lahan yang tersedia. Ciri khas dari GIS adalah dapat memetakan informasi sesuai dengan sistem koordinat yang di miliki, dapat mengetahui hubungan antar objek dan proses spasial di antara obyek (Nuarsa, 2005).

Menurut Demers (2013), sistem informasi dan geografis memiliki bagian sistem input untuk mengolah data spasial dari berbagai sumber yang berisi proses transformasi data spasial yang berbeda jenisnya. Salah satu kelebihan dari GIS adalah untuk menghubungkan berbagai data di suatu titik tertentu yang ada di bumi, kemudian menggabungkannya, menganalisa serta memetakan hasilnya. Data yang akan diolah pada SIG merupakan data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya. Sehingga aplikasi GIS dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti; lokasi, kondisi, trend, pola dan pemodelan. Beberapa kelebihan ini yang menjadi perbedaan GIS dengan sistem informasi lainnya.

2.3.1 Tindakan Perbaikan Lahan

Kelas kesesuaian suatu areal akan berbeda tergantung dari tipe penggunaan lahan untuk ditinjau (Sitorus, 1985). Untuk mendapatkan kesesuaian suatu lahan terhadap suatu komoditas tanaman maka dilakukan evaluasi lahan (Ade, 2010). Langkah awal dalam proses penggunaan lahan yang rasional adalah dengan cara melakukan evaluasi lahan sesuai dengan tujuannya.

Menurut Sarwono (2011), kesesuaian lahan mencakup dua hal yang penting yaitu kesesuaian lahan aktual dan kesesuaian lahan potensial.

1. Kesesuaian lahan aktual

Lahan aktual atau disebut kesesuaian lahan saat ini diartikan keadaan alami yang belum mempertimbangkan usaha perbaikan dan tingkat pengelolaan untuk mengatasi kendala dan faktor pembatas.

2. Kesesuaian lahan potensial

Kesesuaian lahan potensial adalah kesesuaian lahan yang akan dicapai setelah dilakukan usaha-usaha perbaikan lahan. Kesesuaian lahan potensial merupakan kondisi yang diharapkan sesudah diberikan masukan sesuai dengan tingkat pengelolaan yang akan diterapkan, sehingga dapat diduga tingkat produktivitas dari suatu lahan serta hasil produksi per satuan luasnya.

Beberapa permasalahan dan upaya-upaya perbaikan lahan yaitu:

1. Bahaya Erosi

Erosi merupakan salah satu penyebab menurunnya kesuburan dan produktivitas tanah (Budiwati, 2014). Menurut Wiryono (2013), erosi merupakan terlepasnya partikel tanah dari tempat aslinya, lalu terbawa ke tempat lain. Erosi dapat disebabkan oleh air atau angin. Terjadinya erosi ditentukan oleh faktor iklim, topografi, karakteristik tanah, kerentanan tanah terhadap erosi, vegetasi penutup tanah dan tata guna lahan. Usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi bahaya erosi dapat dilakukan dengan menggunakan metode vegetatif. Salah satu metode vegetatif yang dapat diterapkan untuk mengatasi bahaya erosi adalah penggunaan tanaman penutup tanah (*cover cropping*).

Untuk mengatasi kemiringan lereng dapat dilakukan perbaikan dengan pembuatan teras. Teras merupakan metode konservasi yang ditujukan untuk mengurangi panjang lereng, menahan air sehingga mengurangi kecepatan dan jumlah aliran permukaan, serta memperbesar peluang penyerapan air oleh tanah. Tipe teras yang relatif banyak dikembangkan pada lahan pertanian di Indonesia adalah teras bangku atau teras tangga (*bench terrace*) dan teras gulud (*ridge terrace*). Teras kredit dapat dikembangkan untuk menanggulangi tingginya biaya pembangunan teras bangku. Bentuk teras lainnya, seperti teras kebun dan teras individu diterapkan pada tanah dengan jenis tanaman tahunan, khususnya tanaman perkebunan (Dariah et al., 2004).

2. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas tukar kation (KTK) merupakan kemampuan kompleks pertukaran tanah untuk menjerap dan mempertukarkan kation-kation. Nilai KTK liat dapat dipengaruhi oleh C-organik dan jumlah kation. Tanah dengan KTK yang tinggi mempunyai daya menyimpan

unsur hara yang tinggi, tetapi pada tanah masam, KTK liat yang tinggi mungkin juga disebabkan oleh ukuran fraksi liat (Brady dan Weil, 2012).

Tindakan perbaikan yang dapat dilakukan adalah penggunaan pupuk kompos. Kompos juga membuat tanah menjadi gembur dan cocok sebagai media tumbuh akar tanaman. Pada tanah tipe pasir, material kompos berguna sebagai perekat sehingga tanah menjadi lebih solid. Sedangkan pada tanah liat atau tanah lempung, kompos berfungsi menggemburkan tanah agar tidak terlalu solid. Secara kimiawi, pupuk kompos dapat meningkatkan kapasitas tukar kation dalam tanah. Semakin banyak kandungan organik dalam tanah, maka semakin baik kapasitas tukar kation yang ada pada tanah (Brady dan Weil, 2012).

3. pH Tanah

pH merupakan reaksi tanah yang menunjukkan kemasaman atau alkalinitas tanah. pH tanah berperan penting dalam menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara diserap oleh tanaman. Unsur hara pada umumnya dapat diserap dengan baik oleh tanaman pada pH netral (Gunawan et al, 2019). pH tanah yang rendah akan menyebabkan tanaman tidak dapat memanfaatkan N, P, K, dan zat hara lain yang dibutuhkan. pH yang rendah juga menyebabkan tersedianya unsur beracun seperti aluminium yang selalu meracuni tanaman dan juga mengikat fosfor sehingga tidak bisa diserap oleh tanaman (Hardjowigeno 2017).

Upaya perbaikan pH dengan cara pemberian kapur, hal ini didukung dengan Hardjowigeno (2017), yang menyatakan untuk mengubah pH tanah yang masam dengan menambahkan kapur kedalam tanah. Pengapuran didalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

4. C- Organik

Dalam sistem pertanian berkelanjutan, bahan organik tanah memegang peranan penting khususnya dalam meningkatkan kualitas tanah. Kadar bahan organik tanah pada waktu tertentu ditentukan oleh keseimbangan antara penambahan bahan organik dan kehilangan melalui dekomposisi dan pencucian, yang selanjutnya dapat menunjukkan apakah terjadi penurunan (*degradation*) atau peningkatan (*aggradation*), baik secara keseluruhan maupun hanya sebagian dari *pool* bahan organik pada tanah (Wander et al. 1994).

Nuryani dan Handayani (2003) menyatakan bahwa bahan organik yang diberikan ke dalam tanah setelah mengalami proses dekomposisi, dapat meningkatkan kadar karbon dalam tanah juga asam – asam organik yang berasal dari pelapukan bahan organik. Pane (2014), juga mengatakan bahwa pemberian bahan organik kompos jerami padi dan abu sekam padi dapat memperbaiki Sifat kimia.