

**LAPORAN PENELITIAN
KOLABORATIF DOSEN DAN MAHASISWA
DANA PNBP TAHUN ANGGARAN 2021**



**PENILAIAN KESESUAIAN LAHAN UNTUK PENINGKATAN
PRODUKTIVITAS KOPI LIBERIKA ENDEMIK
DI KECAMATAN PINOGU KABUPATEN BONE BOLANGO**

Dr. Nurdin, S.P, M.Si/NIDN. 0019048001 (Ketua)
Mahmud Kasim/NIM. 613416080 (Anggota)

**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO
OKTOBER 2021**

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN PENELITIAN KOLABORATIF DANA BLU FAPERTA

Judul Kegiatan : Penilaian Kesesuaian Lahan untuk Peningkatan Produktivitas Kopi Liberika Endemik di Kecamatan Pinogu Kabupaten Bone Bolango

KETUA PENELITI

A. Nama Lengkap : Dr. Nurdin, SP, M.Si
 B. NIDN : 0019048001
 C. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
 D. Program Studi : Agroteknologi
 E. Nomor HP : 081343957976
 F. Email : nurdin@ung.ac.id

ANGGOTA PENELITI

A. Nama Lengkap :
 B. NIDN :
 C. Perguruan Tinggi :

Lama Penelitian Keseluruhan : 1 tahun

Penelitian Tahun Ke 1

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 8.500.000,-

Biaya Tahun Berjalan : - Diusulkan Ke Lembaga : Rp 8.500.000,-
 - Dana Internal PT : -
 - Dana Institusi Lain : -



Gorontalo, 16 Oktober 2021
 Ketua Peneliti,

(Dr. Nurdin, SP, M.Si)
 NIP/NIK. 198004192005011003



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
RINGKASAN	vii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan Penelitian	2
1.3 Tujuan Khusus Penelitian	2
1.4 Urgensi (Keutamaan) Penelitian	3
1.5 Posisi Penelitian dalam Mendukung Pencapaian Renstra dan Bidang Unggulan Perguruan Tinggi untuk Penelitian Dasar	3
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik dan Kualitas Lahan sebagai Dasar Pengelolaan Lahan	4
2.2 Kesesuaian lahan sebagai Sarana Penilaian Potensi Lahan	4
2.3 Keragaan Produksi dan Produktivitas Kopi Liberika Asal Pinogu	7
2.4 Peta Jalan (Road Map) Penelitian	7
BAB III. METODE PENELITIAN.....	9
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	9
3.3 Metode Penelitian	10
3.4 Kerangka Penelitian	11
3.5 Pembagian Tugas Peneliti	12
BAB IV. GAMBARAN UMUM WILAYAH PENELITIAN.....	13
4.1. Letak Administrasi dan Akasesibilitas Wilayah	13
4.2. Letak Geografis	14
4.3. Kondisi Iklim Wilayah.....	14
4.4 Kondisi Geologi	15
4.5 Topografi dan Lereng Wilayah	16
4.6 Penggunaan Lahan Eksisting	17
4.7 Kondisi Pertanian	18
4.8 Kependudukan	19
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
5.1. Karakteristik dan Kualitas Lahan di Kecamatan Pinogu	21
5.2. Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Kopi Liberika Endemik	29
5.3. Rekomendasi Lahan untuk Pengembangan Kopi Liberika Endemik	34
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	36
6.1 Kesimpulan	36
6.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

Nomor	Tabel	Halaman
1.	Uraian dan Pembagian Tugas Tim Peneliti	12
2.	Keragaan Iklim Wilayah Kecamatan Pinogu	14
3.	Sebaran Satuan Formasi Geologi Wilayah Penelitian	15
4.	Sebaran Lereng dan Topografi di Wilayah Penelitian	16
5.	Sebaran Penggunaan Lahan di Wilayah Penelitian	17
6.	Sebaran dan Luas Kelas Drainase di Wilayah Penelitian	23
7.	Sebaran dan Luas Kelas Tekstur di Wilayah Penelitian	23
8.	Sebaran dan Luas Kelas Bahan Kasar di Wilayah Penelitian	24
9.	Sebaran dan Luas Kelas Kedalaman Efektif di Wilayah Penelitian ..	24
10.	Sebaran dan Luas Kelas pH Tanah di Wilayah Penelitian	25
11.	Sebaran dan Luas Kelas C-Organik di Wilayah Penelitian	25
12.	Sebaran dan Luas Kelas KTK di Wilayah Penelitian	26
13.	Sebaran dan Luas Kelas KB di Wilayah Penelitian	26
14.	Sebaran dan Luas Kelas N Total di Wilayah Penelitian	26
15.	Sebaran dan Luas Kelas P Tersedia di Wilayah Penelitian	27
16.	Sebaran dan Luas Kelas K Dapat Diktukar di Wilayah Penelitian....	27
17.	Sebaran dan Luas Kelas Salinitas Tanah di Wilayah Penelitian	28
18.	Sebaran dan Luas Kelas Lereng di Wilayah Penelitian	29
19.	Sebaran dan Luas Kelas Batuan Permukaan di Wilayah Penelitian ..	29
20.	Kelas Kesesuaian Lahan Aktual untuk Kopi Liberika di Kecamatan Pinogu	30
21.	Upaya Perbaikan Kelas dan Kelas Kesesuaian Lahan Potensial untuk Kopi Liberika di Kecamatan Pinogu	32
22.	Sebaran dan Luas Kelas Kesesuaian Lahan Potensial untuk Kopi Liberika di Kecamatan Pinogu	34

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Gambar	Halaman
1.	Peta Jalan (<i>Road Map</i>) Penelitian	8
2.	Peta Satuan Lahan Daerah Penelitian	9
3.	Kerangka Penelitian	11
4.	Peta Administrasi Daerah Penelitian	13
5.	Peta Satuan Formasi Geologi Wilayah Penelitian	16
6.	Peta Lereng Daerah Penelitian	17
7.	Peta Penggunaan Lahan Daerah Penelitian	18
8.	Keragaan Luas Tanam Komoditas Pertanian di Kecamatan Pinogu .	18
9.	Keragaan Produksi Komoditas Pertanian di Kecamatan Pinogu.....	19
10.	Keragaan Penduduk di Kecamatan Pinogu	20
11.	Keragaan Suhu Udara di Wilayah Penelitian	21
12.	Keragaan Curah Hujan di Wilayah Penelitian	22
13.	Peta Kesesuaian Lahan Aktual untuk Tanaman Kopi Liberika di Kecamatan Pinogu	31
14.	Peta Kesesuaian Lahan Potensial untuk Tanaman Kopi Liberika di Kecamatan Pinogu	33

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Hasil Analisis Tanah Lokasi Penelitian	41
2.	Dokumentasi Penelitian Lapangan	42
3.	Video Dukmentasi Kegiatan Lapangan	43

RINGKASAN

Pinogu merupakan salah satu kecamatan di wilayah Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo yang sejak lama dikenal sebagai penghasil Kopi Liberika sejak tahun 1875, tetapi produktivitasnya masih rendah yang baru mencapai 0,75 ton/ha/tahun karena budidaya kopi ini dilakukan pada lahan yang tidak sesuai dengan potensi lahannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan kualitas lahan spesifik lokasi, menilai kelas kesesuaian lahan untuk kopi liberika endemik spesifik lokasi dan menyusun rekomendasi pengelolaan lahan untuk meningkatkan produktivitas Kopi Liberika Endemik di Kecamatan Pinogu Kabupaten Bone Bolango. Guna mencapai tujuan penelitian tersebut, maka penelitian ini menggunakan metode survei tanah mengkaji karakteristik dan kualitas lahan melalui deksripsi profil tanah, serta metode deskwork untuk menilai kelas kesesuaian lahan dan menentukan rekomendasi pengelolaan lahan berkelanjutan untuk Kopi Liberika Endemik. Data karakteristik dan kualitas lahan diinput dan diolah dengan program SIMADAS, CropWat dan NSM. Sementara analisis kesesuaian lahan menggunakan kerangka kerja evaluasi lahan menurut FAO dan dibantu dengan program SPKL yang diintegrasikan dengan Arc GIS. Rekomendasi pengelolaan disusun berdasarkan upaya perbaikan kelas kesesuaian lahan, sehingga dapat menaikkan kelas kesesuaian lahan dengan mengatasi faktor pembatas di dalamnya. Analisis dilakukan secara deskriptif, kauntitatif dan kualitatif untuk mencapai tujuan penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik suhu udara dan kualitas lahan temperatur di wilayah penelitian lebih rendah, sementara curah hujan tergolong tinggi dengan bulan kering hanya satu bulan saja. Drainase tanah didominasi kelas drainase baik, tekstur dominan liat dengan bahan kasar sedang dan kedalaman efektif tanah yang dominan dalam. Retensi hara seluruhnya bereaksi netral dengan kadar C-Organik dan kejenuhan basa yang dominan rendah dan KTK lebih dominan tinggi. Ketersediaan hara didominasi kelas N total rendah dan P tersedia yang tinggi serta K dapat ditukar yang dominan sedang. Toksisitas seluruhnya bersalinitas yang sangat rendah dan bahaya banjir dengan tinggi genangan sangat dangkal serta lama genangan yang sangat singkat. Sedangkan penyiapan lahan didominasi berlereng datar dengan batuan permukaan yang didominasi sedikit berbatu. Kelas kesesuaian lahan aktual untuk tanaman kopi liberika didominasi kelas sesuai marjinal (S3) dengan faktor pembatas ketersediaan oksigen (drainase), media perakaran (tekstur, kedalaman efektif), retensi hara (C-organik), serta hara tersedia (N total dan P tersedia), tanpa kelas sangat sesuai (S1). Setelah dilakukan upaya perbaikan kelas, maka kelas kesesuaian potensial sudah diperoleh kelas S1 dan kelas cukup sesuai (S2) sudah bertambah luasnya, meskipun kelas S3 tetap masih mendominasi. Rekomendasi pengelolaan lahan untuk kopi liberika meliputi: (1) pembuatan saluran drainase untuk mengatasi faktor pembatas drainase terhambat, (2) pengolahan tanah intensif untuk mengatasi faktor pembatas bahan kasar dan kedalaman efektif tanah, (3) pemberian bahan organik untuk mengatasi faktor pembatas retensi hara, serta (4) pemberian pupuk N dan P untuk mengatasi faktor pembatas hara tersedia.

Kata Kunci : Kesesuaian, lahan, produktivitas, kopi, liberika, Pinogu.

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pinogu merupakan salah satu kecamatan di wilayah Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo yang sejak lama dikenal sebagai penghasil kopi. Kopi Pinogu ini memiliki cita rasa yang khas, antara lain: aromanya lebih harum dibandingkan kopi lain, memiliki karakteristik rasa seperti buah nangka dan tingkat keasaman yang sedang, sehingga rasanya tak terlalu pahit serta aman di lambung. Eksistensi kopi Pinogu inilah yang menjadikannya sebagai produk unggulan khas Kabupaten Bone Bolango. Salah satu jenis kopi yang terdapat di wilayah Kecamatan Pinogu adalah Kopi Liberika (*Coffea Liberica*) yang mulai ditanam sejak tahun 1875. Puslitkoka (2014) menyatakan bahwa Kopi Liberika mempunyai keunggulan, yaitu: cita rasa, kadar kafein relatif rendah berkisar antara 1,1-1,3%, sehingga pemanfaatan Kopi Liberika sebagai minuman penyegar relatif aman bagi konsumen yang sensitif terhadap kafein.

Upaya menjaga keberlanjutan produk kopi Pinogu selama ini masih mengalami beberapa kendala, salah satunya adalah rendahnya produktivitas kopi Pinogu tersebut. Martono (2018) melaporkan bahwa meskipun Kopi Pinogu telah mendunia, tetapi produktivitasnya masih rendah yang baru mencapai 0,75 ton/ha/tahun. Laporan BPS Kabupaten Bone Bolango (2021) menunjukkan bahwa Kecamatan Pinogu memiliki areal perkebunan kopi seluas 282,63 ha atau yang terluas di kabupaten ini dengan produksi baru sebanyak 32,43 ton. Kondisi demikian akan mempengaruhi ketersediaan bahan baku kopi untuk memenuhi permintaan pasar nantinya.

Rendahnya produktivitas Kopi Pinogu diduga karena budidaya kopi ini dilakukan pada lahan yang tidak sesuai dengan potensi lahannya. Potensi lahan umumnya ditentukan berdasarkan karakteristik dan kualitas lahan yang melekat (*inherent*) pada lahan tersebut. Sementara itu, sampai saat ini belum tersedia informasi tentang potensi lahan untuk pengembangan Kopi Liberika di wilayah Kecamatan Pinogu. Ketidaktahuan pekebun kopi terkait potensi lahan akan sangat mempengaruhi kemampuan lahan dalam menyokong pertumbuhan, perkembangan dan produksi kopi itu sendiri.

Keragaman karakteristik dan kualitas lahan akan direspon berbeda-beda oleh setiap tanaman karena semua jenis komoditas yang berbasis lahan untuk dapat tumbuh dan berproduksi optimal memerlukan persyaratan tertentu yang mungkin berbeda satu sama lain (Rayes, 2007; Ritung *et al.* 2012). Pengelolaan lahan berkelanjutan memerlukan metode evaluasi lahan yang memuat persyaratan tumbuh tanaman untuk berproduksi optimal (Suryani, 2012). Salah satu cara evaluasi lahan adalah penilaian kesesuaian lahan yang sangat diperlukan dalam perencanaan penggunaan agar suatu lahan dapat digunakan secara produktif dan berkelanjutan (Subardja, 2005; Mustafa *et al.* 2014), termasuk didalamnya penilaian kesesuaian lahan untuk Kopi Liberika. Oleh karena itu, penelitian tentang “Penilaian Kesesuaian Lahan untuk Peningkatan Produktivitas Kopi Liberika Endemik di Kecamatan Pinogu Kabupaten Bone Bolango” sangat penting untuk dilakukan.

1.1 Permasalahan Penelitian

- a. Bagaimana karakteristik dan kualitas lahan spesifik lokasi di Kecamatan Pinogu Kabupaten Bone Bolango?
- b. Bagaimana kelas kesesuaian lahan untuk kopi liberika endemik spesifik lokasi di Kecamatan Ponogu Kabupaten Bone Bolango?
- c. Bagaimana rekomendasi pengelolaan lahan untuk meningkatkan produktivitas kopi liberika endemik spesifik lokasi di Kecamatan Pinogu Kabupaten Bone Bolango?

1.2 Tujuan Khusus Penelitian

Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk:

- a. Mengetahui karakteristik dan kualitas lahan spesifik lokasi di Kecamatan Pinogu Kabupaten Bone Bolango.
- b. Menilai kelas kesesuaian lahan untuk kopi leberika endemik spesifik lokasi di Kecamatan Pinogu Kabupaten Bone Bolango.
- c. Menyusun rekomendasi pengelolaan lahan untuk meningkatkan produktivitas kopi liberika endemik di Kecamatan Pinogu Kabupaten Bone Bolango.

1.3 Urgensi (Keutamaan) Penelitian

Peningkatan produktivitas Kopi Liberika di wilayah Kecamatan Pinogu merupakan suatu keniscayaan yang harus dilakukan. Selain untuk mempertahankan dan meningkatkan produksi kopi ini, juga keberlanjutan pemanfaatan lahan untuk areal perkebunan kopi ini sangat penting dilakukan karena posisi geografis wilayah Kecamatan Pinogu yang berada di hulu daerah aliran sungai (DAS) Bone. Apabila lingkungan pertanaman kebun kopi ini terjaga dan mampu meningkatkan produktivitas Kopi Liberika, maka secara ekologi pemanfaatan lahan dapat berkelanjutan dan secara ekonomi mampu menjaga ketersediaan bahan baku Kopi Pinogu sebagai produk unggulan daerah. Namun, apabila sebaliknya, maka selain ketersediaan bahan baku kopi yang rendah juga berpotensi terjadinya kerusakan lahan yang merugikan secara ekonomi.

Penilaian kesesuaian lahan untuk peningkatan produktivitas Kopi Liberika spesifik lokasi di wilayah Kecamatan Pinogu sangat dibutuhkan untuk perencanaan penggunaan lahan yang lestari dan optimal. Ketersediaan informasi kelas kesesuaian lahan untuk Kopi Liberika yang spesifik lokasi dengan faktor pembatas penggunaannya sangat membantu pekebun dan pengambil kebijakan dalam pengelolaan lahan yang berkelanjutan. Selain itu, pengetahuan dan pemahaman tentang karakteristik dan kualitas lahan yang disokong oleh potensi lahan untuk tanaman Kopi Liberika ini akan sangat membantu dalam menentukan rekomendasi pengelolaan lahan nantinya. Bagaimana karakteristik dan kualitas lahan, bagaimana kelas kesesuaian lahan, dan apa rekomendasi pengelolaan lahan untuk Kopi Liberika spesifik lokasi menarik untuk diteliti.

1.4 Posisi Penelitian dalam Mendukung Pencapaian Renstra dan Bidang Unggulan Perguruan Tinggi untuk Penelitian Dasar

Berdasarkan Rencana Induk Penelitian dan Pengabdian (RIPP) tahun 2019-2023 Universitas Negeri Gorontalo, maka posisi penelitian ini mendukung pencapaian Renstra Penelitian yaitu: **“Meningkatkan Jumlah Penelitian Dosen Biaya PNB/BLU”**. Selain itu, posisi penelitian ini masuk dalam urutan ke-8 dari 10 bidang unggulan penelitian, yaitu: **Bidang Unggulan Pangan dan Pertanian**, dengan topik unggulan: **Modernisasi Sistem Pertanian dan Pemanfaatan Lahan**.

BAB 2. KAJIAN PUSTAKA

1.1 Karakteristik dan Kualitas Lahan sebagai Dasar Pengelolaan Lahan

Secara konseptual, lahan merupakan suatu sistem berdimensi ruang berupa unsur hidrologi, iklim, tanah, relief atau topografi, flora dan fauna alami serta kegiatan manusia dan dampaknya pada masa lalu, sekarang dan masa mendatang yang berpengaruh terhadap suatu penggunaan lahan secara potensial (FAO, 1976; Mustafa *et al.* 2011). Sementara atribut atau sifat kompleks lahan yang umumnya dikenal dengan kualitas lahan (FAO, 1976). Dalam implementasinya, beberapa kualitas lahan bisa diduga atau ditentukan secara langsung di lapangan, namun biasanya diduga atau diukur melalui karakteristik lahan (Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2007). Sedangkan karakteristik lahan merupakan sifat-sifat yang diduga atau diukur pada lahan tersebut (FAO, 1976).

Tampaknya, seiring waktu dan perkembangan evaluasi lahan telah terjadi perubahan karakteristik atau sifat dan kualitas lahan yang digunakan, sehingga jumlah keduanya yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman senantiasa berubah seiring waktu. Djaenudin *et al.* (2011) menyatakan bahwa cukup banyak ragam karakteristik dan kualitas lahan yang digunakan dalam setiap evaluasi lahan. Perencanaan untuk suatu penggunaan lahan dengan menggunakan metode evaluasi lahan senantiasa akan memuat persyaratan tumbuh tanaman yang sangat dibutuhkan tanaman, sehingga mampu berproduksi optimal dan berkesinambungan (Subardja, 2005; Suryani, 2012).

1.2 Kesesuaian Lahan sebagai Sarana Penilaian Potensi Lahan

Sampai saat ini, keragaman metode evaluasi lahan masih umum dijumpai dan belum ada yang baku, sehingga peluang hasil yang berbeda masih sering terjadi, meskipun lahan yang dievaluasi sama (Subardja, 2005; Yatno, 2016) karena kriteria dan teknis pembuatan keputusan setiap metode tersebut berbeda (Hardjowigeno *et al.* 1999), bahkan hasil penilaian tersebut sering kontras dengan potensi lahannya (Suryani, 2012; Yatno, 2016). Beberapa cara penilaian kesesuaian biofisik lahan antara lain: pemadanan (*match*), skor (*score*), dan indeks lahan (Hikmat, 2010). Tampaknya, level dan skala peta serta ketersediaan data dan kehandalannya (*accuracy*) tidak boleh diabaikan dalam evaluasi lahan karena akan menimbulkan

kekacauan saat penilaian dan interpretasinya (Ritung *et al.* 2012). Sebagai contoh evaluasi lahan tingkat rekonesan (tinjau) pada skala 1 : 250.000 dengan metode Atlas Format (CSR/FAO, 1983) masih dipakai untuk evaluasi lahan tingkat semi detail dan detail, sehingga data dan informasi hasil pemetaan semi detail dan detail yang lebih rinci tidak tampak dan sulit digunakan untuk alih teknologi. Oleh karena itu, Kementerian Pertanian RI telah mengeluarkan tata cara evaluasi lahan untuk komoditas pertanian sampai tingkat semi detail.

Banyak metode yang sudah dikembangkan dalam rangka menilai potensi lahan (Subardja, 2005; Suryani, 2012), baik manual maupun komputerisasi (Subardja, 2005). Metode tersebut antara lain: pendekatan parametrik (Driessen, 1971), kerangka kerja evaluasi lahan (FAO, 1976), klasifikasi kesesuaian lahan dalam proyek transmigrasi oleh Pusat Penelitian Tanah (1983), metode kesesuaian lahan pada survei tanah tingkat tinjau (CSR/FAO, 1983), LECS-*land evaluation computer system* (Wood dan Dent, 1983), dan ALES-*automated land evaluation system* (Rossiter dan Wambeke, 1994).

Kerangka kerja untuk evaluasi lahan menurut FAO (1976), meliputi kategori-kategori, yakni:

a. Kategori Ordo

Kategori ordo merupakan keadaan kesesuaian secara general yang terdiri dari ordo sesuai (S) dan tidak sesuai (N).

b. Kategori Kelas

Kategori kelas merupakan tingkatan kesesuaian dalam ordo yang menggambarkan tingkat kesesuaian dari suatu ordo. Pada kelas S terdiri dari:

(1). Kelas Sangat Sesuai (*highly suitable*) atau kelas S1

Lahan pada kelas ini relatif memiliki faktor pembatas yang tidak berarti pada produksi dan masukan yang lazim diberikan tidak akan meningkat.

(2). Kelas Cukup Sesuai (*moderately suitable*) atau kelas S2

Lahan pada kelas ini memiliki faktor pembatas yang cukup serius untuk tingkat pengelolaan yang berkelanjutan bisa dipertahankan. Penurunan yang cukup serius pada tingkat produksi, tingkat keuntungan dan menambah masukan yang dibutuhkan akibat pembatas tersebut.

(3). Kelas Sedikit Sesuai (*marginally suitable*) atau kelas S3

Lahan pada kelas ini memiliki faktor pembatas yang serius untuk tingkat pengelolaan yang berkelanjutan bisa dipertahankan. Penurunan yang serius pada tingkat produksi, tingkat keuntungan dan menambah masukan yang dibutuhkan akibat pembatas tersebut.

Kelas pada order tidak sesuai (N), terdiri dari:

(1) Kelas Tidak Sesuai untuk Saat ini (*currently not suitable*) atau kelas N1

Lahan pada kelas ini memiliki faktor pembatas yang sangat serius akan tetapi masih dimungkinkan untuk diperbaiki. Namun, perbaikan tersebut tidak dapat dilakukan pada level pengelolaan dengan biaya biasa. Kondisi faktor pembatas yang demikian seriusnya, sehingga menghambat penggunaan lahan secara berkelanjutan.

(2). Kelas Tidak Sesuai Permanen (*permanently not suitable*) atau kelas N2

Lahan pada kelas ini memiliki faktor pembatas yang tetap (*permanent*), sehingga menjadi penghambat bagi semua penggunaan lahan secara berkelanjutan pada lahan tersebut.

c. Kategori Sub Kelas

Kategori ini merupakan penguraian lebih rinci dari ordo kelas berdasarkan faktor pembatas yang melekat pada suatu lahan. Faktor pembatas tersebut disimbolkan dengan huruf abjad kecil dan posisinya dibelakang simbol kelas. Seperti pada kelas S3 dengan pembatas media perakaran (rc), sehingga sub kelasnya menjadi S3rc.

d. Kategori Unit

Kategori unit adalah pembagian lebih rinci dari sub kelas berdasarkan sifat tambahan yang berpengaruh dalam pengelolaan lahan. Umumnya unit dalam sub kelas mempunyai faktor pembatas yang sama tetapi seringkali terdapat perbedaan antara unit satu dengan lainnya, terutama berkaitan dengan karakter dan sifat dari pengelolaan lahan, sehingga secara detail menjadi pembeda dari faktor pembatasnya, seperti S3na-1. Tampaknya, level dan skala peta serta ketersediaan data dan kehandalannya (*accuracy*) tidak boleh diabaikan dalam evaluasi lahan karena akan menimbulkan kekacauan saat penilaian dan interpretasinya (Ritung *et al.* 2012).

1.3 Keragaan Produksi dan Produktivitas Kopi Liberika Asal Pinogu

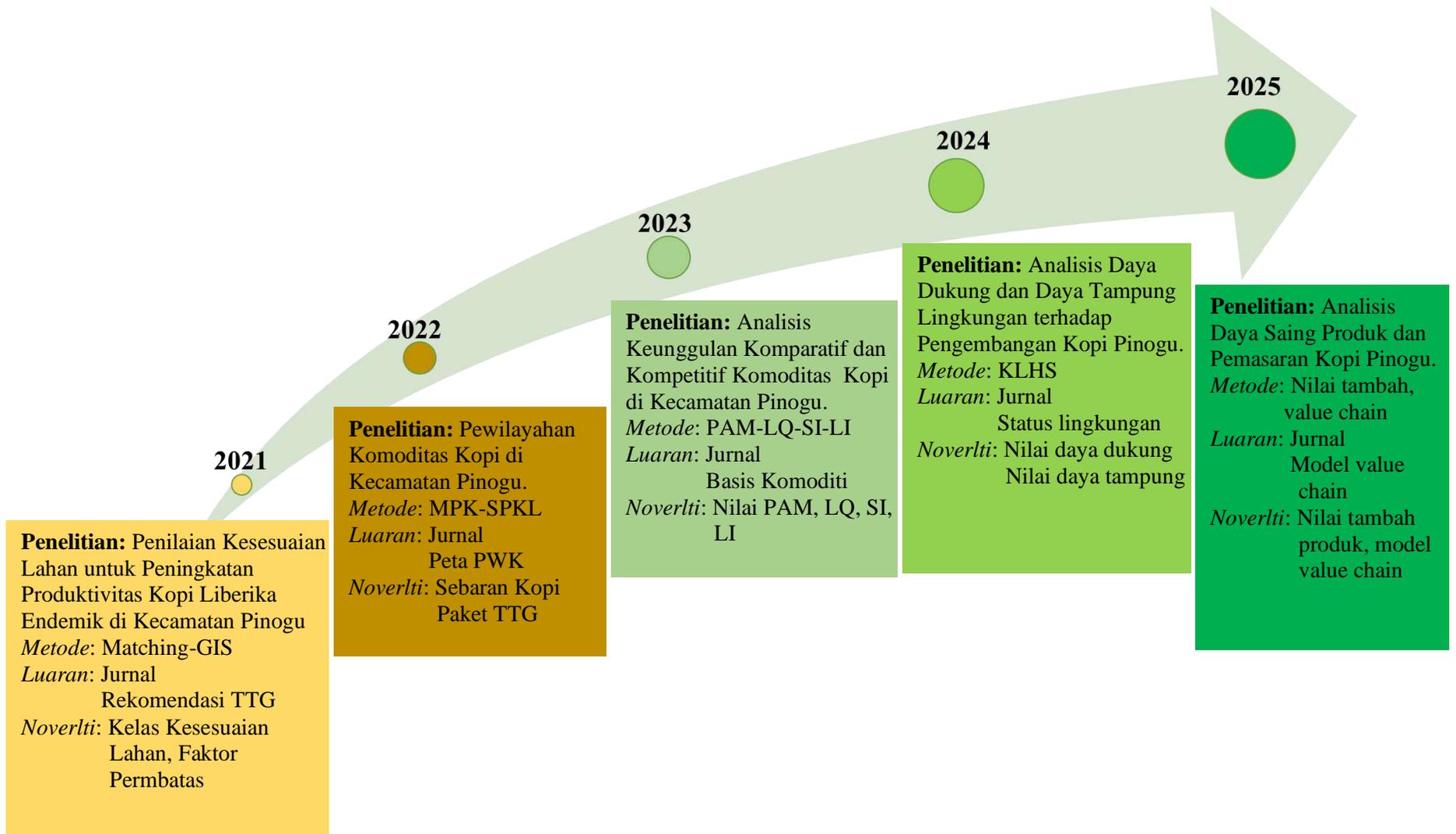
Lingkungan tumbuh yang sesuai untuk pertumbuhan dan produksi tanaman Kopi Liberika kopi antara lain: ketinggian tempat 0 – 900 m dpl, suhu udara 21 – 30°C, curah hujan berkisar 1.250 – 3.500 mm/tahun, dan bulan kering sekitar 3 bulan/tahun (Supriadi, 2017). Kondisi tanah yang baik untuk kopi liberika, yaitu: (1) kemiringan tanah kurang dari 30%, (2) kedalaman tanah efektif lebih dari 100 cm, (3) tekstur tanah berlempung (*loamy*) dengan struktur tanah lapisan atas remah, (4) kadar bahan organik lebih besar dari 3,5% atau kadar karbon (C) lebih besar dari 2%, (5) nisbah C/N 10-12, (5) kapasitas tukar kation (KTK) di atas 15 me/100 g tanah, (6) kejenuhan basa di atas 35%, (7) kemasaman tanah (pH) 5,5-6,5 (Supriadi *et al.* 2012). pH tanah yang dibutuhkan tanaman kopi yaitu 5,5-5,6 (Budiman, 2012).

Sampai tahun 2020, areal lahan perkebunan kopi di wilayah Kabupaten Bone Bolango seluas 426,86 ha dengan produksi mencapai 33,07 ton, sehingga produktivitasnya baru mencapai 0,75 ton/ha/tahun (BPS Kabupaten Bone Bolango, 2021). Angka capaian ini untuk luas areal perkebunan kopi relatif tetap dibanding tahun sebelumnya, tetapi dari aspek produksi mengalami penurunan sebesar 0,03% dari tahun sebelumnya. Sementara itu, khusus areal perkebunan dan produksi kopi dari Kecamatan Pinogu relatif tetap dalam dua tahun terakhir.

Kopi Liberika adalah jenis kopi khas dari Kecamatan Pinogu Kabupaten Bone Bolango yang ditanam sejak tahun 1875 hingga saat ini masih dijumpai daerah tersebut (DPMESDMT, 2021). Komposisi kopi bubuk adalah kadar air 2,99%, kadar abu 5,68%, kealkalian 59,85 ml NaOH 1N per 100 g dan kadar kafein 0,61% (Pusat Studi Pengelolaan Sumberdaya Hayati UGM, 2013 *dalam* DPMESDMT, 2021).

1.4 Peta Jalan (*Roadmap*) Penelitian

Penelitian ini merupakan bagian awal dari rangkaian penelitian dari Topik Penelitian Unggulan Bidang Pangan, yaitu: **modernisasi pertanian dan pemanfaatan lahan** untuk menilai kesesuaian lahan tanaman Kopi Liberika Spesifik Lokasi. Penelitian ini juga merupakan awal dari penelitian kesesuaian lahan untuk Kopi Liberika di wilayah Provinsi Gorontalo (Gambar 1).

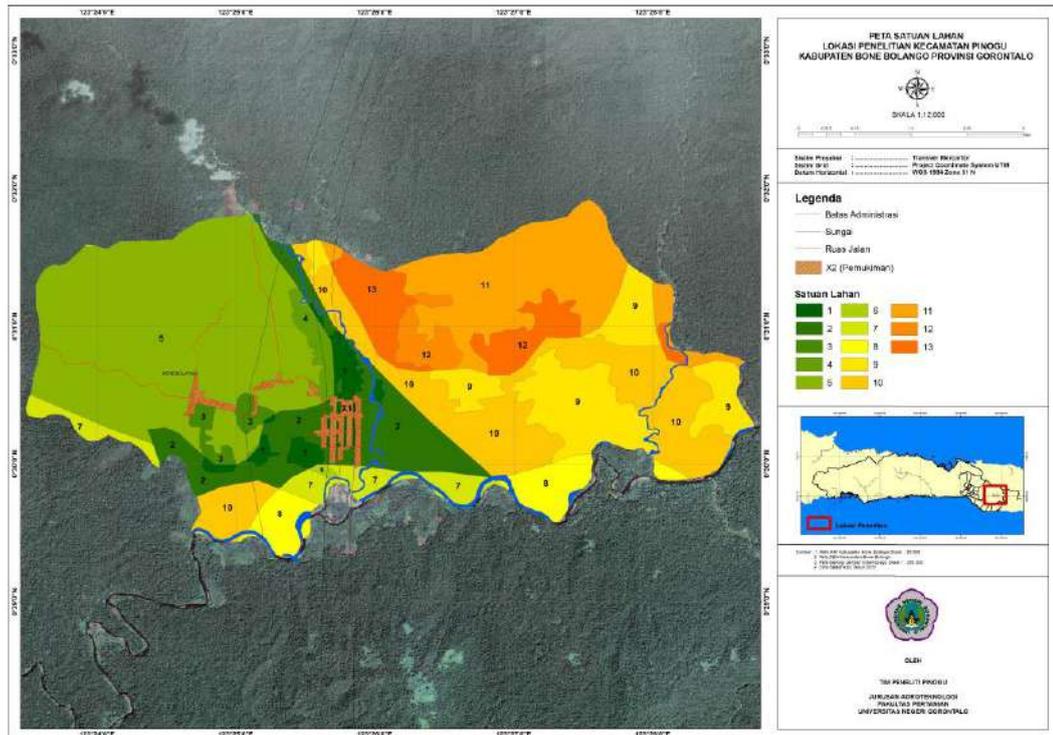


Gambar 1. Peta Jalan (*Road Map*) Penelitian

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai April 2021 sampai dengan Oktober 2021. Lokasi penelitian berada di Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo (Gambar 2). Secara spesifik lokasi penelitian terletak di Kecamatan Pinogu.



Gambar 2. Peta Satuan Lahan Daerah Penelitian

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: pisau tanah, buku warna tanah (*munsell soil colour chart*), blangko pengamatan profil tanah, meteran, ring sampel, bor tanah mineral dan bor tanah sawah, pacul, skop, parang, teropong, timbangan, altimeter, clinometer, GPS, kompas, kantong plastik, karet gelang, kertas lebel, permeameter, 1 set Komputer dan printer, spidol F, program pengolah data Microsoft Excel, program Microsoft Word, Program CropWat, Program Newhall Simulation Model (NSM), Program SIMADAS, Program SPKL dan Program Arc GIS serta seperangkat alat analisis laboratorium.

Bahan yang digunakan terdiri dari: peta tanah, peta geologi, peta lereng, peta landform, peta penggunaan lahan, data iklim dari stasiun BMKG setempat selama 10 tahun (tahun 2010-2020) dan bahan untuk keperluan analisis di laboratorium.

3.3 Metode Penelitian

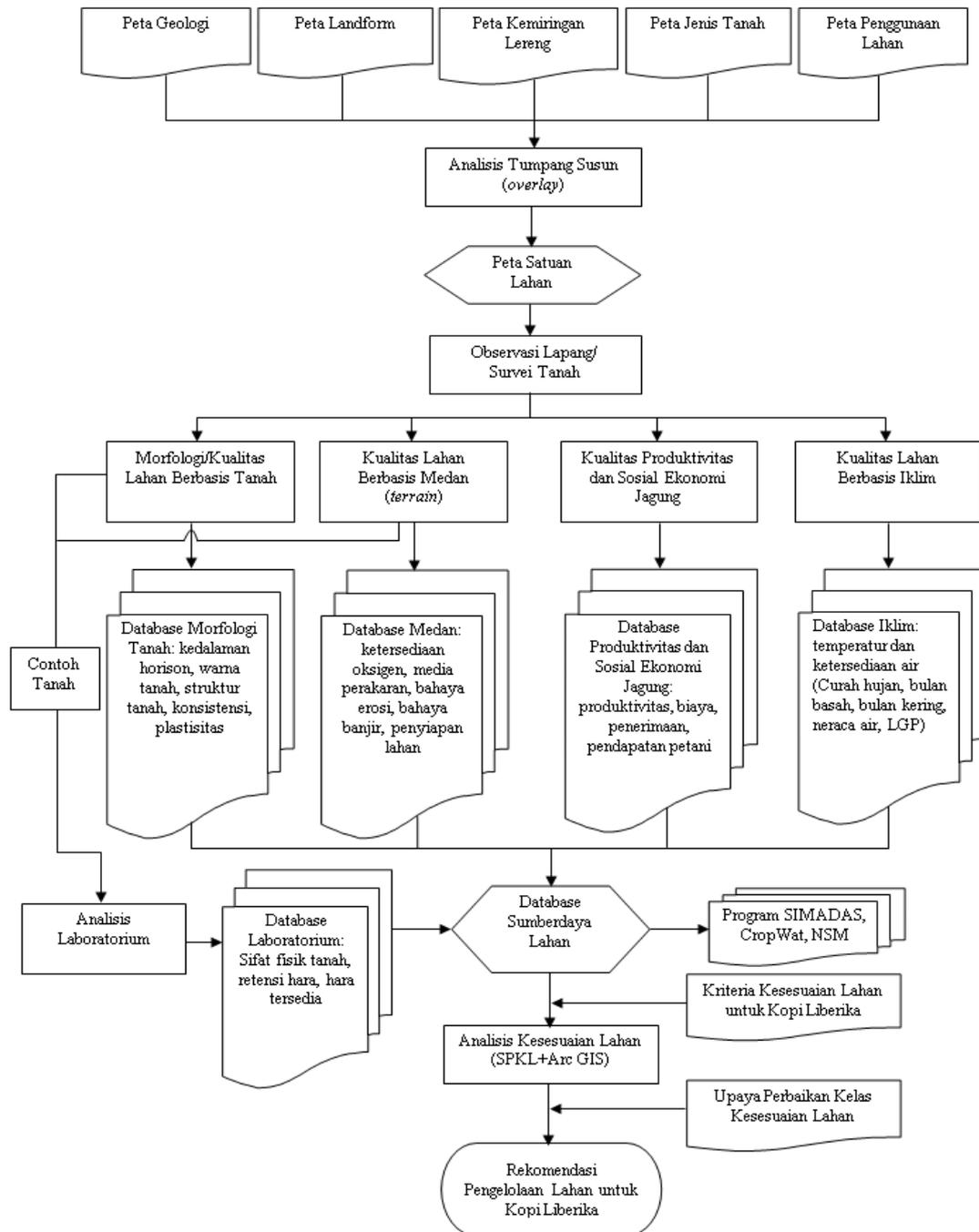
Secara umum, penelitian ini menggunakan metode survei tanah dan metode deskwork. Metode survei tanah dengan pendekatan fisiografi pada Skala 1 : 12.000 digunakan untuk penelitian lapangan dengan mengamati morfologi tanah dan karakteristik lahan pada profil tanah pada 23 satuan lahan. Pengamatan profil tanah dilakukan pada lubang tanah dengan ukuran 1,5 m panjang, lebar 1,5 m dan kedalaman ≤ 2 m pada satuan lahan terpilih. Selanjutnya dilakukan pengamatan dan perekaman data dengan mengisi form survei tanah yang diikuti dengan obeservasi lapangan untuk menentukan karakteristik lahan lainnya. Contoh tanah diambil dari setiap lapisan untuk dianalisis lanjut di laboratorium. Data morfologi tanah ini diinput dalam program SIMADAS, berupa: batas horison, kedalaman, warna matrik, struktur, plastisitas, porositas, drainase, dan kondisi perakaran.

Data iklim dikumpulkan dari stasiun iklim dan pos hujan terdekat untuk selanjutnya digunakan dalam analisis neraca air dan air tersedia profil tanah dengan bantuan program CropWat dan NSM. Data karakteristik lahan berbasis tanah, meliputi: tekstur tanah, pH tanah, C-organik, N total, P_2O_5 tersedia, K_2O dapat ditukar, basa-basa dapat ditukar, kapasitas tukar kation dan kejenuhan basa. Sementara data karakteristik lahan berbasis iklim, meliputi: temperatur, curah hujan, bulan basah, dan bulan kering, sedangkan karakteristik lahan berbasis medan meliputi: drainase, lereng, erosi, batuan permukaan dan singkapan batuan. Semua data diinput dalam program Arc GIS dengan format dbf atau xls.

Metode deskwork digunakan untuk menilai kelas kesesuaian lahan dengan program SPKL yang diintegrasikan dengan program Arc GIS. Teknik penilaian kesesuaian lahan dengan pemadanan (*matching*) antara nilai karakteristik dan kualitas lahan dengan kriteria kesesuaian lahan untuk Kopi Liberika berdasarkan kerangka kerja (*framework of land evaluation*) menurut FAO (1976). Teknik pengambilan keputusan dalam penilaian kesesuaian lahan adalah faktor pembatas minimum berdasarkan *Hukum Minimum Liebig*. Setelah itu dilanjutkan dengan upaya perbaikan kelas kesesuaian lahan. Hasil perbaikan kelas ini selanjutnya digunakan untuk menentukan rekomendasi pengelolaan lahan untuk Kopi Liberika pada Skala 1 : 12.000. Semua data dan informasi yang diperoleh dianalisis secara dekriptif dan disajikan dalam bentuk tabel serta peta sebaran spasialnya.

3.4 Kerangka Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian awal dalam rangkaian penelitian modernisasi pertanian dan pemanfaatan lahan. Pada penelitian ini, kerangka penelitian disajikan sebagai berikut:



Gambar 3. Kerangka Penelitian

3.5 Pembagian Tugas Peneliti

Tabel 1. Uraian dan Pembagian Tugas Tim Peneliti

No	Nama/NIDN	Bidang Ilmu/Keahlian	Uraian Tugas
1	Dr. Nurdin, S.P, M.Si/0019048001	Ilmu Tanah (Survei Tanah dan Evaluasi Lahan	<ol style="list-style-type: none">1. Melaksanakan survei tanah.2. Mengumpulkan data sekunder3. Observasi lahan.4. Menganalisis kesesuaian lahan dengan SPKL dan GIS5. Menentukan rekomendasi pengelolaan lahan6. Menyusun laporan penelitian7. Menyusun publikasi ilmiah
2	Mahmud Kasim/ NIM. 613416080	Agroteknologi	<ol style="list-style-type: none">1. Membantu survei tanah dan survei sosial ekonomi pertanian.2. Membantu kompilasi data penelitian.3. Membantu penyusunan laporan penelitian

BAB IV. GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

4.1 Letak Administrasi dan Aksesibilitas Wilayah

4.1.1 Letak Administrasi

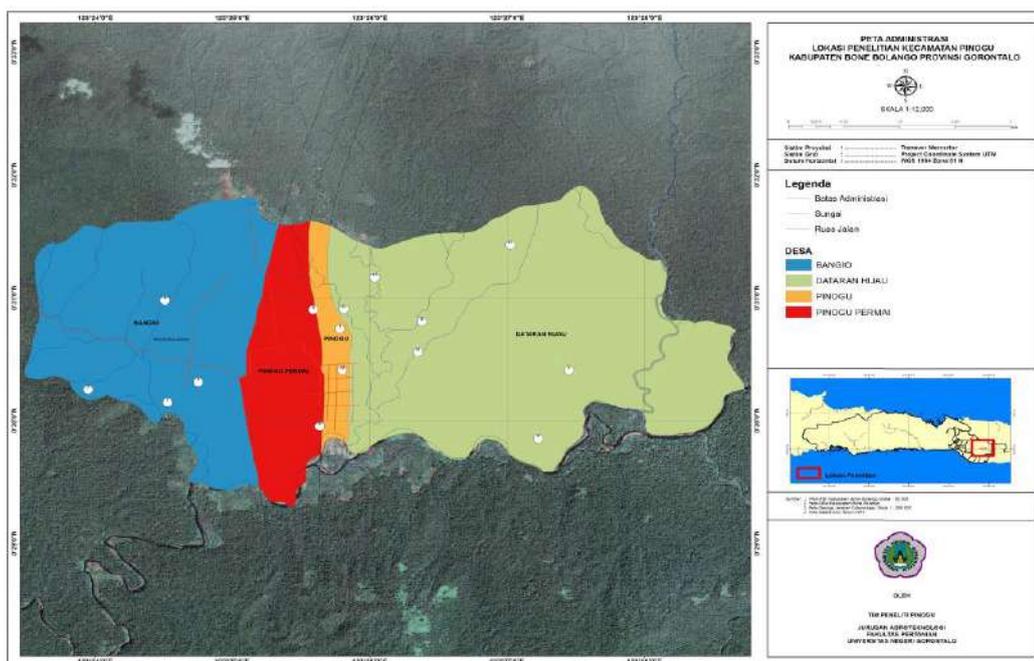
Secara administratif, Kecamatan Pinogu termasuk dalam wilayah hukum Kabupaten Bone Bolango (Gambar 4). Batas-batas administrasi wilayah penelitian (BPS Kabupaten Bone Bolango, 2020) meliputi:

Sebelah Utara : Kabupaten Bolaang Mongondow Utara Provinsi Sulawesi Utara

Sebelah Selatan : Kecamatan Bone Raya dan Kecamatan Bone

Sebelah Barat : Kecamatan Suwawa Timur

Sebelah Timur : Kabupaten Bolaang Mongondow Timur Provinsi Sulawesi Utara



Gambar 4. Peta Administrasi Daerah Penelitian

Sampai tahun 2020, luas wilayah Kecamatan Pinogu adalah 405,96 km² yang terdiri dari 5 desa definitif, yaitu: Desa Banggio, Pinogu Permai, Tilonggibila, Desa Pinogu, dan Desa Dataran Hijau yang kesemuanya berstatus desa swadaya. Desa Bangio merupakan desa terluas sebesar 120,40 km² diikuti Desa Dataran Hijau seluas 92,20 km², Desa Pinogu Permai seluas 82,68 km², Desa Pinogu seluas 65,24 km² dan Desa Tilonggibila seluas 45,44 km². Selain itu, semua desa tersebut masing-masing terdiri dari 3 dusun, sehingga terdapat 15 dusun di Kecamatan Pinogu ini (BPS Kabupaten Bone Bolango, 2020).

4.1.2 Aksesibilitas Wilayah Penelitian

Pencapaian ke lokasi Kecamatan Pinogu ini mempunyai aksesibilitas yang unik secara langsung melalui jalur darat. Wilayah penelitian ini dapat dicapai melalui jalur darat dengan kendaraan roda dua maupun berjalan kaki. Kondisi jalan dari dan menuju wilayah penelitian melewati kawasan Taman Nasional Bonagi Nani Wartabone (TNBW) yang kurang baik, sehingga harus berhati-hati. Aksesibilitas ke wilayah penelitian dapat ditempuh dengan berjalan kaki selama ± 15 jalan, sementara dengan kendaraan roda dua dapat ditempuh selama ± 8 jam.

4.2 Letak Geografis

Secara geografis, wilayah penelitian ini terletak pada $0^{\circ}24'5,4'' - 0^{\circ}38'29,04''$ LU sampai $123^{\circ}18'38,52'' - 123^{\circ}33'15,48''$ LS, sehingga berdasarkan letak geografis tersebut tampak bahwa posisi wilayah ini berada di dalam kawasan TNBW. wilayah penelitin juga berada di hulu DAS Bone dengan ketinggian tempat wilayah penelitian cukup bervariasi mulai dari 290 m dpl sampai 338 m dpl.

4.3 Kondisi Iklim Wilayah

Kondisi iklim wilayah penelitian digambarkan dengan keragaan beberapa komponen iklim (Tabel 2), meliputi: kelembaban, curah hujan, panjang penyinaran, suhu, dan kecepatan angin selama selang 5 tahun terakhir (2017-2021). Wilayah penelitian menunjukkan perbedaan musim kemarau dan penghujan yang nyata.

Tabel 2. Keragaan Iklim Wilayah Kecamatan Pinogu

Unsur Iklim/Bulan	Curah Hujan (mm)*	Suhu Rata-Rata ($^{\circ}$ C)*	Kelembaban Udara (%)**	Lama Penyinaran Matahari (%)**	Kecepatan Angin Rata-Rata (Knot)**
Januari	248,00	25,18	82,80	47,92	2,00
Februari	109,00	25,06	83,00	55,26	2,00
Maret	103,00	25,21	82,60	56,70	2,00
April	19,00	25,51	83,60	60,70	2,00
Mei	252,00	25,48	84,00	60,54	2,00
Juni	122,00	24,66	84,40	50,42	2,00
Juli	308,00	24,34	83,00	44,52	2,20
Agustus	195,00	24,96	79,40	60,48	2,60
September	374,00	24,86	78,60	58,20	2,60
Oktober	266,66	25,24	79,75	65,00	2,25
November	408,18	25,79	80,00	70,50	2,25
Desember	137,05	25,51	80,00	56,00	2,00
Jumlah	2.541,90	301,80	981,15	686,24	25,90
Rataan	211,83	25,15	81,76	57,19	2,16

* Data Iklim BP3K Kecamatan Pinogu (2021); ** Data Iklim BMKG Moutong Selang tahun 2017-2021 (2021); Sumber: BMKG Moutong (2021).

Curah hujan tahunan wilayah penelitian sebanyak 2.541,90 mm dengan rata-rata hujan bulanan berkisar antara 19,00 mm sampai 408,18 mm (Tabel 2), sementara rata-rata curah hujan tahunan sebanyak 211,83 mm. Berdasarkan zone agroklimat (Oldeman dan Darmiyati, 1977), maka wilayah penelitian termasuk dalam zone agroklimat C1 karena bulan kering (<100 mm) selama 1 bulan dengan bulan basah (>200 mm) sebanyak 6 bulan.

Suhu udara bulanan wilayah penelitian cukup berfluktuasi yang berkisar antara 24,34°C sampai 25,79°C dengan rata-rata suhu tahunan sebesar 25,15°C (Tabel 2). Kelembaban udara relatif bulanan juga bervariasi antara 78,60% sampai 84,40% dengan rata-rata kelembaban udara relatif tahunan sebesar 81,76% (Tabel 2). Lama penyinaran matahari bulanan juga bervariasi antara 44,52% sampai 70,50% dengan rata-rata lama penyinaran matahari tahunan sebesar 57,19% (Tabel 2). Kecepatan angin bulanan juga bervariasi antara 2 knot sampai 2,60 knot dengan rata-rata kecepatan angin tahunan sebesar 2,16 knot (Tabel 2).

4.4 Kondisi Geologi

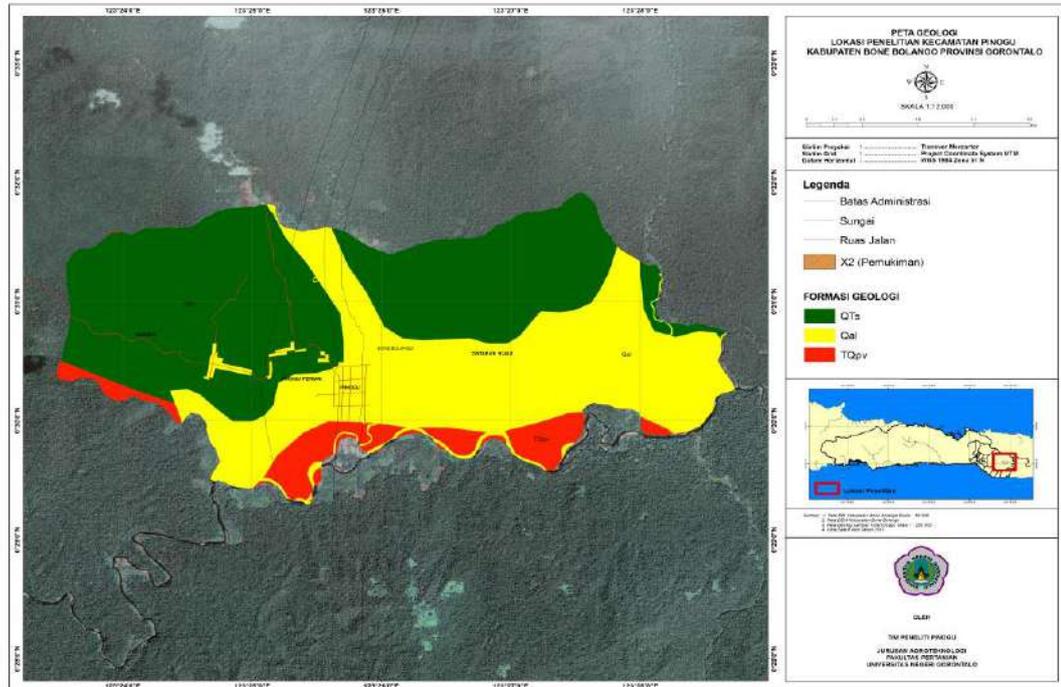
Formasi geologi wilayah penelitian (Tabel 3 dan Gambar 5), terdiri dari: Aluvium dan endapan pantai (*Qal*), Molasa Selebes (*Qts*), dan Batuan Gunungapi Pinogu (*TQpv*). Berdasarkan korelasi batuan dan umur (zaman) geologi pada wilayah ini meliputi Batuan Sedimen dan Endapan Permukaan yang terdiri dari: (1) Aluvium dan Endapan Pantai (*Qal*) berupa pasir, lempung, lanau, lumpur, kerikil dan kerakal pada zaman Kuartar Holosen., serta (2) Molasa Selebes berupa konglomerat, breksi dan batu pasir pada zaman Kuartar Plistosen sampai Tersier Pliosen. Batuan Gunungapi meliputi Batuan Gunungapi Pinogu (*TQpv*) berupa tuf, tuf lapili, breksi dan lava pada zaman Tersier Pliosen sampai Kuartar Plistosen (Bachri *et al.* 1993).

Tabel 3. Sebaran Satuan Formasi Geologi Wilayah Penelitian

SPL	Formasi Geologi	Luas	
		Ha	%
1, 2, 9, 10, X1, X2	Aluvium dan Endapan Pantai (<i>Qal</i>)	1.179,18	40,61
3, 4, 5, 11, 12, 13	Molasa Selebes (<i>Qts</i>)	1.509,40	51,98
6, 7, 8	Batuan Gunungapi Pinogu (<i>TQpv</i>)	215,11	7,41
Luas (Ha)		2.903,69	100,00

Sumber: Bachri *et al.* (1993), diolah.

Satuan formasi geologi paling luas adalah Molasa Selebes sebesar 51,98% diikuti satuan formasi Aluvium dan Endapan Pantai sebesar 40,61%. Sisanya sebesar 7,41% merupakan satuan formasi Batuan Gunungapi Pinogu.



Gambar 5. Peta Satuan Formasi Geologi Wilayah Penelitian

4.5 Topografi dan Lereng Wilayah

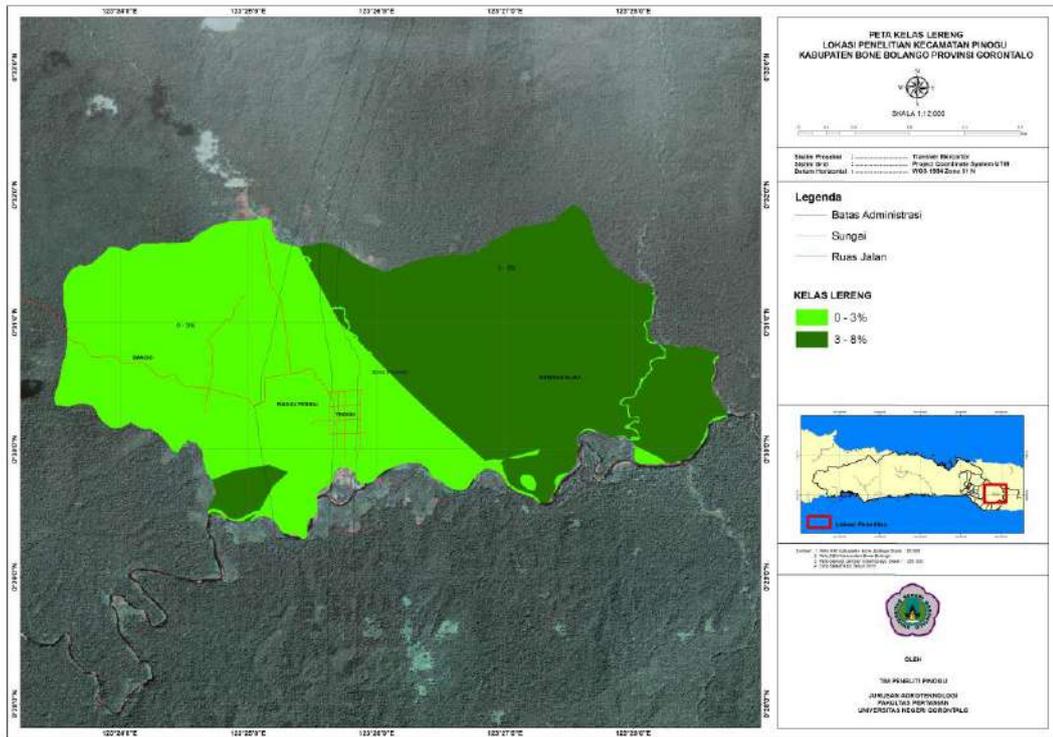
Wilayah penelitian didominasi topografi perbukitan landai dengan lereng 3 – 8% seluas 1.457,67 ha (50,20%) yang tersebar di wilayah barat kecamatan ini. Sementara sisanya termasuk topografi datar dengan lereng 0 – 8% seluas 1.446,01 ha (49,80%) yang tersebar di wilayah Timur (Tabel 4 dan Gambar 6).

Tabel 4. Sebaran Lereng dan Topografi di Daerah Penelitian

SPL	Topografi	Kelas Lereng	Luas	
			Ha	%
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, X1, X2	Datar	0 - 3%	1.446,01	49,80
8, 9,10, 11, 12, 13	Perbukitan Landai	3-8%	1.457,67	50,20
Luas (Ha)			2.903,69	100,00

Sumber: Hasil Analisis DEM Kabupaten Bone Bolango (2021).

Kondisi topografi dan lereng wilayah penelitian yang demikian menunjukkan bahwa wilayah ini merupakan Plato. Menurut Budihartono dan Afriliana (2019), Plato (*Plateu*) merupakan dataran luas yang letaknya di daerah tinggi atau pegunungan disebut dengan dataran tinggi.



Gambar 6. Peta Lereng Daerah Penelitian

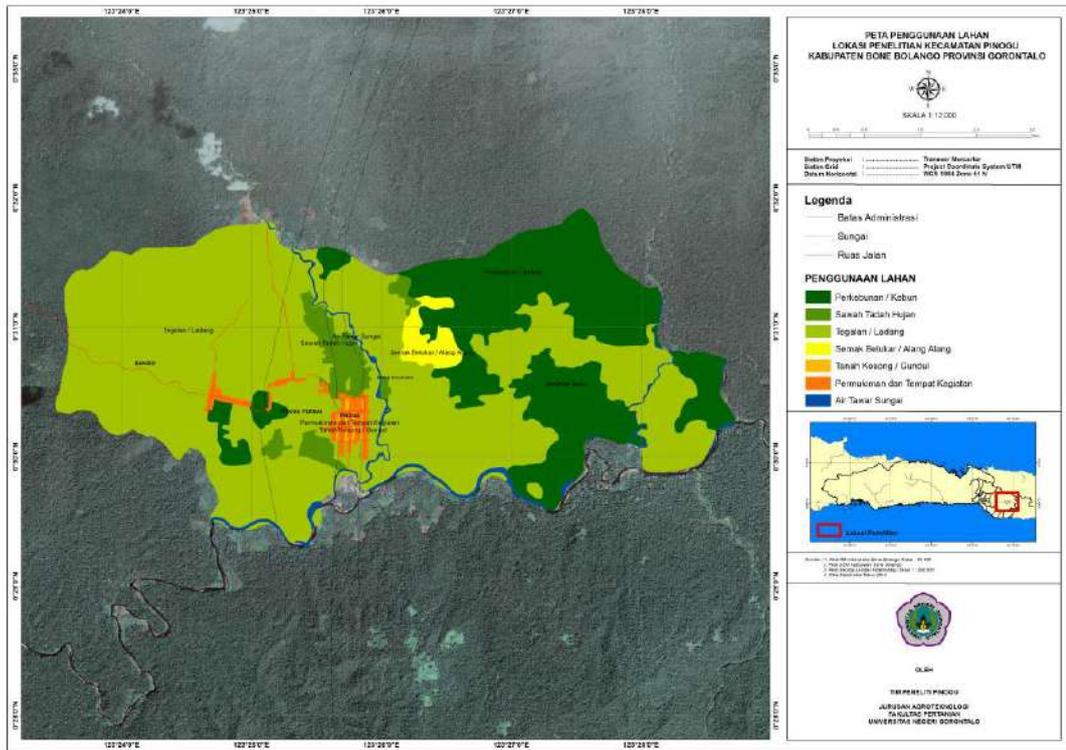
4.6 Penggunaan Lahan Eksisting

Wilayah penelitian merupakan enclave dalam kawasan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone (TNBW). Hasil analisis penggunaan lahan menggunakan data Citra Google Earth (2021) Kabupaten Bone Bolango menunjukkan bahwa wilayah penelitian didominasi tegalan/ladang (Tabel 5 dan Gambar 7) seluas 1.929,88 ha (66,46%). Selanjutnya, seluas 711,19 ha (24,49%) merupakan perkebunan terutama kopi yang menjadi ikon Kecamatan Pinogu. Tanah kosong dan semak belukar seluas 122,50 ha (4,22%) dan sawah tadah hujan seluas 40,71 ha (1,40%). Sisanya berupa air sungai dan pemukiman sebesar 3,43% saja.

Tabel 5. Sebaran Penggunaan Lahan di Wilayah Penelitian

SPL	Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
1	Tanah Kosong / Gundul	70,81	2,44
2, 5, 7, 8, 10, 13	Tegalan / Ladang	1.929,88	66,46
3, 9, 11	Perkebunan / Kebun	711,19	24,49
4, 6	Sawah Tadah Hujan	40,71	1,40
12	Semak Belukar / Alang Alang	51,68	1,78
X1	Air Tawar Sungai	51,33	1,77
X2	Permukiman dan Tempat Kegiatan	48,07	1,66
Luas (Ha)		2.903,69	100,00

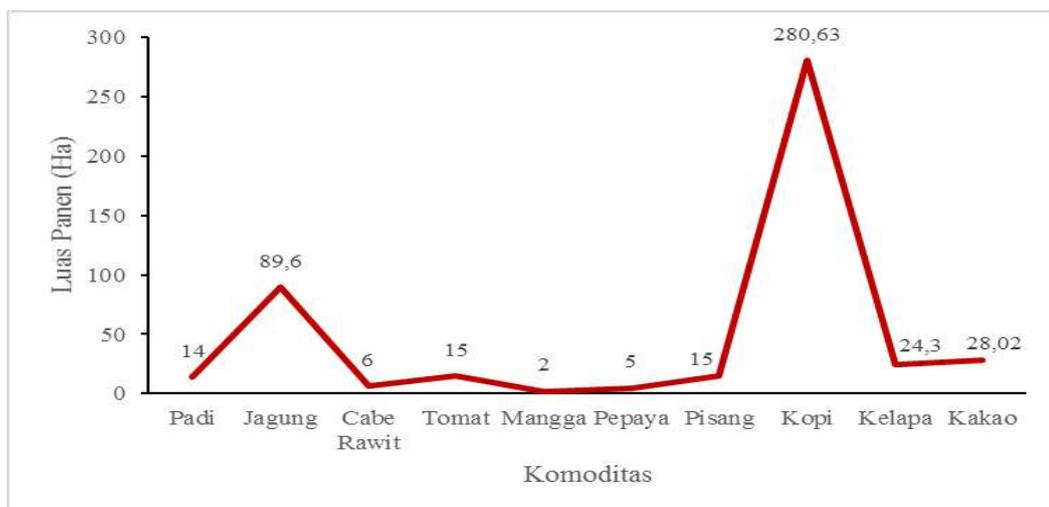
Sumber: Citra Google Earth (2021), diolah.



Gambar 7. Peta Penggunaan Lahan Daerah Penelitian

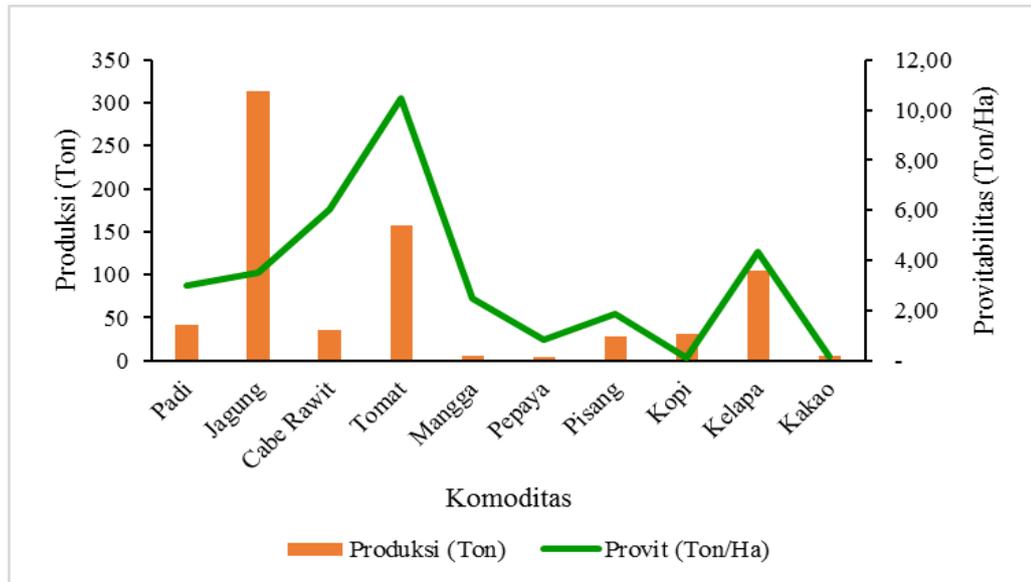
4.7 Kondisi Pertanian

Sampai tahun 2020, tanaman kopi memiliki luas panen 280,63 ha atau sebesar 58,52% dari total luas panen seluruh komoditas pertanian di Kecamatan Pinogu (Gambar 8). Selanjutnya, jagung sebesar 18,68% dan yang paling sedikit adalah tanaman mangga yang hanya sebesar 0,42% saja (BPS Kabupaten Bone Bolango, 2021).



Gambar 8. Keragaan Luas Tanam Komoditas Pertanian di Kecamatan Pinogu

Produksi jagung masih yang tertinggi di wilayah ini dengan persentase sebesar 43,14% diikuti tomat sebesar 21,60% (Gambar 9). Sementara itu, komoditas perkebunan dengan produksi tertinggi adalah kelapa sebesar 14,46% diikuti produksi kopi sebesar 4,37%. Sedangkan komoditas kakao hanya mampu memproduksi sebanyak 0,71% saja.

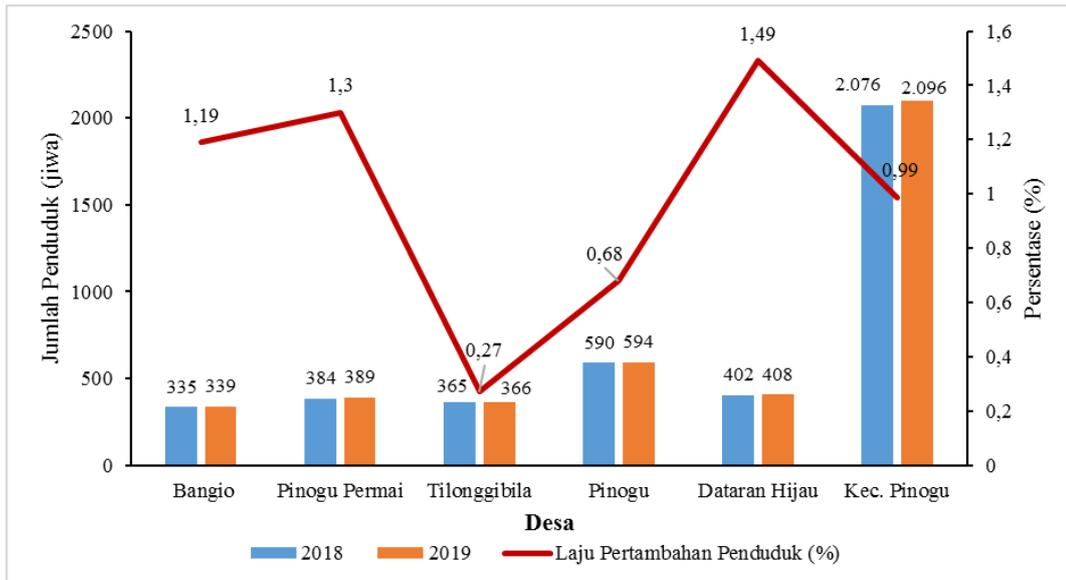


Gambar 9. Keragaan Produksi Komoditas Pertanian di Kecamatan Pinogu

Provitabilitas tertinggi di wilayah ini dengan persentase sebesar 31,92% ditunjukkan oleh komoditas tomat, diikuti cabai rawit sebesar 18,35% (Gambar 9). Sementara itu, komoditas perkebunan dengan provitabilitas tertinggi adalah kelapa sebesar 13,19% diikuti produksi kakao sebesar 0,56%. Sedangkan komoditas kopi hanya mampu mencapai 0,34% saja. Kondisi ini salah satu alasan penelitian ini dilakukan karena provitabilitas kopi Pinogu yang masih rendah dengan capaian hanya sebanyak 0,11 Ton/Ha. Padahal potensi peningkatan provitabilitas masih besar, terutama potensi kopi liberika di Kecamatan Pinogu.

4.8 Kependudukan

Sampai tahun 2020, jumlah penduduk Kecamatan Pinogu sebanyak 2.096 jiwa (Gambar 10) dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 0,99% per tahun (BPS Kabupaten Bone Bolango, 2020). Desa dengan jumlah penduduk terbanyak adalah Desa Pinogu sebesar 28% dari total penduduk Kecamatan Pinogu, diikuti Desa Dataran Hijau dan Pinogu Permai yang sebesar 19%, Desa Tilonggibila sebesar 17% dan Paling sedikit adalah Desa Bangio yang hanya sebesar 16%.



Gambar 10. Keragaan Penduduk di Kecamatan Pinogu

Laju pertambahan penduduk tertinggi ditunjukkan oleh Desa Dataran Hijau sebesar 1,49% per tahun, diikuti laju pertambahan penduduk Desa Pinogu Permai yang mencapai 1,30% per tahun. Sedangkan laju pertambahan penduduk terendah ditunjukkan oleh Desa Tilonggibila yang hanya sebesar 0,27% per tahun (BPS Kabupaten Bone Bolango, 2021).

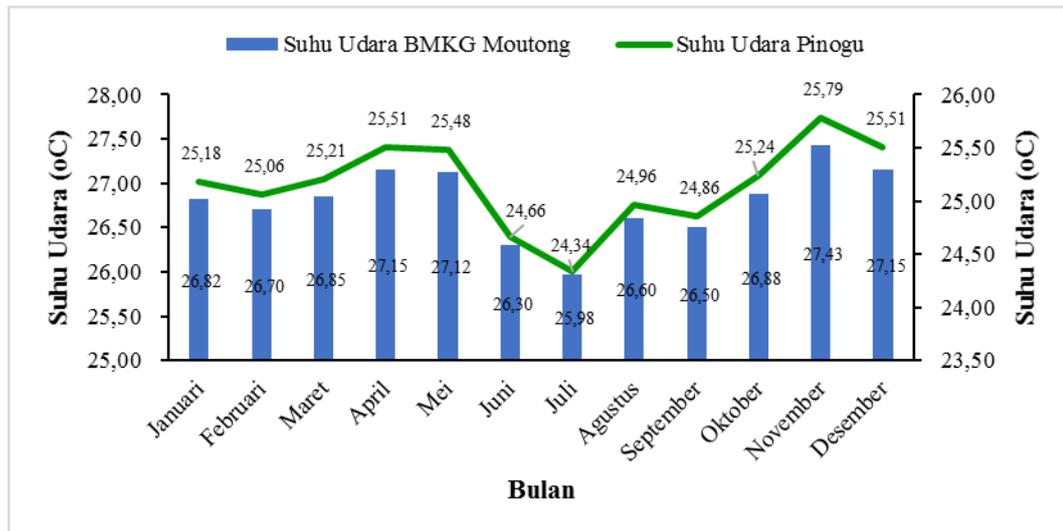
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Karakteristik dan Kualitas Lahan di Kecamatan Pinogu

a. Kualitas Lahan Temperatur Udara

1) Karakteristik Suhu Udara

Suhu udara di Kecamatan Pinogu berkisar antara 24,34°C – 25,79°C dengan rata-rata 25,15°C (Gambar 11), sementara suhu udara pada Stasiun MBKG Moutong berkisar antara 25,96°C – 27,43°C dengan rata-rata 26,79°C. Tampaknya, suhu udara di wilayah penelitian lebih rendah dibanding suhu udara acuan di BMKG Moutong. Hal ini disebabkan karena wilayah penelitian ketinggiannya lebih dibanding stasiun acuan, sehingga menyebabkan penurunan suhu udara wilayah.

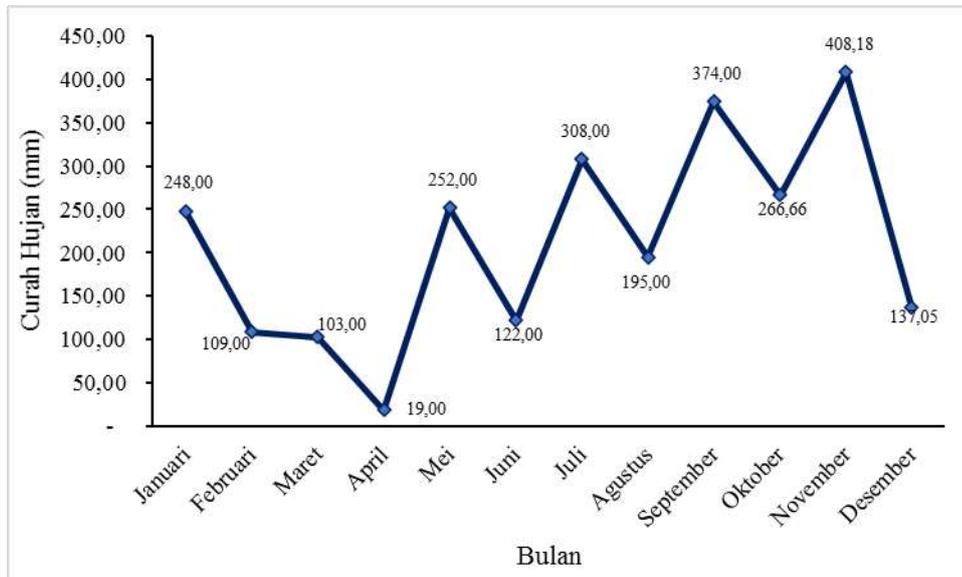


Gambar 11. Keragaan Suhu Udara di Wilayah Penelitian

b. Kualitas Lahan Ketersediaan Air

1) Karakteristik Curah Hujan

Curah hujan di Kecamatan Pinogu berkisar antara 19 mm – 408,18 mm dengan rata-rata 211,83 mm (Gambar 12). Selanjutnya, jumlah hujan tahun sebanyak 2.541,90 mm. Kondisi demikian menunjukkan bahwa pada bulan April adalah bulan dengan sedikit hujan, sementara pada bulan November merupakan dengan curah hujan yang tinggi. Hal ini disebabkan karena wilayah penelitian masih dikelilingi hutan lebat yang merupakan kawasan TNBW, sehingga siklus hidroorologis masih berlangsung dalam kondisi normal. Meskipun demikian, pada beberapa lokasi sudah tampak adanya perambahan hutan.



Gambar 12. Keragaan Curah Hujan di Wilayah Penelitian

2) Karakteristik Bulan Basah dan Bulan Kering

Bulan basah merupakan kejadian hujan pada bulan tertentu dengan jumlah hujan >200 mm. Berdasarkan definisi tersebut, maka bulan basah di Kecamatan Pinogu hanya sebanyak 6 bulan saja (Gambar 12). Sementara itu, bulan kering merupakan kejadian hujan pada bulan tertentu dengan jumlah hujan <100 mm. Berdasarkan definisi tersebut, maka bulan kering di Kecamatan Pinogu hanya 1 bulan saja, yaitu: April. Kondisi demikian menunjukkan bahwa pada bulan April adalah bulan dengan sedikit hujan, sementara pada bulan Januari, Mei, Juli, September dan November merupakan dengan curah hujan yang tinggi. Hal ini disebabkan karena wilayah penelitian masih dikelilingi hutan lebat yang merupakan kawasan TNBW, sehingga siklus hidroorologis masih berlangsung dalam kondisi normal. Meskipun demikian, pada beberapa lokasi sudah tampak adanya perambahan hutan.

c. Kualitas Lahan Ketersediaan Oksigen

1) Karakteristik Drainase

Kualitas lahan ketersediaan oksigen ditentukan berdasarkan kondisi drainase lahan di lapangan. Rayes (2006) menyatakan bahwa drainase tanah alami merujuk pada frekuensi dan lamanya keadaan basah yang mempengaruhi massa tanah seutuhnya. Berdasarkan hasil observasi lapang, sebaran dan luas lahan

menunjukkan bahwa drainase baik yang terluas dengan persentase sebesar 34,77% dan tersebar pada SPL 3, 6, 8, 10 dan SPL 11 (Tabel 6), sementara drainase cepat yang paling sedikit dengan persentase hanya sebesar 1,84% saja pada SPL 12.

Tabel 6. Sebaran dan Luas Kelas Drainase di Wilayah Penelitian

SPL	Kelas Drainase	Luas	
		Ha	%
1	Agak Cepat	70,81	2,53
12	Cepat	51,68	1,84
2, 13	Sedang	416,68	14,86
3, 6, 8, 10, 11	Baik	974,91	34,77
7, 9	Lambat	403,96	14,41
4, 5	Sangat Lambat	886,23	31,60
Luas (Ha)		2.804,28	100,00

d. Kualitas Lahan Media Perakaran

1) Karakteristik Tekstur

Tekstur adalah perbandingan relatif antara fraksi pasir, debu dan liat, yaitu partikel tanah yang diameter efektifnya ≤ 2 mm (Agus *et al.* 2006). Lebih lanjut Rayes (2006) menyatakan bahwa tekstur tanah menunjukkan proporsi berat dari separat tanah yang ditentukan dari sebaran ukuran partikel di laboratorium. Berdasarkan hasil analisis fraksi pasir, liat dan debu di laboratorium yang dipaduserasikan dengan tesktur tanah lapangan, maka kelas tekstur tanah yang sebarannya paling luas di wilayah penelitian adalah liat dengan persentase sebesar 72,48% dan tersebar pada SPL 2, 3, 5, 6, 9, 11, 12, dan SPL 13 (Tabel 7), sementara kelas tekstur dengan sebaran paling sedikit adalah liat berdebu yang hanya sebesar 1,32% saja pada SPL 4. Dominasi liat di wilayah penelitian cukup beralasan karena formasi geologi batuan sedimen dan endapan permukaan yang luas ditunjang oleh topografi datar yang relatif luas pula.

Tabel 7. Sebaran dan Luas Kelas Tekstur di Wilayah Penelitian

SPL	Kelas Drainase	Luas	
		Ha	%
1	Liat berpasir	70,81	2,53
4	Liat berdebu	36,97	1,32
2, 3, 5, 6, 9, 11, 12, 13	Liat	2.032,56	72,48
7, 10	Lempung berliat	551,10	19,65
8	Lempung berdebu	112,84	4,02
Luas (Ha)		2.804,28	100,00

2) Karakteristik Bahan Kasar

Bahan kasar merupakan pecahan batuan yang tidak terikat berukuran diameter 2 mm atau lebih besar yang tersementasi kuat atau lebih tahan pecah (Sukarman *et al.* 2017). Bahan kasar dalam profil pedon lebih dominan dalam jumlah sedang sebesar 58,518% yang tersebar pada SPL 5, 6, 8, 9, dan SPL 11 (Tabel 8). Sementara sisanya termasuk kelas sedikit sebesar 41,49% yang tersebar pada SPL 1, 2, 3, 4, 7, 10, 12 dan SPL 13.

Tabel 8. Sebaran dan Luas Kelas Bahan Kasar di Wilayah Penelitian

SPL	Kelas Bahan Kasar	Luas	
		Ha	%
1, 2, 3, 4, 7, 10, 12, 13	Sedikit	1.163,58	41,49
5, 6, 8, 9, 11	Sedang	1.640,70	58,51
Luas (Ha)		2.804,28	100,00

3) Karakteristik Kedalaman Tanah

Kedalaman efektif adalah kedalaman tanah dimana perakaran tanaman masih bisa masuk ke dalam tanah yang dibatasi oleh suatu lapisan (batu keras, padas, lapisan lain) yang menghambat perkembangan akar (Balai Penelitian Tanah, 2009). Berdasarkan hasil deskripsi profil tanah dan kriteria kedalaman efektif (FAO, 1990), maka sebaran dan luas lahan yang dominan adalah kelas dalam (100-150 cm) sebesar 35,64% (Tabel 9) dengan sebaran pada SPL 5, 7, dan SPL 12. Sementara kelas sedang (50 –100 cm) sebesar 34,38% yang tersebar pada SPL 1, 2, 3, 4, 6, 8, dan SPL 10, sedangkan sisanya termasuk dalam kelas dangkal (30-50 cm) sebesar 29,97% yang tersebar pada SPL 9, 11 dan SPL 13.

Tabel 9. Sebaran dan Luas Kelas Kedalaman Efektif di Wilayah Penelitian

SPL	Kelas Kedalaman Efektif	Luas	
		Ha	%
9, 11, 13	Dangkal	840,58	29,97
1, 2, 3, 4, 6, 8, 10	Sedang	964,23	34,38
5, 7, 11, 12	Dalam	999,47	35,64
Luas (Ha)		2.804,28	100,00

e. Kualitas Lahan Retensi Hara

1) Karakteristik pH Tanah

Berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah (Balai Penelitian Tanah, 2009), maka pH tanah di wilayah penelitian semuanya bereaksi netral saja dengan kisaran pH 5,5 - 6,5 (Tabel 10). Hal ini cukup beralasan karena dominasi liat, C-

organik dan kapasitas tukar kation (KTK) di wilayah penelitian yang mempengaruhi nilai pH tanah setempat.

Tabel 10. Sebaran dan Luas Kelas pH Tanah di Wilayah Penelitian

SPL	Kelas pH Tanah	Luas	
		Ha	%
1	Netral (5,82)	70,81	2,53
2	Netral (5,88)	250,95	8,95
3	Netral (6,22)	36,34	1,30
4	Netral (5,640)	36,97	1,32
5	Netral (5,78)	849,26	30,28
6	Netral (6,12)	3,74	0,13
7	Netral (6,28)	98,53	3,51
8	Netral (5,89)	112,84	4,02
9	Netral (6,25)	305,44	10,89
10	Netral (5,92)	452,57	16,14
11	Netral (5,96)	369,42	13,17
12	Netral (5,95)	51,68	1,84
13	Netral (6,00)	165,73	5,91
Luas (Ha)		2.804,28	100,00

2) Karakteristik C-Organik

Kelas C-Organik tanah di wilayah penelitian hanya terdiri dari: kelas sangat rendah dan rendah (Tabel 11) berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah (Balai Penelitian Tanah, 2009). Namun demikian, kelas C-Organik yang dominan adalah rendah (C-Organik 1-2%) dengan persentase sebesar 98,70% yang tersebar pada SPL 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, dan SPL 13. Sementara C-Organik dengan kelas sangat rendah (<1% C-Organik) persentase hanya sebesar 1,30% yang tersebar pada SPL 3 saja.

Tabel 11. Sebaran dan Luas Kelas C-Organik di Wilayah Penelitian

SPL	Kelas C-Organik	Luas	
		Ha	%
3	Sangat Rendah (<1%)	36,34	1,30
1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	Rendah (1-2%)	2.767,94	98,70
Luas (Ha)		2.804,28	100,00

3) Karakteristik Kapasitas Tukar Kation

Kapasitas tukar kation (KTK) di wilayah penelitian dijumpai dalam dua kelas saja, yaitu: sedang dan tinggi (Tabel 12), berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah (Balai Penelitian Tanah, 2009). Secara umum, KTK didominasi kelas tinggi (KTK 25 – 40 me/100 g) sebesar 67,05% yang tersebar pada SPL 3,

5, 6, 7, 9, 11, 12, dan SPL 13. Sisanya, kelas KTK termasuk sedang (KTK 17 – 24 me/100 g) sebesar 32,95% yang tersebar pada SPL 1, 2, 4, 8, dan SPL 10.

Tabel 12. Sebaran dan Luas Kelas KTK di Wilayah Penelitian

SPL	Kelas Kapasitas Tukar Kation (KTK)	Luas	
		Ha	%
1, 2, 4, 8, 10	Sedang (KTK 17 – 24 me/100 g)	924,15	32,95
3, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13	Tinggi (KTK 25 – 40 me/100 g)	1.880,13	67,05
Luas (Ha)		2.804,28	100,00

4) Karakteristik Kejenuhan Basa

Kejenuhan basa (KB) di wilayah penelitian dijumpai dalam tiga kelas, yaitu: rendah dan sedang (Tabel 13), berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah (Balai Penelitian Tanah, 2009). Secara umum, KB didominasi kelas rendah (KB 20 – 40%) dengan persentase sebesar 83,86% yang tersebar pada SPL 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, dan SPL 13. Sisanya KB termasuk sedang (KB 41 – 60%) sebesar 16,14% yang hanya tersebar pada SPL 10 saja.

Tabel 13. Sebaran dan Luas Kelas KB di Wilayah Penelitian

SPL	Kelas Kejenuhan Basa (KB)	Luas	
		Ha	%
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13	Rendah (KB 20 - 40%)	2.351,71	83,86
10	Sedang (KB 40 - 60%)	452,57	16,14
Luas (Ha)		2.804,28	100,00

f. Kualitas Lahan Hara Tersedia

1) Karakteristik N Total

Berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah (Balai Penelitian Tanah, 2009), maka N total di wilayah penelitian hanya terdiri dari kelas sangat rendah dan rendah (Tabel 14). Secara umum, N total didominasi kelas rendah (0,1 – 0,2%) dengan persentase sebesar 95,54% yang tersebar pada SPL 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, dan SPL 13. Sisanya N total termasuk kelas sangat rendah (<0,1%) sebesar 4,46% yang hanya tersebar pada SPL 3, 4, dan SPL 12 saja.

Tabel 14. Sebaran dan Luas Kelas N Total di Wilayah Penelitian

SPL	Kelas N Total	Luas	
		Ha	%
3, 4, 12	Sangat Rendah (N Total <0,1%)	124,99	4,46
1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13	Rendah (N Total 0,1 – 0,2%)	2.679,29	95,54
Luas (Ha)		2.804,28	100,00

2) Karakteristik Posfor Tersedia

Kelas P tersedia (P_2O_5 -Olsen) tanah di wilayah penelitian terdiri dari: kelas rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi (Tabel 15) berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah (Balai Penelitian Tanah, 2009). Namun demikian, kelas P tersedia yang dominan adalah tinggi (16-20 ppm) dengan persentase sebesar 45,43% yang tersebar pada SPL 5, 6, 11, dan SPL 12. Selanjutnya kelas sedang (10-15 ppm) dengan persentase sebesar 27,20% yang tersebar pada SPL 1, 2, 4, 7, dan SPL 9, sementara kelas rendah (5-10 ppm) dengan persentase sebesar 23,34% yang tersebar pada SPL 3, 10, dan SPL 13. Sedangkan kelas sangat tinggi (> 20 ppm) hanya tersebar pada SPL 8 saja.

Tabel 15. Sebaran dan Luas Kelas P Tersedia di Wilayah Penelitian

SPL	Kelas P Tersedia (P_2O_5 -Olsen)	Luas	
		Ha	%
3, 10, 13	Rendah (5-10 ppm)	654,64	23,34
1, 2, 4, 7, 9	Sedang (10-15 ppm)	762,70	27,20
5, 6, 11, 12	Tinggi (16-20 ppm)	1.274,10	45,43
8	Sangat Tinggi (>20 ppm)	112,84	4,02
Luas (Ha)		2.804,28	100,00

3) Karakteristik Kalium Dapat Ditukar

Kalium dapat ditukar (K_{dd}) di wilayah penelitian dijumpai dalam dua kelas saja, yaitu: rendah dan sedang (Tabel 16), berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah (Balai Penelitian Tanah, 2009). Secara umum, K_{dd} didominasi kelas rendah (10-20 me/100 g) sebesar 51,44% yang tersebar pada SPL 2, 4, 5, dan SPL 9. Sisanya, kelas K_{dd} termasuk sedang (21-40 me/100 g) sebesar 48,56% yang tersebar pada SPL 1, 3, 6, 7, 8, 11, 12 dan SPL 13.

Tabel 16. Sebaran dan Luas Kelas K_{dd} di Wilayah Penelitian

SPL	Kelas K Dapat Ditukar (K_{dd})	Luas	
		Ha	%
2, 4, 5, 9	Rendah (10-20 me/100 g)	1.442,62	51,44
1, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13	Sedang (21-40 me/100 g)	1.361,66	48,56
Luas (Ha)		2.804,28	100,00

g. Kualitas Lahan Toksisitas

1) Karakteristik Salinitas Tanah

Berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah (Balai Penelitian Tanah, 2009), maka salinitas tanah di wilayah penelitian semuanya termasuk kelas sangat

rendah (<1 dS/m) saja dengan kisaran nilai 0,04 – 0,25 dS/m (Tabel 17). Nilai salinitas tertinggi ditunjukkan pada SPL 3, sementara yang terendah pada SPL 11. Hal ini cukup beralasan karena wilayah penelitian berada jauh dari pesisir pantai dengan ketinggian <500 m dpl, sehingga pengaruh penggaraman relatif kecil.

Tabel 17. Sebaran dan Luas Kelas Salinitas Tanah di Wilayah Penelitian

SPL	Kelas Salinitas	Luas	
		Ha	%
1	Sangat Rendah (0,10 dS/m)	70,81	2,53
2	Sangat Rendah (0,13 dS/m)	250,95	8,95
3	Sangat Rendah (0,17 dS/m)	36,34	1,30
4	Sangat Rendah (0,15 dS/m)	36,97	1,32
5	Sangat Rendah (0,13 dS/m)	849,26	30,28
6	Sangat Rendah (0,10 dS/m)	3,74	0,13
7	Sangat Rendah (0,06 dS/m)	98,53	3,51
8	Sangat Rendah (0,11 dS/m)	112,84	4,02
9	Sangat Rendah (0,14 dS/m)	305,44	10,89
10	Sangat Rendah (0,08 dS/m)	452,57	16,14
11	Sangat Rendah (0,04 dS/m)	369,42	13,17
12	Sangat Rendah (0,12 dS/m)	51,68	1,84
13	Sangat Rendah (0,25 dS/m)	165,73	5,91
Luas (Ha)		2.804,28	100,00

h. Kualitas Lahan Bahaya Banjir

1) Karakteristik Tinggi dan Lama Genangan

Berdasarkan hasil survei tanah dan observasi lapangan, maka kelas tinggi dan lama genangan di wilayah penelitian hanya terdiri dari kelas sangat dangkal (0-25 cm) dan sangat singkat (<2 hari) pada semua SPL. Hal ini cukup beralasan karena wilayah penelitian sebagian besar merupakan daerah aluvial yang bermeander serta hulu DAS Bone, sehingga air lebih cepat berlalu. Selain itu, adanya genangan di wilayah tersebut karena merupakan lahan sawah yang memang harus digenangi untuk menunjang perkembangan tanaman padi sawah.

i. Kualitas Lahan Penyiapan Lahan

1) Karakteristik Lereng

Berdasarkan hasil survei tanah dan observasi lapangan, maka kelas lereng di wilayah penelitian hanya terdiri dari kelas datar dan berombak (Tabel 18) dengan kisaran 3-8% saja. Hal ini cukup beralasan karena wilayah penelitian sebagian besar merupakan pelebahan, sementara di luar wilayah penelitian merupakan kawasan hutan lindung (TNBW).

Tabel 18. Sebaran dan Luas Kelas Lereng di Wilayah Penelitian

SPL	Kelas Lereng	Luas	
		Ha	%
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,, 8, 9, 11, 13	Datar (0-3%)	2.300,03	82,02
10, 12	Berombak (3-8%)	504,25	17,98
Luas (Ha)		2.804,28	100,00

2) Karakteristik Batuan di Permukaan

Berdasarkan kriteria batuan permukaan (Sukarman *et al.* 2017), maka kelas batuan permukaan di wilayah penelitian terdiri dari: tidak berbatu dan sedikit berbatu (Tabel 19). Tampaknya, kelas sedikit berbatu (<2%) lebih dominan dengan persentase sebesar 63,86% yang tersebar pada SPL 1, 5, 8, 9, dan SPL 10. Sisanya termasuk kelas tanpa batu (0%) dengan persentase sebesar 36,14% yang tersebar pada SPL 2, 3, 4, 6, 7, 11, 12, dan SPL 13.

Tabel 19. Sebaran dan Luas Kelas Batuan Permukaan di Wilayah Penelitian

SPL	Kelas Batuan Permukaan	Luas	
		Ha	%
2, 3, 4, 6, 7, 11, 12, 13	Tanpa Berbatu (0%)	1.013,36	36,14
1, 5, 8, 9, 10	Sedikit Berbatu (<2%)	1.790,92	63,86
Luas (Ha)		2.804,28	100,00

5.2. Kelas Kesesuaian Lahan untuk Kopi Liberika

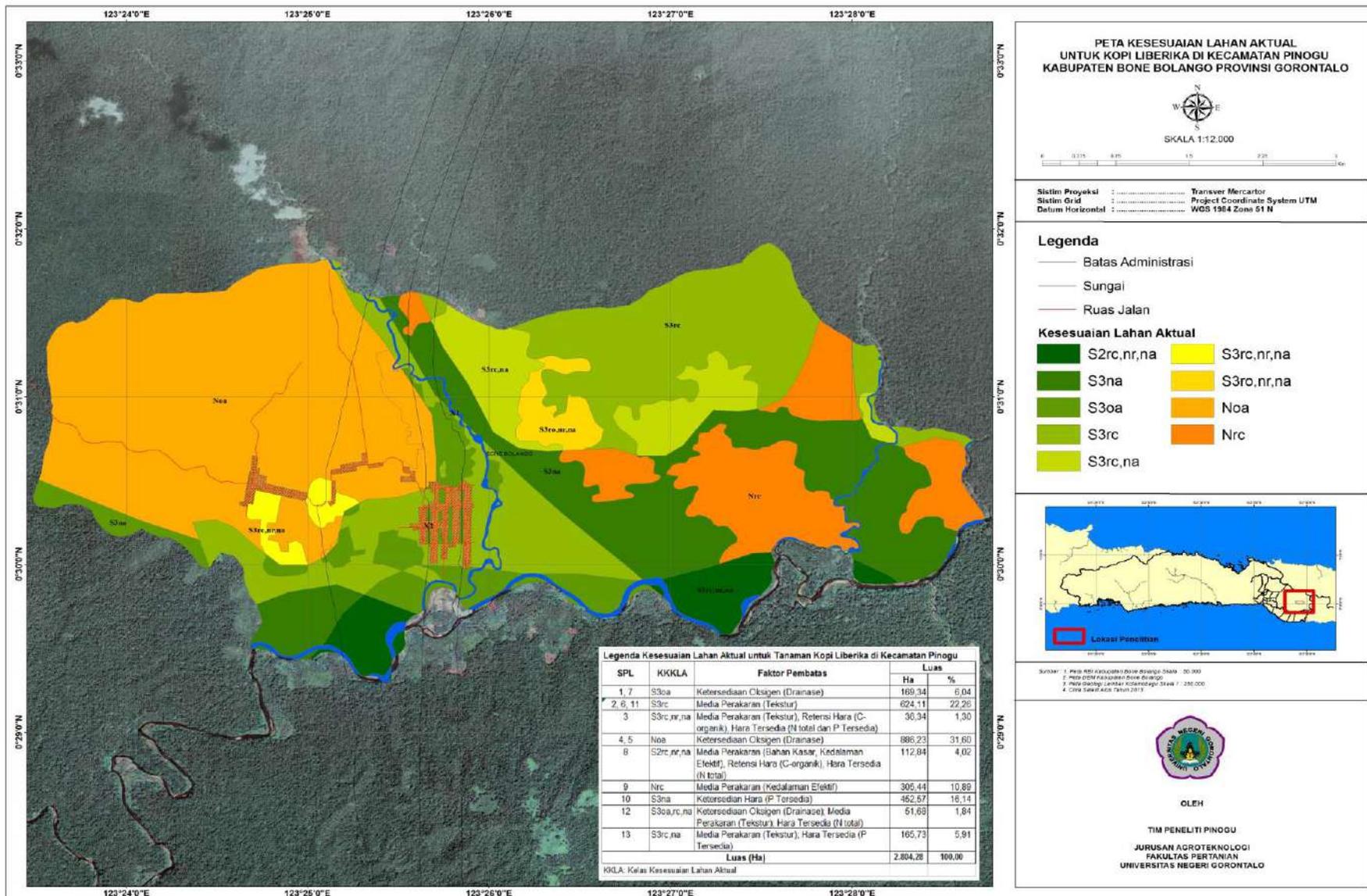
a. Kelas Kesesuaian Lahan Aktual

Hasil analisis kelas kesesuaian lahan aktual (KKLA) untuk tanaman kopi liberika di Kecamatan Pinogu (Tabel 20) terdiri dari kelas cukup sesuai (S2), sesuai marjinal (S3) dan tidak sesuai (N), tanpa kelas sangat sesuai (S1). Sebagian besar lahan di wilayah penelitian termasuk kelas S3 seluas 1.499,78 ha dengan persentase sebesar 53,48% yang tersebar pada SPL 1, 2, 3, 6, 7, 10, 11, 12, dan SPL 13. Sementara kelas N seluas 1.191,67 ha sebesar 42,49% tersebar pada SPL 4, 5, dan SPL 9, sedangkan kelas cukup sesuai hanya seluas 112,84 ha atau sebesar 4,02% yang tersebar hanya pada SPL 8 saja. Hal ini sejalan dengan laporan Saidi dan Suryani (2021) bahwa kelas kesesuaian lahan untuk tanaman kopi Liberika di Tanjung Jabung Timur umumnya S3. Sebelumnya, Barus *et al.* (2015) melaporkan bahwa kelas kesesuaian lahan aktual untuk kopi arabika di Tapanuli Utara adalah S3. Demikian laporan Dermawan *et al.* (2018) bahwa kelas kesesuaian lahan aktual kopi robusta di Desa Pejahan adalah S3 hingga N.

Tabel 20. Kelas Kesesuaian Lahan Aktual untuk Kopi Liberika di Kecamatan Pinogu

SPL	KKLA	Faktor Pembatas	Luas	
			Ha	%
1, 7	S3oa	Ketersediaan Oksigen (Drainase)	169,34	6,04
2, 6, 11	S3rc	Media Perakaran (Tekstur)	624,11	22,26
3	S3rc,nr,na	Media Perakaran (Tekstur), Retensi Hara (C-organik), Hara Tersedia (N total dan P Tersedia)	36,34	1,30
4, 5	Noa	Ketersediaan Oksigen (Drainase)	886,23	31,60
8	S2rc,nr,na	Media Perakaran (Bahan Kasar, Kedalaman Efektif), Retensi Hara (C-organik), Hara Tersedia (N total)	112,84	4,02
9	Nrc	Media Perakaran (Kedalaman Efektif)	305,44	10,89
10	S3na	Ketersediaan Hara (P Tersedia)	452,57	16,14
12	S3oa,rc,na	Ketersediaan Oksigen (Drainase); Media Perakaran (Tekstur); Hara Tersedia (N total)	51,68	1,84
13	S3rc,na	Media Perakaran (Tekstur); Hara Tersedia (P Tersedia)	165,73	5,91
Luas (Ha)			2.804,28	100,00

Faktor pembatas penggunaan lahan yang dominan untuk tanaman kopi liberika pada kelas S2 meliputi: media perakaran (bahan kasar, kedalaman efektif), retensi hara (C-organik), dan hara tersedia (N total). Sementara faktor pembatas pada kelas S3 meliputi: ketersediaan oksigen (drainase), media perakaran (tekstur, kedalaman efektif), retensi hara (C-organik), serta hara tersedia (N total dan P tersedia). Sedangkan faktor pembatas pada kelas N meliputi: ketersediaan oksigen (drainase) dan media perakaran (kedalaman efektif). Saidi dan Suryani (2021) melaporkan bahwa faktor pembatas kelas kesesuaian lahan S3 untuk tanaman kopi Liberika di Tanjung Jabung Timur antara lain ketersediaan oksigen dan retensi hara. Sebelumnya, Barus *et al.* (2015) melaporkan bahwa faktor pembatas kelas kesesuaian lahan S3 untuk kopi arabika di Tapanuli Utara adalah retensi hara. Sementara Simajuntak *et al.* (2015) melaporkan bahwa faktor pembatas kelas kesesuaian lahan S3 untuk kopi arabika di Dairi adalah ketersediaan oksigen dan retensi hara. Demikian pula laporan Dermawan *et al.* (2018) bahwa kelas kesesuaian lahan S3 untuk kopi robusta di Desa Pejahan adalah kondisi ketersediaan air.



Gambar 13. Peta Kesesuaian Lahan Aktual untuk Tanaman Kopi Liberika di Kecamatan Pinogu

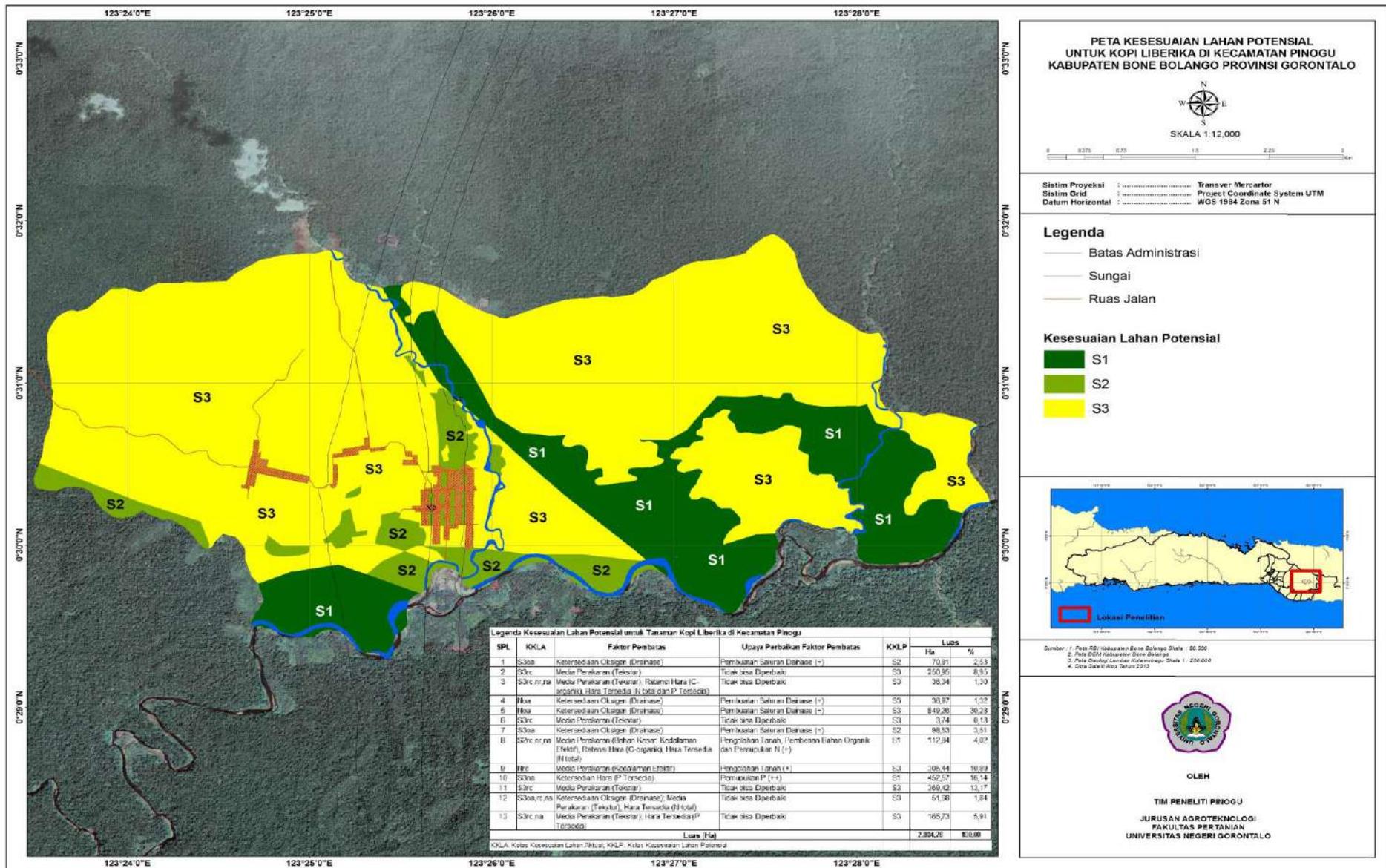
b. Kelas Kesesuaian Lahan Potensial

Berdasarkan faktor pembatas penggunaan lahan untuk kopi liberika pada KKLA, maka dilakukan upaya perbaikan kelas kesesuaian lahan aktual (KKLA) untuk dinaikkan kelasnya menjadi kelas kesesuaian lahan potensial (KKLP). Hasil upaya perbaikan (Tabel 21) menunjukkan beberapa faktor pembatas dapat dilakukan upaya perbaikan kelas antara lain: pembuatan saluran drainase untuk faktor pembatas drainase yang lambat atau cepat, pengolahan tanah untuk bahan kasar, penambahan bahan organik untuk C-Organik serta pemupukan N dan P.

Tabel 21. Upaya Perbaikan Kelas dan Kelas Kesesuaian Lahan Potensial untuk Kopi Liberika di Kecamatan Pinogu

SPL	KKLA	Faktor Pembatas	Upaya Perbaikan Faktor Pembatas	KKLP	Luas	
					Ha	%
1	S3oa	Ketersediaan Oksigen (Drainase)	Pembuatan Saluran Dainase (+)	S2	70,81	2,53
2	S3rc	Media Perakaran (Tekstur)	Tidak bisa Diperbaiki	S3	250,95	8,95
3	S3rc,nr,na	Media Perakaran (Tekstur), Retensi Hara (C-organik), Hara Tersedia (N total dan P Tersedia)	Tidak bisa Diperbaiki	S3	36,34	1,30
4	Noa	Ketersediaan Oksigen (Drainase)	Pembuatan Saluran Dainase (+)	S3	36,97	1,32
5	Noa	Ketersediaan Oksigen (Drainase)	Pembuatan Saluran Dainase (+)	S3	849,26	30,28
6	S3rc	Media Perakaran (Tekstur)	Tidak bisa Diperbaiki	S2	3,74	0,13
7	S3oa	Ketersediaan Oksigen (Drainase)	Pembuatan Saluran Dainase (+)	S2	98,53	3,51
8	S2rc,nr,na	Media Perakaran (Bahan Kasar, Kedalaman Efektif), Retensi Hara (C-organik), Hara Tersedia (N total)	Pengolahan Tanah, Pemberian Bahan Organik dan Pemupukan N (+)	S1	112,84	4,02
9	Nrc	Media Perakaran (Kedalaman Efektif)	Pengolahan Tanah (+)	S3	305,44	10,89
10	S3na	Ketersediaan Hara (P Tersedia)	Pemupukan P (++)	S1	452,57	16,14
11	S3rc	Media Perakaran (Tekstur)	Tidak bisa Diperbaiki	S3	369,42	13,17
12	S3oa,rc,na	Ketersediaan Oksigen (Drainase); Media Perakaran (Tekstur); Hara Tersedia (N total)	Tidak bisa Diperbaiki	S3	51,68	1,84
13	S3rc,na	Media Perakaran (Tekstur); Hara Tersedia (P Tersedia)	Tidak bisa Diperbaiki	S3	165,73	5,91
Luas (Ha)					2.804,28	100,00

KKLA: kelas kesesuaian lahan aktual; KKLP: kelas kesesuaian lahan potensial.



Gambar 14. Peta Kesesuaian Lahan Potensial untuk Tanaman Kopi Liberika di Kecamatan Pinogu

Setelah dilakukan upaya perbaikan kelas, maka kelas S3 masih dominan seluas 2.069,53 ha atau sebesar 73,80% yang tersebar pada SPL 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, dan SPL 13 (Tabel 22). Sementara itu, kelas S2 telah mengalami penambahan luas lahan potensial untuk kopi liberika menjadi 169,34 ha atau sebesar 6,04% yang tersebar pada SPL 1 dan SPL 7. Kondisi demikian juga terjadi pada kelas sangat sesuai (S1) yang mengalami penambahan seluas 565,41 ha atau sebesar 20,16% dari sebelumnya (KKLA) tidak ada sama sekali (0 ha) dengan sebaran pada SPL 8 dan SPL 10.

Tabel 22. Sebaran dan Luas Kelas Kesesuaian Lahan Potensial untuk Kopi Liberika di Kecamatan Pinogu

SPL	KKLP	Luas	
		Ha	%
8, 10	S1	565,41	20,16
1, 7	S2	169,34	6,04
2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 13	S3	2.069,53	73,80
Luas (Ha)		2.804,28	100,00

KKLP: kelas kesesuaian lahan potensial.

5.3. Rekomendasi Pengelolaan Lahan untuk Kopi Liberika

Berdasarkan hasil analisis kesesuaian lahan, baik aktual maupun potensial untuk tanaman kopi liberika, beserta faktor pembatas yang bisa dilakukan upaya perbaikan maupun yang tidak memungkinkan diperbaiki dengan tingkat pengetahuan dan teknologi yang ada saat ini, maka untuk meningkatkan produktivitas kopi liberika direkomendasikan beberapa aspek sebagai berikut:

a. Ketersediaan Oksigen

Ketersediaan oksigen umumnya ditunjukkan oleh indikator atau karakteristik drainase tanah. Drainase tanah alami merujuk pada frekuensi dan lamanya keadaan basah yang mempengaruhi massa tanah seutuhnya (Raves, 2006). Drainase tanah di wilayah penelitian yang menjadi faktor pembatas penggunaan lahan untuk kopi liberika adalah drainase agak cepat, cepat, terhambat dan sangat terhambat (Tabel 6). Namun demikian, beberapa SPL yang memiliki drainase terhambat dan sangat terhambat tersebut merupakan tanah sawah, sehingga dibuat sedemikian rupa untuk mendukung perkembangan tanaman padi. Oleh karena itu, apabila akan dikembangkan untuk kopi liberika, maka direkomendasikan untuk dibuat saluran drainase supaya tanah-tanah tersebut tidak lagi tergenang, sehingga bukan menjadi faktor pembatas lagi.

b. Media Perakaran

Media perakaran ditentukan berdasarkan karakteristik tekstur tanah, bahan kasar dan kedalaman efektif tanah. Tekstur adalah perbandingan relatif antara fraksi pasir, debu dan liat, yaitu partikel tanah yang diameter efektifnya ≤ 2 mm (Agus *et al.* 2006), sementara bahan kasar merupakan pecahan batuan yang tidak terikat berukuran diameter 2 mm atau lebih besar yang tersementasi kuat atau lebih tahan pecah (Sukarman *et al.* 2017). Sedangkan kedalaman efektif adalah kedalaman tanah dimana perakaran tanaman masih bisa masuk ke dalam tanah yang dibatasi oleh suatu lapisan (batu keras, padas, lapisan lain) yang menghambat perkembangan akar (Balai Penelitian Tanah, 2009).

Tekstur di wilayah penelitian yang menjadi faktor pembatas penggunaan lahan untuk kopi liberika adalah tekstur liat (Tabel 7) dan tekstur relatif sulit diperbaiki, sehingga tidak dilakukan upaya perbaikan. Faktor pembatas bahan kasar dan kedalaman efektif tanah dapat diperbaiki dan direkomendasikan dengan pengolahan tanah secara intensif. Selain itu, untuk membantu penghancuran bahan kasar dan menggemburkan tanah dapat dilakukan dengan pemberian bahan organik ke dalam tanah (Dermawan *et al.* 2018).

c. Retensi Hara

Retensi hara ditentukan berdasarkan karakteristik pH, C-Organik, KTK dan kejenuhan basa (KB). Dari keempat karakteristik tersebut kandungan C-Organik masih menjadi faktor pembatas penggunaan lahan untuk tanaman kopi liberika. Faktor pembatas kandungan C-Organik yang rendah dalam tanah dapat diperbaiki dengan penambahan bahan organik ke dalam tanah.

d. Ketersediaan Hara

Ketersediaan hara ditentukan berdasarkan karakteristik N total, P tersedia, dan K dapat ditukar. Dari ketiga karakteristik tersebut kandungan N total dan P tersedia masih menjadi faktor pembatas penggunaan lahan untuk tanaman kopi liberika. Faktor pembatas kandungan N total yang rendah dalam tanah dapat diperbaiki dengan pemberian pupuk N (Urea, Phoska, Za) ke dalam tanah. Sementara faktor pembatas P tersedia dapat diperbaiki dengan pemberian pupuk P (TSP/SP36, Phoska, Pelangi atau Guano) ke dalam tanah, sehingga kandungan hara tersebut dapat ditingkatkan ketersediaannya dalam tanah.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

- a. Karakteristik suhu udara dan kualitas lahan temperatur di wilayah penelitian lebih rendah dibanding suhu udara di Stasiun BMKG Moutong, sementara curah hujan tergolong tinggi dengan bulan kering hanya satu bulan saja. Drainase tanah didominasi kelas drainase baik, tekstur dominan liat dengan bahan kasar sedang dan kedalaman efektif tanah yang dominan dalam. Retensi hara seluruhnya bereaksi netral dengan kadar C-Organik dan kejenuhan basa yang dominan rendah dan KTK lebih dominan tinggi. Ketersediaan hara didominasi kelas N total rendah dan P tersedia yang tinggi serta K dapat ditukar yang dominan sedang. Toksisitas seluruhnya bersalinitas yang sangat rendah dan bahaya banjir dengan tinggi genangan sangat dangkal serta lama genangan yang sangat singkat. Sedangkan penyiapan lahan didominasi berlereng datar dengan batuan permukaan yang didominasi sedikit berbatu.
- b. Kelas kesesuaian lahan aktual untuk tanaman kopi liberika didominasi kelas sesuai marjinal (S3) dengan faktor pembatas ketersediaan oksigen (drainase), media perakaran (tekstur, kedalaman efektif), retensi hara (C-organik), serta hara tersedia (N total dan P tersedia), tanpa kelas sangat sesuai (S1). Setelah dilakukan upaya perbaikan kelas, maka kelas kesesuaian potensial sudah diperoleh kelas S1 dan kelas cukup sesuai (S2) sudah bertambah luasnya, meskipun kelas S3 tetap masih mendominasi.
- c. Rekomendasi pengelolaan lahan untuk kopi liberika meliputi: (1) pembuatan saluran drainase untuk mengatasi faktor pembatas drainase terhambat, (2) pengolahan tanah intensif untuk mengatasi faktor pembatas bahan kasar dan kedalaman efektif tanah, (3) pemberian bahan organik untuk mengatasi faktor pembatas retensi hara, serta (4) pemberian pupuk N dan P untuk mengatasi faktor pembatas hara tersedia.

6.2 Saran

Penelitian ini masih terbatas pada penilaian kesesuaian lahan untuk kopi liberika dari aspek biofisik lahan. Oleh karena itu, peneliti menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Perlu didetailkan skala survei tanah dan observasi lapangan sampai pada skala intensif (1 : 5.000), sehingga jumlah contoh tanah dan kedalaman informasi sumberdaya lahan lebih banyak lagi dan menjadi acuan pengelolaan lahan tingkat kebun (tapak).
- b. Perlu dilanjutkan ke penelitian evaluasi kesesuaian lahan dari aspek ekonomi dan sosial budaya, sehingga pengembangan komoditas kopi pinogu ini bisa menghasilkan pewilayahan komoditas yang informasinya lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus F, Yusrial dan S. Sutono. 2006. Penetapan tekstur tanah. *Dalam Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan, Bogor. Hlm 43 – 62.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Analisis kimia tanah, tanaman, air, dan pupuk. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Budiman, H. 2012. *Prospek Tinggi Bertanam Kopi*. Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Barus, B. J. A, Razali dan G. Sitanggang. 2015. Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica* L var Kartika Ateng) di Kecamatan Muara Kabupaten Tapanuli Utara. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 3(4):1459 – 1467.
- Budihartono, E. and Afriliana, I. 2019. Monitoring Ketinggian Plateau Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Atmega 328 Dan Sensor Altimeter, *Sebatik* 23(2): 440-446.
- BPS Kabupaten Bone Bolango. 2021. Kabupaten Bone Bolango dalam angka 2020. Badan Pusat Statistik Kabupaten Bone Bolango, Suwawa.
- CSR/FAO. 1983. Reconnaissance land resource surveys 1 : 250.000 scale. Atlas format procedures. AGOF/INS/78/006. Manual 4 Ver. 1. CSR, Bogor.
- Driessen, P. M. 1971. Parametric land classification. Dok. Lembaga Penelitian Tanah, Bogor.
- Djaenudin, D., Basuni, S. Hardjowigeno, H. Subagyo, M. Soekardi, Ismangun, Marsoedi Ds, N. Suharta, L. Hakim, Widagdo, J. Dai, V. Suwandi, S. Bachri, dan E. R. Jordens. 1994. Kesesuaian lahan untuk tanaman pertanian dan tanaman kehutanan. *Lap. Tek. No. 7 Ver.1.0. LREP-II Part C. CSAR*, Bogor.
- Djaenudin, D., Marwan H, Subagjo H, dan A. Hidayat. 2011. Petunjuk teknis evaluasi lahan untuk komoditas pertanian. Balai besar litbang sumberdaya lahan pertanian, Badan litbang pertanian, Bogor. 36p.
- Dermawan, S. T, I. M. Mega dan T. B. Kusmiyarti. 2018. Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*) di Desa Pajahan Kecamatan Pupuan Kabupaten Tabanan. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 7(2): 230-241.
- DPMESDMT. 2021. Sumber Daya Pertanian Provinsi Gorontalo. <https://dpmesdmtrans.gorontalo.gov.id/bpmptsp/sumber-daya-pertanian/>. Diakses 2 Maret 2021.
- FAO. 1976. A Framework for land evaluation. Food and Agriculture Organization *Soil Bull.* No.32. Rome.
- FAO. 1983. Guidelines: land evaluation for rainfed agriculture. Food and Agriculture Organization *Soil Bull.* No.52. Rome.

- Hardjowigeno, S., Widiatmaka dan A. S Yogaswara. 1999. Kesesuaian lahan dan perencanaan tataguna tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Hardjowigeno S dan Widiatmaka. 2007. Evaluasi kesesuaian lahan dan perencanaan tataguna lahan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hikmat, M. 2010. Karakterisasi sifat fisik lahan untuk pembangunan kriteria kesesuaian biofisik lahan untuk jambu mete (*Anacardium occidentale* L.). Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Mustafa, A., I. N Radiarta dan Rachmansyah. 2011. Profil dan kesesuaian lahan akuakultur mendukung minapolitan. Diedit: Sudradjat, A. Swakarya, Jakarta, 91 hlm.
- Mustafa, A., Hasnawi, A. Athirah, A. Sommeng dan S. A. Ali. 2014. Karakteristik, kesesuaian, dan pengelolaan lahan untuk budidaya di tambak Kabupaten Pohuwato Provinsi Gorontalo. *J. Ris. Akuakultur* 9 (1): 135-149.
- Martono. 2018. Kopi Robusta Pinogu: “Origin Coffee” Indonesia. <http://balitri.litbang.pertanian.go.id/index.php/berita/berita-lain/663-kopi-robusta-pinogu-origin-coffee-indonesia>. Diakses 2 Maret 2021.
- Puslitkoka. 2014. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember.
- Rossiter, D., and V. Wambeke. 1994. Automated land evaluation system (ALES). User Manual Ver. 4.6. Cornell University, Ithaca, New York.
- Rayas M. L. 2007. Metode inventarisasi sumberdaya lahan. CV. Andi Offset, Yogyakarta.
- Ritung S, K Nugroho, A Mulyani, dan E Suryani. 2012. Petunjuk teknis evaluasi lahan untuk komoditas pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor. 166 hal.
- Subardja D. 2005. Kriteria kesesuaian lahan untuk tipe penggunaan lahan berbasis jagung dan kacang tanah di Daerah Bogor. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor.
- Subardja, D., dan Sudarsono. 2005. Pengaruh kualitas lahan terhadap produktivitas jagung pada tanah vulkanik dan batuan sedimen di Daerah Bogor. *J. Tanah dan Iklim* 23: 38-47.
- Suryani, E. 2012. Karakteristik dan optimalisasi tanah sawah di sentra produksi beras Solok, Sumatera Barat. *Disertasi* Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor.
- Supriadi, H., Rusli, dan N. Heryana. 2012. Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Kopi. Bunga Rampai Inovasi Teknologi Tanaman Kopi untuk Perkebunan Rakyat. Balitri, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Simanjuntak, C., P. Marbun dan M. Sembiring. 2015. Evaluasi Kesesuaian Lahan dengan Metode Limit untuk Tanaman Kopi Arabika (*Coffea Arabica*) dan Kopi Robusta (*Coffea robusta* Lindl.) di Kecamatan Silima Pungga-pungga Kabupaten Dairi. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 3(2): 433 – 445.

- Supriadi, H. 2017. Persiapan dan kesesuaian lahan tanaman kopi. [http://balittri.litbang.pertanian.go.id/index.php/berita/info-teknologi/474 - persiapan-dan-kesesuai-lahan-tanaman-kopi](http://balittri.litbang.pertanian.go.id/index.php/berita/info-teknologi/474-persiapan-dan-kesesuai-lahan-tanaman-kopi). Diakses 2 Maret 2021.
- Sukarman, S. Ritung, M. Anda dan E. Suryani. 2017. Pedoman pengamatan tanah di lapangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian RI, Bogor.
- Saidi, B. B dan Suryani, E. 2021. Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Pengembangan Kopi Liberika di Kabupaten Tanjung Jabung Timur Jambi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi (JIITUJ)*, 5(1): 1-15.
- Wood, S. R. and F.J. Dent. (1983). Land evaluation computer system (LECs): user manual and methodology manual. The Agency for Agriculture Research Bogor Indonesia, p1-71.
- Wahyunto, Hikmatullah, E. Suryani, C. Tafakresnanto, S. Ritung, A. Mulyani, Sukarman, K. Nugroho, Y. Sulaeman, Y. Apriyana, Suciantini, A. Pramudia, Suparto, R. E. Subandiono, T. Sutriadi, D. Nursyamsi. 2016. Petunjuk teknis pedoman penilaian kesesuaian lahan untuk komoditas pertanian strategis tingkat semi detail skala 1:50.000. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor. 37 hal.
- Yatno, E. 2016. Kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman kakao di Kabupaten Kolaka dan Kolaka Timur, Sulawesi Tenggara. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor.

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian Lapangan



Gambar 1. Persiapan Keberangkatan dan Sampai di Kecamatan Pinogu



Gambar 2. Kondisi Kantor Camat dan Puskesmas Pinogu



Gambar 3. Keragaan Tanaman Kopi Robusta dan Kopi Liberika



Gambar 4. Survei Tanah pada Areal Kopi Liberika

Lampiran 3. Video Dokumentasi Kegiatan Lapangan

