

**PENENTUAN ZONA KESESUAIAN LAHAN TANAMAN JAGUNG DAN
CABAI DI DAS MIKRO SUMBERBULU, KECAMATAN WAJAK,
KABUPATEN MALANG**

Oleh

YENI AINUN MASRURO



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2019

**PENENTUAN ZONA KESESUAIAN LAHAN TANAMAN JAGUNG DAN
CABAI DI DAS MIKRO SUMBERBULU, KECAMATAN WAJAK,
KABUPATEN MALANG**

Oleh

YENI AINUN MASRURO

145040201111316

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT MANAJEMEN SUMBER DAYA LAHAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana

Pertanian Strata Satu (S-1)

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
MALANG
2019**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa isi dan hasil dari skripsi ini merupakan hasil penelitian saya dan tim beserta dosen pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) di perguruan tinggi manapun dan berdasarkan pengetahuan saya, isi dan hasil yang tertulis dalam skripsi ini tidak pernah ditulis dan diterbitkan oleh pihak lain, kecuali yang telah telah dirujuk dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Mei 2019

Yeni Ainun Masruro



LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Penelitian : Penentuan Zona Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung dan Cabai di DAS Mikro Sumberbulu, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang

Nama : Yeni Ainun Masruro

NIM : 145040201111316

Jurusan : Tanah

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Prof. Dr. Ir. Mochtar Luthfi Rayes, M.Sc.
NIP. 19540505 198003 1 008

Christanti Agustina, SP., MP.
NIK. 20170982 0826 2 001

Diketahui,

Ketua Jurusan Tanah,

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU.
NIP. 19540501 198103 1 006

Tanggal persetujuan:

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Prof.Dr.Ir. Sugeng Prijono, SU.
NIP. 19580214 1985031 1 003

Prof. Dr. Ir. Mochtar Luthfi Rayes, M.Sc.
NIP. 19540505 198003 1 008

Penguji III

Penguji IV

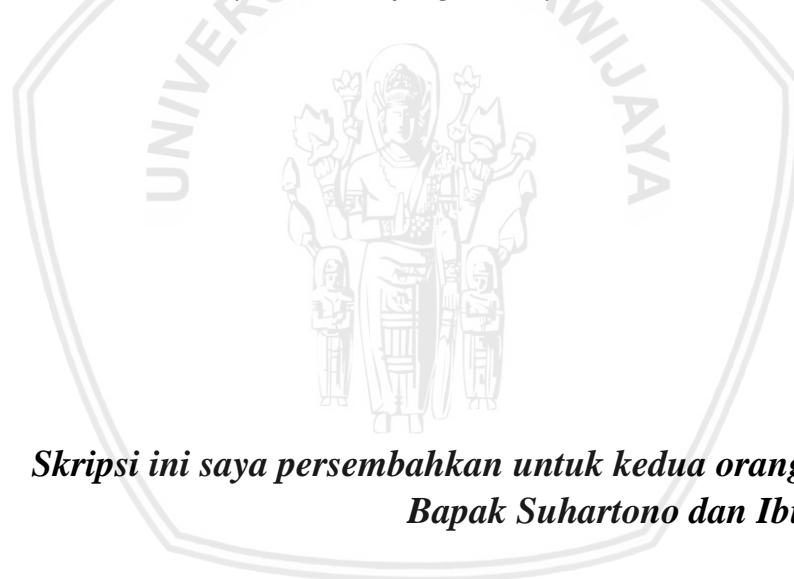
Christanti Agustina, SP. MP.
NIK. 20170982 0826 2 001

Aditya Nugraha Putra. SP. MP.
NIK. 20160989 1227 1 001

Tanggal Lulus:

LEMBAR PERSEMPAHAN

*- Sumber keberhasilan adalah keyakinan dalam diri kita,
Mereka yang saat ini sedang menikmati keberhasilannya, dulu juga
sepertimu,nafasnya tersenggal-senggal untuk mengejar mimpiya.
Semua perihal waktu, semua orang ada waktunya masing-masing.
Yakinlah, Tuhan tidak membiarkanmu berada dalam keadaan yang membuatmu
menyerah. Jadi, jangan menyerah! -*



***Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orangtua saya,
Bapak Suhartono dan Ibu Aminah***

*Teruntuk:
Tim Hokage Konoha dan teman-teman MSDL 2014,
Serta semua pihak yang namanya tidak tertulis disini,
namun akan selalu saya ingat dalam memori saya,
**Saya ucapkan terimakasih
atas semangat dan dukungan yang luar biasa!!!***

RINGKASAN

Yeni Ainun Masruro. 145040201111316. **Penentuan Zona Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung dan Cabai di DAS Mikro Sumberbulu, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang.** Di bawah bimbingan Mochtar Lutfi Rayes dan Christanti Agustina.

Pertumbuhan penduduk di Indonesia merupakan faktor utama peningkatan konsumsi pangan nasional, sehingga laju permintaan pangan cenderung lebih cepat dari penyediaannya. Ketidakseimbangan antara penyediaan pangan dan permintaan nasional memicu adanya kegiatan impor. Upaya penurunan impor jagung dan cabai dapat dilakukan dengan peningkatan produktivitas tanaman. Jawa Timur merupakan pemberi kontribusi terbesar terhadap produksi jagung dan cabai di pulau Jawa, salah satu lokasi pengembangan tanaman jagung dan cabai terletak di DAS Mikro Sumberbulu, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan (1) menentukan tingkat kesesuaian lahan tanaman jagung dan cabai, (2) menentukan karakteristik yang paling mempengaruhi produktivitas jagung dan cabai, (3) menentukan zona kesesuaian lahan tanaman jagung dan cabai sebagai upaya peningkatan produktivitas tanaman jagung dan cabai.

Penelitian dilaksanakan di DAS Mikro Sumberbulu, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang pada Juni-November 2018. Kegiatan awal yang dilakukan yaitu pembuatan SPL yang diperoleh dari *overlay* peta bentuk lahan, peta lereng dan peta *relief*, dan dilanjutkan dengan penentuan titik pengamatan menggunakan metode fisiografi dengan skala peta detail yaitu 1:15.000 yang berjumlah 30 titik pengamatan. Identifikasi kondisi fisiografi dan morfologi tanah diamati di setiap titik pengamatan. Fisiografi lahan yang diamati antara lain aliran permukaan, drainase tanah, permeabilias, banjir, erosi dan vegetasi penutup tanah. Morfologi tanah diamati menggunakan minipit dengan kedalaman 50 cm dan bor 120 cm yang berukuran 40x40 cm, parameter yang diamati antara lain warna tanah, tekstur tanah, struktur tanah, pH tanah dan perakaran. Penentuan zona kesesuaian lahan tanaman jagung dan cabai dibedakan berdasarkan zona agroekologi yang dinilai berdasarkan 10 karakteristik yaitu temperatur, curah hujan, drainase, kedalaman tanah, tekstur tanah, KTK, KB, pH, C-Organik dan lereng, dan dilanjutkan dengan pengumpulan data produksi yang dilakukan dengan metode ubinan. Analisis data yang digunakan untuk mengetahui tingkat kesesuaian lahan tanaman jagung dan cabai dilakukan menggunakan metode *Multi Criteria Evaluation* (MCE) menggunakan teknik *Analytical Hierarchy Process* (AHP), serta dilakukan uji korelasi untuk mengetahui karakteristik lahan yang mempengaruhi produktivitas tanaman.

Tingkat kesesuaian lahan tanaman jagung didominasi oleh kelas S1 dengan persentase 41% dan S3 dengan persentase 40,7%. Tingkat kesesuaian lahan tanaman cabai didominasi oleh kelas S3 dengan persentase 40,7%. Tingkat kesesuaian lahan jagung dan cabai mempunyai faktor pembatas yaitu ketersediaan air (wa) dan ketersediaan oksigen (oa). Karakteristik lahan yang paling mempengaruhi produktivitas jagung yaitu lereng dengan nilai $r = -0,878$ ($p < 0,05$) dan C-Organik dengan nilai $r = 0,802$ ($p < 0,05$) Karakteristik lahan yang paling mempengaruhi produktivitas cabai yaitu C-Organik dengan nilai $r = 0,838$ ($p < 0,05$); lereng dengan nilai $r = -0,768$ ($p = 0,05$) dan KHJ dengan nilai $r = -076$, ($p < 0,05$). Terdapat tiga zona pada lokasi penelitian yaitu zona II Dej dengan

peruntukan perkebunan, zona III Dej dengan peruntukan watani, dan zona IV Dfs dengan peruntukan lahan tanaman pangan dan hortikultura (semusim) merupakan zona yang dapat diupayakan untuk pengembangan tanaman jagung dan cabai.



SUMMARY

Yeni Ainun Masruro. 145040201111316. **Determination of Land Suitability Zones for Maize and Chili Crops in Sumberbulu Micro Watershed, Wajak District, Malang Regency.** Supervised by Mochtar Lutfi Rayes and Christanti Agustina.

Indonesian growth population is a major factor of increasing national food consumption, so demand is more than the supply. The supply and demand which imbalanced, import activities occurs. East Java is the biggest supplier for maize and chili production in Java, where Sumberbulu Micro Watershed, Wajak District, Malang Regency is one of the locations for the cultivation of maize and chili. The objective of this research were (1) determine class of land suitability for maize and chili, (2) determine the most affect characteristics to the productivity of maize and chili, (3) determine land suitability of maize and chili crops as an effort to increasing crop productivity towards the provision of national consumption.

The research was conducted in the Sumberbulu Micro Watershed, Wajak Regency, Malang Regency in June - November 2018. The first activity carried out was pre-survey include make SPL that consist of landform map, slope map and relief map continued with the determination of observation points using physiographic method with a scale detail 1: 15.000 which amounts 30 observation points. Identification of physiography conditions and soil morphology was observed at each observation point. Physiography that was observed included runoff, soil drainage, permeability, flooding, erosion and vegetation cover. Soil morphology was observed using minipit with a depth of 50 cm and 120 cm soil augeringe measuring 40x40 cm, parameters observed included soil color, soil texture, soil structure, soil pH and root. Determination of land suitability zones of maize and chili crops is differentiated based on agroecological zones which assessed based on 10 characteristics, namely temperature, rainfall, drainage, soil depth, soil texture, CEC, Base saturation, pH, Organic-C and slope, and continued with collection of production data is carried out by the method of area frame. Analysis of data to determine the class of suitability of maize and chilli lands was carried out by using the Multi Evaluation Criteria (MCE) method with Analytical Hierarchy Process (AHP) technique, and a correlation test is carried out to determine the characteristics of the land which has an influence on plant productivity.

The land suitability of maize plants is dominated by S1 with a percentage of 41 and S3 40.7%. The land suitability of chili plants is dominated by S3 with a percentage of 40.7%. The land suitability of maize and chili crops has a limiting factors, namely water availability (wa) and oxygen availability (oa). The characteristics that most affected the productivity of maize were the slope with a value of $r = -0,878$ ($p < 0,05$) and Organic-C with a value of $r = 0,802$ ($p < 0,05$). The characteristics that most affected the productivity of chili were Organic-C with a value of $r = 0,838$ ($p < 0,05$); slope with a value of $r = -0,768$ ($p < 0,05$) and KHJ with a value of $r = -0,76$ ($p < 0,05$). There are three zones in the research location, namely zone II Dej for plantations, zone III Dej for watani, and zone IV Dfs for food crops and horticulture (annuals) that can be pursued for the development of maize and chili crops.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rakhmat dan hidayah-Nya, penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Penentuan Zona Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung dan Cabai di DAS Mikro Sumberbulu, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang”. Kegiatan penelitian meliputi penilaian kesesuaian lahan dengan metode *Multi Criteria Evaluation* dengan teknik AHP (*Analytical Hierarchy Process*).

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) di Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Penulis menyadari penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa adanya dukungan, arahan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, di kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Mochtar Lutfi Rayes, MSc. selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Christanti Agustina, SP., MP. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan wawasan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU. selaku ketua Jurusan Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya yang telah memberikan motivasi yang memacu semangat saya untuk segera menyelesaikan skripsi.
3. Teman-teman satu angkatan, khususnya tim penelitian yaitu Luqman Sholahudin Ridwan, Rizki Hardiansah, Dessy Citra Rahmawati, Tika Riana, Rindy Audina Putri, dan M. Dani Bahaillah, serta rekan-rekan yang telah menyemangati dan memberikan saran yang sangat membantu penyusunan skripsi.

Demi kesempurnaan skripsi ini, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pihak yang membaca.

Malang, Mei 2019

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Pasuruan pada tanggal 06 Juni 1996 yang merupakan putri pertama dari dua bersaudara dari pasangan Ibu Aminah dan Bapak Suhartono. Penulis tinggal di Dusun Karang Panas 2 RT.01/RW.06, Desa Oro-oro Ombo Wetan, Kecamatan Rembang, Kabupaten Pasuruan.

Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 2002-2008 di SD Negeri 2 Oro-oro Ombo Kulon. Setelah menempuh Sekolah Dasar, penulis menempuh pendidikan Sekolah Menengah Pertama di MTs Negeri 1 Pasuruan pada tahun 2008-2011, dan menempuh pendidikan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2011-2014 di SMAs Yadika Bangil, Kabupaten Pasuruan. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan Sarjana strata-1 di Universitas Brawijaya Malang pada tahun 2014 melalui jalur SNMPTN.

Penulis mempunyai pengalaman menjadi asisten prkatikum Dasar Perlindungan Tanaman pada tahun 2015 dan asisten Survei Tanah dan Evaluasi Lahan pada tahun 2016 – 2017. Selain itu, penulis aktif mengikuti kegiatan organisasi dan kepanitiaan di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, antara lain aktif sebagai Staff Advokasi Mahasiswa di BEM Fakultas Pertanian pada tahun 2015, dan berpartisipasi pada beberapa kepanitiaan yaitu menjadi Sekretaris Pelaksana pada kegiatan Seminar Advokasi dan kegiatan Expo Beasiswa, menjadi anggota Divisi Acara di kegiatan *Indonesian Student Summit* pada tahun 2015. Selain itu, penulis juga aktif sebagai Sekretaris Umum di HMIT (Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah) pada tahun 2017, serta berpartisipasi aktif dalam kepanitiaan SLASH (*Soil Launch Anniversary of HMIT*) sebagai anggota Divisi Humas dan menjadi panitia pada kegiatan GATRAKSI (Galang Mitra dan Kenal Profesi) sebagai anggota Divisi Pendamping pada tahun 2018.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	iv
RIWAYAT HIDUP.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)	5
2.2 Karakteristik dan Persyaratan Tumbuh Tanaman Jagung dan Cabai.....	6
2.4 Evaluasi Kesesuaian Lahan Dengan Dengan Metode <i>Multi Criteria Evaluation</i> (MCE)	9
2.5 Hubungan Antara Karakteristik Lahan Dengan Produktivitas.....	9
2.6 Penetapan Zona Agroekologi Untuk Kawasan Pertanian	10
III. METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian	14
3.5 Zonasi	23
IV. KONDISI UMUM WILAYAH	25
4.1 Lokasi Penelitian	25
4.2 Geologi	25
4.3 Bentuk Lahan	27
4.4 Topografi	27
4.5 Satuan Peta Lahan	30

4.6 Penggunaan Lahan	31
4.7 Iklim	33
4.8 Jenis Tanah.....	35
4.9 Satuan Peta Tanah	36
V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
5.1 Karakteristik Lahan Lokasi Penelitian	39
5.2 Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung dan Cabai Pada Lokasi Penelitian...	46
5.3 Sebaran Dan Kelas Kesesuaian Lahan Produktivitas Tanaman Jagung dan Cabai.....	52
5.4 Hubungan Antara Karakteristik Lahan Dengan Produktivitas Tanaman..	56
5.5 Zona Kesesuaian Lahan	60
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	64
6.1 Kesimpulan.....	64
6.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	70

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Karakteristik Lahan Untuk Tanaman Jagung	7
2.	Karakteristik Lahan Untuk Tanaman Cabai	8
3.	<i>Timeline</i> Kegiatan.....	12
4.	Alat dan Bahan Kegiatan Survei Lapangan	13
5.	Alat dan Bahan Analisis Laboratorium	13
6.	Satuan Peta Lahan dan Titik Pengamatan	17
7.	Parameter Pengamatan	18
8.	Matriks Perbandingan.....	20
9.	Skala Perbandingan Nilai	20
10.	Nilai Random <i>Indeks</i>	22
11.	Nilai Harkat Kriteria Pengamatan	22
12.	Contoh Kelas Interval Kesesuaian Lahan	23
13.	Deskripsi Zona Agroekologi	24
14.	Kelas Kemiringan Lahan Dan Relief	30
15.	Penggunaan Lahan DAS Mikro Sumberbulu	33
16.	Jenis Tanah Daerah Penelitian	35
17.	Satuan Peta Tanah Pada Lokasi Penelitian.....	37
18.	Sebaran Drainase Pada Lokasi Penelitian	40
19.	Sebaran Tekstur Tanah Pada Lokasi Penelitian	41
20.	Kedalaman Tanah Pada Lokasi Penelitian	41
21.	Sebaran Nilai KTK Pada Lokasi Penelitian.....	42
22.	Sebaran Nilai pH Pada Lokasi Penelitian.....	43
23.	Sebaran Nilai KB Pada Lokasi Penelitian	44
24.	Sebaran Nilai C-Organik Pada Lokasi Penelitian	45
25.	Sebaran Kemiringan Lereng Pada Lokasi Penelitian	46
26.	Hasil Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung	47
27.	Hasil Kesesuaian Lahan Tanaman Cabai	49
28.	Sebaran dan Kelas Kesesuaian Produktivitas Jagung	53
29.	Sebaran Dan Kelas Kesesuaian Produktivitas Cabai	55
30.	Zona Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung dan Cabai	61

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Alur Pemikiran Penelitian	3
2.	Tahapan Penelitian	15
3.	Peta Satuan Lahan Lokasi Penelitian	16
4.	Hierarki Permasalahan AHP	19
5.	Penentuan Zona Agroekologi	24
6.	Peta Lokasi Penelitian	26
7.	Peta Sub- <i>Landform</i>	28
8.	Peta Lereng	29
9.	Penggunaan Lahan Pada Lokasi Penelitian	31
10.	Peta Penggunaan Lahan	32
11.	Analisis Data Curah Hujan Pos Wajak Menggunakan <i>Java Newhall Simulation Model</i> (JNSM)	33
12.	Peta Curah Hujan	34
13.	Satuan Peta Tanah	38
14.	Rata-Rata Curah Hujan Bulanan Pada Lokasi Penelitian	39
15.	Peta Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung Di Lokasi Penelitian	48
16.	Peta Kesesuaian Lahan Tanaman Cabai Di Lokasi Penelitian	50
17.	Pengambilan Data Produktivitas Tanaman Jagung dan Cabai	52
18.	Hubungan Antara Lereng Dengan Produktivitas Jagung	57
19.	Hubungan Antara C-Organik Dengan Produktivitas Jagung	57
20.	Hubungan Antara C-Organik Dengan Produktivitas Cabai	58
21.	Hubungan Antara Lereng Dengan Produktivitas Cabai	59
22.	Hubungan Antara KHJ Dengan Produktivitas Jagung dan Cabai	59
23.	Peta Zona Kesesuaian Lahan Pada Lokasi Penelitian	62
24.	Zona Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung dan Cabai	63
25.	Kegiatan Survei tanah	86
26.	Kondisi Aktual Pada Lokasi Penelitian	86
27.	Kegiatan wawancara	86
28.	Pengambilan data produksi	87
29.	Kegiatan Analisis Laboratorium	87

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah	70
2.	Perhitungan Bobot Karakteristik Tanaman Jagung.....	71
3.	Perhitungan Kelas Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung	73
4.	Perhitungan Bobot Karakteristik Tanaman Cabai.....	78
5.	Perhitungan Kelas Kesesuaian Lahan Tanaman Cabai	80
6.	Hubungan Antara Karakteristik Lahan Dengan Produktivitas Tanaman	85
7.	Dokumentasi Kegiatan	86
8.	Deskripsi morfologi tanah	88



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk di Indonesia merupakan faktor utama peningkatan konsumsi pangan nasional, sehingga laju permintaan pangan cenderung lebih cepat dari pada penyediaannya. Konsumsi pangan nasional pada tiga tahun terakhir (2013-2016) mengalami peningkatan sebesar 6.674 kg per kapita per tahun (Komalasari, 2017). Ketidakseimbangan antara penyediaan pangan dan permintaan nasional memicu peningkatan impor produk pangan (Sulistiyono, 2010). Bahan makanan pokok masyarakat Indonesia yaitu beras, dengan substitusi berupa jagung, ubi jalar, singkong, gandum, kentang dan lain sebagainya. Diversifikasi pangan perlu dilakukan untuk melepaskan ketergantungan masyarakat terhadap beras atau satu jenis makanan saja (Sulistiyono, 2010). Jagung merupakan alternatif bahan pangan utama sebagai pengganti beras (Fathurrahman, 2017). Selain tanaman pangan, pada umumnya masyarakat juga mengkonsumsi tanaman hortikultura sebagai pelengkap, seperti sayur-sayuran. Salah satu tanaman hortikultura yang memiliki potensi untuk dikembangkan di Indonesia dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi adalah tanaman cabai.

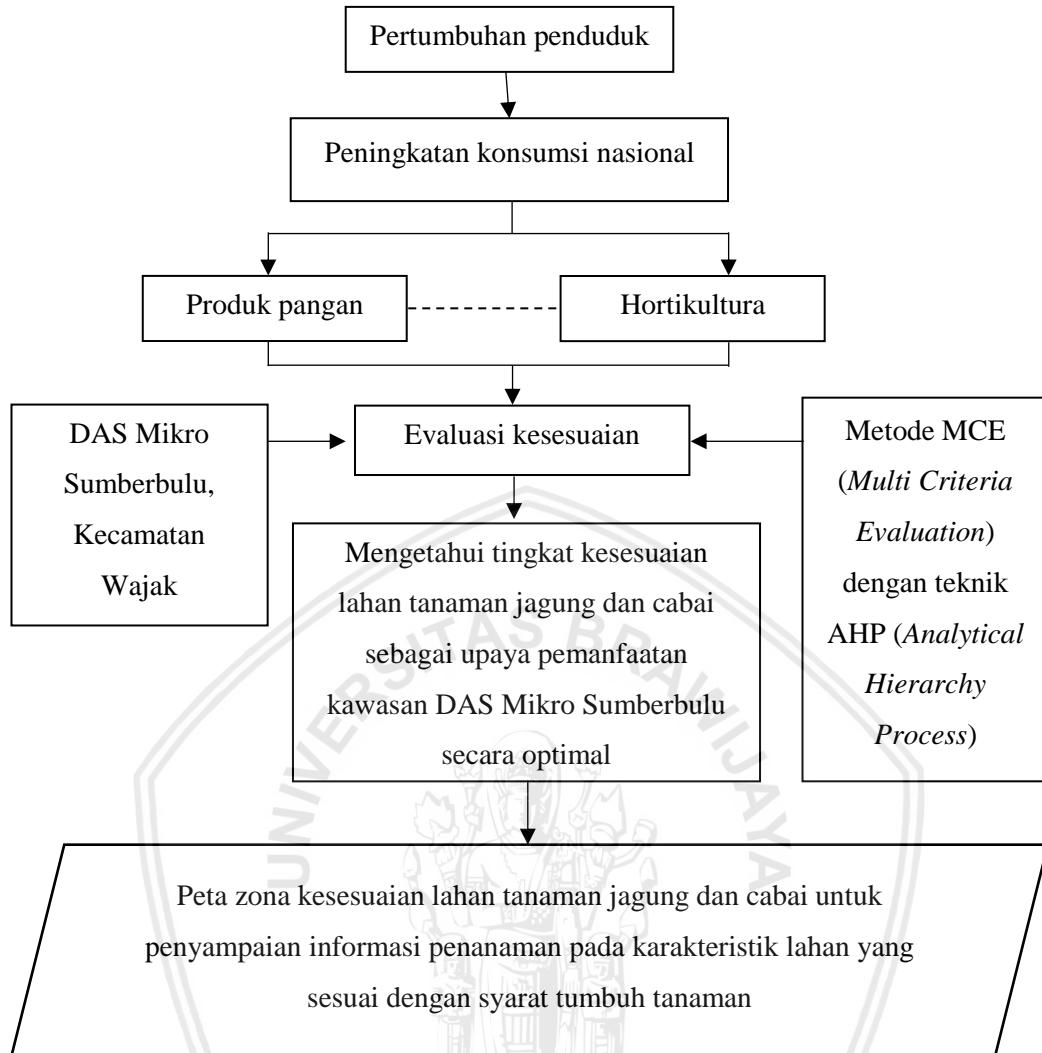
Ketersediaan jagung dan cabai yang tidak seimbang dengan peningkatan konsumsi dapat menyebabkan harga meningkat dan memicu meningkatnya impor. Pada tahun 2012-2016 konsumsi jagung nasional mengalami peningkatan dengan rata-rata 4,75% per tahun (Pusat Data dan Informasi Pertanian, 2017), sehingga pemerintah menyetujui pelaksanaan impor jagung sebesar 171.660 ton (Okezone, 2018). Konsumsi cabai nasional relatif stabil dengan rata-rata 16,39% per kapita per tahun. Namun, laju pertumbuhan produksi cabai pada tahun 2012-2015 hanya sebesar 5,82% per tahun yaitu lebih rendah jika dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya (Pusat Data dan Informasi Pertanian, 2017). Pada tahun 2017, meningkatnya harga cabai lokal menyebabkan peningkatan impor cabai sebesar 8.048 ton sepanjang Januari hingga Februari (Detik, 2017).

Produksi jagung dan cabai rawit nasional di Pulau Jawa memberikan kontribusi sebesar 48,40% dalam periode 2013-2017. Selama periode tersebut, Jawa Timur

merupakan pemberi kontribusi terbesar terhadap produksi jagung sebesar 27,7% dan cabai sebesar 30,51% di Pulau Jawa (Pusat Data dan Informasi Pertanian, 2017). Salah satu lokasi pengembangan tanaman jagung dan cabai di Jawa Timur terletak di Kabupaten Malang, salah satunya yaitu Kecamatan Wajak. DAS Mikro Sumberbulu merupakan salah satu kawasan yang mengembangkan tanaman jagung dan cabai di Kecamatan Wajak. Luas wilayah DAS Mikro Sumberbulu ± 614,24 ha dengan lahan pertanian mencapai 80% dari luas wilayahnya.

Upaya peningkatan produksi perlu dilakukan di DAS Mikro Sumberbulu guna memberikan kontribusi terhadap penyediaan konsumsi nasional. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu kegiatan evaluasi lahan. Tanaman budidaya mampu tumbuh dan berproduksi secara optimal apabila sesuai dengan karakteristik lahan dan persyaratan tumbuh tanaman. Kegiatan evaluasi kesesuaian lahan tanaman jagung dan cabai dilakukan dengan metode *Multi Criteria Evaluation* (MCE) menggunakan teknik *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Evaluasi kesesuaian lahan tanaman jagung telah dilakukan di berbagai daerah, diantaranya di Kabupaten Bantul, Yogyakarta (Fathurrahman, 2017) dan di Kecamatan Binjai Utara, Sumatera Utara (Veronika *et al.*, 2017). Evaluasi kesesuaian lahan tanaman cabai telah dilakukan di Kabupaten Sleman, Yogyakarta (Istiyanti, 2010) dan di Kabupaten Agam, Sumatera Barat (Fikrizal, 2018).

Evaluasi lahan dikaji menggunakan beberapa metode seperti MCE, *matching*, analisis data spasial, dan lain sebagainya. Pada umumnya, evaluasi kesesuaian lahan tanaman pangan dan hortikultura dinilai secara parsial dengan *output* peta berdasarkan tingkat kesesuaian masing-masing komoditi. Oleh sebab itu, penilaian evaluasi lahan secara komprehensif untuk tanaman pangan dan hortikultura perlu dilaksanakan lebih lanjut dengan MCE, sehingga dapat diperoleh zona kesesuaian lahan berdasarkan kualitas dan karakteristik lahan. Alur pikir penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pemikiran Penelitian

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, beberapa rumusan masalah yang perlu dikaji adalah:

1. Bagaimana tingkat kesesuaian lahan tanaman jagung dan cabai di kawasan DAS Mikro Sumberbulu, Kecamatan Wajak?
2. Karakteristik apa yang paling mempengaruhi produktivitas jagung dan cabai di kawasan DAS Mikro Sumberbulu, Kecamatan Wajak?
3. Seperti apa zona kesesuaian lahan tanaman jagung dan cabai di kawasan DAS Mikro Sumberbulu, Kecamatan Wajak?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dilaksanakannya kegiatan penentuan zona kesesuaian lahan tanaman jagung dan cabai adalah:

1. Menentukan tingkat kesesuaian lahan tanaman jagung dan cabai di DAS Mikro Sumberbulu, Kecamatan Wajak.
2. Menentukan karakteristik yang paling mempengaruhi produktivitas tanaman jagung dan cabai di kawasan DAS Mikro Sumberbulu, Kecamatan Wajak.
3. Menentukan zona kesesuaian lahan tanaman jagung dan cabai di kawasan DAS Mikro Sumberbulu, Kecamatan Wajak.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam kegiatan penelitian ini adalah:

1. Tingkat kesesuaian tanaman jagung dan cabai di DAS Mikro Sumberbulu, Kecamatan Wajak tergolong sesuai (S2) hingga cukup sesuai (S3).
2. Karakteristik yang mempunyai nilai pengaruh yang tinggi terhadap produktivitas jagung dan cabai adalah kemiringan lahan dan tekstur tanah.
3. Sebaran zona kesesuaian lahan pada lokasi penelitian lebih tepat diperuntukkan budidaya tanaman jagung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan kesatuan ruang yang terdiri dari unsur biotik (vegetasi, binatang, dan organisme hidup lainnya), unsur abiotik (tanah, air, dan udara), serta kegiatan manusia yang saling berinteraksi dan memiliki ketergantungan antara satu dengan yang lain, sehingga dalam pengelolaan lingkungan harus memperhatikan komponen ekosistem tersebut (Sudaryono, 2002). Menurut Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012, DAS memiliki fungsi sebagai penampung, penyimpan, dan pengalir air hujan ke danau atau laut secara alami. Kawasan DAS memiliki peran penting dalam penyedia air. Namun, eksploitasi lingkungan dapat menyebabkan bencana alam seperti longsor, erosi, sedimentasi, dan banjir sehingga dapat mengganggu fungsi DAS.

Menurut Pawitan (2011), kawasan DAS menjadi fokus utama pengelolaan lingkungan akibat degradasi lingkungan. Permasalahan utama yang terjadi di sekitar DAS adalah peningkatan penduduk. Peningkatan jumlah penduduk mengakibatkan meningkatnya kebutuhan lahan, sehingga daya dukung lingkungan dan kualitas lahan menurun. Daya dukung lahan yang menurun ditandai dengan tingginya laju erosi di kawasan DAS (Wuryanta, 2015). Beberapa potensi bencana sekitar DAS merupakan gabungan masalah dari kurangnya pemeliharaan infrastruktur (Suganda *et al.*, 2009).

Eksplorasi sumberdaya alam terjadi di kawasan DAS Sungai Brantas bagian hulu. Sungai Brantas saat ini merupakan salah satu sungai di Indonesia dengan pencemaran lingkungan yang cukup parah, sehingga kualitas air tidak layak digunakan untuk pertanian dan perikanan (Yetti *et al.*, 2011). Berdasarkan laporan LIPI dan Jasa Tirta I Malang, 2002, pencemaran Sungai Brantas digambarkan oleh keadaan Waduk Karangkates yang tercemar akibat sumber aliran air dari Sungai Brantas, Kali Lesti dan Kali Metro.

2.2 Karakteristik dan Persyaratan Tumbuh Tanaman Jagung dan Cabai

2.3.1 Karakteristik dan Persyaratan Tumbuh Tanaman Jagung

Secara fisiologis, tanaman jagung tergolong tanaman C4 yang lebih efisien dalam pemanfaatan CO₂ pada proses fotosintesis (Riwandi *et al.*, 2014). Klasifikasi tanaman jagung yaitu tergolong Divisi *Spermatophyta*; Subdivisi *Angiospermae*; Kelas *Monocotyledone*; Ordo *Graminae*; Famili *Graminaceae*; Genus *Zea*; dan Spesies *Zea mays* L (Paeru *et al.*, 2017).

Tanaman jagung merupakan tanaman dari daerah tropis yang mampu dengan mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan sehingga tidak menuntut persyaratan lingkungan yang ketat dan mampu tumbuh pada tanah yang agak kering (Veronika *et al.*, 2017). Tanaman jagung dapat tumbuh dengan baik pada tempat terbuka serta memiliki cahaya penuh untuk proses pertumbuhannya, namun harus diimbangi dengan ketersediaan air yang cukup. Curah hujan yang ideal umumnya berkisaran antara 800 sampai 1200 mm per tahun. Ketersediaan air yang cukup pada penanaman di musim kemarau dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman jagung. Namun untuk mendapatkan pertumbuhan dan perkembangan yang optimal, sebaiknya tanaman jagung ditannam pada ketinggian tempat antara 0 sampai 1300 meter diatas permukaan laut dengan temperatur 23 sampai 27 °C. Tanaman jagung memerlukan pH tanah yang berkisar antara 5,6 sampai 6,5. Meskipun pertumbuhannya memerlukan cahaya yang penuh, penanaman tanaman jagung harus disesuaikan dengan ketersediaan air (Riwandi *et al.*, 2014). Berdasarkan Ritung *et al.*, (2007) dan Djaenuddin *et al.*, (2011), karakteristik lahan untuk tanaman jagung disajikan pada Tabel 1.

2.3.2 Karakteristik dan Persyaratan Tumbuh Tanaman Cabai

Klasifikasi tanaman cabai yaitu tergolong Divisi *Spermatophyta*; Subdivisi *Angiospermae*; Kelas *Dicotyledonae*; Ordo *Solanales*; Famili *Solanaceae*; Genus *Capsicum*; dan Spesies *Capsicum annum* L (Harpenas *et al.*, 2010). Menurut Harpenas *et al.*, (2010), tanaman cabai memiliki perakaran tunggang dengan sistem perakaran yang menyebar, memiliki cabang yang tumbuh beraturan dengan bentuk seperti garpu. Menurut Hewindati *et al.*, (2006), bentuk daun tanaman cabai membentuk oval dengan ujung meruncing, dan memiliki bunga sempurna yang berbentuk terompel kecil.

Tabel 1. Karakteristik Lahan Untuk Tanaman Jagung

Persyaratan penggunaan/ karakteristik lahan	Kelas kesesuaian lahan				Referensi
	S1	S2	S3	N	
Temperatur (tc)					
Temperatur rerata (°C)	20 - 26	26 – 30	16 - 20 30 - 32	< 16 > 32	Ritung <i>et al.</i> , 2007
Ketersediaan air (wa)					
Curah hujan tahunan (mm)	900–1.200	1.200 - 1.600 500-900	> 1.600 300 – 500	< 300 < 30	Ritung <i>et al.</i> , 2007
Ketersediaan oksigen (oa)					
Drainase	Agak terhambat	agak cepat, sedang	terhambat	sangat terhambat, cepat	Djaenuddin <i>et al.</i> , 2011
Media perakaran (rc)					
Tekstur	halus, agak halus, sedang	halus, agak halus, sedang	agak kasar	kasar	Ritung <i>et al.</i> , 2007
Kedalaman tanah (cm)	> 60	40 – 60	25 - 40	< 25	Djaenuddin <i>et al.</i> , 2011
Retensi hara (nr)					
KTK liat (cmol)	> 16	5 – 16	< 5		Ritung <i>et al.</i> , 2007
Kejemuhan basa (%)	> 50	35 - 50	< 35		Djaenuddin <i>et al.</i> , 2011
pH H ₂ O	5,5 – 8,2	5,3 - 5,5 8,2 - 8,5	< 5,3 > 8,5		Djaenuddin <i>et al.</i> , 2011
C-organik (%)	> 1,2	0,8 – 1,2	< 0,8		Ritung <i>et al.</i> , 2007
Bahaya erosi (eh)					
Lereng (%)	< 8	8 – 16	16 – 30 30 – 50	> 30 > 50	Djaenuddin <i>et al.</i> , 2011

Keterangan: S1 (Sangat sesuai), S2 (Sesuai), S3 (Sesuai marginal), N (Tidak sesuai).

Persyaratan tumbuh tanaman cabai rawit sama dengan jenis cabai lainnya seperti cabai keriting dan cabai merah besar. Tanaman cabai rawit memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan sehingga mampu tumbuh di berbagai jenis tanah. Namun, untuk mendapatkan hasil cabai rawit yang unggul, tanaman ini sebaiknya ditanam pada tanah yang kaya akan bahan organik, bertekstur gembur, pH tanah antara 6,0 hingga 6,5, serta memiliki ketersediaan air yang cukup. Curah hujan yang baik untuk budidaya tanaman ini yaitu 1500 sampai 2500 mm/tahun. Tanaman cabai rawit sesuai tumbuh pada ketinggian 1-1500 meter

diatas permukaan laut dengan suhu berkisar antara 25 hingga 32 °C (Alif, 2017), tanaman ini memerlukan sinar matahari penuh, dan kemiringan lahan yang sesuai berkisar antara 0-10°. Pertumbuhan cabai sesuai dengan jenis tanah yang memiliki unsur-unsur pokok yaitu unsur N dan K (Nurfalach, 2010). Berdasarkan Ritung *et al.*, (2007) dan Djaenuddin *et al.*, (2011), karakteristik lahan untuk tanaman jagung disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Lahan Untuk Tanaman Cabai

Persyaratan penggunaan/ karakteristik lahan	Kelas kesesuaian lahan				Referensi
	S1	S2	S3	N	
Temperatur (tc)					
Temperatur rerata (°C)	21 - 27 16 – 21	27 – 18 14 - 16	28 - 30 400 – 500	< 30 > 14	Ritung <i>et al.</i> , 2007
Ketersediaan air (wa)					
Curah hujan tahunan (mm)	600–1.200	1.200 - 1.600 500-600	> 1.400 400 – 500	< 400	Ritung <i>et al.</i> , 2007
Ketersediaan oksigen (oa)					
Drainase	baik, agak terhambat	agak cepat, sedang	terhambat	sangat terhambat, cepat	Djaenuddin <i>et al.</i> , 2011
Media perakaran (rc)					
Tekstur	halus, agak halus, sedang	halus, agak halus, sedang	agak kasar	kasar	Ritung <i>et al.</i> , 2007
Kedalaman tanah (cm)	> 75	50 – 75	30 – 50	< 30	Djaenuddin <i>et al.</i> , 2011
Retensi hara (nr)					
KTK liat (cmol)	> 16	5 – 16	< 5		Ritung <i>et al.</i> , 2007
Kejemuhan basa (%)	> 35	20 – 35	< 20		Djaenuddin <i>et al.</i> , 2011
pH H ₂ O	6,0 – 7,6 7,6 - 8,0	5,5 – 6,0 > 8,0	< 5,5 > 8,0		Djaenuddin <i>et al.</i> , 2011
C-organik (%)	> 1,2	0,8 – 1,2	< 0,8		Ritung <i>et al.</i> , 2007
Bahaya erosi (eh)					
Lereng (%)	< 8	8 – 16	16 – 30	> 30	Djaenuddin <i>et al.</i> , 2011

Keterangan: S1 (Sangat sesuai), S2 (Sesuai), S3 (Sesuai marginal), N (Tidak sesuai).

2.4 Evaluasi Kesesuaian Lahan Dengan Dengan Metode *Multi Criteria Evaluation* (MCE)

Multi criteria evaluation (MCE) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis kesesuaian lahan dengan beberapa kriteria yang telah disepakati (Umar *et al.*, 2017). Metode ini banyak digunakan untuk berbagai analisis penggunaan lahan seperti pertanian, kehutanan, pariwisata, transportasi, dan pemukiman. Kriteria yang digunakan meliputi kimia-fisik lingkungan dan sosial ekonomi yang dinilai dengan justifikasi para ahli atau pakar (Tarunamulia *et al.*, 2008). Penentuan kriteria untuk kesesuaian lahan tanaman jagung dan kopi didasarkan pada panduan evaluasi lahan, yaitu menerapkan hubungan kualitas dan karakteristik lahan. Menurut Hariyanto *et al.*, (2018), dalam metode MCE terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan seperti *Boolean operator overlay*, *Weighted Linier Combination* (WLO), *Ordered Weighted Average* (OWA), *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dan lain sebagainya.

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan proses rasionalitas sistemik yang mempertimbangkan persoalan secara keseluruhan dan mengkaji interaksi antar komponen, serta komponen-komponen tersebut disusun secara hirarkis sehingga mudah dipahami dan dianalisis. AHP dapat digunakan untuk merangsang adanya tindakan dan mengevaluasi keefektifan tindakan tersebut (Rimantho *et al.*, 2016). Menurut Saaty (1980) dalam Rimantho *et al.*, (2018), AHP mengenal tiga prinsip pokok yaitu penyusunan hierarki, penentuan prioritas dan konsistensi logis. Priamanda *et al.*, (2016), mengungkapkan bahwa penilaian AHP lebih spesifik karena mempertimbangkan semua parameter dengan penilaian terkecil atau penilaian terbesar. Sedangkan pada *matching* hanya terfokus pada parameter yang memiliki nilai terbesar.

2.5 Hubungan Antara Karakteristik Lahan Dengan Produktivitas

Karakteristik lahan merupakan komponen atau unsur-unsur yang bisa diukur. Unsur-unsur yang mencakup karakteristik lahan antara lain yaitu tekstur tanah, kedalaman tanah, lereng, curah hujan, dan lain sebagainya. Satu jenis karakteristik lahan dapat beberapa kualitas lahan, seperti karakteristik tekstur tanah yang dapat mempengaruhi pertumbuhan akar tanaman, bahaya erosi, bahaya banjir, dan ketersediaan oksigen dalam tanah (Hardjowigeno *et al.*, 2007). Menurut Veronika

et al., (2017), pertumbuhan dan produktivitas jagung dipengaruhi oleh tanah yang berperan sebagai media tumbuh yang mampu menyediakan kebutuhan nutrisi pada tanaman, dan berdasarkan Resman *et al.*, (2018), pemberian hara pada tanaman jagung mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap produktivitas tanaman. Karakteristik yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai yaitu temperatur, hal tersebut berkaitan dengan kemampuan akar yang terhambat apabila temperatur tanah terlalu rendah, pada umumnya tanaman cabai jenis tanah mediteran atau aluvial dengan tipe iklim D3/E3 (Sumarni *et al.*, 2005).

Penilaian karakteristik lahan dilakukan sebagai upaya meningkatkan produktivitas lahan. Di Desa Saentis, Sumatera Utara, pertumbuhan dan produktivitas pada tanaman jagung rendah dikarenakan karakteristik lahan yang tidak sesuai. Berdasarkan hasil kajian terhadap tiga jenis tanah dengan karakteristik berbeda, dapat diketahui bahwa jumlah produksi berbeda pula. Pada tanah *Organosol* yang berada di ketinggian 4 meter diatas permukaan laut (mdpl), lereng 3% dengan luas area panen 120 ha menghasilkan produksi 824 ton (6,9 ton/ha). Pada tanah *Regosol* yang berada di ketinggian 4 mdpl, lereng 3% dengan luas area 100 ha menghasilkan produksi 363 ton (3,63 ton/ha). Pada tanah *Alluvial* dengan luas 80 ha menghasilkan produksi 528 ton (6,6 ton/ha) (Elfayetti *et al.*, 2015).

2.6 Penetapan Zona Agroekologi Untuk Kawasan Pertanian

Zonasi merupakan proses pengelompokan suatu wilayah berdasarkan pada karakteristik penggunaan wilayah yang dikehendaki (Barnett, 1982). Pada umumnya, zonasi dapat diartikan sebagai rencana. Proses zonasi dapat menentukan penggunaan ruang yang telah dikehendaki pada perencanaan tata ruang wilayah (Salsabila, 2015). Penggunaan ruang pada suatu wilayah dapat dikelompokan seperti permukiman, perkantoran, taman, kawasan industri, pertanian, pertambangan, dan penggunaan ruang lainnya (Salsabila, 2015).

Berdasarkan Peraturan pemerintah Nomor 13 Tahun 2017, penetapan penggunaan ruang untuk kawasan pertanian atau penetapan zona agroekologi (ZAE) harus mempertimbangkan penggunaan ruang untuk permukiman masyarakat dengan kerapatan rendah, ketentuan alih fungsi lahan pertanian berkelanjutan dan/atau pemanfaatan lain seperti kawasan lindung, serta larangan alih

fungsi lahan untuk kepentingan umum dan/atau alih fungsi lahan yang menyebabkan bencana. Penentapan zona agroekologi mampu menyajikan informasi terpadu, diantaranya yaitu informasi mengenai kondisi wilayah, tingkat kesesuaian lahan beberapa komoditi dan kesesuaian teknologi yang dapat diupayakan pada suatu wilayah, pengembangan komoditi unggulan secara spesifik dan sebagai rekomendasi dalam perencanaan tata ruang wilayah. Metode yang digunakan dalam penentuan ZAE yaitu penilaian atau pencocokan antara karakteristik sumberdaya alam dan persyaratan tumbuh tanaman. Zona agroekologi disajikan dalam bentuk peta yang seringkali dijadikan sebagai acuan penggunaan lahan, pemilihan komoditas, dan penerapan teknologi. Penyusunan peta zonasi dilakukan dengan *overlay* peta dasar yaitu peta kondisi fisik wilayah dengan peta penggunaan lahan, data curah hujan, suhu, dan data yang dikaji secara langsung pada suatu wilayah (Busyra *et al.*, 2007).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian untuk menentukan zona kesesuaian lahan tanaman jagung dan cabai dilaksanakan pada Juni – November 2018 (Tabel 3). Penelitian terdiri atas kegiatan lapangan dan kegiatan analisis laboratorium. Kegiatan lapangan dilaksanakan di DAS Mikro Sumberbulu yang mencakup Desa Bringin Desa Bambang, dan Desa Sanankerto, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang, dan kegiatan analisis laboratorium di Laboratorium Fisika Tanah dan Kimia Tanah Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.

Tabel 3. *Timeline* Kegiatan

No.	Kegiatan	Waktu pelaksanaan
1.	Pembuatan peta dasar	Juni 2018
2.	Pembuatan proposal penelitian	Juli-Agustus 2018
3.	Survei lapangan	Agustus-September 2018
4.	Analisis laboratorium	Okttober-November 2018
5.	Pengelolaan data	Desember 2018-Februari 2019
6.	Pembuatan laporan hasil	Maret-April 2019

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan sebagai pendukung pelaksanaan penelitian dibedakan menjadi dua berdasarkan kegiatan survei lapangan (Tabel 4) dan analisis laboratorium (Tabel 5).

Tabel 4. Alat dan Bahan Kegiatan Survei Lapangan

No.	Alat	Fungsi
1.	Cangkul, bor, dan papras	Menggali minipit dan pengeboran tanah
2.	Survei set	Deskripsi dan pengambilan sampel tanah
3.	<i>Global Positioning System (GPS)</i>	Mengetahui letak titik pengamatan
4.	Laptop acer aspire E1-470G	Pembuatan peta kerja
No.	Bahan	Fungsi
1.	DEM (<i>Digital elevation Model</i>) Alos Parsal 12,5 m	Pembuatan peta <i>landform</i> , lereng dan <i>hillshade</i>
2.	Peta RupaBumi Indonesia lembar 1607-434 Bululawang, lembar 1607-443 Tumpang, lembar 1607-432 Turen, lembar 1607-441 Tlogosari, dan lembar 1607-4 Turen	Pembuatan peta administrasi
3.	Citra Satelite <i>Landsat 8 OLI/TIRS Path/Row 118/66</i>	Pembuatan peta penggunaan lahan
4.	ArcGIS 10.3	Pembuatan peta

Tabel 5. Alat dan Bahan Analisis Laboratorium

No.	Alat	Fungsi
1.	Timbangan analitik, pH meter, dan fial <i>film</i>	Penentuan pH tanah
2.	Labu erlenmeyer, gelas ukur, ayakan 0,05 mm, oven, dan pipet	Penentuan tekstur tanah
3.	<i>Biuret; Sentrifuge</i> , destilasi, botol schot, <i>flame photometer</i> , pengaduk dan magnetik stirrer	Penentuan C-Organik; Kejenuhan Basa (KB) dan Kapasitas Tukar Katian (KTK)
4.	<i>Microsoft office 2016</i>	Pembuatan proposal, perekapan dan pengolahan data, serta pembuatan laporan hasil penelitian
5.	Laptop acer aspire E1-470G	Pengolahan data dan pembuatan laporan
No.	Bahan	Fungsi
1.	Data iklim	Mengetahui curah hujan dan temperatur
2.	H ₂ O	Penentuan pH tanah
3.	Aquadest, asam klorida, natrium metafosfat, natrium karbonat, dan H ₂ O ₂	Penetapan tekstur tanah
4.	K ₂ Cr ₂ O ₇ , H ₂ SO ₄ , H ₃ PO ₄ 85%, FeSO ₄ dan difenilamina	Penetapan C-Organik
5.	NH ₄ OAc, KCN, NaOH, hydroksilamin hidroklorid, triethanolamine, dan etanol	Penetapan KB dan KTK

3.3 Metode Penelitian

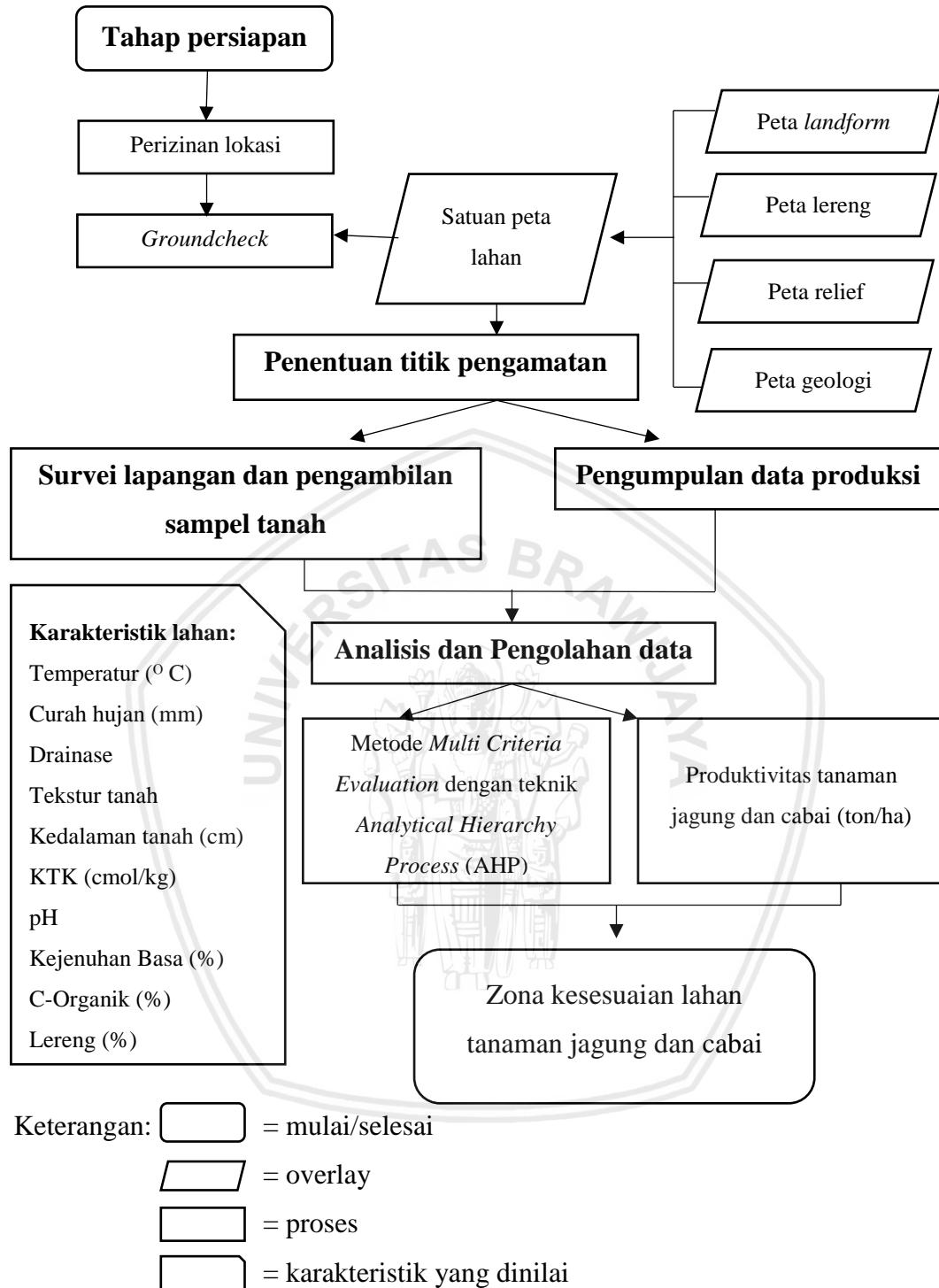
Penelitian dilaksanakan dengan beberapa tahapan yang disajikan pada Gambar 2 yaitu kegiatan persiapan, penentuan titik pengamatan, survei lapangan dan pengambilan sampel tanah, pengumpulan data produktivitas tanaman jagung dan cabai, dan analisis data.

Kegiatan persiapan mencakup kegiatan perizinan lokasi penelitian dan pembuatan SPL (Satuan Peta Lahan). Metode survei yang digunakan dalam penentuan titik pengamatan yaitu metode fisiografi dengan skala peta detail yaitu 1:15.000. Jumlah titik pengamatan sabanyak 30 titik yang tersebar pada masing-masing SPL. Pengambilan sampel tanah pada masing-masing titik dilakukan dengan pembuatan minipit berukuran 40 x 40 cm dengan kedalaman tanah 50 cm dan pengeboran hingga kedalaman 1 meter atau 100 cm. Selain pengumpulan data tanah, dilakukan pengumpulan data produktivitas tanaman jagung dan cabai menggunakan metode ubinan. Data produktivitas tanaman merupakan data pendukung dalam analisis data. Analisis data diolah berdasarkan metode MCE (*Multi Criteria Evaluation*) dengan teknik AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan analisis hubungan antara karakteristik lahan dengan produktivitas tanaman.

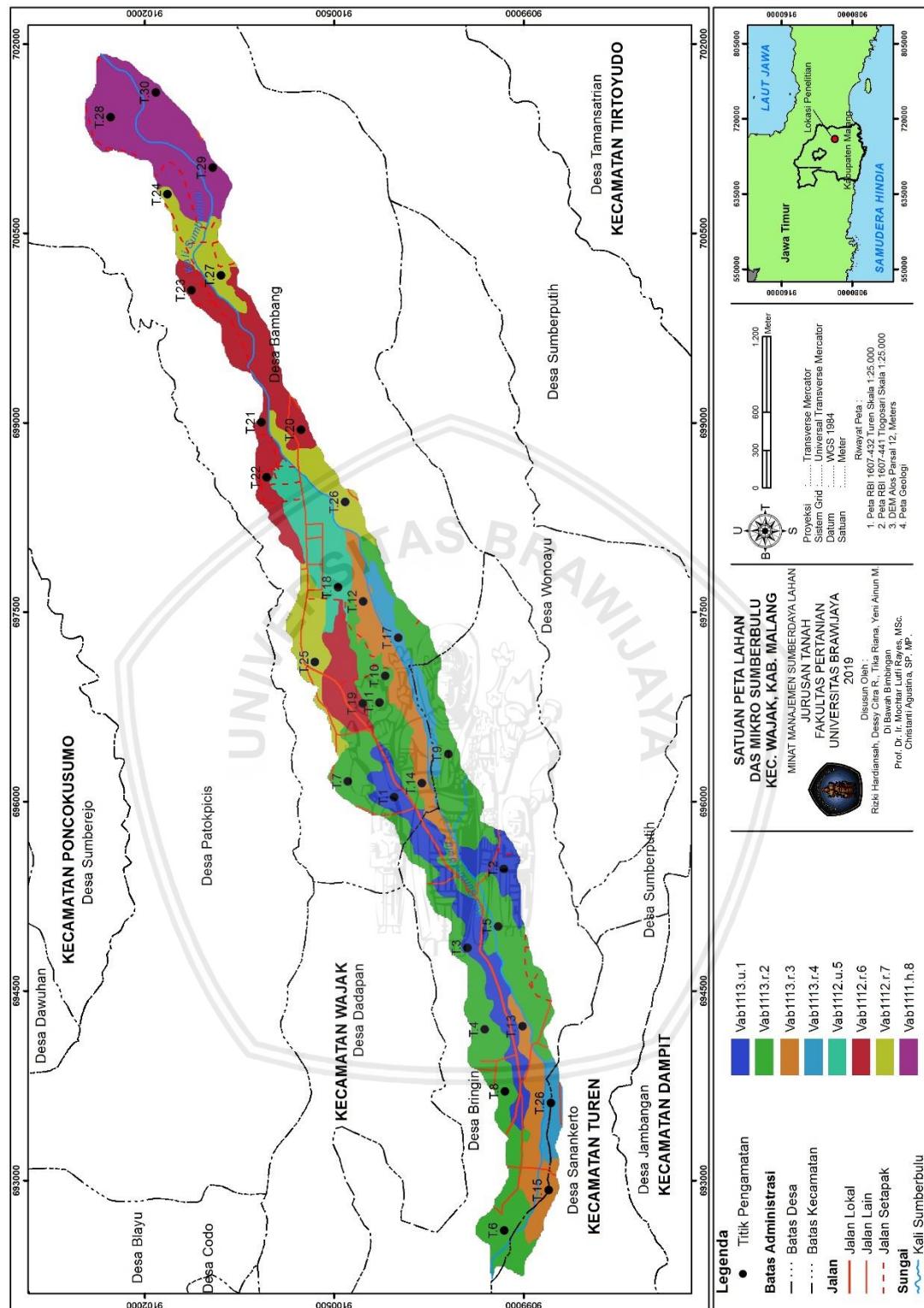
3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan

Persiapan penelitian terdiri dari pembuatan peta kerja dan perizinan lokasi. Kegiatan pertama yaitu pembuatan peta kerja dengan melakukan *overlay* data yaitu DEM (*Digital elevation Model*) Alos Parsal 12,5 meter, Peta Rupa Bumi Indonesia Lembar 1607-434 Bululawang, Lembar 1607-443 Tumpang, Lembar 1607-432 Turen, Lembar 1607-441 Tlogosari, Peta Geologi Lembar 1607-4 Turen, dan Citra *Satellite Landsat 8 OLI/TIRS Path/Row 118/66*. Peta dasar merupakan bahan dalam pembuatan Satuan Peta Lahan (SPL). SPL ditentukan berdasarkan bentuk lahan, relief dan *overlay* peta geologi dan peta lereng, sehingga pada DAS Mikro Sumberbulu diperoleh 8 SPL dengan skala peta 1:15.000 (Gambar 3).



Gambar 2. Tahapan Penelitian



Gambar 3. Peta Satuan Lahan Lokasi Penelitian

Kegiatan kedua yaitu perizinan lokasi dan pengenalan lokasi secara umum. Perizinan lokasi dilakukan melalui Kepala Desa Bringin, Kepala Desa Bambang, Kepala Desa Sanankerto dan masyarakat sekitar terkait perizinan lahan. Selain itu, dilakukan pengenalan terhadap lokasi secara umum guna mengetahui akses lokasi, penggunaan lahan, jenis tanaman budidaya dan karakteristik lahan secara umum.

3.4.2 Penentuan Titik Pengamatan

Titik pengamatan ditentukan melalui pertimbangan aksesibilitas dengan tetap menerapkan prinsip survei tanah. Jumlah titik pengamatan yang ditentukan untuk kegiatan survei lapangan yaitu 30 titik yang tersebar berdasarkan setiap satuan lahan. Pada setiap titik pengamatan dilakukan pengamatan fisiografi dan morfologi tanah. Selain itu juga dilakukan pengambilan sampel tanah untuk mengetahui karakteristik tanah melalui analisis laboratorium.

Tabel 6. Satuan Peta Lahan dan Titik Pengamatan

No. Titik	Satuan Peta Lahan	Koordinat Titik Pengamatan		Bentuk Lahan	Relief (Lereng)	Geologi
		X	Y			
1	Vab1113.u.1	696038	9100020	Lereng Bawah	Berombak (3-8%)	Qvj
2		695468	9099160			Qvj
3		694845	9099440			Qvj
4	Vab1113.r.2	694198	9099310	Lereng Bawah	Bergelombang (8-15%)	Qvj
5		695012	9099200			Qvj
6		692606	9099150			Qvj
7		696163	9100390			Qvj
8		693708	9099150			Qvj
9		696379	9099600			Qvj
10		696997	9100090			Qvj
11		696787	9100140			Qvj
12	Vab1113.r.3	697587	9100270	Lereng Bawah	Bergelombang (15-25%)	Qvj
13		694221	9099010			Qvj
14		696147	9099810			Qvj
15		692927	9098800			Qvj
16	Vab1113.r.4	693617	9098780	Lereng Bawah	Berbukit kecil (25-40%)	Qvj
17		697298	9099990			Qvj
18	Vab1112.u.5	697700	9100470	Lereng Tengah	Berombak (3-8%)	Qvj
19	Vab1112.r.6	696777	9100270	Lereng Tengah	Bergelombang (8-15%)	Qvj
20		698947	9100760			Qvj
21		699005	9101080			Qvj
22		698570	9101030			Qvj
23		700049	9101630			Qvj
24	Vab1112.r.7	700810	9101820	Lereng Tengah	Berbukit kecil (15-25%)	Qvj
25		697107	9100650			Qvj
26		698375	9100410			Qvj
27		700170	9101400			Qvj
28	Vab1111.h.8	701422	9102270	Lereng Atas	Berbukit (25-40%)	Qvj
29		701021	9101460			Qvj
30		701618	9101910			Qvj

Keterangan: Vab111.r: V = group *landform* vulkanik; ab = bahan induk = intermedier-basis, basis; 1111= sub *landform* lereng atas; 1112 = sub *landform* lereng tengah; 1113 = lereng bawah; h = relief berbukit; r = relief bergelombang; u = relief berombak; Qvj = Quarter volkan jembangan.

3.4.3 Survei Lapangan dan Pengambilan Sampel

Survei lapangan dilakukan dengan pengamatan fisiografi dan morfologi tanah. Karakteristik lahan yang diamati antara lain aliran permukaan, drainase tanah, permeabilitas, genangan atau banjir, erosi, vegetasi penutup lahan, warna tanah, tekstur tanah, struktur tanah, pH tanah dan perakaran. Karakteristik lahan yang digunakan untuk penentuan zona kesesuaian lahan disajikan pada Tabel 7. Karakteristik yang dinilai mengacu pada panduan evaluasi lahan FAO (1976) yaitu penerapan hubungan antara kualitas dan karakteristik lahan yang mencakup persyaratan tumbuh tanaman.

Tabel 7. Parameter Pengamatan

No.	Kualitas lahan	Karakteristik lahan	Satuan	Metode
1.	Temperatur (tc)	Temperatur	° C	Data iklim
2.	Ketersediaan air (wa)	Curah hujan	mm/th	Data iklim
3.	Ketersediaan oksigen (oa)	Drainase		Pengamatan lapangan
4.	Media perakaran (rc)	Tekstur tanah Kedalaman tanah	cm	Pipet Pengamatan lapangan
5.	Retensi hara (nr)	KTK pH	cmol/kg	Ekstraksi NH ₄ OAc pH7 H ₂ O dengan <i>Glass Electrode</i>
		Kejemuhan Basa C-Organik	%	\sum basa/KTKx100% Walkley-black
6.	Bahaya erosi (eh)	Lereng	%	<i>Clinometer</i>

Pengambilan sampel tanah dimulai dari horizon paling bawah ke horizon atas, hal tersebut dilakukan untuk menghindari pencemaran tanah oleh horizon lain. Jumlah sampel tanah yang diambil berkisar antara 1-1,5 kg atau mencakup seluruh horizon (Rayes, 2007). Jumlah sampel tanah yang diambil disesuaikan dengan keperluan analisis laboratorium.

3.4.4 Pengumpulan Data Produktivitas Tanaman

Pengumpulan data produktivitas tanaman jagung dan cabai dilakukan dengan wawancara terhadap petani atau masyarakat pengelola lahan. Wawancara yang dilakukan meliputi kegiatan persiapan lahan, bibit yang digunakan, dan perawatan seperti pemupukan, serta jumlah hasil panen. Selain itu, data produktivitas tanaman diperoleh dari pengukuran menggunakan metode ubinan yaitu menghitung secara langsung hasil panen pada lahan, hal tersebut bertujuan untuk validasi hasil wawancara. Ubinan merupakan salah satu metode yang digunakan untuk

pendugaan produktivitas pada lahan dengan luasan tertentu. Pengukuran produktivitas dilakukan dengan menggunakan *frame* berukuran 1 m x 1 m pada area yang mewakili pertumbuhan dan produktivitas pada lahan tersebut.

3.4.5 Analisis Data

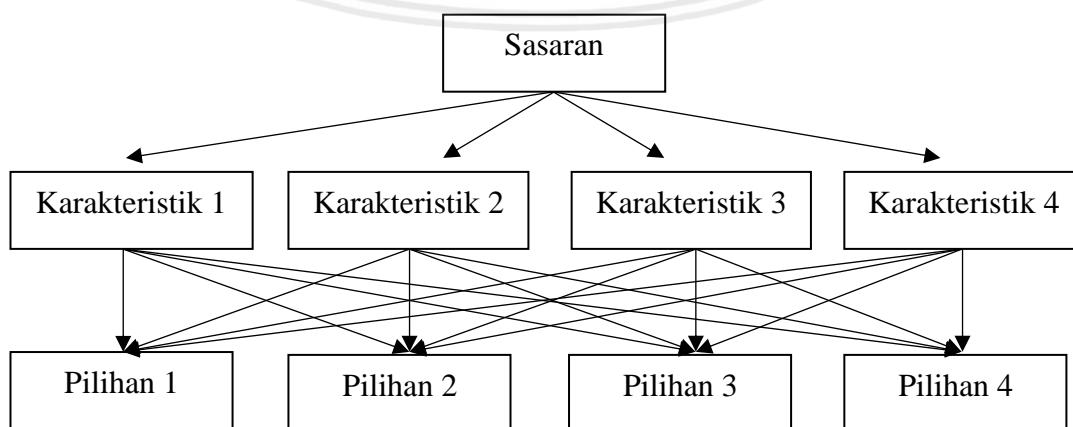
Analisis data dilakukan menggunakan metode MCE (*Multi Criteria Evaluation*) dengan teknik AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Terdapat beberapa langkah yang dilakukan dalam penilaian karakteristik lahan menggunakan metode MCE, yaitu penetapan kriteria atau karakteristik lahan yang akan dinilai pada lokasi penelitian, penyusunan hierarki, penyusunan matriks perbandingan, pengolahan nilai matriks, penetapan rasio konsistensi penilaian, pemberian harkat pada masing-masing kriteria, dan penentuan nilai kelas interval.

a) MCE (*Multi Criteria Evaluation*)

Metode MCE merupakan pemilihan kriteria penilaian yang disesuaikan dengan karakteristik lahan untuk tanaman jagung dan cabai yang telah disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2. Pemilihan kriteria pengamatan mengacu pada panduan evaluasi lahan FAO 1976, tingkat kesesuaian lahan dibedakan menjadi 4, yaitu S1 (sangat sesuai), S2 (cukup sesuai), S3 (sesuai marginal), dan N (tidak sesuai).

b) Penyusunan Hierarki

Langkah awal dalam penilaian kriteria menggunakan teknik AHP yaitu penentuan sasaran, penyusunan kriteria dan penentuan pilihan dalam penentuan kesesuaian lahan yang dapat dilihat pada Gambar 4. Penentuan pilihan disesuaikan dengan tujuan yaitu menentukan tingkat kesesuaian lahan.



Gambar 4. Hierarki Permasalahan AHP (Supriyono, 2007 *dalam* Hartati, 2012)

c) Penyusunan Matriks Perbandingan

Matriks perbandingan digunakan untuk penentuan bobot pada masing-masing kriteria dapat dilihat pada Tabel 8. Proses ini dilakukan oleh pakar atau responden yang terlibat secara langsung dalam pemanfaatan lahan di kawasan DAS Mikro Sumberbulu. Pakar yang melakukan penilaian bobot berjumlah 11 orang yaitu 3 petani, 4 orang praktisi yaitu Kepala Bagian Tanaman Pangan, Kepala Bagian Tanaman Hortikultura, Mantri dan Penyuluhan, serta 4 orang akademisi yaitu dosen Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Tabel 8. Matriks Perbandingan

Kriteria	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	Jumlah	Bobot
a ₁	-	a ₁₂	a ₁₃	a ₁₄	a ₁	a _{1/a_t}
a ₂	a ₂₁	-	a ₂₃	a ₂₄	a ₂	a _{2/a_t}
a ₃	a ₃₁	a ₃₂	-	a ₃₄	a ₃	a _{3/a_t}
a ₄	a ₄₁	a ₄₂	a ₄₃	-	a ₄	a _{4/a_t}

Keterangan: a = kriteria pengamatan; at = total nilai kriteria pengamatan

Sumber: Hartati (2012)

Penilaian matriks perbandingan berpasangan ditentukan berdasarkan sembilan peringkat yang tersaji pada Tabel 9. Masing-masing kriteria dibandingkan berdasarkan tingkat kepentingannya terhadap penentuan kesesuaian lahan.

Tabel 9. Skala Perbandingan Nilai

Tingkat kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama penting	Kedua kriteria memiliki pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Penilaian lebih memihak terhadap satu kriteria jika dibandingkan dengan pasangannya
5	Lebih penting	Penilaian sangat memihak pada satu kriteria
7	Sangat penting	Kepentingan satu kriteria sangat nyata
9	Mutlak lebih penting	Satu kriteria mutlak memiliki pengaruh jika dibandingkan dengan pasangannya
2,4,6,8	Nilai tengah	Diberikan apabila memiliki keraguan antara angka penilaian yang berdekatan

Sumber: Saaty, 1993 dalam Rimantho *et al.*, (2016)

d) Pengolahan Nilai Matriks

Nilai matriks diolah untuk mendapatkan nilai bobot kriteria atau *eigenvector*. Penentuan nilai *eigen* dihitung dengan dua tahapan, tahap awal adalah nilai matriks yang diperoleh dikuadratkan, kemudian dilakukan normalisasi nilai dengan cara jumlah baris dibagi dengan total jumlah. Setelah itu, ulangi kedua tahap tersebut hingga diperoleh hasil yang sama dengan perhitungan sebelumnya atau nilai tidak berubah sampai 4 angka di belakang koma (Marimin, 2004). Berikut merupakan contoh tahapan pengelolaan nilai matriks.

- Ubah matriks menjadi bilangan desimal, kemudian dikuadratkan.

$$\begin{pmatrix} 1,0 & 0,5 & 3,0 \\ 2,0 & 1,0 & 4,0 \\ 0,33 & 0,25 & 1,0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1,0 & 0,5 & 3,0 \\ 2,0 & 1,0 & 4,0 \\ 0,33 & 0,25 & 1,0 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 3,0 & 1,75 & 8,0 \\ 5,3 & 3,0 & 14,0 \\ 1,16 & 0,67 & 3,0 \end{pmatrix}$$

- Penjumlahan setiap baris matriks dan hitung nilai normalisasi

	Jumlah baris	Hasil normalisasi/ <i>eigenvector</i>
$\begin{pmatrix} 3,0 & 1,75 & 8,0 \\ 5,3 & 3,0 & 14,0 \\ 1,16 & 0,67 & 3,0 \end{pmatrix}$	12,75 22,33 4,83 39,92	$12,75/39,92 = 0,32$ $22,33/39,92 = 0,56$ $4,83/39,93 = 0,12$ 1
Jumlah		

e) Penetapan Rasio Konsistensi Penilaian

Pengujian konsistensi diperlukan untuk mengetahui tingkat konsistensi pakar dalam pengambilan keputusan. Ratio konsistensi harus $\leq 10\%$ atau 0,1, apabila nilai konsistensi kurang dari 0,1 maka pendapat para ahli dinilai tidak konsisten sehingga diperlukan perbaikan data. *Consistency ratio* dihitung menggunakan persamaan 1 dan *Consistency index* dihitung menggunakan persamaan 2.

$$CR = \frac{CI (\text{consistency index})}{RI (\text{Random index})} \quad \dots \dots \dots \quad 1)$$

$$CI = \frac{\lambda_{\text{maks}} - n}{n-1} \quad \dots \dots \dots \quad 2)$$

Nilai λ_{maks} merupakan nilai eigen maksimum pada matriks A yang diperoleh dari penjumlahan hasil dari pembagian jumlah kolom dengan *eigenvector*, dan n merupakan jumlah matriks (Leo *et al.*, 2014).

Nilai random *indeks* diperoleh dari ketetapan pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai Random *Indeks*

Orde matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>RI</i>	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Sumber: Saaty, 1993 dalam Rimantho *et al.*, 2016

f) Pemberian Harkat Pada Masing-Masing Kriteria

Nilai harkat rendah diberikan kepada tingkat kesesuaian lahan rendah atau tidak sesuai, dan harkat tertinggi diberikan kepada tingkat kesesuaian lahan tinggi atau sesuai (Fitrianah, 2018). Pemberian harkat didasarkan pada jumlah kelas dari masing-masing kriteria yang disajikan pada Tabel 11. Pemberian harkat mengacu pada panduan evaluasi lahan oleh Djaenuddin *et al.*, (2011) dan Ritung *et al.*, (2007).

Tabel 11. Nilai Harkat Kriteria Pengamatan

No	Kualitas lahan	Karakteristik lahan	Kelas	Nilai kelas pada jagung	Nilai kelas pada cabai	Harkat
1.	Temperatur (tc)	Temperatur (°C)	S1	20-26	21-27	4
			S2	26-30	27-18 atau 16-21	3
			S3	16-20 atau 30-32	28-30 atau 14-16	2
			N	<16 atau >32	<30 atau >14	1
2.	Ketersediaan air (wa)	Curah hujan (mm/th)	S1	900-1200	600-1200	4
			S2	1200-1600 atau 500-900	1200-1600 atau 500-600	3
			S3	>1600 atau 300-500	>1400 atau 400-500	2
			N	<300 atau <30	<400	1
3.	Ketersediaan oksigen (oa)	Drainase	S1	Agak terhambat	Baik, agak terhambat	4
			S2	Agak cepat, sedang	Agak cepat, sedang	3
			S3	Terhambat	Terhambat	2
			N	Sangat terhambat, cepat	Sangat terhambat, cepat	1
4.	Media perakaran (rc)	Tekstur tanah	S1/ S2	Halus, agak halus, sedang	Halus, agak halus, sedang	4
			S3	Agak kasar	Agak kasar	2
			N	Kasar	Kasar	1
		Kedalaman tanah (cm)	S1	>60	>75	4
5.	Retensi hara (nr)	KTK (cmol)	S2	40-60	50-75	3
			S3	25-40	30-50	2
			N	<25	<30	1
			S1	>16	>16	4
5.	Retensi hara (nr)	KTK (cmol)	S2	5-16	5-16	3
			S3	<5	<5	2
			S1	5,5-8,2	6,0-7,6	4
			S2	5,3-5,5 atau 8,2-8,5	5,5-6,0 atau 7,6-8,0	3
5.		pH (%)	S3	<5,3 atau >8,5	<5,5 atau >8,0	2
			S1	>50	>35	4
			S2	35-50	20-35	3
			S3	<35	<20	2
5.		Kejenuhan Basa (%)	S1	>1,2	>1,2	4
			S2	0,8-1,2	0,8-1,2	3
			S3	<0,8	<0,8	2
			S1	<8	<8	4
6.	Bahaya erosi (eh)	Lereng (%)	S2	8-16	8-16	3
			S3	16-30 atau 30-50	16-30	2
			N	>30 atau >50	>30	1

Keterangan: S1 (Sangat sesuai)= 4, S2 (Sesuai)= 3, S3 (Sesuai marginal)= 2, N (Tidak sesuai)= 1.

g) Penentuan Kelas Interval

Penentuan kelas interval dilakukan untuk menggolongkan kelas kesesuaian lahan sehingga dapat diketahui zonasi kesesuaian lahan. Nilai interval kelas kesesuaian lahan dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$I = \frac{c-b}{k}$$

Dimana I merupakan besar jarak interval kelas, c jumlah skor tertinggi, b jumlah skor terendah, dan k adalah jumlah kelas yang digunakan. Pengelompokan tingkat kesesuaian berdasarkan kelas interval dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Contoh Kelas Interval Kesesuaian Lahan

Kelas kesesuaian	Kelas interval	Indeks kesesuaian
Sangat sesuai (S1)	266-324	Zona sangat sesuai
Sesuai (S2)	211-265	Zona sesuai
Sesuai marginal (S3)	156-210	Zona sesuai marginal
Tidak sesuai (N)	100-155	Zona tidak sesuai

Sumber: Umar (2016)

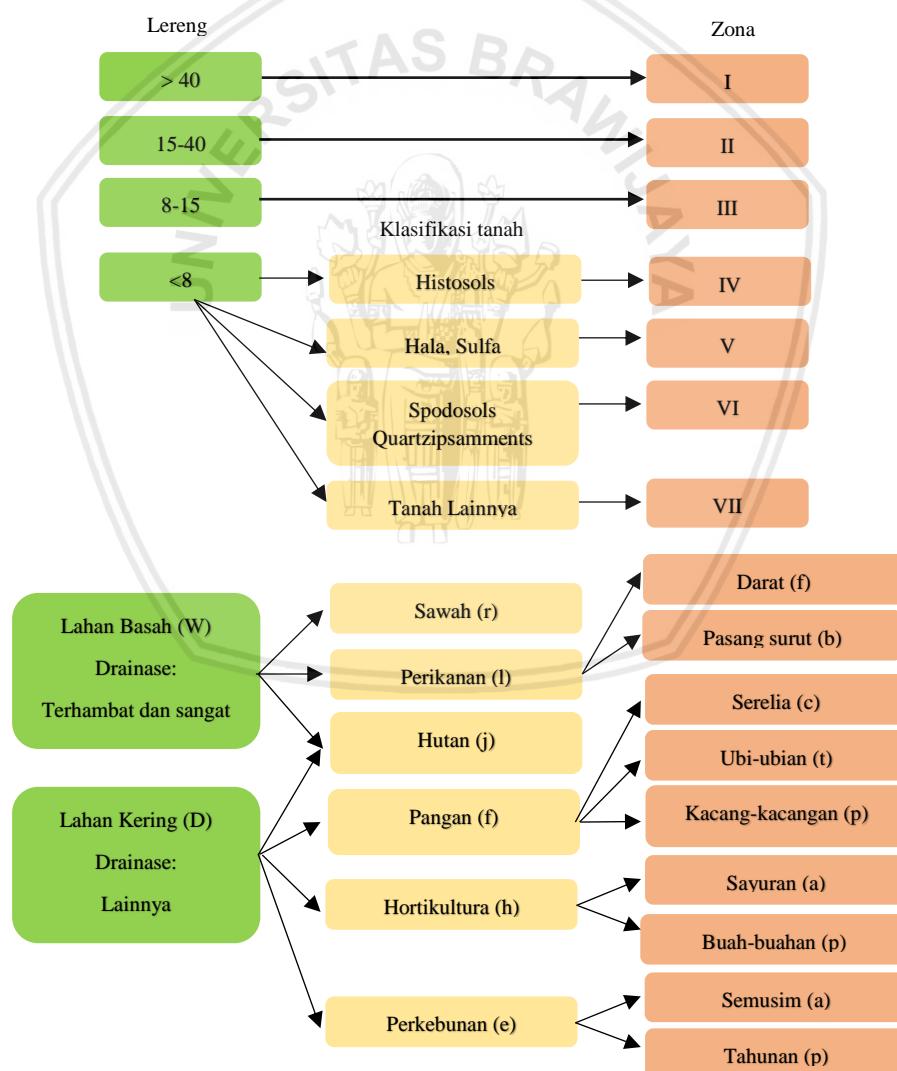
3.5 Zonasi

Penentuan zonasi tanaman jagung dan cabai merupakan kegiatan pengelompokan lahan berdasarkan karakteristik yang dilakukan setelah penilaian tingkat kesesuaian lahan tanaman jagung dan cabai menggunakan *Multi Criteria Evaluation* (MCE) dengan teknik *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Zona kesesuaian lahan disajikan dalam bentuk peta yang disusun atas satuan peta tanah dan peta kesesuaian lahan masing-masing tanaman.

Klasifikasi zona agroekologi mengacu kepada metodologi yang dikembangkan oleh BBSDLP (Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian). Menurut Bachri *et al.*, (2016), zona agroekologi dibedakan menjadi 7 berdasarkan kelas kemiringan lahan, jenis tanah dan pemanfaatan lahan yang dideskripsikan pada Tabel 13. Sub zona agroekologi ditentukan oleh kelas drainase tanah (Darmadi, 2015). Tahapan alur penentuan zonasi disajikan pada Gambar 5.

Tabel 13. Deskripsi Zona Agroekologi

Zona	Deskripsi
I	Zona dengan lereng >40%, tipe pemanfaatan lahan yaitu kehutanan (hutan produksi dan hutan lindung)
II	Zona dengan lereng 15-40%, tipe pemanfaatan lahan yaitu tanaman tahunan/perkebunan
III	Zona dengan lereng 8-<15%, tipe pemanfaatan lahan yaitu watani
IV	Zona dengan lereng <8%, tipe pemanfaatan lahan yaitu tanaman pangan
V	Zona dengan lereng <3% dengan jenis tanah gambut dengan ketebalan <1,5 m, tipe pemanfaatan lahan yaitu hortikultura, dan dengan ketebalan >1,5 m tipe pemanfaatan lahan yaitu kehutanan
VI	Zona dengan lereng <3% dengan jenis tanah mempunyai kandungan sulfat sangat tinggi (masam), tipe pemanfaatan lahan yaitu kehutanan (<i>magrove</i>) dan perikanan pasir
VII	Zona dengan lereng <8% dengan jenis tanah yang berkembang dari pasir kuarsa, tipe pemanfaatan lahan yaitu kehutanan dan pastura



Gambar 5. Penentuan Zona Agroekologi (Darmadi, 2015)

IV. KONDISI UMUM WILAYAH

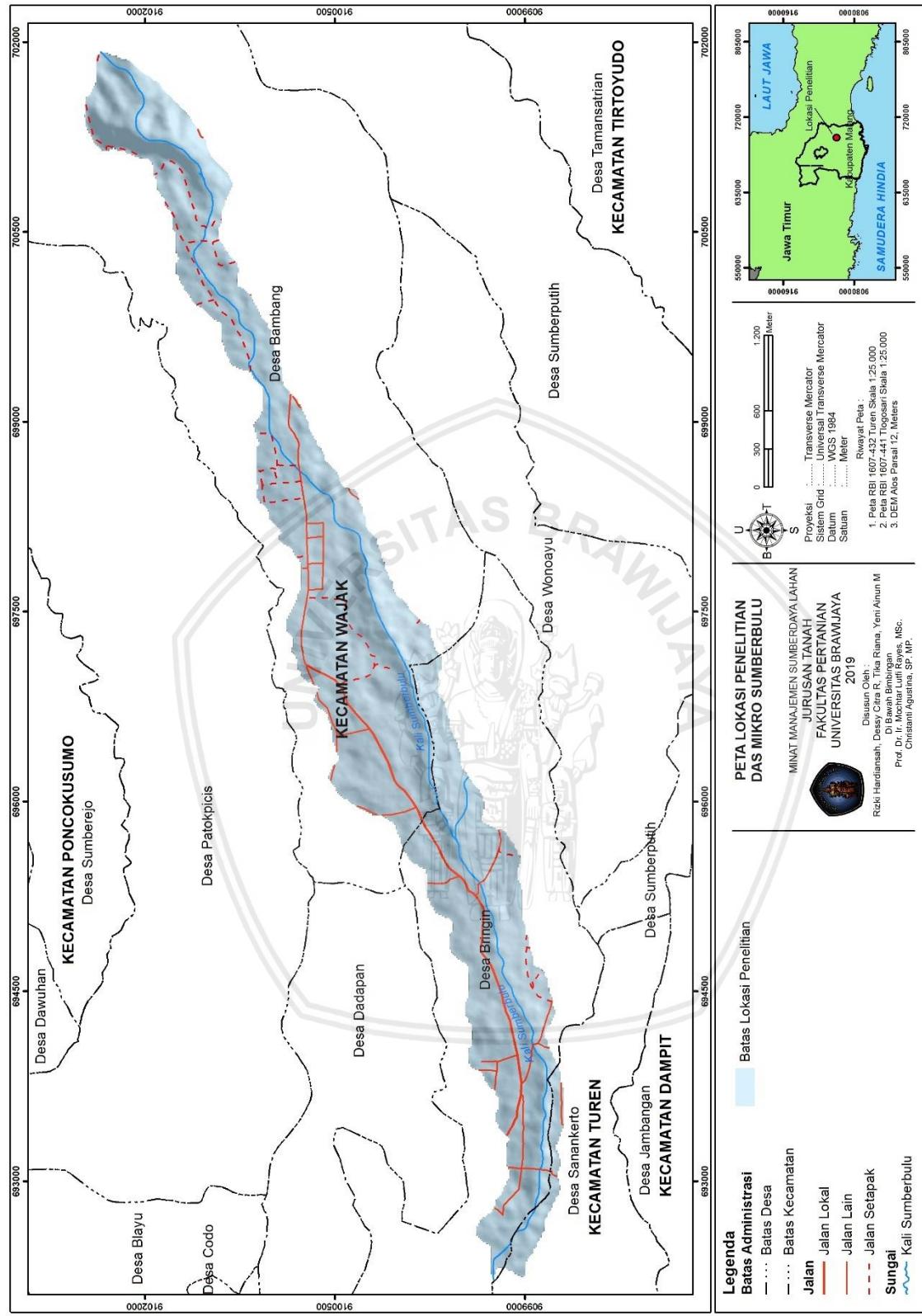
4.1 Lokasi Penelitian

Daerah Aliran Sungai (DAS) Sumberbulu terletak di Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang dan mencakup tiga desa yaitu Desa Bambang seluas \pm 378,82 Ha, Desa Bringin seluas \pm 216,92 Ha dan Desa Sanankerto seluas \pm 18,5 Ha, dengan total luasan \pm 614,24 Ha. Secara geografis, lokasi penelitian terletak pada koordinat 693000 – 702000 dan 9099000 – 9102000 (Gambar 6). Secara administrasi, lokasi penelitian terletak di sebelah utara Desa Patokpicis dan Desa Dadapan, sebelah timur Desa Bambang, sebelah selatan Desa Wonoayu, dan sebelah barat Desa Sanankerto dan Desa Sananrejo.

4.2 Geologi

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Turen yang disajikan dalam skala peta 1:100.000, dapat diketahui bahwa DAS Mikro Sumberbulu, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang, secara keseluruhan terbentuk dari pengaruh endapan Gunungapi Jembangan (Sujanto *et al.*, 1992). Endapan Gunungapi Jembangan atau Quarter Vulkanik Jembangan (Qvj) merupakan batuan gunungapi berumur kuarter tua yang dicirikan bentuk morfologi yang mengalami denudasi dan lembah yang dalam. Qvj tersusun dari lava basalt olivin piroksen, tuf, tuf pasiran dan pasir (Sujanto *et al.*, 1992). Pada lokasi penelitian, dijumpai bahan induk berupa pasir pada kedalaman tanah 1 meter atau lebih.

Lava basalt merupakan magma yang paling banyak dikeluarkan oleh magma yang bersuhu tinggi, memiliki sifat fisik yang encer, dan memiliki susunan *mafic* seperti olivin, piroksen, amphibol dan biotit. Pembentukan mineral olivin piroksen terjadi pada tahap awal penurunan temperatur pada magma yang merupakan penyusun batuan ultra basa, maka magma bersifat basa hingga tahap *intermediate*. Tahap selanjutnya membentuk mineral amphibol dan biotit yang mempunyai sifat basa dan *intermediate* sehingga magma bersifat asam (Noor, 2014). Pada lokasi penelitian, diperoleh hasil analisis yang menunjukkan sifat tanah masam.



Gambar 6. Peta Lokasi Penelitian

4.3 Bentuk Lahan

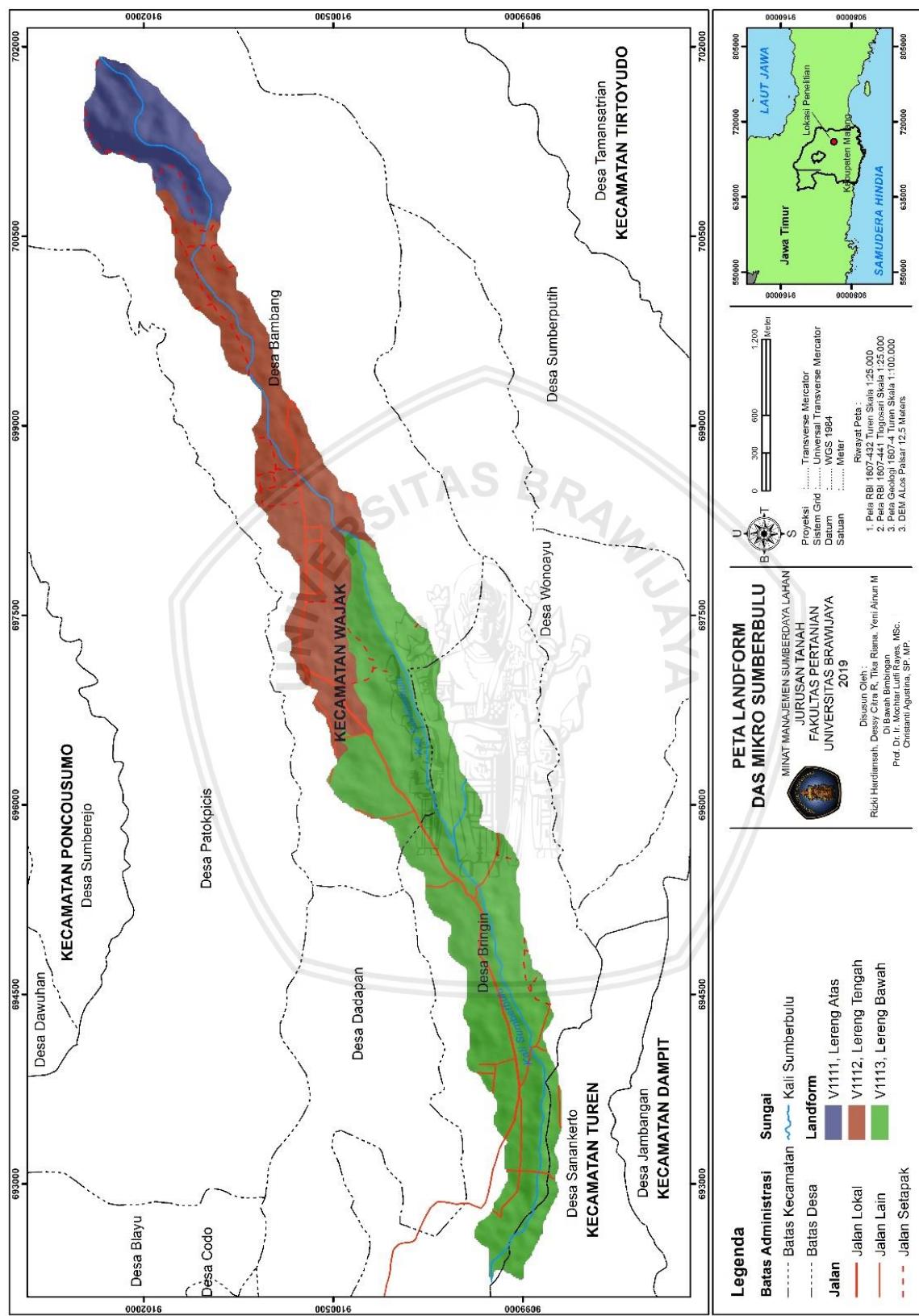
Daerah Aliran Sungai (DAS) Sumberbulu memiliki formasi geologi Quarter Vulkanik Jembangan (Qvj) sehingga memiliki bentuk lahan atau *landform* vulkanik yang dipengaruhi oleh aktivitas Gunungapi Jembangan. Luas lahan *landform* vulkanik pada lokasi penelitian ± 614,24 Ha, yang terbagi atas tiga sub-*landform* yaitu lereng atas, lereng tengah dan lereng bawah.

DAS Mikro Sumberbulu didominasi dengan lereng bawah dengan luasan 354,75 Ha atau 57,7%. Bentuk lahan pada SPL 1, SPL 3 dan SPL 4 yaitu Vab1113.r atau lereng bawah dengan *relief* bergelombang, pada SPL 2 yaitu Vab1113.u atau lereng bawah dengan *relief* berombak. Sub-*landform* lereng tengah mempunyai luasan 185,57 Ha atau 30,3%. Bentuk lahan SPL 5 yaitu Vab1112.u atau lereng tengah dengan *relief* berombak, pada SPL 6 dan SPL 7 yaitu Vab1112.r atau lereng tengah *relief* lahan bergelombang. Sub-*landform* lereng atas berada pada SPL 8 atau Vab1111.h seluas 73,93 Ha atau 12% dengan *relief* berbukit (Gambar 7).

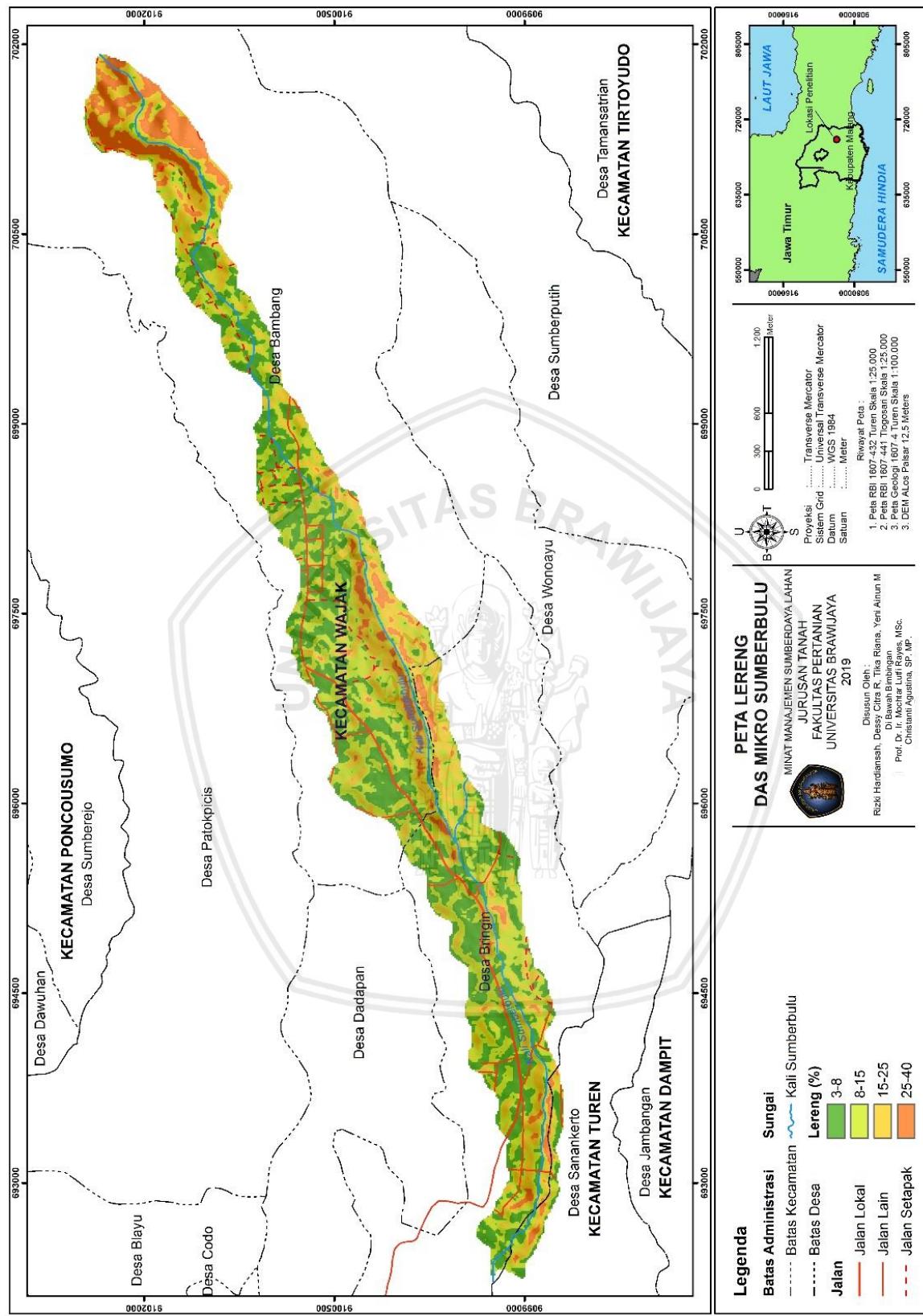
4.4 Topografi

Berdasarkan analisis DEM Alos Parsal 12,5 meter yang kemudian diklasifikasikan menggunakan acuan petunjuk teknis evaluasi lahan oleh BBSDLP, dapat diketahui bahwa Daerah Aliran Sungai (DAS) Mikro Sumberbulu, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang memiliki empat kelas kemiringan lahan yang disajikan pada Gambar 8, yaitu kelas kemiringan lahan 3-8% (agak landai), 8-15% (landai), 15-25% (agak curam) dan 25-40% (curam). Serta mempunyai relief berombak, bergelombang dan berbukit.

Penyebaran kelas kemiringan lahan di lokasi penelitian di dominasi oleh kelas kemiringan lereng 8-15% atau kemiringan lereng berombak tersebar pada lereng bawah dan lereng tengah dengan luasan ± 276,04 Ha atau ±45% dari luas lokasi penelitian. Kemiringan lereng 3-8% atau kelas kemiringan landai mendominasi lereng bawah dan sebagian berada pada lereng tengah dengan luas sebarannya ± 104,22 Ha. Kelas kemiringan lahan 15-25% atau kelas kemiringan bergelombang tersebar pada lereng tengah dan lereng bawah dengan luasan ± 132,6 Ha. Sedangkan kelas kemiringan lahan 25 - 40% mendominasi lereng atas dan beberapa berada di



Gambar 7. Peta Sub-Landform



Gambar 8. Peta Lereng

lereng bawah dengan luas sebarannya \pm 101,38 Ha. Hasil klasifikasi kemiringan lahan dan relief disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Kelas Kemiringan Lahan Dan Relief

No.	Kelas Lereng	Klasifikasi *)	Relief *)	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	3-8%	Agak landai	Berombak	104,22	17
2	8-15%	Landai	Bergelombang	276,04	45
3	15-25%	Agak curam	Beebukit kecil	132,6	21,6
4	25-40%	Curam	Berbukit	101,38	16,4
Total				614,24	100

Sumber: *)= Panduan evaluasi lahan BBSDLP 2011

4.5 Satuan Peta Lahan

Satuan Peta Lahan (SPL) ditentukan berdasarkan perbedaan kenampakan fisiografi dengan *overlay* peta relief, peta bentuk lahan, peta geologi dan peta kemiringan lahan. Berdasarkan hasil *overlay*, diperoleh 8 SPL pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Sumberbulu, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang yang disajikan dalam peta berskala 1:15.000.

Letak SPL 1, SPL 2, SPL 3 dan SPL 4 berada pada lereng bawah. Kemiringan lereng dan relief pada SPL 1 berada pada kelas 3-8% dengan relief berombak, SPL 2 berada pada kelas kemiringan 8-15% dengan relief bergelombang, SPL 3 berada pada kelas kemiringan 15-25% dengan relief bergelombang, dan SPL 4 berada pada kelas kemiringan 25-40% dengan relief berbukit.

Letak SPL 5, SPL 6, dan SPL 7 berada pada bentuk lahan yang sama yaitu lereng tengah. SPL 5 berada pada kelas kemiringan 3-8% dengan relief berombak, SPL 6 berada pada kelas kemiringan 8-15% dengan relief berombak, dan SPL 7 berada pada kelas kemiringan lahan 15-25% dengan relief bergelombang. SPL 8 terletak pada lereng atas dengan kelas kemiringan lahan 25-40% yang tergolong curam dengan relief berbukit.

4.6 Penggunaan Lahan

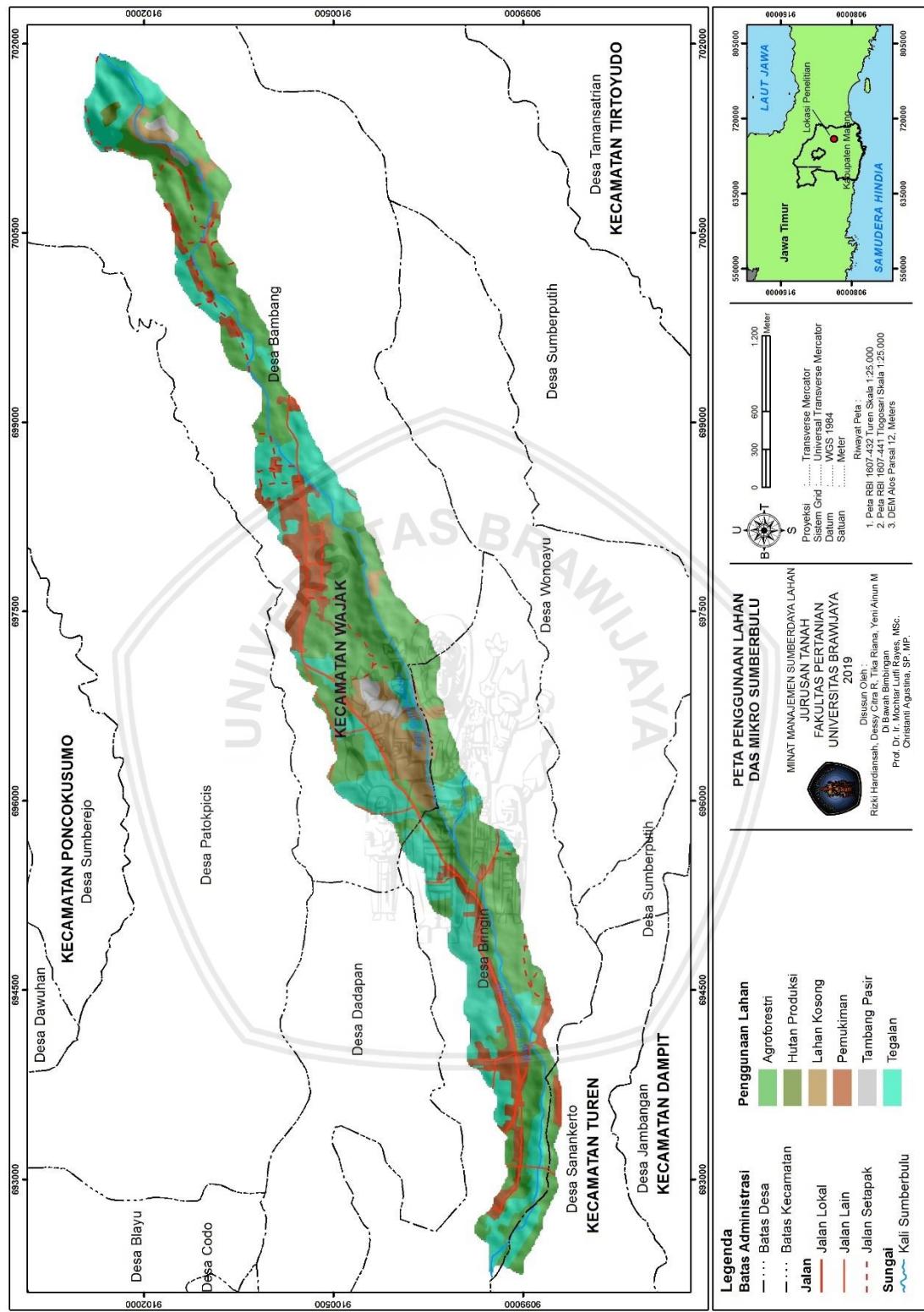
Berdasarkan peta penggunaan lahan Daerah Aliran Sungai (DAS) Sumberbulu (Gambar 10), dapat diketahui bahwa pada lokasi penelitian terdapat enam jenis penggunaan lahan yaitu agroforestri, hutan produksi, lahan kosong, pemukiman, tambang pasir dan tegalan.



Keterangan: (a) agroforestri, (b) hutan produksi, (c) lahan kosong, (d) pemukiman, (e) tambang pasir dan (f) tegalan.

Gambar 9. Penggunaan Lahan Pada Lokasi Penelitian

Penggunaan lahan yang mendominasi lokasi penelitian yaitu agroforestri dengan luasan 299,51 Ha atau 48,76% dari total luas lokasi penelitian. Penggunaan lahan tegalan tersebar dengan luasan 170,82 Ha atau 27,81%, dan hutan produksi seluas 1,85 Ha atau 0,30%. Penggunaan lahan lainnya yaitu lahan kosong seluas 43,66 Ha atau 7,11% yang ditumbuhi rumput - rumputan dan semak, beberapa lahan kosong tidak dimanfaatkan karena tidak mampu berproduksi secara optimal. Selain itu, terdapat pemukiman seluas 85,71 Ha atau 13,95% dan tambang pasir seluas 12,73 Ha atau 2,07%. Tanaman tahunan yang dibudidayakan dan dikembangkan di DAS Mikro Sumberbulu antara lain pinus, mahoni, sengon, waru, suren, jati, dan lain – lain. Sedangkan tanaman semusim yang dibudidayakan yaitu didominasi oleh



Gambar 10. Peta Penggunaan Lahan

tanaman jagung dan tanaman cabai, namun juga terdapat tanaman tomat, terong, kacang panjang, ubi jalar, dan talas.

Tabel 15. Penggunaan Lahan DAS Mikro Sumberbulu

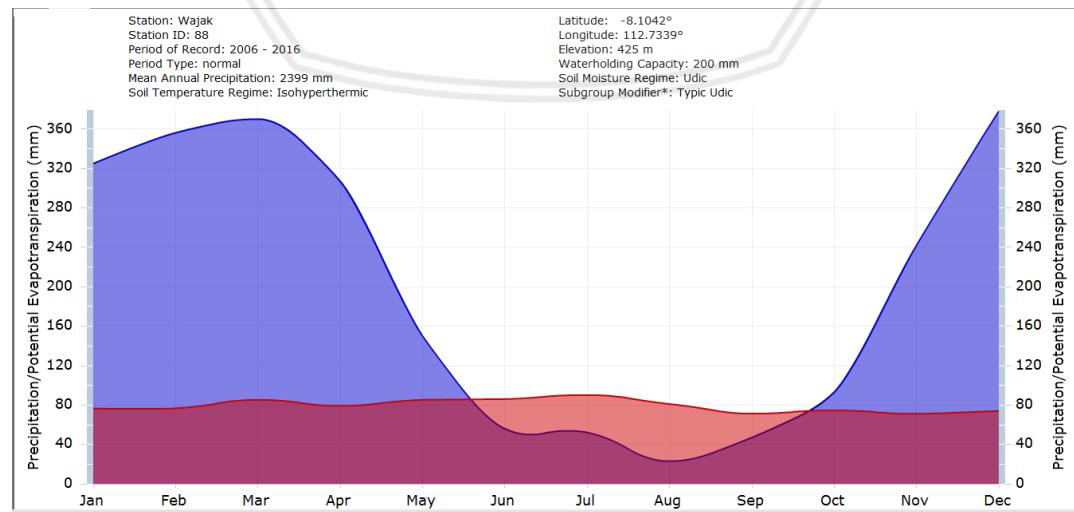
No.	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Percentase (%)
1	Agroforestri	302,32	49,2
2	Tegalan	179,41	29,2
3	Pemukiman	79,11	12,9
4	Lahan kosong	43,11	7,02
5	Tambang pasir	8,47	1,38
6	Hutan produksi	1,85	0,30
Total		614,28	100

Sumber: Hasil analisis peta penggunaan lahan 2018

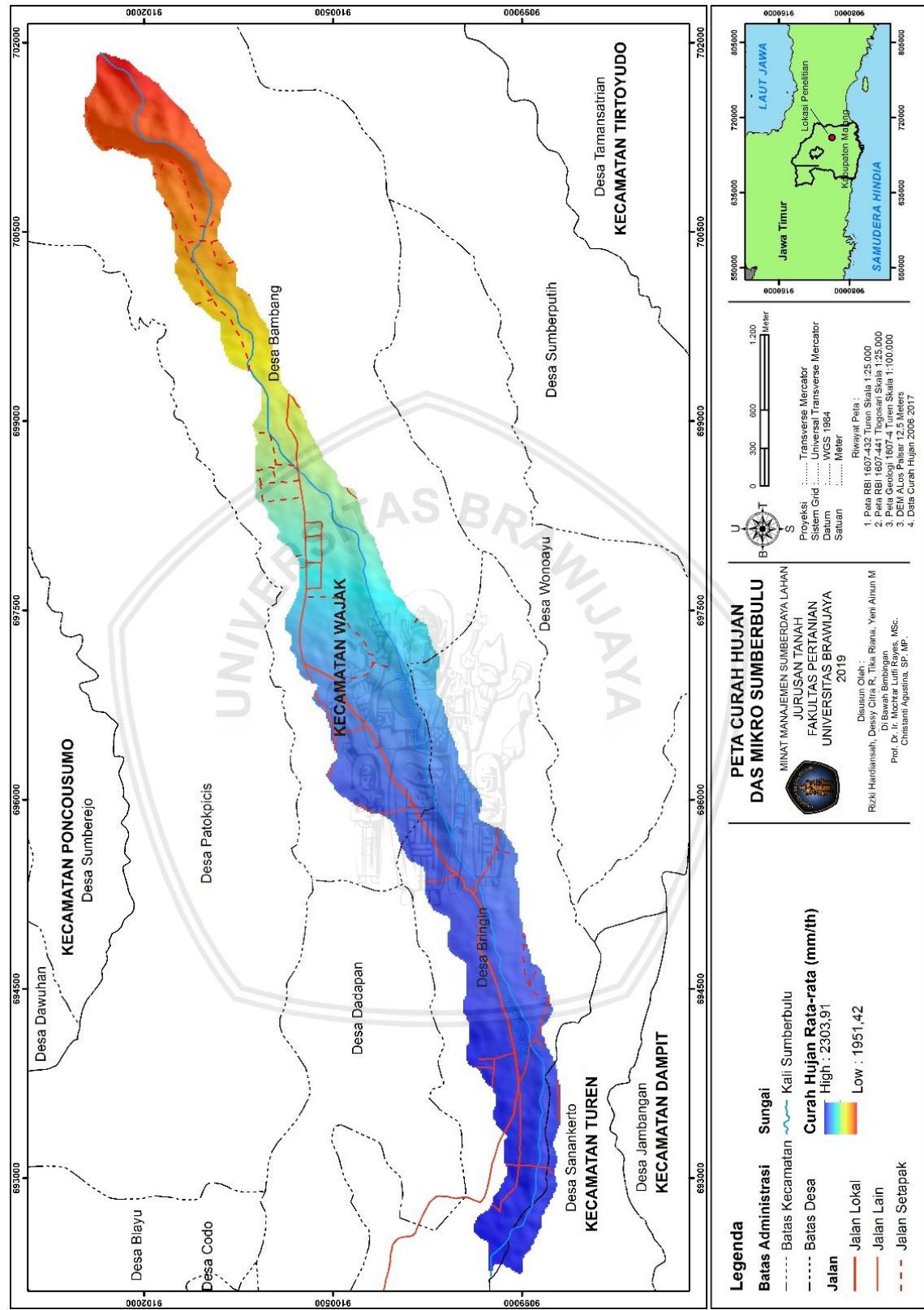
4.7 Iklim

Berdasarkan analisis data curah hujan pada Pos Hujan Wajak pada 11 tahun terakhir (2006-2016) menggunakan aplikasi *Java Newhall Simulation Model* (JNSM), diperoleh hasil yang disajikan pada Gambar 11 dan Gambar 12, bahwa rata-rata curah hujan tertinggi pada lokasi penelitian yaitu 2303,91 mm/th dan rata-rata curah hujan terendah pada lokasi penelitian yaitu 1951,42 mm/th.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Sumberbulu tergolong rezim kelembaban tanah udik dan suhu tanah isohipertermik. Rezim kelembaban tanah tergolong udik yaitu tanah pada lokasi penelitian tidak pernah kering selama 90 hari kumulatif. Rezim suhu tanah pada lokasi penelitian tergolong isohipertermik dengan suhu tanah lebih dari 22 °C.



Gambar 11. Analisis Data Curah Hujan Pos Wajak Menggunakan *Java Newhall Simulation Model* (JNSM).



Gambar 12. Peta Curah Hujan

4.8 Jenis Tanah

Berdasarkan hasil survei, Daerah Aliran Sungai (DAS) Sumberbulu, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang memiliki dua ordo tanah yaitu Inceptisols dan Entisols, dengan empat subgrup yaitu Typic Dystrudepts, Typic Humudepts, Psammentic Humudepts, dan Typic Udipsamments (Tabel 16). Ordo tanah Inceptisols mendominasi bagian lembah dan lereng, sedangkan ordo tanah entisols tersebar pada punggung bukit.

Inceptisols merupakan ordo tanah dengan proses perkembangan yang minimum, sedikit berkembang dari Entisols namun belum bisa digolongkan pada ordo tanah yang lain. Pada lokasi penelitian, jenis tanah Inceptisols memiliki perkembangan tanah yang rendah pada setiap horizon, kedalaman horizon yang yang dijumpai cenderung tipis dengan ketebalan kurang dari 30 cm. Horizon tanah A mengalami perkembangan dari segi warna dan struktur tanah. Pada lokasi penelitian, ordo tanah Entisols tidak memiliki horizon genetik lain selain horizon A dan C dengan ketebalan horizon kurang dari 20 cm.

Tabel 16. Jenis Tanah Daerah Penelitian

SPL	Ordo Tanah	Subgrup Tanah	Epipedon	Endopedon
1	Inceptisols	Typic Humudepts, Typic Dystrudepts	Umbrik, Okrik	Kambik
2	Inceptisols Entisols	Typic Humudepts, Typic Dystrudepts, Typic Udipsamments	Umbrik, Okrik, Molik	Kambik
3	Inceptisols	Typic Dystrudepts, Typic Udipsamments	Okrik	Kambik
4	Inceptisols	Typic Dystrudepts	Okrik	Kambik
5	Inceptisols	Typic Dystrudepts	Okrik	Kambik
6	Inceptisols	Typic Dystrudepts, Psammentic Humudepts	Okrik, Molik	Kambik
7	Inceptisols	Typic Dystrudepts, Psammentic Humudepts	Okrik, Umbrik	Kambik
8	Inceptisols, Entisols	Psammentic Humudepts, Typic Udipsamments	Okrik	Kambik

Sumber: Data analisis (2019)

Berdasarkan Tabel 16, dapat diketahui bahwa dari 8 SPL pada lokasi penelitian didominasi oleh ordo tanah Inceptisols dengan subgrup Typic Dystrudepts. Typic Dystrudepts yang dijumpai pada lokasi penelitian merupakan jenis tanah yang mempunyai kedalaman epipedon < 30 cm dan mempunyai perkembangan struktur tanah dengan warna horizon bawah lebih terang.

Typic Humudepts pada lokasi penelitian mempunyai epipedon Okrik. Tanah Inceptisols yang juga tersebar di lokasi penelitian yaitu Typic Humudepts dan Psammentic Humudepts. Typic Humudepts yang dijumpai pada lokasi penelitian

mempunyai ciri yang sama dengan Typic Dystrudepts. Namun, pada Typic Humudepts mempunyai epipedon Molik atau Umbrik. Epipedon molik dan umbrik pada lokasi penelitian ditentukan berdasarkan nilai Kejenuhan Basa (KB). Syarat penetapan epipedon molik dan umbrik hanya dibedakan pada nilai KB, apabila nilai KB 50% pada seluruh penampang maka diklasifikasikan sebagai epipedon molik, apabila kurang dari 50% maka diklasifikasikan sebagai epipedon umbrik.

Psammentic Humudepts yang dijumpai pada lokasi penelitian mempunyai kandungan butir pasir pada seluruh lapisan penampang tanah. Sedangkan ordo tanah Entisols di lokasi penelitian diklasifikasikan dalam subgrup Typic Udipsamments. Typic Udipsamments yang dijumpai pada lokasi penelitian merupakan jenis tanah yang hanya mempunyai horizon genetik A dan memiliki partikel kasar atau pasir pada seluruh lapisan penampang tanah.

4.9 Satuan Peta Tanah

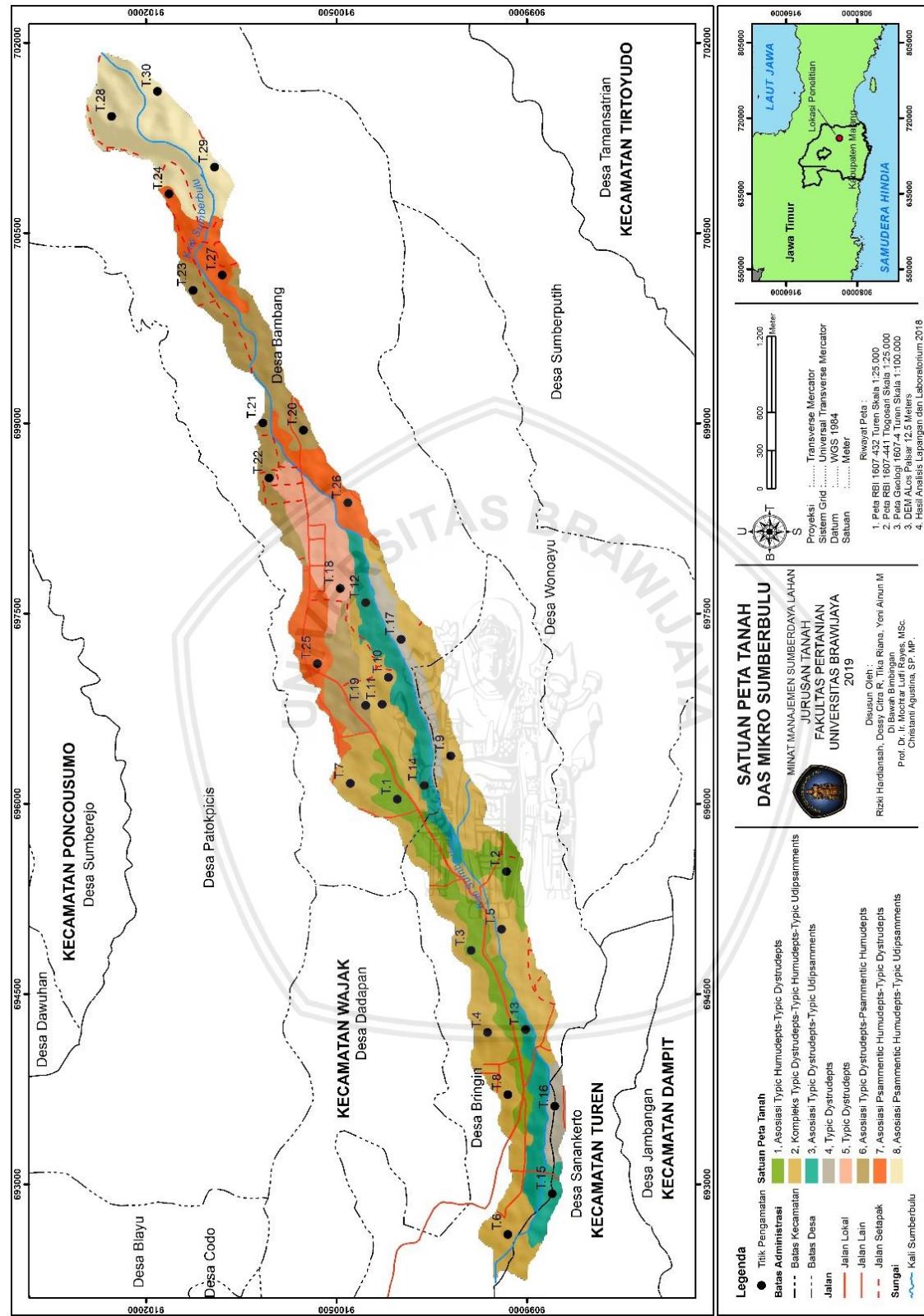
Berdasarkan analisis peta, ditemukan 8 Satuan Peta Tanah (SPT) pada DAS Mikro Sumberbulu dengan satuan tanah yaitu konsosiasi, asosiasi dan kompleks (Tabel 17) dan (Gambar 13). Asosiasi terdapat pada SPT 1, SPT 3, SPT 6, SPT 7 dan SPT 8 yang memiliki dua jenis tanah atau lebih yang tersebar pada masing-masing satuan peta tanah. Satuan tanah dikatakan asosiasi apabila memiliki dua jenis tanah atau lebih yang membentuk pola tertentu. Sedangkan satuan tanah kompleks terdapat pada SPT 2 yang memiliki tiga jenis tanah yang berbeda dan tersebar pada posisi yang tidak beraturan.

Letak SPT 1, SPT 2, SPT 3, dan SPT 4 berada pada sub-*landform* lereng bawah. SPT 1 atau Asosiasi Typic Humudepts-Typic Dystrudepts yang terletak pada SPL 1 seluas 66,27 Ha dengan kemiringan lereng 3-8% dan bentuk lahan berombak. SPT 2 atau Kompleks Typic Dystrudepts-Typic Humudepts-Typic Udipsamments yang terletak pada SPL 2 seluas 194,73 Ha dengan kemiringan lereng 8-15% dan bentuk lahan bergelombang. SPT 3 atau Asosiasi Typic Dystrudepts-Typic Udipsamments yang terletak pada SPL 3 seluas 66,28 Ha dengan kemiringan 15-25% dan bentuk lahan berbukit kecil. SPT 4 atau Typic Dystrudepts yang terletak pada SPL 4 seluas 27,46 Ha dengan kemiringan 25-40% dan bentuk lahan berbukit kecil.

Letak SPT 5, SPT 6 dan SPT 7 berada pada sub-*landform* lereng tengah. SPT 5 atau Typic Dystrudepts yang terletak pada SPL 5 seluas 37,94 Ha dengan kemiringan 3-8% dan bentuk lahan berombak. SPT 6 atau Asosiasi Typic Dystrudepts-Psammentic Humudepts yang terletak pada SPL 6 seluas 81,31 Ha dengan kemiringan 8-15% dan bentuk lahan bergelombang. SPT 7 atau Asosiasi Psammentic Humudepts-Typic Dystrudepts yang terletak pada SPL 7 seluas 66,32 Ha dengan kemiringan 15-25% dan bentuk lahan berbukit kecil. SPT 8 berada pada lereng atas dengan satuan tanah Asosiasi Psammentic Humudepts-Typic Udipsamments berada pada sub-*landform* lereng atas. SPT 8 terletak pada SPL 8 dengan luasan 73,93 Ha yang memiliki kemiringan 25-40% dan bentuk lahan berbukit.

Tabel 17. Satuan Peta Tanah Pada Lokasi Penelitian

Kode	Satuan Peta Tanah	Uraian		Luas	
		Sub-<i>landform</i>	Relief (% lereng)	Ha	%
1.	Asosiasi Typic Humudepts-Typic Dystrudepts	Lereng bawah	Berombak (3-8)	66,27	10,79
2.	Kompleks Typic Dystrudepts-Typic Humudepts-Typic Udipsamments	Lereng bawah	Bergelombang (8-15)	194,73	31,70
3.	Asosiasi Typic Dystrudepts-Typic Udipsamments	Lereng bawah	Berbukit kecil (15-25)	66,28	10,79
4.	Typic Dystrudepts	Lereng bawah	Berbukit kecil (25-40)	27,46	4,47
5.	Typic Dystrudepts	Lereng tengah	Berombak (3-8)	37,97	6,18
6.	Asosiasi Typic Dystrudepts-Psammentic Humudepts	Lereng tengah	Bergelombang (8-15)	81,31	13,24
7.	Asosiasi Psammentic Humudepts-Typic Dystrudepts	Lereng tengah	Berbukit kecil (15-25)	66,32	10,80
8.	Asosiasi Psammentic Humudepts-Typic Udipsamments	Lereng atas	Berbukit (25-40)	73,93	12,04
Total				614,24	100



Gambar 13. Satuan Peta Tanah

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Karakteristik Lahan Lokasi Penelitian

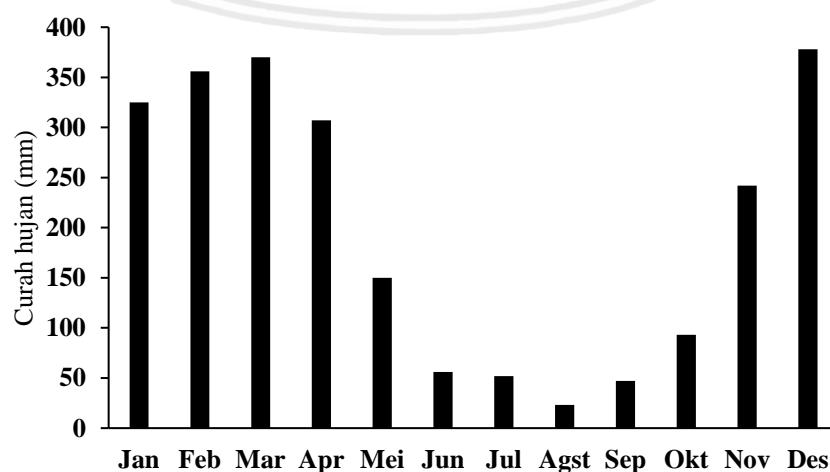
Identifikasi lapangan dan analisis laboratorium dilakukan pada 10 karakteristik dari 6 kualitas lahan di DAS Mikro Sumberbulu yaitu temperatur, ketersediaan air, ketersediaan oksigen, media perakaran, retensi hara dan bahaya erosi.

a) Temperatur (tc)

Berdasarkan analisis data sekunder, suhu pada lokasi penelitian berkisar antara 19,60 hingga 22,10 °C. Perbedaan suhu pada lokasi penelitian dipengaruhi oleh ketinggian tempat yang berkisar antara 500-1170 mdpl. Berdasarkan rumus teori Braak, suhu udara pada ketinggian tempat ($^{\circ}\text{C}$) = $26,3 - 0,61 \times$ ketinggian tempat (mdpl)/100, yang diartikan bahwa setiap kenaikan ketinggian tempat 100 mdpl maka suhu akan turun $0,61 ^{\circ}\text{C}$ pada suhu udara normal $26,3 ^{\circ}\text{C}$.

b) Ketersediaan air (wa)

Analisis data curah hujan menggunakan data sekunder selama 11 tahun terakhir (2006-2016) dari Pos Hujan Wajak, diperoleh rata-rata curah hujan bulanan (mm). Berdasarkan Gambar 14, dapat diketahui bahwa periode bulan basah terjadi selama 6 bulan yaitu pada November hingga Mei, dan periode bulan kering terjadi selama 4 bulan yaitu Juni hingga September. Berdasarkan sistem klasifikasi iklim, tipe iklim pada lokasi penelitian yaitu C3 (*Oldeman*) atau D (Sedang, Schmidt-Ferguson).



Gambar 14. Rata-Rata Curah Hujan Bulanan Pada Lokasi Penelitian

c) Ketersediaan Oksigen (oa)

Kualitas ketersediaan oksigen dinilai berdasarkan karakteristik drainase tanah pada lokasi penelitian. Berdasarkan pengamatan secara langsung di lapangan, diperoleh hasil bahwa terdapat dua kelas drainase pada lokasi penelitian, yaitu cepat dan agak cepat. Kelas drainase cepat mendominasi lokasi penelitian dengan luasan 385,94 ha atau 62,83% yang tersebar pada tanah Typic Dystrudepts di SPL 1, 2 dan 4; tanah Typic Udipsammets di SPL 2, 3 dan 8, dan tanah Psammentic Humudepts pada SPL 6, 7 dan 8 yaitu pada tanah kasar. Sedangkan kelas drainase agak cepat tersebar seluas 228,3 ha atau 37,17% pada tanah Typic Humudepts di SPL 1 dan 2, dan tanah Typic Dystrudepts pada SPL 3, 5, 6 dan 7 yaitu pada tanah agak kasar (Tabel 18).

Tabel 18. Sebaran Drainase Pada Lokasi Penelitian

Drainase	Taksa Tanah	SPL	Luas	
			Ha	%
Cepat	Typic Dystrudepts,	1, 2, dan 4	385,94	62,83
	Typic Udipsammets,	2, 3 dan 8		
	Psammentic Humudepts	6, 7 dan 8		
Agak cepat	Typic Humudepts,	1 dan 2	228,3	37,17
	Typic Dystrudepts	3, 5, 6 dan 7		
Total			614,24	100

Sumber: Hasil survei lapangan

Drainase berkaitan dengan tekstur tanah, semakin kasar tekstur tanah maka semakin besar pori yang dimiliki, sehingga air lebih mudah hilang. Menurut Wirosodarmo (2017), drainase tanah mengacu terhadap kemampuan tanah dalam memindahkan air yang umumnya kearah vertikal, sehingga drainase tanah erat hubungannya dengan hasil produktivitas suatu tanaman pada suatu daerah karena mempengaruhi kemampuan tanah dalam memenuhi kebutuhan air bagi tanaman.

d) Media Perakaran (rc)

Kualitas lahan media perakaran dinilai berdasarkan karakteristik tekstur tanah yang diperoleh dari analisis laboratorium dan kedalaman tanah yang diperoleh dari survei lapangan.

1) Tekstur Tanah

Berdasarkan persentase (%) kandungan pasir, debu, dan liat dari hasil analisis laboratorium dapat diketahui bahwa tekstur tanah pada lokasi penelitian cenderung kasar sampai agak kasar, yaitu pasir berlempung dan lempung berpasir. Tekstur

tanah pasir berlempung mendominasi lokasi penelitian dengan luasan 385,94 ha atau 62,83% yang tersebar pada tanah Typic Dystrudepts di SPL 1, 2 dan 4; tanah Typic Udipsammets pada SPL 2, 3 dan 8, dan tanah Psammentic Humudepts pada SPL 6, 7 dan 8. Sedangkan tekstur tanah lempung berpasir tersebar tanah Typic Humudepts di SPL 1 dan 2, dan tanah Typic Dystrudepts pada SPL 3, 5, 6 dan 7 dengan luasan 228,3 ha atau 37,17%.

Tabel 19. Sebaran Tekstur Tanah Pada Lokasi Penelitian

Tekstur tanah	Kelas	Taksa tanah	SPL	Luas	
				Ha	%
Pasir berlempung	Kasar	Typic Dystrudepts,	1, 2, dan 4	385,94	62,83
		Typic Udipsammets,	2, 3 dan 8		
		Psammentic Humudepts	6, 7 dan 8		
Lempung berpasir	Agak kasar	Typic Humudepts,	1 dan 2	228,3	37,17
		Typic Dystrudepts,	3, 5, 6 dan 7		
Total				614,24	100

Sumber: Analisis Laboratorium

2) Kedalaman Tanah (cm)

Berdasarkan pengamatan langsung di lapangan, bahwa kedalaman tanah pada lokasi penelitian lebih dari 100 cm atau tergolong kelas dalam. Kedalaman tanah pada lokasi penelitian berkisar antara 110-170 cm. Perbedaan kedalaman tanah masing-masing SPL disebabkan oleh keberadaan bahan induk pada kedalaman yang berbeda-beda.

Tabel 20. Kedalaman Tanah Pada Lokasi Penelitian

Kedalaman tanah	Nilai (cm)	Taksa tanah	SPL	Luas	
				Ha	%
Dalam	161	Typic Humudepts	1	66,27	10,79
	170	Typic Dystrudepts			
	145	Typic Dystrudepts	2	194,73	31,70
	164	Typic Humudepts			
	110	Typic Udipsammets			
	163	Typic Dystrudepts	3	66,28	10,79
	110	Typic Udipsammets			
	170	Typic Dystrudepts	4	27,46	4,47
	130	Typic Dystrudepts	5	37,97	6,18
	149	Typic Dystrudepts	6	81,31	13,24
	170	Psammentic Humudepts			
	158	Psammentic Humudepts	7	66,32	10,80
	130	Typic Dystrudepts			
	158	Psammentic Humudepts	8	73,93	12,04
	110	Typic Udipsammets			
Total				614,24	100

Sumber: Hasil survei lapangan

e) Retensi Hara (nr)

Penilaian kualitas lahan retensi hara terdiri dari beberapa karakteristik yaitu KTK, pH, Kejenuhan basa (KB), C-organik yang dianalisis dengan uji laboratorium dan digolongkan berdasarkan petunjuk teknis analisis kimia tanah oleh Balai Penelitian Tanah (2009) yang disajikan pada Lampiran 1.

1) KTK (me/100 g)

Kapasitas Tukar Kation (KTK) memiliki peran penting dalam pengelolaan tanah serta merupakan penciri kesuburan tanah (Noor, 2001). Berdasarkan analisis nilai KTK menggunakan ekstraksi NH₄OAc pH 7, dapat diketahui bahwa nilai KTK pada lokasi penelitian berkisar antara 1,98-17,7 me/100 g tanah. Nilai KTK pada tanah Psammentic Humudepts di SPL 6 mempunyai nilai KTK 1,98 me/100 g yang tergolong sangat rendah. Tanah Typic Dystrudepts pada SPL 1 mempunyai nilai KTK 17,7 me/100 g yang tergolong kelas sedang. Nilai KTK pada lokasi penelitian tergolong sangat rendah, rendah hingga sedang (Balai Penelitian Tanah tahun, 2009). Sebaran nilai KTK disajikan pada Tabel 21.

Tabel 21. Sebaran Nilai KTK Pada Lokasi Penelitian

KTK ^{*)}	Nilai (me/100g)	Taksa tanah	SPL	Luas	
				Ha	%
Rendah	1,98	Psammentic Humudepts	6	24,21	3,94
	13,65	Typic Humudepts	1	574,12	93,47
	14	Typic Dystrudepts	2		
	15,21	Typic Humudepts			
	11,63	Typic Udipsamments			
	14,28	Typic Dystrudepts	3		
	12,61	Typic Udipsamments			
	13	Typic Dystrudepts	4		
	14,55	Typic Dystrudepts	5		
	14,7	Typic Dystrudepts	6		
	13,8	Psammentic Humudepts	7		
	11,52	Typic Dystrudepts			
Sedang	11,6	Psammentic Humudepts	8		
	15,67	Typic Udipsamments			
	17,7	Typic Dystrudepts	1	15,91	2,59
Total				614,24	100

Sumber: Hasil analisis laboratorium

^{*)} Balai Penelitian Tanah (2009)

2) pH (%)

Berdasarkan hasil analisis pH tanah dengan H₂O dengan perbandingan 1:1, diperoleh hasil bahwa pada lokasi penelitian memiliki nilai pH 5,05-6. Berdasarkan penilaian hasil analisis oleh Balai Penelitian Tanah (2009), nilai pH tersebut tergolong masam hingga agak masam (Tabel 22).

Tabel 22. Sebaran Nilai pH Pada Lokasi Penelitian

pH *	Nilai	Taksa tanah	SPL	Luas	
				Ha	%
Masam	5,05	Typic Humudepts	1	440,87	71,8
	5,4	Typic Dystrudepts, Typic Humudepts,	1, 4, 6 dan 7 2		
		Typic Udipsamments	2		
	5,3	Typic Dystrudepts, Psammentic Humudepts	2 dan 3 7		
	5,5	Typic Dystrudepts, Typic Udipsamments	5 8	173,37	28,2
	5,6	Typic Udipsamments, Psammentic Humudepts	3 8		
Agak masam	6	Psammentic Humudepts	6		
		Total		614,24	100

Sumber: Hasil analisis laboratorium

*) Balai Penelitian Tanah (2009)

Nilai pH masam tersebar pada tanah Typic Humudepts di SPL 1 dan 2, Typic Dystrudepts pada SPL 1, 2, 3, 6 dan 7, Typic Udipsamments pada SPL 2, dan Psammentic Humudepts pada SPL 7. Nilai pH agak masam tersebar pada tanah Typic Dystrudepts pada SPL 5, Typic Udipsamments pada SPL 3 dan 8, dan Psammentic Humudepts pada SPL 6 dan 8. Menurut Sembiring *et al.*, (2015), tanah yang mempunyai reaksi masam dapat tolak ukur kesuburan tanah yang rendah karena dapat mengurangi ketersediaan unsur hara pada tanah.

3) Kejenuhan Basa atau KB (%)

Berdasarkan analisis kandungan unsur basa-basa pada tanah, dapat diketahui bahwa nilai KB pada lokasi penelitian tergolong sangat rendah hingga tinggi (Balai Penelitian Tanah, 2009). Nilai KB sangat rendah tersebar pada tanah Typic Dystrudepts di SPL 7 yaitu 35% dan Typic Udipsamments pada SPL 8 yaitu 29%. Nilai KB tinggi yaitu 68% yang tersebar pada tanah Psammentic Humudepts pada SPL 6. Sebaran nilai KB pada masing-masing SPT disajikan Tabel 23. Menurut Sembiring *et al.*, (2015), selain keasaman tanah, sifat tanah tidak subur dapat

diketahui dari nilai Kejemuhan Basa (KB), semakin rendah nilai KB maka ketersediaan unsur hara semakin berkurang.

Tabel 23. Sebaran Nilai KB Pada Lokasi Penelitian

KB ^{*)}	Nilai (%)	Taksa tanah	SPL	Luas	
				Ha	%
Sangat rendah	35	Typic Dystrudepts	7	36,53	5,94
	29	Typic Udipsamments	8		
Sedang	45	Typic Humudepts, Typic Dystrudepts	1 2 dan 5	553,5	90,12
	58	Typic Dystrudepts	1		
	44	Typic Dystrudepts	2		
	48	Typic Humudepts			
	57	Typic Udipsamments			
	47	Typic Udipsamments	3		
	50	Typic Dystrudepts, Psammentic Humudepts	4 8		
	46	Typic Dystrudepts	6		
	49	Psammentic Humudepts	7		
Tinggi	68	Psammentic Humudepts	6	24,21	3,94
Total				614,24	100

Sumber: Hasil analisis laboratorium

^{*)} Balai Penelitian Tanah (2009)

4) C-Organik (%)

Berdasarkan hasil analisis laboratorium menggunakan metode *Walkley-black*, diperoleh hasil bahwa kandungan C-Organik tergolong sangat rendah sampai rendah (Balai Penelitian Tanah, 2009). Nilai C-Organik yang tergolong sangat rendah tersebar pada tanah Typic Dystrudepts di SPL 4 dengan nilai 0,78 dan Psammentic Humudepts pada SPL 6 dengan nilai 0,99. Sebaran kandungan C-organik pada lokasi penelitian disajikan pada Tabel 24.

C-organik atau karbon organik memiliki peran penting dalam kesuburan dan produktivitas tanah karena mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah terutama pada tanah-tanah yang terdegradasi. Pada lahan pertanian, rendahnya kandungan karbon organik disebabkan oleh hilangnya karbon organik pada lapisan tanah akibat pengolahan dan erosi (Nurida *et al.*, 2014).

Tabel 24. Sebaran Nilai C-Organik Pada Lokasi Penelitian

C-organik	Nilai (%)	Taksa tanah	SPL	Luas	
				Ha	%
Sangat rendah	0,78	Typic Dystrudepts	4	51,67	8,4
	0,99	Psammentic Humudepts	6		
Rendah	1,44	Typic Humudepts	1	562,57	91,6
	1,83	Typic Dystrudepts			
	1,12	Typic Dystrudepts, Typic Udipsamments	2		
	1,56	Typic Humudepts			
	1,34	Typic Dystrudepts	3		
	1,64	Typic Udipsamments			
	1,72	Typic Dystrudepts	5		
	1,84	Typic Dystrudepts	6		
	1,55	Psammentic Humudepts	7		
	1,70	Typic Dystrudepts			
	1,22	Psammentic Humudepts	8		
	1,09	Typic Udipsamments			
	Total			614,24	100

Sumber: Hasil analisis laboratorium

*) Balai Penelitian Tanah (2009)

f) Bahaya Erosi (eh)

Kualitas lahan bahaya erosi dinilai berdasarkan karakteristik kemiringan lahan di lapangan yang diukur menggunakan *clinometer*. Sebaran kemiringan lahan pada masing-masing SPL disajikan pada Tabel 25. Berdasarkan klasifikasi kelas lereng BBSDLP tahun 2011, kelas lereng pada lokasi penelitian tergolong agak landai sampai curam. Kelas lereng landai mendominasi dengan luasan 196,74 ha atau 32,03% yang tersebar pada tanah Typic Humudepts di SPL 2 dan Typic Dystrudepts pada SPL 4 dan 6. Kelas lereng agak landai tersebar pada tanah Typic Dystrudepts di SPL 1 dan 2, dan Psammentic Humudepts di SPL 6. Kelas lereng agak curam tersebar pada tanah Typic Udipsamments di SPL 2, Typic Dystrudepts di SPL 5 dan 6, dan Psammentic Humudepts di SPL 7. Kelas lereng curam tersebar pada tanah Typic Dystrudepts di SPL 3, Typic Udipsamments di SPL 3 dan 8, dan Psammentic Humudepts di SPL 8.

Tabel 25. Sebaran Kemiringan Lereng Pada Lokasi Penelitian

Lereng	Nilai (%)	Taksa tanah	SPL	Luas	
				Ha	%
Curam	32	Typic Dystrudepts	3	177,5	28,9
	35	Typic Udipsammets			
	33	Psammentic Humudepts	8		
	35	Typic Udipsammets			
Agak curam	24	Typic Udipsammets	2	166,14	27,05
	18	Typic Dystrudepts	5		
	16	Typic Dystrudepts	6		
	21	Psammentic Humudepts	7		
Landai	10	Typic Humudepts	2	196,74	32,03
	15	Typic Dystrudepts	4		
	13	Typic Dystrudepts	6		
Agak landai	6	Typic Dystrudepts, Psammentic Humudepts	1	73,86	12,02
	8	Typic Dystrudepts	6		
		Total		614,24	100

Sumber: Hasil survei lapangan

5.2 Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung dan Cabai Pada Lokasi Penelitian

5.2.1 Kelas Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung dan Cabai

Kelas kesesuaian lahan tanaman jagung dan cabai di Daerah Aliran Sungai (DAS) Sumberbulu dinilai melalui pendapat para ahli (pakar) dibidang tanaman atau tanah yang memiliki pengetahuan luas maupun secara langsung mengelola lahan di lokasi penelitian. Penilaian karakteristik menurut para pakar tersebut dianalisis menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP). Pada metode AHP, penilaian pakar dihitung bersama dengan kondisi aktual lokasi penelitian dengan nilai karakteristik yang mengacu pada Ritung *et al.*, (2007) dan Djaenuddin *et al.*, (2011).

a) Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung

Berdasarkan penilaian menggunakan metode AHP mengenai karakteristik lahan untuk tanaman jagung yang disajikan pada Lampiran 2 dan perhitungan kelas kesesuaian lahan disajikan pada Lampiran 3, dapat diketahui bahwa terdapat empat kelas kesesuaian lahan jagung yaitu kelas S1 (sangat sesuai), S2, (sesuai), S3 (sesuai marginal) dan N (tidak sesuai).

Kelas kesesuaian lahan jagung pada lokasi penelitian didominasi oleh kelas kesesuaian lahan S1 (sangat sesuai) dengan luasan 251,8 ha atau 41% yang tersebar pada tanah Typic Humudepts di SPL 1 dan 2, dan Typic Dystrudepts di SPL 1, 3, 6

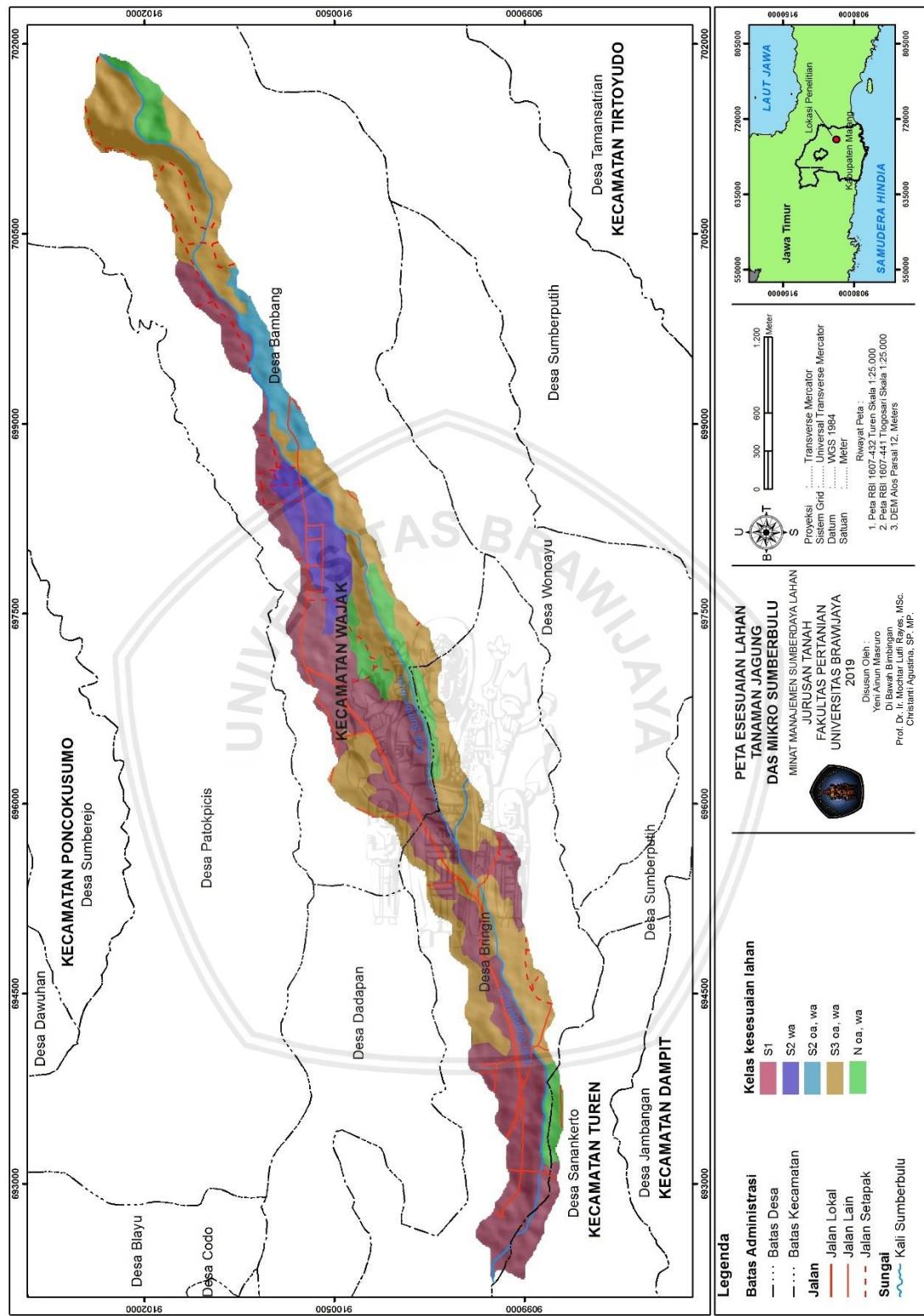
dan 7. Kelas kesesuaian lahan S2 (sesuai) tersebar dengan luasan 62,15 ha atau 10,1% pada tanah Typic Dystrudepts di SPL 5 dengan faktor pembatas yaitu ketersediaan air (wa), dan Psammentic Humudepts di SPL 6 dengan faktor pembatas yaitu ketersediaan air (wa) dan ketersediaan oksigen (oa). Kelas kesesuaian lahan S3 (sesuai magrinal) mempunyai faktor pembatas ketersediaan air (wa) dan ketersediaan oksigen (oa) yang tersebar pada tanah Typic Dystrudepts di SPL 2, Typic Udipsamments di SPL 3, dan Psammentic Humudepts di SPL 7 dan 8 dengan total luasan 250,27 ha atau 40,7%. Kelas kesesuaian lahan N (tidak sesuai) mempunyai faktor pembatas ketersediaan air (wa) dan ketersediaan oksigen (oa) yang tersebar pada tanah Typic Udipsamments di SPL 2 dan 8, dan Typic Dystrudepts di SPL 4 dengan total luasan 50,03 ha atau 8,2%. Faktor pembatas ditentukan berdasarkan nilai terkecil dari hasil perkalian bobot karakteristik AHP dengan skor karakteristik lahan menurut Ritung *et al.*, (2007) dan Djaenuddin *et al.*, (2011). Hasil kelas kesesuaian lahan tanaman jagung disajikan pada Tabel 26 dan Gambar 15.

Tabel 26. Hasil Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung

Kelas kesesuaian lahan	Taksa tanah	SPL	Faktor pembatas	Faktor pembatas spesifik	Luas	
					Ha	%
S1	Typic Humudepts	1	-	-	251,8	41
	Typic Dystrudepts		-	-		
	Typic Humudepts	2	-	-		
	Typic Dystrudepts	3	-	-		
	Typic Dystrudepts	6	-	-		
	Typic Dystrudepts	7	-	-		
S2	Typic Dystrudepts	5	wa	CH	62,15	10,1
	Psammentic Humudepts	6	oa, wa	Drainase, CH		
S3	Typic Dystrudepts	2	oa, wa	Drainase, CH	250,27	40,7
	Typic Udipsamments	3	oa, wa	Drainase, CH		
	Psammentic Humudepts	7	oa, wa	Drainase, CH		
N	Psammentic Humudepts	8	oa, wa	Drainase, CH	50,03	8,2
	Typic Udipsamments	2	oa, wa	Drainase, CH		
	Typic Dystrudepts	4	oa, wa	Drainase, CH		
Total					614,24	100

b) Kesesuaian Lahan Tanaman Cabai

Berdasarkan penilaian menggunakan metode AHP mengenai karakteristik lahan untuk tanaman cabai yang disajikan pada Lampiran 4 dan perhitungan kelas kesesuaian lahan disajikan pada Lampiran 5, dapat diketahui bahwa terdapat empat



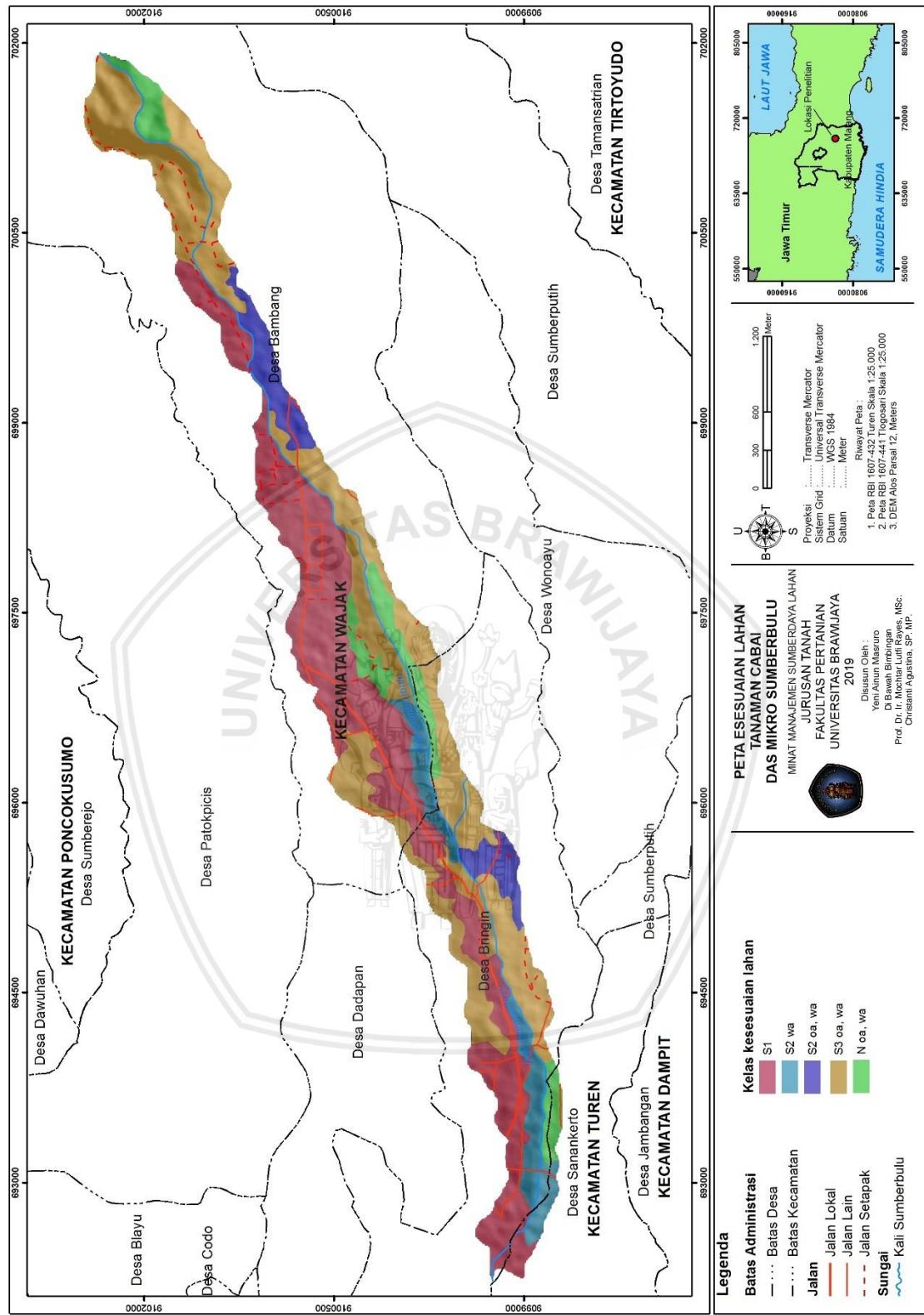
Gambar 15. Peta Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung Di Lokasi Penelitian

kelas kesesuaian lahan cabai yaitu kelas S1 (Sangat sesuai), S2 (sesuai), S3 (sesuai marginal) dan N (tidak sesuai).

Kelas kesesuaian lahan cabai pada lokasi penelitian didominasi oleh kelas S3 (sesuai marginal) dengan luasan 250,27 ha atau 40,7% yang tersebar pada tanah Typic Dystrudepts di SPL 2, Typic Udipsamments di SPL 3 dan Psammentic Humudepts di SPL 7 dan 8 dengan faktor pembatas yaitu ketersediaan air (wa) dan ketersediaan oksigen (oa). Kelas kesesuaian lahan S1 (sangat sesuai) tersebar pada tanah Typic Humudepts di SPL 1 dan 2, dan Typic Dystrudepts pada SPL 5, 6 dan 7 dengan total luasan 228,61 ha atau 37,2%. Kelas kesesuaian lahan S2 (sesuai) mempunyai luasan 85,34 ha atau 13,9% yang tersebar pada tanah Typic Dystrudepts di SPL 1 dan Psammentic Humudepts di SPL 6 dengan faktor pembatas yaitu ketersediaan air (wa) dan ketersediaan oksigen (oa), dan Typic Dystrudepts pada SPL 3 dengan faktor pembatas ketersediaan air (wa). Kelas kesesuaian lahan N (tidak sesuai) mempunyai faktor pembatas ketersediaan air (wa) dan ketersediaan oksigen (oa) yang tersebar pada tanah Typic Udipsamments di SPL 2 dan 8, dan Typic Dystrudepts di SPL 4 dengan total luasan 50,03 ha atau 8,2%. Faktor pembatas ditentukan berdasarkan nilai terkecil dari hasil perkalian bobot karakteristik AHP dengan skor karakteristik lahan menurut Ritung *et al.*, (2007) dan Djaenuddin *et al.*, (2011). Hasil kelas kesesuaian lahan tanaman cabai disajikan pada Tabel 27 dan Gambar 16.

Tabel 27. Hasil Kesesuaian Lahan Tanaman Cabai

Kelas kesesuaian lahan	Taksa tanah	SPL	Faktor pembatas	Faktor pembatas spesifik	Luas	
					Ha	%
S1	Typic Humudepts	1	-	-	228,61	37,2
	Typic Humudepts	2	-	-		
	Typic Dystrudepts	5	-	-		
	Typic Dystrudepts	6	-	-		
	Typic Dystrudepts	7	-	-		
S2	Typic Dystrudepts	1	oa, wa	Drainase, CH	85,34	13,9
	Psammentic Humudepts	6	oa, wa	Drainase, CH		
S3	Typic Dystrudepts	3	wa	CH		
	Typic Dystrudepts	2	oa, wa	Drainase, CH	250,27	40,7
	Typic Udipsamments	3	oa, wa	Drainase, CH		
N	Psammentic Humudepts	7	oa, wa	Drainase, CH		
	Psammentic Humudepts	8	oa, wa	Drainase, CH		
	Typic Udipsamments	2	oa, wa	Drainase, CH	50,03	8,2
	Typic Dystrudepts	4	oa, wa	Drainase, CH		
	Typic Udipsamments	8	oa, wa	Drainase, CH		
Total					614,24	100



Gambar 16. Peta Kesesuaian Lahan Tanaman Cabai Di Lokasi Penelitian

5.2.2 Upaya Perbaikan Terhadap Faktor Pembatas

Hasil kesesuaian lahan tanaman jagung dan cabai pada lokasi penelitian mempunyai kelas kesesuaian lahan S1, S2, S3 dan N. Kelas kesesuaian lahan S2, S3 dan N pada tanaman cabai dan jagung disebabkan oleh adanya faktor yang membatasi penggunaan lahan pada lokasi penelitian.

Berdasarkan hasil pada Tabel 26 dan Tabel 27, dapat diketahui bahwa tanaman jagung dan cabai mempunyai faktor pembatas yang sama yaitu ketersediaan oksigen (oa) yaitu drainase tanah yang tergolong agak cepat sampai cepat, dan ketersediaan air (wa) yaitu CH atau curah hujan dengan rata-rata 2399 mm/tahun. Berdasarkan Ritung *et al.*, (2007) dan Djaenuddin *et al.*, (2011), karakteristik curah hujan yang sesuai untuk tanaman jagung yaitu 900-1200 mm/tahun dengan drainase agak terhambat dan karakteristik curah hujan yang sesuai untuk tanaman cabai yaitu 600-1200 mm/tahun dengan drainase baik atau agak terhambat.

Kelas kesesuaian lahan dapat berubah dengan dilakukannya upaya perbaikan terhadap faktor pembatas. Namun, terdapat beberapa karakteristik lahan yang tidak dapat diupayakan antara lain curah hujan, tekstur tanah dan kemiringan lahan. Hal tersebut dapat diartikan bahwa perbaikan faktor pembatas yang dapat dilakukan di lokasi penelitian yaitu perbaikan drainase tanah. Selain itu, perbaikan faktor pembatas tidak dapat dilakukan pada kelas kesesuaian lahan N (tidak sesuai), karena lahan tidak sesuai untuk pengembangan tanaman jagung dan cabai. Sehingga perbaikan faktor pembatas hanya dilakukan pada kelas kesesuaian lahan S2 (Sesuai) dan S3 (Sesuai marginal).

Berdasarkan karakteristik lahan untuk tanaman jagung dan cabai menurut Ritung *et al.*, (2007) dan Djaenuddin *et al.*, (2011), kedua tanaman tersebut menghendaki drainase tanah yang baik atau agak terhambat. Drainase pada tanah berpasir cenderung cepat sehingga mempunyai daya simpan air yang rendah yang mengakibatkan tanah mudah kehilangan air dan unsur hara. Supriati *et al.*, (2009), menyebutkan bahwa tanah berpasir miskin akan unsur hara.

Drainase pada tanah berpasir dapat diperbaiki dengan penggunaan mulsa organik. Mulsa organik dapat menggunakan sisa-sisa tanaman untuk menutupi permukaan tanah sehingga mampu mengurangi penguapan dan hilangnya air. Selain itu, pengaplikasian mulsa organik juga mampu menambah kandungan unsur

pada tanah. Menurut Las, *et al.*, (2010), bahan organik seperti sekam padi, jerami padi dan batang jagung mempunyai kandungan hara makro N, P, K dan Ca yang mampu mengoptimalkan produktivitas tanaman. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Asmar *et al.*, (2006) penambahan mulsa dapat memperbaiki sifat fisik dan kandungan hara tanaman, sehingga mampu meningkatkan produktivitas tanaman jagung. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ardhona *et al.*, (2013), pemberian mulsa mampu meningkatkan tinggi tanaman dan percabangan cabai sehingga produksi buah meningkat.

5.3 Sebaran Dan Kelas Kesesuaian Lahan Produktivitas Tanaman Jagung dan Cabai

Data produktivitas jagung dan cabai di DAS Mikro Sumberbulu diperoleh melalui kegiatan wawancara petani dan survei kegiatan panen menggunakan metode ubinan.



Keterangan: (a) Penimbangan hasil panen jagung; (b) Penimbangan hasil panen cabai; (c) Wawancara hasil produksi tanaman.

Gambar 17. Pengambilan Data Produktivitas Tanaman Jagung dan Cabai

5.3.1 Sebaran Produktivitas Dan Kelas Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung

Berdasarkan hasil wawancara dan survei kegiatan panen di lokasi penelitian, produktivitas jagung berkisar antara 1,1-3,8 ton. Menurut Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2017), produktivitas jagung pada Provinsi Jawa Timur yaitu 5,04 ton.

Kelas kesesuaian produktivitas pada lokasi penelitian terdiri dari tiga kelas yaitu S2 (Sesuai), S3 (Sesuai marginal) dan N (Tidak sesuai) yang disajikan pada Tabel 28. Produktivitas jagung pada SPL 1, SPL 5 dan SPL 6 tergolong kelas kesesuaian produktivitas S2 dengan rata-rata nilai produktivitas tertinggi apabila

dibandingkan dengan SPL lainnya yaitu 3,1 ton; 3,5 ton dan 3,8 ton. SPL 2 dan SPL 7 tergolong kelas produktivitas S3 dengan nilai produktivitas masing-masing 2,6 ton dan 2,3 ton. Sedangkan kelas produktivitas N tersebar pada SPL 3, SPL 4 dan SPL 8 dengan nilai produktivitas 1,9 ton; 1,4 ton dan 1,1 ton.

Tabel 28. Sebaran dan Kelas Kesesuaian Produktivitas Jagung

SPL	Produktivitas jagung (ton/ha)	Persentase produktivitas (%)	Kelas kesesuaian produktivitas	Kelas kesesuaian lahan
1	3,1	61,5	S2	S1
2	2,6	51,6	S3	S1, S3, N
3	1,9	43,6	N	S1, S3
4	1,4	28	N	N
5	3,5	69,4	S2	S2
6	3,8	75,4	S2	S1, S2
7	2,3	45,6	S3	S1, S3
8	1,1	21,8	N	S3, N

Keterangan: S1 (Sangat sesuai) = 100-80%, S2 (Sesuai) = 80-60%, S3 (Sesuai marginal) = 60-40%, N (Tidak sesuai) = <40%.

Berdasarkan hasil pada Tabel 26, dapat diketahui bahwa produktivitas jagung pada lokasi penelitian mempunyai kelas kesesuaian produktivitas berbeda dengan kelas kesesuaian lahan. Kelas rata-rata produktivitas pada SPL 2 yaitu S3 dengan kelas kesesuaian lahan yang tersebar adalah S1, S3 dan N. Peningkatan kemampuan produktivitas lahan disebabkan adanya upaya pengolahan lahan yang tepat. Upaya yang dilakukan yaitu penambahan pupuk berupa campuran pupuk kandang kambing dan sapi, ponska dan pupuk mutiara.

Menurut Hartatik *et al.*, (2006), pupuk kandang kambing mempunyai kandungan kalium yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya, sementara kandungan hara N dan P relatif sama. Sedangkan pupuk kandang sapi mempunyai kandungan hara N, P dan K yang relatif rendah apabila dibandingkan dengan pupuk kandang kambing. Pengaplikasian pupuk kandang pada lokasi penelitian dicampur dengan sekam padi mempunyai kandungan hara N serta mampu melembabkan permukaan tanah sehingga meningkatkan daya simpan tanah terhadap air dan unsur hara. Selain itu, pupuk anorganik yang digunakan yaitu

pupuk ponska dan pupuk mutiara. Pupuk ponska mempunyai kandungan N, P, K sebesar 15 % dan S sebesar 10%, dan pupuk mutiara mempunyai kandungan hara N, P dan K masing-masing 16%. Pemberian pupuk dengan banyak jenis mampu menyediakan berbagai kandungan hara yang mendukung pertumbuhan tanaman pada lahan. Karakteristik lahan pada lokasi penelitian yang mempunyai tekstur kasar dan drainase yang tergolong cepat merupakan salah satu faktor rendahnya kandungan hara pada lahan akibat daya simpan tanah yang rendah, sehingga pemberian pupuk dapat mempengaruhi produktivitas yang dihasilkan.

Penurunan produktivitas disebabkan adanya menejemen lahan dan pengendalian hama dan penyakit yang kurang tepat pada masing-masing SPL. Tanaman jagung yang dijumpai pada lokasi penelitian mempunyai daun dengan bercak kuning, coklat dan agak kemerahan. Berdasarkan Ogliari *et al.*, (2005) dalam Latifahani *et al.*, (2014), hawar daun atau bercak daun merupakan salah satu penyakit utama pada tanaman jagung yang mampu menurunkan hasil produksi hingga 70%.

5.3.2 Sebaran Produktivitas dan Kelas Kesesuaian Lahan Tanaman Cabai

Berdasarkan hasil wawancara dan survei kegiatan panen di lokasi penelitian, diperoleh hasil bahwa produktivitas cabai berkisar antara 1,2-4,2 ton. Menurut Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2017), produktivitas cabai pada Provinsi Jawa Timur yaitu 4,97 ton.

Kelas kesesuaian produktivitas cabai pada lokasi penelitian terdiri dari empat kelas yaitu S1 (Sangat sesuai), S2 (Sesuai), S3 (Sesuai marginal) dan N (Tidak sesuai) yang disajikan pada Tabel 29. Kelas produktivitas S1 berada di SPL 5 dengan produktivitas 4,2 ton/ha. SPL 1 dan SPL 6 memiliki nilai produktivitas 3,0 ton/ha dan 3,7 ton/ha yang tergolong S2. SPL 2, SPL 3 dan SPL 7 tergolong kelas produktivitas S3 dengan nilai masing-masing 2,1 ton/ha, 2,4 ton/ha dan 2 ton/ha. Sedangkan kelas produktivitas N berada di SPL 4 dengan nilai produktivitas 1,2 ton/ha dan SPL 8 yaitu 1,4 ton/ha.

Tabel 29. Sebaran Dan Kelas Kesesuaian Produktivitas Cabai

SPL	Produktivitas cabai (ton/ha)	Persentase produktivitas (%)	Kelas kesesuaian produktivitas	Kelas kesesuaian lahan
1	3,0	60,4	S2	S1, S2
2	2,1	42,2	S3	S1, S3, N
3	2,4	48,3	S3	S2, S3
4	1,2	24,2	N	N
5	4,2	84,5	S1	S1
6	3,7	74,4	S2	S1, S2
7	2,0	40,2	S3	S3
8	1,4	28,2	N	N

Keterangan: S1 (Sangat sesuai) = 100-80%, S2 (Sesuai) = 80-60%, S3 (Sesuai marginal) = 60-40%, N (Tidak sesuai) = <40%.

Berdasarkan hasil pada Tabel 27, dapat diketahui bahwa SPL 4, 5, 7 dan 8 mempunyai kelas produktivitas yang sama dengan kelas kesesuaian lahannya. Namun, pada SPL 1, 2, 3 dan SPL 6 mempunyai kelas produktivitas yang berbeda dengan kesesuaian lahannya. Peningkatan produktivitas lahan disebabkan adanya upaya pengolahan lahan yaitu penambahan pupuk berupa campuran pupuk kandang kambing dan sekam padi, pupuk ZA dan pupuk mutiara. Pemberian pupuk dengan banyak jenis mampu menyediakan berbagai kandungan hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Rendahnya daya simpan tanah terhadap air dan unsur hara merupakan salah satu faktor rendahnya kandungan hara pada lokasi penelitian. Menurut Hartatik *et al.*, (2006), pupuk kandang kambing mempunyai kandungan kalium yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya, sementara kandungan hara N dan P relatif sama. Pengaplikasian pupuk kandang pada lokasi penelitian dicampur dengan sekam padi mempunyai kandungan hara N serta mampu melembabkan permukaan tanah sehingga meningkatkan daya simpan tanah terhadap air dan unsur hara. Selain itu, pupuk anorganik yang digunakan yaitu pupuk ZA atau Amonium Sulfur dan pupuk mutiara. Pupuk ZA mempunyai kandungan N sebesar 21% dan S sebesar 24% dan pupuk mutiara mempunyai kandungan hara N, P dan K masing-masing 16%.

Penurunan kemampuan produktivitas cabai pada lokasi penelitian disebabkan adanya serangan penyakit yang menyebabkan daun menjadi kuning dan keriting. Penyakit pada daun dapat menghambat proses fotosintesis tanaman sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas. Menurut Semangun (2008), salah satu penyakit yang mampu menurunkan kerugian kualitas dan kuantitas yaitu penyakit kuning dan keriting yang menyerang tanaman cabai di Indonesia.

5.4 Hubungan Antara Karakteristik Lahan Dengan Produktivitas Tanaman

Hubungan karakteristik lahan dengan produktivitas tanaman di DAS Mikro Sumberbulu dianalisis menggunakan uji korelasi (Lampiran 6). Koefisien korelasi menunjukkan tingkat kekuatan hubungan antar dua variabel atau lebih dengan kisaran nilai -1 sampai +1. Berdasarkan Lind *et al.*, (2007), nilai korelasi yang mendekati angka 0 menunjukkan kecilnya hubungan antar variabel.

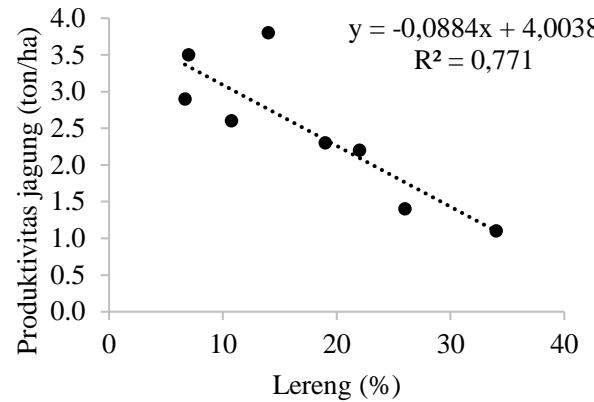
5.4.1 Karakteristik Lahan Yang Mempengaruhi Produktivitas Jagung

Terdapat dua karakteristik lahan yang mempunyai nilai korelasi dan nilai determinasi paling tinggi dengan nilai *p value* atau signifikansi $< 0,05$.

5.4.1.1 Hubungan Antara Lereng Dengan Produktivitas Jagung

Berdasarkan hasil uji korelasi antara lereng dengan produktivitas jagung diperoleh nilai korelasi atau $r = -0,878$ yang mempunyai hubungan yang kuat ($p < 0,05$). Hubungan antara dua variabel tersebut menghasilkan persamaan linier $y = -0,0884x + 4,0038$ dengan nilai determinasi atau $R^2 = 0,771$, sehingga kemiringan lahan mempunyai pengaruh sebesar 77,1% terhadap produktivitas tanaman jagung. Nilai negatif pada hasil korelasi dan pola berbanding terbalik pada persamaan linier menggambarkan apabila nilai lereng tinggi maka produktivitas jagung yang dihasilkan rendah.

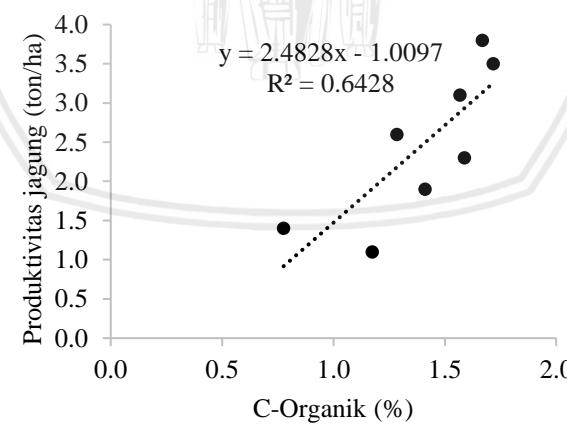
Kemiringan lahan merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya degradasi lahan. Lahan yang mengalami degradasi cenderung miskin unsur hara, hal tersebut disebabkan hilangnya unsur hara akibat erosi atau aliran permukaan, sehingga kebutuhan nutrisi tanaman tidak terpenuhi secara optimal. Semakin besar nilai kemiringan lahan maka semakin besar potensi terjadinya degradasi lahan yang mengakibatkan rendahnya produktivitas lahan.



Gambar 18. Hubungan Antara Lereng Dengan Produktivitas Jagung

5.4.1.2 Hubungan Antara C-Organik Dengan Produktivitas Jagung

Berdasarkan hasil uji korelasi antara C-Organik dengan produktivitas jagung diperoleh nilai korelasi atau $r = 0,802$ yang mempunyai hubungan yang kuat ($p < 0,05$). Hubungan antara dua variabel tersebut menghasilkan persamaan linier $y = 2,4828x - 1,0097$ dengan nilai determinasi atau $R^2 = 0,6428$, sehingga C-Organik mempunyai pengaruh sebesar 64,28% terhadap produktivitas tanaman jagung. Nilai positif pada hasil korelasi dan pola berbanding lurus pada persamaan linier menggambarkan apabila nilai C-Organik tinggi maka produktivitas jagung yang dihasilkan tinggi.



Gambar 19. Hubungan Antara C-Organik Dengan Produktivitas Jagung

Kandungan bahan organik pada tanah mempunyai peranan penting terhadap kesuburan tanah. Tanah yang subur mampu menyediakan kebutuhan nutrisi tanaman secara optimal. Menurut Ding *et al.*, (2002), bahan organik mampu

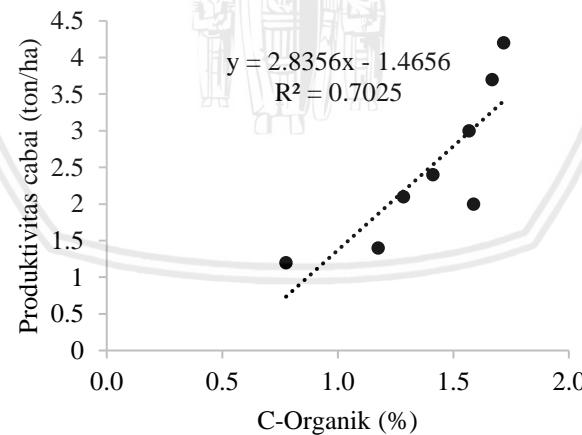
meningkatkan dan mempertahankan kesuburan tanah baik dari segi fisik, kimia dan biologi tanah sehingga mampu dipergunakan sebagai lahan pertanian berkelanjutan dengan produktivitas optimal. Salah satu faktor penyebab rendahnya kandungan C-Organik dan unsur hara pada tanah adalah degradasi lahan akibat pembukaan lahan pertanian pada kemiringan lahan yang curam.

5.4.2 Karakteristik Lahan Yang Mempengaruhi Produktivitas Cabai

Terdapat tiga karakteristik lahan yang mempunyai nilai korelasi dan nilai determinasi paling tinggi dengan nilai *p value* atau signifikansi $< 0,05$.

5.4.2.1 Hubungan Antara C-Organik Dengan Produktivitas Cabai

Berdasarkan hasil uji korelasi antara C-Organik dengan produktivitas cabai diperoleh nilai korelasi atau $r = 0,838$ yang mempunyai hubungan yang kuat ($p < 0,05$). Hubungan antara dua variabel tersebut menghasilkan persamaan linier $y = 2,8356x - 1,4656$ dengan nilai determinasi atau $R^2 = 0,7025$, sehingga C-Organik mempunyai pengaruh sebesar 70,25% terhadap produktivitas tanaman cabai. Nilai positif pada hasil korelasi dan pola berbanding lurus pada persamaan linier menggambarkan apabila nilai C-Organik tinggi maka produktivitas cabai yang dihasilkan tinggi.

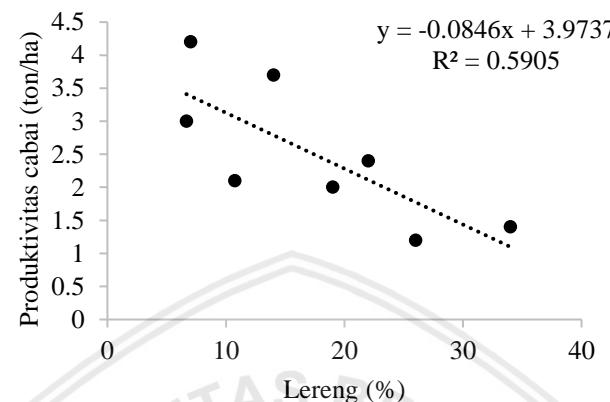


Gambar 20. Hubungan Antara C-Organik Dengan Produktivitas Cabai

5.4.2.2 Hubungan Antara Lereng Dengan Produktivitas Cabai

Berdasarkan hasil uji korelasi antara lereng dengan produktivitas cabai diperoleh nilai korelasi atau $r = -0,768$ yang mempunyai hubungan yang kuat ($p < 0,05$). Hubungan antara dua variabel tersebut menghasilkan persamaan linier $y = -0,0846x + 3,9737$ dengan nilai determinasi atau $R^2 = 0,5905$, sehingga kemiringan

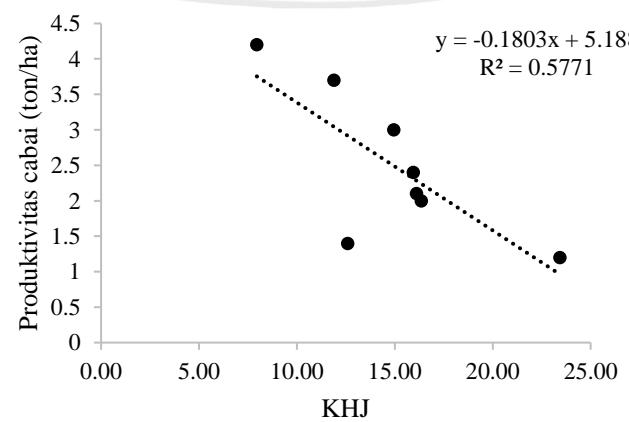
lahan mempunyai pengaruh sebesar 59,05% terhadap produktivitas tanaman cabai. Nilai negatif pada hasil korelasi dan pola berbanding terbalik pada persamaan linier menggambarkan apabila nilai lereng tinggi maka produktivitas cabai yang dihasilkan rendah.



Gambar 21. Hubungan Antara Lereng Dengan Produktivitas Cabai

5.4.2.3 Hubungan Antara KHJ Dengan Produktivitas Cabai

Berdasarkan hasil uji korelasi antara Konduktivitas Hidrolik Jenuh (KHJ) dengan produktivitas cabai diperoleh nilai korelasi atau $r = -0,76$ yang mempunyai hubungan yang kuat ($p < 0,05$). Hubungan antara dua variabel tersebut menghasilkan persamaan linier $y = -0,1803x + 5,188$ dengan nilai determinasi atau $R^2 0,5771$, sehingga kemiringan lahan mempunyai pengaruh sebesar 57,71% terhadap produktivitas tanaman cabai. Nilai negatif pada hasil korelasi dan pola berbanding terbalik pada persamaan linier menggambarkan apabila nilai KHJ tinggi maka produktivitas jagung yang dihasilkan rendah.



Gambar 22. Hubungan Antara KHJ Dengan Produktivitas Jagung dan Cabai

Konduktivitas hidrolika atau permeabilitas tanah merupakan kemampuan tanah dalam meloloskan air. Permeabilitas dipengaruhi oleh ukuran pori yang ditentukan oleh tekstur tanah. Semakin kasar tekstur tanah maka permeabilitas semakin tinggi. Tekstur tanah merupakan faktor penting dalam penyediaan unsur hara dan air bagi tanaman. Menurut Rosyidah *et al.*, (2013), salah satu sumber utama ketersediaan air yaitu kemampuan tanah dalam meloloskan air, sehingga permeabilitas dapat menentukan pengisian air tanah untuk mendukung pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

5.5 Zona Kesesuaian Lahan

Penentuan zona kesesuaian lahan tanaman jagung dan cabai bertujuan untuk mengelompokkan karakteristik lahan yang memiliki potensi untuk pengembangan tanaman jagung atau cabai di lokasi penelitian. Menurut Darmadi (2015), pengelompokan wilayah bertujuan untuk menetapkan lokasi pertanaman dan komoditas potensial, berskala ekonomi dan tertata rapi guna mencapai usahatani yang berkelanjutan. Penentuan zona agroekologi mengacu pada konsep karakteristik kesesuaian lahan dan sistem pakar. Pada kegiatan penelitian, analisis menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) berdasarkan penilaian para pakar terhadap karakteristik lokasi penelitian.

Zona perwilayahan pada lokasi penelitian terdapat tiga zona yaitu II Dej, III Dej dan IV Dfs. Zona II mendominasi lokasi penelitian dengan luasan 315,06 ha atau 51,3% yang tersebar pada tanah Typic Udisamments di SPL 2, 3 dan 8, Typic Dystrudepts di SPL 3, 4, 5 dan 6, dan Psammentic Humudepts di SPL 7 dan 8. Zona III Dej tersebar pada tanah Typic Dystrudepts di SPL 1 dan 7, dan Typic Humudepts di SPL 2 dengan total luasan 99,11 ha atau 16,1%. Zona IV Dfs tersebar pada tanah Typic Humudepts di SPL 1, Typic Dystrudepts di SPL 2 dan Psammentic Humudepts di SPL 6 dengan total luasan 200,07 ha atau 32,6%. Sebaran zona pada lokasi penelitian disajikan pada Gambar 24. Menurut Darmadi (2015), perwilayahan untuk sub zona II Dej merupakan perwilayahan untuk pertanian lahan kering, tanaman kehutanan dan perkebunan (tahunan). Perwilayahan zona III Dej merupakan perwilayahan untuk pertanian lahan kering, tanaman pangan dan hortikultura (tahunan). Zona IV Dfs merupakan perwilayahan untuk pertanian lahan

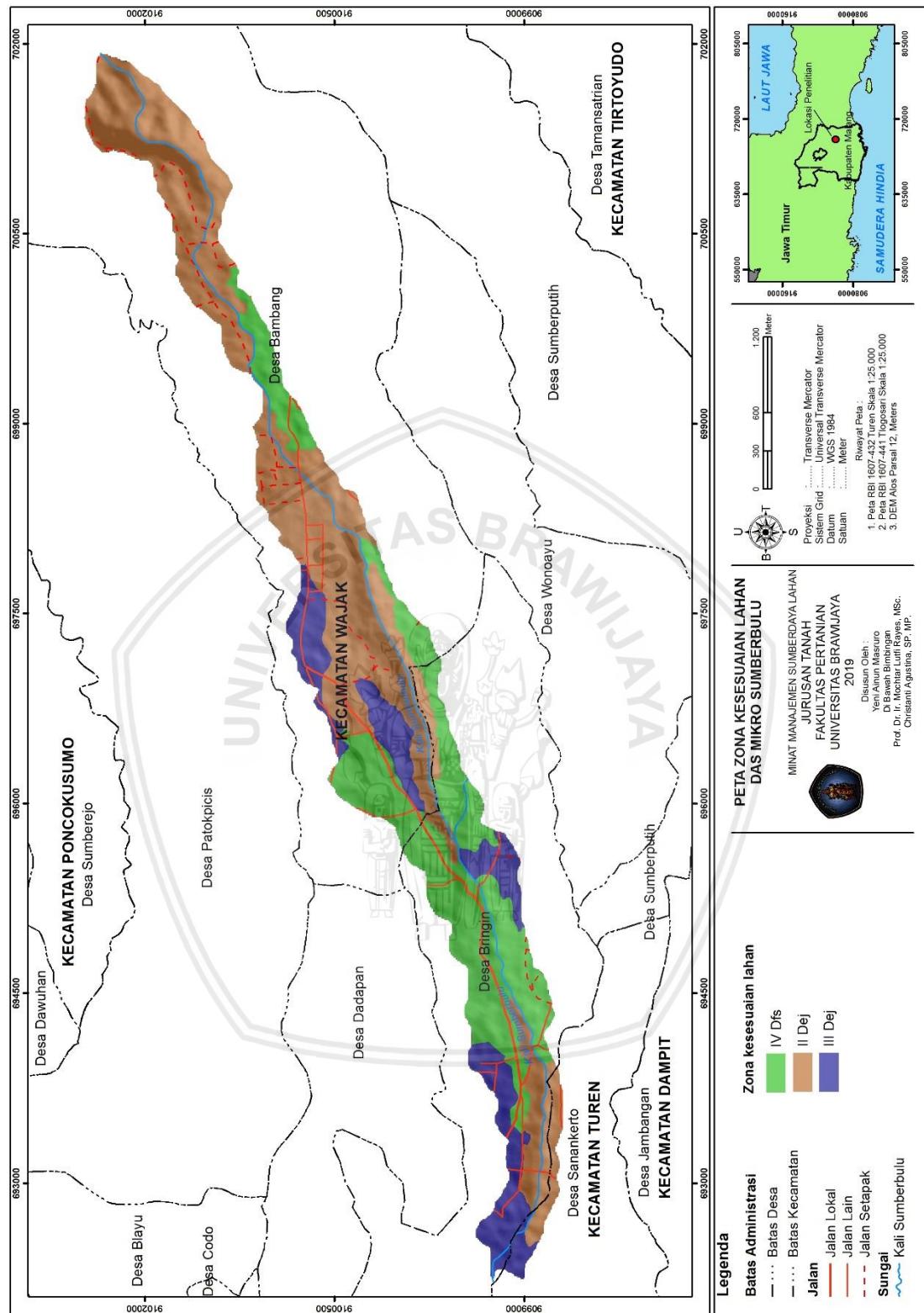
kering, tanaman pangan dan hortikultura (semusim) dengan alternatif komoditas yaitu jagung dan cabai.

Berdasarkan hasil zona kesesuaian lahan tanaman jagung dan cabai yang disajikan pada Tabel 30, komoditas jagung dan cabai tidak sesuai apabila ditanam pada zona II Dej dan III Dej. Hal tersebut dikarenakan kemiringan lahan yang curam dan drainase tanah yang cepat tidak sesuai dengan syarat tumbuh tanaman jagung dan cabai, sehingga dapat menurunkan produktivitas lahan. Penggunaan lahan yang tepat dan mampu menghasilkan produksi secara optimal untuk zona II Dej yaitu kehutanan atau perkebunan tanaman tahunan. Zona kesesuaian lahan III Dej dapat dipergunakan untuk watani. Zona kesesuaian lahan IV Dfs dapat dipergunakan untuk tanaman pangan dan hortikultura (semusim), sehingga pada zona IV Dfs mempunyai karakteristik tumbuh dan produktivitas tanaman yang dapat diupayakan untuk pengembangan tanaman jagung dan cabai. Sebaran zona kesesuaian lahan untuk tanaman jagung dan cabai disajikan pada Gambar 25.

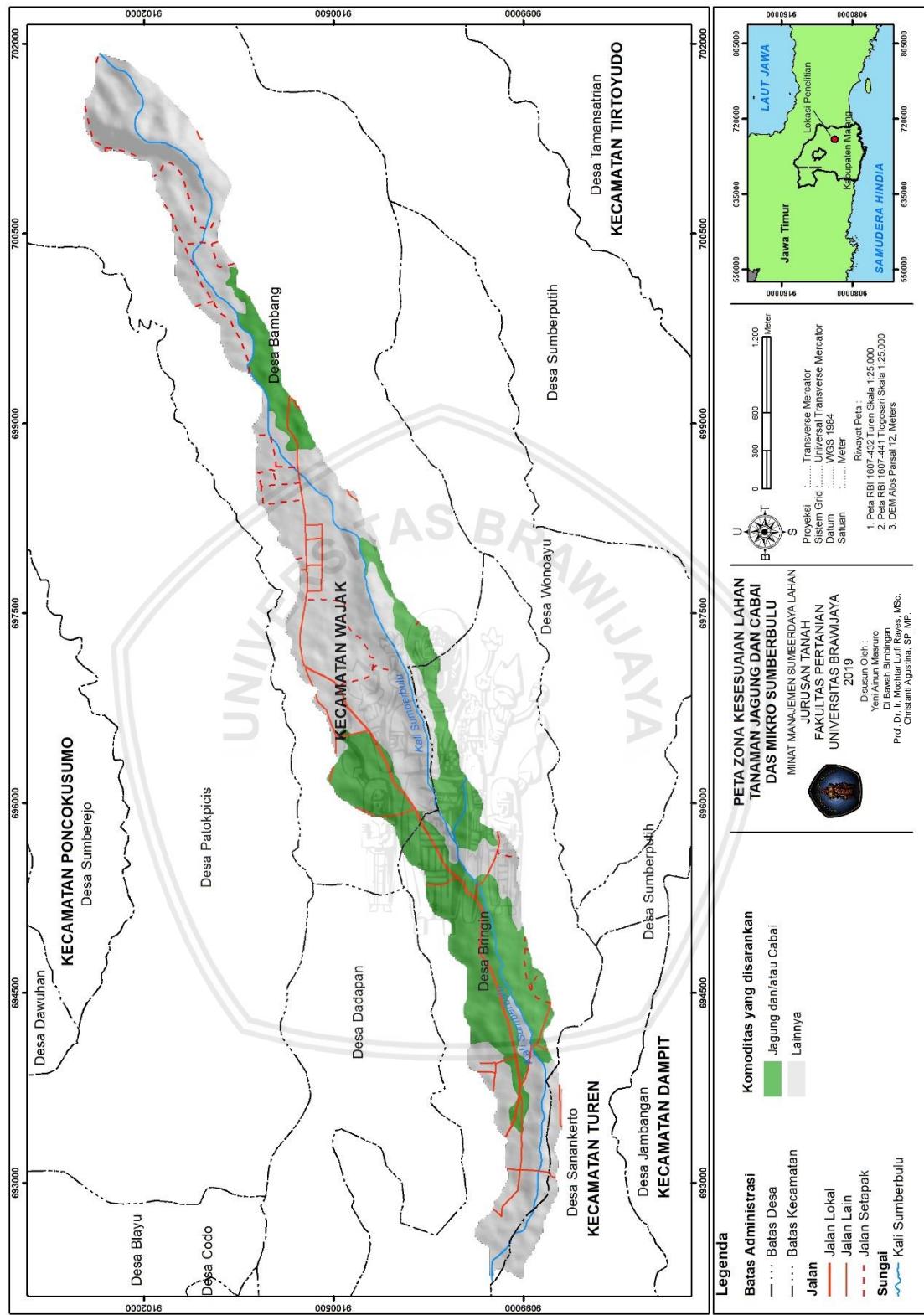
Tabel 30. Zona Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung dan Cabai

Komoditas jagung/cabai	Taksa tanah	SPL	Zona kesesuaian lahan	Pemanfaatan lahan	Luas (ha)	%
Jagung dan cabai	Typic Humudepts Typic Dystrudepts Psammentic Humudepts	1 2 6	IV Dfs	Tanaman pangan dan hortikultura (semusim)	200,07	32,6
Lainnya	Typic Dystrudepts Typic Humudepts	1 & 7 2	III Dej	Watani	99,11	16,1
Lainnya	Typic Udipsammements Typic Dystrudepts Psammentic Humudepts	2, 3 & 8 3,4,5&6 7 & 8	II Dej	Tanaman tahunan/ perkebunan	315,06	51,3
Total					614,24	100

Keterangan: Kelas II = lereng 15-40%, III = 8-15%, IV = <8%; Dej = Pertanian lahan kering, tanaman kehutanan dan perkebunan atau tanaman pangan dan hortikultura (tahunan); Dfs = Pertanian lahan basah, tanaman pangan dan hortikultura (semusim).



Gambar 23. Peta Zona Kesesuaian Lahan Pada Lokasi Penelitian



Gambar 24. Zona Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung dan Cabai

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Tingkat kesesuaian lahan tanaman jagung di DAS Mikro Sumberbulu yaitu kelas kesesuaian S1 dengan luasan 251,8 Ha atau 41% dari luas lokasi penelitian, kelas kesesuaian S2 dengan luasan 62,15 Ha atau 10,1%; kelas kesesuaian S3 dengan luasan 250,27 Ha atau 40,7% dan kelas kesesuaian lahan N dengan luasan 50,03 Ha atau 8,2%. Tingkat kesesuaian lahan tanaman cabai di DAS Mikro Sumberbulu yaitu kelas kesesuaian lahan S1 seluas 228,61 Ha atau 37,2%; kelas kesesuaian S2 seluas 85,34 Ha atau 13,9%; kelas kesesuaian lahan S3 seluas 250,27 Ha atau 40,7% dan kelas kesesuaian lahan N seluas 50,03 Ha atau 8,2%.
2. Karakteristik lahan yang paling mempengaruhi produktivitas jagung yaitu lereng dengan nilai $r = -0,878$ dan C-Organik dengan nilai $r = 0,802$. Karakteristik lahan yang paling mempengaruhi produktivitas cabai yaitu C-Organik dengan nilai $r = 0,838$; lereng dengan nilai $r = -0,768$ dan KHJ dengan nilai $r = -0,76$.
3. Terdapat tiga zona pada lokasi penelitian yaitu zona II Dej dengan peruntukan perkebunan, zona III Dej dengan peruntukan watani, dan zona IV Dfs dengan peruntukan lahan tanaman pangan dan hortikultura (semusim) merupakan zona yang dapat diupayakan untuk pengembangan tanaman jagung dan cabai.

6.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan kesesuaian lahan di DAS Mikro Sumberbulu yaitu menggunakan skala peta yang lebih detail sehingga data yang diperoleh lebih beragam dan dapat menghasilkan sebaran kelas kesesuaian lahan yang lebih detail.

DAFTAR PUSTAKA

- Alif, S.M. 2017. Budidaya Cabai Rawit. Biogenesis : Yogyakarta.
- Ardhona, S., Kus, H., Agus, K., Yohannes, S. G. 2013. Pengaruh Pemberian Dua Jenis Mulsa dan Tanpa Mulsa Terhadap Karakteristik Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L*) Pada Dataran Rendah. 1(2): 153-158.
- Asmar, dan Adrinal. 2006. Peranan Tiga Sumber Mulsa Terhadap Beberapa Sifat Fisika Ultisol dan Hasil Jagung Semi (*Zea Mays L*). 3(2): 65-74.
- Bachri S., Sulaeman, S., H. Hapid, H., Anny, M. 2016. Petunjuk Pengoperasian Sistem Penilaian Kesesuaian Lahan (SPKL) Versi 2.0. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- BALITTAN. 2009. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Barnett, J. 1982. *An Introduction to Urban Design*. Harper dan Row : New York.
- Busyra, B. S., dan Salwati. 2007. Zona Agroekologi Sebagai Acuan Perencanaan Pembangunan Pertanian di Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. Jurnal Agronomi. 9(2) : 117 – 121.
- Darmadi, D. 2015. Pewilayahan Komoditas Pertanian Berdasarkan Zona Agro Ekologi (ZAE) Skala 1:50.000 Mendukung Pembangunan Pertanian di Provinsi Aceh.
- Detik Finance. 2017. RI Impor 8.048 Ton Cabai Januari-Februari 2017, Terbanyak dari India. Terdapat pada <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-3448120/ri-impor-8048-ton-cabai-januari-februari-2017-terbanyak-dari-india>.
- Djaenuddin, D., H. Marwan, H. Subagjo, H, dan A. Hidayat. 2011. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian. Bogor: Balai Besar Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Elfayetti, dan Herdi. 2015. Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Jagung di desa Saentis, Percut Sei Tuan. Jurnal Pendidikan Ilmu-Ilmu Sosial. 7(1) : 33 – 40.
- Fathurrahman. 2017. Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Tanaman Jagung (*Zea mays L*) pada Lahan Pasir Pantai di Desa Srigading Kecamatan Sanden Kabupaten Bantul Yogyakarta.

- Fikrizal, A. 2018. Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Cabai *Piper Retrofracterum* di Kecamatan Kamang Magek Kabupaten Agam. Jurnal Buana. (2)2 : 546 – 556.
- Fitrianah, L. 2018. Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Wijen di Kabupaten Sampang. Jurnal Geografi. (15)1 : 31 – 36.
- Hardjowigeno, S., dan Widiatmaka. 2007. Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.
- Hariyanto, M. H. D. S, Fatwa, R., Mochamad C. S. 2018. Sistem Informasi Geografi Kesesuaian Lahan Perumahan di Kota Malang menggunakan Metode MCE. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. 2(1) : 263 – 272.
- Harpenas, Asep, dan Dermawan, R. 2010. Budidaya Cabai Unggul. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Hartatik, W., dan Widowati L. R. 2006. Pupuk Kandang *dalam* Pupuk Organik dan Pupuk Hayati *dalam* Simangkalit, R, D, M., Suriadikarta, D, A., Saraswati, R., Setyorini, dan Hartatik, W. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Lahan Pertanian.
- Hewindati, dan Yuni T. 2006. Hortikultura. Universitas Terbuka : Jakarta.
- Istiyanti, E. 2010. Efisiensi Pemasaran Cabai Merah Keriting di Kecamatan Ngemplak Kabupaten Sleman. Jurnal Pertanian MAPERTA. 12(2) : 72 – 144.
- Komalasari, N. A. 2017. Konsumsi Pangan, Aktivitas Fisik dan Prestasi Belajar Pada Anak Dengan Status Gizi Kurus, Normal dan Gemuk. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Latifahani, N., Abdul, C., dan Syamsuddin, D. 2014. Ketahanan Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) Terhadap Serangan Penyakit Hawar Daun (*Exserohilum tucicum* Pass. Leonard et Sugss). Jurnal HPT. 2(1).
- Las, I., dan D. Setyorini. 2010. Kondisi Lahan, Teknologi, Arah, dan Pengembangan Pupuk Majemuk NPK dan Pupuk Organik *dalam* Prosiding Semnas Peranan Pupuk NPK dan Organik dalam Meningkatkan Produksi dan Swasembada Beras Berkelanjutan. Bogor: Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Leo, J., Ester, N., Parapat, G. 2014. Penentuan Komoditas Unggulan Pertanian dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Saintia Matematika. 2(3) : 213 – 224.
- Marimin. 2004. Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.

- Noor, M. 2001. Pertanian Lahan Gambut: Potensi dan Kendala. Yogyakarta: Kanisius.
- Noor, D. 2014. Pengantar Geologi. Yogyakarta: Deepublish.
- Nurfalach, D. R. 2010. Budidaya Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di UPTD Perbibitan Tanaman Hortikultura Desa Pakopen Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang.
- Nurida, N. L., Jubaedah. 2014. Konservasi Tanah Menghadapi Perubahan Iklim: Teknologi Peningkatan Cadangan Karbon Lahan Kering dan Potensi Pada Skala Nasional. Jakarta: IAARD.
- Okezone. 2018. Indonesia Impor Jagung, Mendag: Untuk Dorong Ekspor Indonesia.<https://economy.okezone.com/read/2018/02/07/320/1856243/indonesia-impor-jagung-mendag-untuk-dorong-ekspor-indonesia>.
- Paeru, Rudi H, Trias Qurnia Dewi. 2017. Panduan Praktis Budidaya Jagung. Bogor: Penebar Swadaya.
- Pawitan, H. 2011. Artii Perubahan Iklim Global dan Pengaruhnya Dalam Pengelolaan Daerah Aliran Sungai di Indonesia. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi (P3KR) Badan Penelitian dan Pengembangan.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37. 2012. Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.
- Priamanda, S., Abdi, S., dan Hani'ah. 2016. Analisis Kesesuaian Lahan untuk Perkebunan Kopi di Kabupaten Semarang. Jurnal Geodesi Undip. 5(1) : 116 – 124.
- Pusat Data dan Informasi Pertanian. 2017. *Outlook Tanaman Pangan dan Hortikultura*.
- Rayes, M. L. 2007. Metode Inventarisasi Sumberdaya Lahan. Penerbit ANDI : Yogyakarta.
- Resman, Azhar, A, Wa O, H. 2018. Pengaruh Pupuk Organik Cair Dari Sumber Daya Lokal Terhadap Hasil Tanaman Jagung dan Sifat Tanah Masam. 5(1) : 673-681.
- Rimantho, D., Marrie, R., Bambang C., Yan K. 2016. Aplikasi *Analytic Hierarchy Process* Pada Pemilihan Metode Analisis Zat Organik Dalam Air. JITI. 15(1).
- Ritung, S., Kusumo, N., Anny, M., Erna, S. 2007. Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian. BBSDLP : Bogor.

- Riwandi, Merakati H., Hasanudin. 2014. Teknik Budidaya Jagung dengan Sistem Organik di Lahan Marjinal. Bengkulu: UNIB Press.
- Rosyidah, E., Ruslan, W. 2013. Pengaruh Sifat Fisik Tanah Pada Konduktivitas Hidrolik jenuh Di 5 Penggunaan Lahan (Studi Kasus Di Kelurahan Sumbersari Malang). *Agritech*. 33(3).
- Salsabila, M. 2015. Zonasi Lahan dan Pemanfaatannya (Studi Kebijakan Tata Ruang dan Implementasi Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 4 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Tahun 2010-2030). Malang: Universitas Brawijaya.
- Semangun, H. 2008. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Sembiring, I. S., Wawan, Khoiri, M. A. Sifat Kimia Tanah Dystrudepts dan Pertumbuhan Akar Tanaman Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Yang Diaplikasi Mulsa Organik *Mucuna bracteata*. 2(2)
- Sudaryono. 2002. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Terpadu, Konsep Pembangunan Berkelanjutan. 3(2)
- Suganda, E., Yandi, A. Y., dan Paramita, A. 2009. Pegelolaan Lingkungan dan Kondisi Masyarakat pada Wilayah Hilir Sungai. Makara, Sosial Humaniora. 13(2) : 143 – 153.
- Sujanto, R. Hadisantono, Kusuma, R. Chaniago, R. Baharudin. 1992. Peta Geologi Lembar Turen, Jawa.
- Sulistiyono, A.D. 2010. Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Produktivitas Tanaman Jagung di DAS Grindulu Hulu Kabupaten Pacitan dan Ponorogo.
- Sumarni, N, dan Agus, M. 2005. Budidaya Tanaman Cabai Merah. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Supriati, Y., dan Siregar, F. D. 2009. Bertanam Tomat dalam Pot dan Polybag. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tarunamulia, Akhmad, M., dan Jesmond, S. 2008. Model Analisis Spasial Kesesuaian Lahan Tambak Skala Semi-detail Berdasarkan Peubah Kuncu Tambak Sistem Ekstensif dan Semi-intensif. *Jurnal Ris. Akuakultur*. 3(3) : 449 – 461.
- Umar, I. 2016. Mitigasi Bencana Banjir pada Kawasan Permukiman di Kota Padang Sumatera Barat. Pascasarjana : Bogor.
- Umar, I., Widiatmaka, Bambang P., Baba B. 2017. Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Kawasan Pemukiman Dengan Metode *Multi Criteria Evakuuation* Di Kota Padang. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 7(2) : 148 – 154.

- Veronika, J., Elfayetti. 2017. Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Jagung di Kecamatan Binjai Utara. Tunas Geografi. 6(1) : 38 – 48.
- Wirosoedarmi, R. 2017. Irigasi Pertanian Bertekanan. Malang: UB Press.
- Wuryanta, A. 2015. Arahan Fungsi Pemanfaatan Lahan Berbasis Daerah Aliran Sungai Sebagai Upaya Pelestarian Lingkungan (Studi Kasus di Sub DAS Samin ds). Dalam Prosiding Seminar Nasional Diponegoro *University and Queenland University*.
- Yetti, E., Dedi, S., dan Sigid, H. 2011. Evaluasi Kualitas Air Sungai di Kawasan DAS Brantas Hulu Malang dalam Kaitannya dengan Tataguna Lahan dan Aktivitas Masyarakat di Sekitar. JPSL. (1)1 : 10 – 15.

