

**EVALUASI KESESUAIAN LAHAN TANAMAN KOPI ROBUSTA
MENGUNAKAN *FUZZY LOGIC* DI KABUPATEN TANAH DATAR**

SKRIPSI

**untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Sains (S1)**



Fitri Aji

15136059/2015

Pembimbing :

**Ahyuni, ST, M.Si
NIP. 19690323 200604 2 001**

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

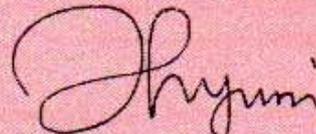
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Judul : Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Kopi Robusta
Menggunakan *Fuzzy Logic* di Kabupaten Tanah Datar
Nama : Fitri Aji
NIM / TM : 15136059/2015
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, November 2019

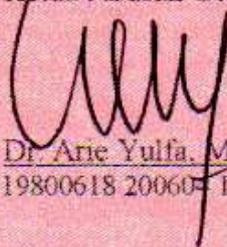
Disetujui Oleh :

Pembimbing



Ahvuni, ST, M.Si
NIP. 19690323 200604 2 001

Mengetahui :
Ketua Jurusan Geografi



Dr. Arie Yulfa, M.Sc
NIP. 19800618 200607 1 003

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

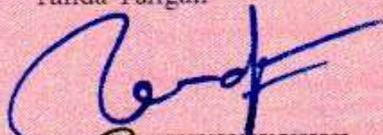
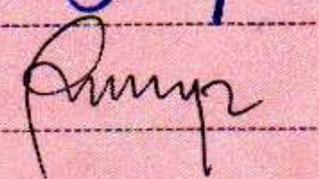
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang
Pada hari Rabu, Tanggal kompre 30 Oktober 2019 Pukul 09.00 WIB

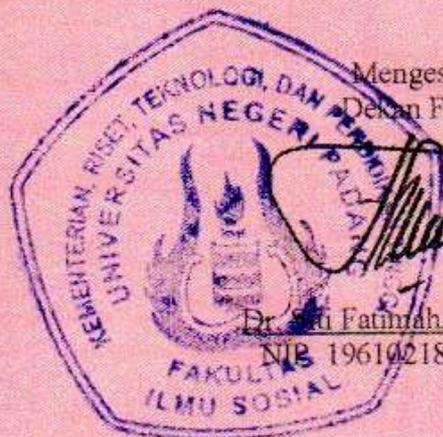
EVALUASI KESESUAIAN LAHAN TANAMAN KOPI ROBUSTA MENGUNAKAN *FUZZY LOGIC* DI KABUPATEN TANAH DATAR

Nama : Fitri Aji
TM/NIM : 2015/15136059
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, November 2019

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
Ketua Tim Penguji	: Widya Prarikeslan, S.Si, M.Si	
Anggota Penguji	: Ratna Wilis, S.Pd, MP	



Mengesahkan:
Dekan FIS UNP


Dr. Siti Fatimah, M.Pd., M.Hum
NIP. 19610218 198403 2 001



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS ILMU SOSIAL
JURUSAN GEOGRAFI

Jalan. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Padang – 25131 Telp 0751-7875159

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fitri Aji
NIM/BP : 15136059/2015
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul :

“Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Kopi Robusta Menggunakan *Fuzzy Logic* Di Kabupaten Tanah Datar” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,
Ketua Jurusan Geografi

Dr. Arie Yulfa, M.Sc
NIP.19800618 200604 1 003

Padang, November 2019
Saya yang menyatakan

Fitri Aji
15136059/2015

ABSTRAK

Fitri Aji (2019) : Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Kopi Robusta Menggunakan *Fuzzy Logic* di Kabupaten Tanah Datar

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Tanah Datar yang bertujuan untuk mengetahui kesesuaian lahan tanaman kopi robusta dan arahan pengembangan kesesuaian tanaman kopi robusta.

Metode yang digunakan yaitu pendekatan deskriptif dengan penelitian kuantitatif dan data yang digunakan adalah data sekunder dengan pengolahan data menggunakan metode *fuzzy logic* dan logika *Boolean*.

Hasil penelitian ini menunjukkan kesesuaian tanaman kopi robusta kelas tidak sesuai seluas 6.661 Ha meliputi Kecamatan X Koto, Sungai Tarab, Pariangan, Sungayang dan Lintau Buo Utara. Kelas sesuai memiliki luas yaitu 74.175 Ha. Kelas sangat sesuai seluas 50.672 Ha meliputi Kecamatan Rambatan, Padang Ganting, Tanjung Emas, Lintau Buo Utara, Lintau Buo dan Batipuh. Arahan pengembangan yang tidak sesuai untuk kopi robusta seluas 84.923,58 Ha, Lintau Buo Utara, X Koto, Batipuh Selatan, Tanjung Emas, Pariangan, Sungayang, Sungai Tarab, dan Batipuh. Untuk arahan pengembangan yang sesuai memiliki luas sebanyak 46.586,06 Ha yang dominan berada di Kecamatan Lintau Buo seluas 7.942,44 Ha mengikuti Kecamatan Lintau Buo Utara 7.149,18 Ha, Rambatan 6.611,04 Ha, Tanjung Emas 4.220,82 Ha dan Kecamatan X Koto 3.602,68 Ha.

Kata Kunci:Kopi Robusta,Kesesuaian Lahan, Arahan Pengembangan Lahan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur diucapkan kepada Allah SWT, atas rahmat, berkah, hidayah dan karunia-Nya yang diberikan tanpa batas sepatutnya kita bersyukur. Siapa yang bersyukur akan ditambahkan nikmat nya dan siapa yang tidak bersyukur sungguh azab sangat dekat. Ucapan terimakasih dan rasa bangga yang sebesar-besarnya diucapkan kepada:

1. Orang tua penulis Ibu Erda, Bapak Syafruddin beserta kakak-kakak dan adik penulis yang telah memberikan do'a dan dukungan yang sangat besar bagi penulis baik moril maupun materil.
2. Bapak Dr. Arie Yulfa, M.Sc selaku Ketua Jurusan Geografi, Sekretaris Jurusan beserta staf pengajar dan karyawan yang telah memberikan kemudahan dalam proses skripsi ini.
3. Ibu Ahyuni ST, M.Si selaku pembimbing yang telah memberi bimbingan, masukan ataupun kritikan membangun dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Ibu Widya Prarikeslan, S.Si., M.Si dan Ibu Ratna Wilis, S.Pd., MP sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Fakhrol Walad, Cakra Haji, Elsi Agusri Dewi, Weni Putri, Mahesha Ramadhini Zolyan, Riang Wirastin Harefa, Kurnia Illahi, Sonia Ajira, Idris Afandy, Lutfi Darwin, Debi Arif Budiman, Reshy Novaria Putri, Ghinna Rahmatania, serta rekan-rekan geografi 2015 yang telah memberikan semangat, kebersamaan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

6. Serta semua pihak yang telah membantu dalam proses perkuliahan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Diharapkan kepada seluruh pembaca, baik dari Jurusan Geografi, jurusan yang mempunyai kajian relevan dengan ilmu geografi ataupun umum, memberikan kritikan dan saran-saran yang membangun untuk kesempurnaan penulisan ini. Semoga hasil dari pembahasan kajian keilmuan yang dibahas dalam skripsi ini dapat menambah ilmu pengetahuan, dan sumbangan kajian relevan untuk peneliti selanjutnya di Jurusan Geografi, serta bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Padang, Oktober 2019

Fitri Aji

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vii
BAB I. PENDAHULUAN	
A.Latar Belakang	1
B.Identifikasi Masalah	4
C.Batasan Masalah.....	5
D.Rumusan Masalah	5
E.Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. KAJIAN TEORI	
A. Kajian Teori.....	7
B. Penelitian Relevan.....	18
C. Kerangka Konseptual	20
BAB III. METODE PENELITIAN	
A.Jenis Penelitian.....	23
B.Tempat dan Waktu Penelitian	23
C. Jenis Data, dan Sumber Data,.....	25
D. Variabel Penelitian	25

E. Teknik Pengumpulan Data	26
F. Teknik Analisis Data.....	26
G. Diagram Alir	41
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum Wilayah Kabupaten Tanah Datar	42
B. Hasil Penelitian.....	44
1. Kesesuaian Lahan Tanaman Kopi Robusta	44
2. Arah Pengembangan Kesesuaian Kopi Robusta	79
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	91
B. Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN.....	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy Set</i>	17
Gambar 2. Kerangka Konseptual	22
Gambar 3. Peta Administrasi Kabupaten Tanah Datar	24
Gambar 4. Prosedur evaluasi lahan menggunakan <i>fuzzy set</i>	28
Gambar 5. Diagram Alir Penelitian	41
Gambar 6. Peta Kelas Kesesuaian Suhu Rata-rata Tanaman Kopi Robusta	45
Gambar 7. Peta Kelas Kesesuaian Curah Hujan Tanaman Kopi Robusta	47
Gambar 8. Peta Kelas Kesesuaian Ketinggian Tanaman Kopi Robusta	49
Gambar 9. Peta Kelas Kesesuaian Lereng Tanaman Kopi Robusta	51
Gambar 10. Peta Kelas Kesesuaian Tekstur Tanaman Kopi Robusta	53
Gambar 11. Peta Kelas Kesesuaian Kedalaman Tanah Kopi Robusta	55
Gambar 12. Peta Kelas Kesesuaian Drainase Kopi Robusta	57
Gambar 13. Peta Kelas Kesesuaian Kejenuhan Basa Kopi Robusta	59
Gambar 14. Peta Kelas Kesesuaian KTK Tanah Kopi Robusta	61
Gambar 15. Peta Kelas Kesesuaian pH Tanah Kopi Robusta.....	63
Gambar 16. Fuzzifikasi Suhu	65
Gambar 17. Fuzzifikasi Curah Hujan.....	66
Gambar 18. Fuzzifikasi Lereng.....	67
Gambar 19. Fuzzifikasi Ketinggian	68
Gambar 20. Fuzzifikasi Drainase	69
Gambar 21. Fuzzifikasi Kejenuhan Basa	70
Gambar 22. Fuzzifikasi Kedalaman Tanah	71

Gambar 23. Fuzzifikasi KTK Tanah	72
Gambar 24. Fuzzifikasi pH Tanah	73
Gambar 25. Fuzzifikasi Tekstur Tanah	74
Gambar 26. Fuzzifikasi Kesesuaian Kopi Robusta.....	75
Gambar 27. Peta Indeks Kesesuaian Lahan Kopi Robusta	77
Gambar 28. Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Tanah Datar	80
Gambar 29. Peta Penggunaan Lahan Logika <i>Boolean</i>	81
Gambar 30. Peta Arah Pengembangan Kesesuaian Kopi Robusta	82
Gambar 31. Peta Titik Sampel Kesesuaian Kopi Robusta.....	87

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kelas Kesesuaian Lahan Tanaman Kopi Robusta	14
Tabel 2. Jenis dan Sumber Data	25
Tabel 3. Variabel Penelitian	26
Tabel 4. Teknik Analisis Data.....	27
Tabel 5. Penentu Utama Kesesuaian Lahan Kopi Robusta.....	29
Tabel 6. Standarisasi Data.....	31
Tabel 7. Penentuan Model dan Derajat Keanggotaan Indikator	36
Tabel 8. Jumlah dan Luas Kecamatan di Kabupaten Tanah Datar	43
Tabel 9. Luas Arah Pengembangan Kesesuaian Kopi Robusta	83
Tabel 10. Titik Sampel Kesesuaian Kopi Robusta Kabupaten Tanah Datar	88

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Provinsi Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi yang menjadi produsen komoditi kopi untuk di ekspor. Luas lahan perkebunan kopi yang telah dikembangkan pada tahun 2013, 2014, dan 2015 yaitu 42.565 ha, 42.510 ha dan 41.229 ha dengan produksi kopi yaitu sebanyak 32.559 ton, 30.929 ton dan 31.904 ton. Produktivitas kopi pada 3 tahun terakhir yaitu 764 kg/ha, 727 kg/ha, dan 773 kg/ha. Untuk produktivitas tanaman kopi di Indonesia yaitu mencapai 967 kg/ha. Dari data tersebut, maka produksi kopi di Sumatera Barat masih rendah karena belum mencukupi angka produktivitas tanaman kopi (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2014). Menurut Candra (Kepala Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Holtikultura Sumatera Barat), Lahan kopi yang ada di Sumatera Barat, sejauh ini terbilang cukup kecil, jika dibandingkan luas lahan yang tersedia. Hal ini membuat masih kecilnya minat masyarakat untuk berkebun kopi, karena masih belum begitu banyak masyarakat atau petani di Sumatera Barat yang paham berkebun kopi (Cendananews.com).

Kabupaten Tanah Datar merupakan salah satu kabupaten di Sumatera Barat yang memiliki daerah potensial produksi kopi robusta dengan nilai produktifitas rendah. Sementara itu, kopi robusta termasuk pada salah satu komoditi perkebunan unggulan yang cukup menjanjikan terhadap perekonomian di Kabupaten Tanah datar. Rata-rata produksi kopi robusta tiap tahunnya mengalami naik turun, hal ini dapat dilihat dari data BPS pada tahun 2013 produksi kopi robusta sebanyak 662,09 ton, tahun 2014 sebanyak 530,13 ton,

tahun 2015 628,23 ton, tahun 2016 sebanyak 530,33 ton dan tahun 2017 produksi kopi robusta sebanyak 736,39 ton (Kabupaten Tanah Datar, 2018). Hal ini disebabkan kurang tersedianya luas lahan tanaman kopi robusta, pengaruh dari iklim dan adanya pengaruh lokasi ketinggian perkebunan pada daerah tersebut. Peningkatan produktivitas dan perluasan areal tanam masih terkendala oleh teknologi budidaya dan keterbatasan sumberdaya lahan yang tersedia untuk lahan pertanian. Terbatasnya lahan yang tersedia menyebabkan arahan pengembangan wilayah pertanian harus disesuaikan dengan potensi lahan yang dapat mendukung komoditas unggulan di suatu wilayah.

Tanaman kopi robusta merupakan tanaman yang berpotensi di Kabupaten Tanah Datar, tetapi informasi potensi sumberdaya perkebunan di daerah ini masih terbatas dan belum tersedia terkait dengan kesesuaian lahan yang diperuntukkan untuk kopi robusta tersebut. Permintaan informasi mengenai kesesuaian lahan bagi tanaman kopi robusta semakin meningkat sejalan dengan pembangunan sektor pertanian. Informasi ini sangat berguna bagi para perencana pembangunan sektor pertanian untuk merekomendasikan bentuk arahan pengembangan wilayah berdasarkan kesesuaian lahan yang ada bagi tanaman kopi robusta.

Pengembangan model berbasis spasial yang dapat digunakan untuk melakukan penilaian kesesuaian lahan dan arahan pengembangan kopi robusta berdasarkan informasi yang tersedia dapat menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG). Evaluasi kesesuaian lahan berbasis Sistem Informasi Geografi (SIG) pada aplikasinya saat ini menggunakan faktor pembatas dengan menggunakan logika *Boolean*, dimana dalam logika ini hanya ada dua pilihan

bobot dalam analisisnya yaitu 0 atau 1 sehingga akan dijumpai batas yang tegas antara satu kelas dengan kelas yang lainnya. Mengingat penentuan nilai kriteria dalam evaluasi kesesuaian lahan dilakukan secara subyektif (*judgment*) dan merupakan kondisi yang tidak dapat dihindari, maka diperlukan metode yang dapat mengurangi bias dalam proses evaluasi kesesuaian lahan (Davidson *et al.* 1994).

Untuk mengatasi bias dalam menentukan batas nilai kriteria kelas dalam teknik evaluasi kesesuaian lahan, Bourrogh (1989) mengadopsi teori *fuzzy set* yang diperkenalkan oleh Zadeh (1965) untuk digunakan dalam proses evaluasi lahan. Perkembangan *fuzzy set* dalam Sistem Informasi Geografi (SIG) muncul dari kebutuhan untuk menangani ketidakpastian dan kemampuan teknologi *soft computing* untuk mendukung dalam proses informasi. Evaluasi tingkat kesesuaian lahan melalui pendekatan *fuzzy set* menggunakan nilai kuantitatif yang secara langsung dapat menggambarkan kondisi aktual mengenai tingkat produktivitas lahan yang dapat dicapai, sehingga dengan menggunakan pendekatan *fuzzy set* didapatkan nilai atau suatu ukuran yaitu rentang antara 0 sampai 1 untuk suatu evaluasi kesesuaian lahan (Baja *et al.*, 2011). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi (SIG) sangat efektif dalam evaluasi kesesuaian lahan yang melibatkan volume data yang besar dan format yang rumit, terutama dalam hal proses integrasinya. Dengan basis data yang terformat Sistem Informasi Geografi (SIG) memberikan fleksibilitas dalam pengelolaannya hingga dalam penyajian output mudah dimengerti oleh pengguna dan mudah dimutakhirkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu adanya penilaian kesesuaian lahan dengan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi salah satunya dengan menggunakan *fuzzy logic* yang dimodelkan pada Sistem Informasi Geografi (SIG), Sehingga, dilakukan penelitian dengan judul “**Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Kopi Robusta Menggunakan Fuzzy Logic Di Kabupaten Tanah Datar**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kurangnya angka produktivitas tanaman kopi robusta di Kabupaten Tanah Datar
2. Belum seimbang hasil dari produksi kopi robusta dengan luas lahan yang ditanam di Kabupaten Tanah Datar.
3. Peningkatan produktivitas dan perluasan areal tanam masih terkendala oleh teknologi budidaya dan keterbatasan sumberdaya lahan yang tersedia untuk lahan pertanian.
4. Terbatasnya lahan yang tersedia menyebabkan arahan pengembangan wilayah pertanian harus disesuaikan dengan potensi lahan yang dapat mendukung komoditas unggulan di suatu wilayah
5. Potensi kesesuaian lahan tanaman kopi robusta di Kabupaten Tanah Datar.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini diperlukan agar tidak meluasnya pembahasan dan memfokuskan sasaran penelitian yaitu dengan lingkup penelitian pada wilayah administrasi Kabupaten Tanah Datar. Penelitian ini difokuskan pada kesesuaian lahan tanaman kopi robusta menggunakan *fuzzy logic* dan arahan pengembangan kesesuaian tanaman kopi robusta di Kabupaten Tanah Datar.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan diatas dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kesesuaian lahan tanaman kopi robusta di Kabupaten Tanah Datar?
2. Bagaimana arahan pengembangan kesesuaian tanaman kopi robusta di Kabupaten Tanah Datar?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui kesesuaian lahan tanaman kopi robusta di Kabupaten Tanah Datar.
2. Sebagai arahan pengembangan kesesuaian tanaman kopi robusta di Kabupaten Tanah Datar.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi penulis sebagai salah satu syarat dalam mendapatkan gelar S1 dari program studi Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.

2. Bagi pemerintah sebagai pendukung pengambilan keputusan, koordinasi, dan pengendalian para perencana penggunaan lahan.
3. Bagi peneliti selanjutnya agar menjadi referensi dalam melakukan penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Evaluasi Lahan

Lahan adalah suatu lingkungan fisik yang meliputi tanah, iklim, relief, hidrologi, dan vegetasi, dimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi potensi penggunaannya (Hardjowigeno, 2007). Lahan merupakan hamparan ruang darat dengan segala karakteristik lingkungannya, baik dari tanah yang ada maupun faktor lain yang memengaruhi lingkungan sekitarnya seperti suhu, iklim, dan letak yang tidak dapat dipindah-pindah. Lahan atau “*land*” dalam bahasa Inggris perlu didefinisikan dengan jelas. Menurut (Platt, 2014 dalam Ahyuni 2016) beberapa kemungkinan perspektif (sudut pandang) yang memberi pengertian terhadap lahan diantaranya:

- a. Lahan sebagai materi fisik permukaan bumi yang terdiri dari elemen seperti tanah (*soil*) dan batuan.
- b. Pengertian lahan selain materi fisik juga melingkupi flora dan fauna. Lahan dilihat sebagai sumber daya hidup yang bisa dieksploitasi seperti pembalakan hutan atau dilestarikan seperti cagar alam.
- c. Lahan sebagai lokasi atau tapak pengembangan (*site development*) berbagai fungsi, seperti pertanian, perdagangan, dan perumahan. Lahan dalam pengertian ini yang umumnya menjadi objek perencanaan tata guna lahan.

- d. Lahan sebagai aset modal. Lahan dalam pengertian ini dilihat sebagai aset ekonomi yang memiliki nilai yang bisa dimanfaatkan untuk kegunaan tertentu atau dibiarkan menjadi alat spekulasi.
- e. Lahan sebagai milik bersama atau kepemilikan publik (*land as common property or in public ownership*). Lahan dimiliki bersama oleh suku atau desa seperti hutan atau territorial ulayat dimana lahan seperti ini umumnya diatur dalam hukum tidak tertulis seperti hukum adat. Lahan sebagai ruang publik yang dikuasai pemerintah seperti laut, sungai, danau pantai angkasa, ruang terbuka hijau kota dan kawasan hutan yang diatur oleh perundang-undangan.
- f. Lahan yang dilihat dalam dimensi psikis atau emosional dikenal dengan istilah *spirit of place* atau *sense of place*. Lanskap tertentu bisa membangkitkan imajinasi tertentu bagi orang yang tinggal atau mengunjunginya. Lanskap ngarai, danau, pegunungan atau kota yang memiliki bentuk yang unik bisa membangkitkan asosiasi tertentu bagi yang melihatnya.

Evaluasi lahan dimaksudkan untuk menyajikan suatu dasar atau kerangka rasional dalam pengambilan keputusan penggunaan lahan yang tepat dan didasarkan atas hubungannya antara persyaratan penggunaan lahan dengan karakteristik lahan itu sendiri dan memberikan perkiraan masukan yang diperlukan dan proyeksi luaran yang diharapkan (Sutanto, 2005).

Evaluasi lahan merupakan upaya untuk mengusahakan suatu jenis penggunaan lahan sesuai dengan kapasitas yang terdapat pada lahan tersebut

(FAO,1976). Proses analisis evaluasi lahan merupakan proses pengelompokkan suatu areal lahan yang sesuai dengan rencana peruntukkannya. Oleh sebab itu, proses evaluasi lahan dilakukan berdasarkan karakteristik yang terdapat pada suatu lahan dan tidak melibatkan upaya untuk membuat distribusi alokasi lahan dalam mencapai tujuan optimalisasi. Dengan demikian, proses evaluasi lahan merupakan salah satu faktor dalam menentukan alokasi lahan secara optimal (Rossiter, 1996). Hasil evaluasi lahan akan memberikan informasi dan atau arahan penggunaan lahan sesuai dengan keperluan. Tingkat kesesuaian lahan dapat diketahui dengan cara membandingkan antara syarat tumbuh tanaman dan sifat atau karakteristik pada setiap satuan lahan.

Tujuan utama evaluasi lahan adalah melakukan pendugaan terhadap kapasitas yang terdapat pada suatu unit lahan sehingga dapat mendukung peruntukan penggunaan lahan tertentu hingga jangka waktu yang lama tanpa menimbulkan kerusakan. Proses evaluasi lahan dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai cara dan model, sehingga pilihan terhadap model yang digunakan akan menentukan cakupan dan akurasi hasil evaluasi. Selain itu, pertimbangan yang digunakan dalam melakukan evaluasi lahan dapat beragam, antara lain: tujuan evaluasi, data yang tersedia, pemahaman terhadap hubungan antara tanah dan penggunaan lahan, luas areal yang dievaluasi, akurasi hasil yang digunakan, serta dinamika spasial dan temporal jenis penggunaan lahan. Tantangan utama yang dihadapi dalam melakukan evaluasi lahan adalah membuktikan hubungan hasil evaluasi terhadap berbagai tekanan terhadap masalah penggunaan lahan yang terjadi dewasa ini.

2. Kopi robusta (*Coffea canephora*)

Kopi Robusta (*Coffea canephora*) berada di Indonesia pada tahun 1900, kopi ini tahan penyakit karat daun, dan memerlukan syarat tumbuh dan pemeliharaan yang ringan, sedangkan produksinya jauh lebih tinggi. Oleh karena itu, Kopi Robusta cepat berkembang dan mendesak kopi-kopi lainnya. Saat ini lebih dari 90% dari areal pertanaman kopi di Indonesia terdiri dari Kopi Robusta (Prastowo et al., 2010).

Kopi robusta (*Coffea canephora*) adalah spesies tanaman berbentuk pohon. Tanaman ini tumbuh tegak, bercabang dan bila dibiarkan akan mencapai tinggi 12 meter. Kopi robusta termasuk dalam kelas *Dicotyledonae* dan bergenus *Coffea* dari family *Rubiaceace*. Jenis kopi ini memiliki akar tunggang yang tumbuh tegak lurus sedalam hampir 45 cm dengan warna kuning muda. Batang dan cabang-cabang kopi robusta dapat tumbuh hingga mencapai ketinggian 2-5 meter dari permukaan tanah atau mungkin juga lebih ,tergantung didaerah mana kopi tersebut tumbuh. Benih Robusta berbentuk oval dan biasanya lebih kecil daripada Kopi Arabika

3. Syarat Tumbuh dan Karakteristik Lahan Kopi Robusta

Kopi robusta (*Coffea canephora*) merupakan salah satu jenis kopi yang banyak dibudidayakan oleh penduduk karena kopi robusta lebih mudah dibudidayakan jika dibandingkan dengan tanaman kopi arabika. Syarat tumbuh kopi robusta antara lain dapat ditanam pada ketinggian <1000 meter dari permukaan laut, tetapi ketinggian optimal adalah 300-500 m dpl. Sementara, untuk kopi arabika ketinggian lahannya >1.000 meter dari permukaan laut. Kopi

robusta tumbuh baik pada zona 20°LU-20°LS dengan temperatur rata-rata 20-24°C. kopi robusta memerlukan masa kering kurang lebih 3 bulan, masa kering tersebut diperlukan karena kopi robusta melakukan penyerbukan silang (Mulyana, 1982). Pada umumnya ketinggian atau elevasi lokasi tumbuh tanaman kopi sangat berpengaruh terhadap besarnya biji kopi. Beberapa varietas yang termasuk kopi robusta antara lain *Quillou*, *Uganda*, dan *Chanephora*, ketiga varietas tersebut masing-masing memiliki karakter fisik dan sifat yang berbeda (<http://www.bironk.com/robusta-coffee>, 2012). Tanaman kopi robusta menghendaki curah hujan 2.000-3.000 mm/tahun. Namun, dengan pemberian mulsa dan teknik pengairan yang baik, tanaman kopi robusta masih dapat tumbuh baik di lingkungan dengan curah hujan 1.000-3.000 mm/tahun. Pada tanaman kopi robusta, curah hujan sangat berpengaruh terhadap produktivitas tanaman terutama selama proses pembungaan dan pembentukan buah.

Persyaratan tumbuh Kopi Robusta berdasarkan kriteria kesesuaian lahan Djaenuddin, dkk (2003) adalah kopi robusta tumbuh dan berproduksi pada kisaran suhu 20-24°C. tanaman kopi robusta dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang kedalamannya 100 cm, tekstur halus sampai sangat halus, drainase baik. Potensi produksi kopi robusta yang diusahakan pada berbagai kondisi lahan dan manajemen untuk skala komersial adalah 1,0-2,0 Ton/Ha, sedangkan untuk perkebunan rakyat 0,5-1,2 Ton/Ha.

4. Klasifikasi Kesesuaian Lahan

Klasifikasi kesesuaian lahan adalah penilaian dan pengelompokan lahan dalam arti kesesuaian bagi tanaman tertentu, misalnya kesesuaian untuk

tanaman perkebunan. Klasifikasi ini lebih terperinci dengan spesifikasi faktor pembatas dinilai secara kuantitatif. Struktur klasifikasi kesesuaian lahan menurut kerangka FAO (1976) dapat dibedakan menurut tingkat generalisasi yang meningkat sebagai berikut:

- a. Ordo kesesuaian lahan (*order*) : menunjukkan jenis atau macam kesesuaian atau keadaan kesesuaian secara global. Pada tingkat ordo kesesuaian lahan dibedakan antara lahan yang tergolong sesuai (*S=Suitable*) dan lahan yang tidak sesuai (*N=Not Suitable*).
- b. Kelas kesesuaian lahan (*Class*) : menunjukkan tingkat kesesuaian dalam ordo.
- c. Subkelas kesesuaian lahan (*Sub-Class*) : menunjukkan jenis pembatas atau macam perbaikan yang diperlukan dalam kelas.
- d. Satuan kesesuaian lahan (*Unit*) : menunjukkan perbedaan-perbedaan kecil yang diperlukan dalam pengelolaan subkelas.

Penjelasan mengenai kategori sistem klasifikasi kesesuaian lahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas kesesuaian lahan dengan menggunakan sistem klasifikasi FAO (1976) yang menunjukkan tingkat kesesuaian lahan yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Kelas S1 (Sangat Sesuai) : lahan-lahan dengan tanpa pembatas atau hanya memiliki pembatas yang sangat ringan, dan pembatas tersebut tidak berpengaruh terhadap produktivitas atau keuntungan yang akan diperoleh, serta tidak memerlukan input di atas level rata-rata.

2. Kelas S2 (Sesuai) : lahan-lahan dengan beberapa pembatas yang mempengaruhi produktivitas, dan pembatas tersebut agak berat sehingga mempengaruhi pengusahaan suatu jenis penggunaan lahan tertentu secara lestari; pembatas-pembatas yang ada dapat menurunkan produksi atau keuntungan, dan meningkatnya kebutuhan akan input untuk perolehan keuntungan dari penggunaan tertentu.
3. Kelas S3 (Sesuai marginal) : lahan-lahan dengan beberapa pembatas yang mempengaruhi produktivitas, dan pembatas tersebut cukup berat untuk tujuan pengusahaan suatu jenis penggunaan lahan tertentu secara lestari; pembatas-pembatas yang telah ada sampai pada taraf yang sangat berpengaruh terhadap penurunan produksi atau keuntungan, dan dibutuhkannya input untuk perolehan keuntungan dari penggunaan tertentu.
4. Kelas N1 (tidak sesuai sekarang) : lahan-lahan dengan pembatas yang cukup berat dan belum bisa diatasi pada masa sekarang; pembatas tersebut cukup berat sehingga mempengaruhi pengusahaan suatu jenis penggunaan lahan tertentu secara lestari.
5. Kelas N2 (tidak sesuai permanen) : lahan-lahan dengan pembatas yang sangat berat sehingga secara permanen tidak dapat diupayakan untuk jenis penggunaan tertentu dengan cara apapun untuk keberhasilan penggunaan lahan secara lestari.

Tabel 1. Kelas Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Kopi Robusta

Persyaratan penggunaan/karakteristik lahan	Kelas kesesuaian lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (tc) Temperatur rerata (°C)	20-24	24-28	18-20 28-32	<18 >32
Ketersediaan air (wa) Curah hujan (mm)	2.000-3.000	1.750-2.000 3.000-3.500	1.500-1.750 3.500-4.000	<1.500 >4.000
Lamanya masa kering (bulan)	2-3	3-5	5-6	>6
Kelembaban udara (%)	45-80	80-90	>90	<30
Ketersediaan oksigen (oa) Drainase	Baik	Sedang	Agak terhambat, agak cepat	Terhambat, sangat terhambat, cepat
Media perakaran (rc) Tekstur	Halus, agak halus	Sedang	Agak kasar	Kasar, sangat halus
Bahan kasar(%)	<15	15-35	35-60	>60
Kedalaman tanah (cm)	>100	75-100	50-75	<50
Gambut Ketebalan (cm)	<100	100-200	200-300	>300
Kematangan	Saprik	Saprik, hemik	hemik	fibrik
Retensi hara (nr) KTK tanah (cmol)	>16	5-16	<5	
Kejenuhan basa (%)	>20	≤20		
pH H ₂ O	5,3-6,0	6,0-6,5	>6,5	
C-organik (%)	>1,2	0,8-1,2	<0,8	
Hara tersedia (na) N total (%)	Sedang	Rendah	Sangat rendah	-
P205 (mg/100g)	Tinggi	Sedang	Rendah, sangat rendah	-
K2O (mg/100g)	Sedang	Rendah	Sangat rendah	-
Toksitas (xc) Salinitas (dS/m)	<1	-	1-2	>2
Sodisitas (xn) Alkalinitas/ESP(%)	-	-	-	-
Bahaya sulfidik (xs) Kedalaman sulfidik (cm)	>175	125-175	75-125	<75
Bahaya erosi (eh) Lereng (%)	<8	8-15	15-30	>30
Ketinggian	300-500	500-600	600-700	>700
Bahaya erosi	Sangat ringan	100-300 Ringan-sedang	0-100 Berat	Sangat berat
Bahaya banjir/genangan pada masa tanam (fh) -tinggi (cm)	-	-	25	>25
-lama (hari)	-	-	<7	≥7
Penyiapan lahan (lp) Batuan di permukaan (%)	<5	5-15	15-40	>40
Singkapan batuan (%)	<5	5-15	15-25	>25

Sumber: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian Kementerian RI (2011)

5. *Fuzzy Set*

Teori *fuzzy set* (Zadeh, 1965) telah banyak diadaptasi untuk digunakan dalam aplikasi lingkungan dan perencanaan ruang. Tujuan utama dari penggunaan teknik klasifikasi *fuzzy set* adalah memberikan solusi untuk masalah serius tentang akurasi yang selama ini dialami melalui aplikasi logika klasifikasi biner *Boolean* yang mana hanya ada benar atau salah, yaitu satu atau nol. Salah satu pertimbangan pentingnya adalah bahwa oleh karena atribut lingkungan secara spasial sangat beragam di alam, maka penyajian fungsi kontinyu dengan *fuzzy set* baik dalam prosedur penilaian dan presentasi output jauh lebih representatif dibandingkan dengan metode pengelompokan nilai atribut ke dalam sistem kategori. Fungsi keanggotaan *fuzzy* (*fuzzy membership function*) menggunakan angka dengan spektrum yang sangat lebar mulai dari 0 hingga 1,0 (Baja et al., 2011).

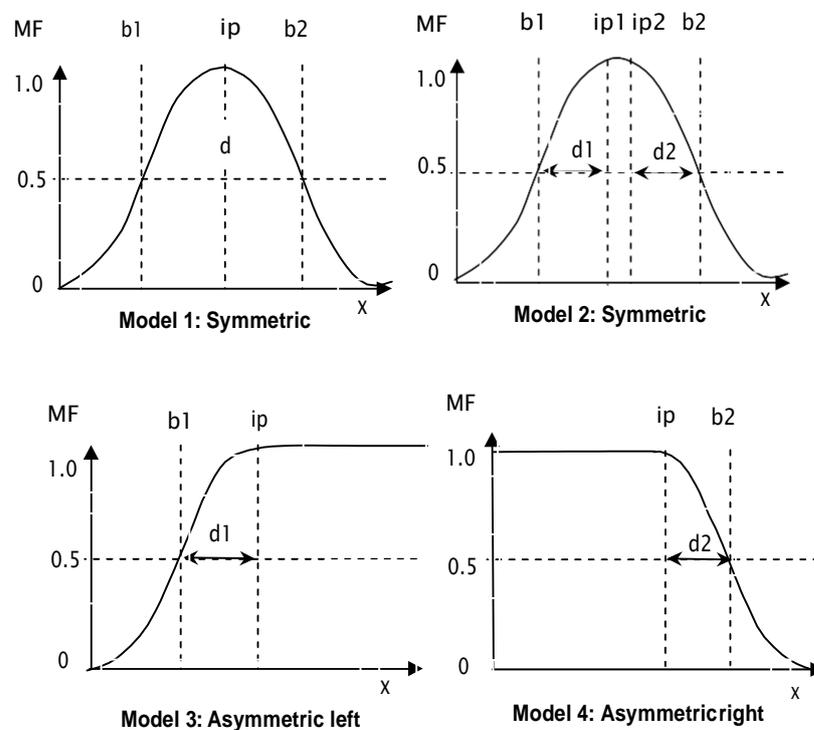
Menurut Zadeh, 1965 (Naba, 2009) *fuzzy set* adalah sebuah himpunan dimana keanggotaan dari tiap elemennya tidak mempunyai batas yang jelas. *Fuzzy set* paling sering digunakan untuk klasifikasi objek atau fenomena nilai kontinyu, dimana kelas-kelas tidak memiliki batas-batas yang jelas. Dalam teori logika fuzzy dikenal *fuzzy set* yang merupakan pengelompokan sesuatu berdasarkan variabel bahasa yang dinyatakan dalam fungsi keanggotaan, dimana semesta pembicaraan (*universe of course*) bernilai 0 sampai 1. Jika pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan hanya ada dua yaitu 0 atau 1, pada himpunan *fuzzy* nilai keanggotaan *fuzzy* $\mu_A(x)=0$ berarti x tidak menjadi

anggota himpunan A, demikian pula apabila x memiliki nilai keanggotaan *fuzzy* $\mu_A(x)=1$ berarti x menjadi anggota penuh himpunan A.

Membership function dari suatu himpunan *fuzzy* dinyatakan dengan derajat keanggotaan suatu nilai terhadap nilai tegasnya yang berkisar antara 0 sampai dengan 1. *Membership function* (fungsi keanggotaan) mendefinisikan bagaimana tiap titik dalam ruang input dipetakan menjadi bobot atau derajat keanggotaan antara 0 sampai 1. Domain *fuzzy set* adalah keseluruhan nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan pendekatan *fuzzy set*.

Metode *fuzzy set* dalam penelitian ini mengacu pada model import semantik (*semantic impor model*, SIM) yang digunakan dalam evaluasi lahan secara luas. Pendekatan fungsi dengan SIM menggunakan kurva bentuk lonceng (*a bell shape curve*) untuk menilai kinerja (*performance*) karakteristik lahan dalam hubungannya dengan persyaratan tumbuh tanaman. Kurva simetrik berlaku untuk karakteristik lahan yang memiliki kinerja optimum pada kisaran sedang. Kurva simetrik (a) dapat digunakan pada atribut yang mempunyai satu nilai ideal, kurva simetrik (b) yaitu berlaku untuk atribut yang mempunyai nilai ideal berupa rentang seperti temperatur, curah hujan dan pH tanah. Sedangkan kurva asimetrik kiri digunakan untuk menilai karakteristik lahan yang memiliki sifat semakin besar semakin baik seperti kedalaman efektif, KTK, dan kejenuhan basa. Kurva asimetrik kanan merupakan kurva yang berlaku untuk karakteristik lahan yang memiliki sifat semakin kecil semakin baik seperti drainase tanah, tekstur, lereng, bahaya erosi, genangan dan lain-lain.

Mengingat setiap indikator lahan yang digunakan memiliki karakteristik yang berbeda pada setiap jenis penggunaan lahan, maka nilai indikator untuk aspek rentang (d_1 , d_2), titik optimum (ip_1 dan atau/ ip_2) dan titik infleksi (b_1 dan atau/ b_2) akan berbeda, tergantung pada respon dan persyaratan tumbuh komoditas tersebut terhadap masing-masing karakteristik lahan (Baja *et al.* 2001). Gambar 1 menyajikan kurva model S yang digunakan dalam persamaan fungsi *fuzzy set*.



Gambar 1. Fungsi keanggotaan dari *fuzzy set* (Borrough and McDonnell, 1998)

Berdasarkan gambar 1 terdapat empat model fungsi simetris yaitu fungsi simetris (model 1), fungsi simetris (model 2), fungsi asimetris kiri (model 3) dan fungsi asimetris kanan (model 4). Masing-masing model tersebut memiliki nilai fungsi keanggotaan *Fuzzy set* yang berbeda. Dibawah ini akan dipaparkan

rumus model fungsi keanggotaan *fuzzy set* yang digunakan dalam rating kesesuaian lahan (Burrough and McDonnell_1998).

1) Fungsi simetris (model 1)

$$MF(x_i) = \frac{1}{1 + \left[\frac{x - b_1}{d}\right]^2} \text{ jika } 0 < x_i < 1 \dots\dots\dots (1)$$

2) Fungsi simetris (model 2)

$$MF(x_i) = 1 \text{ jika } (b_1 + d_1) \leq x_i \leq (b_2 - d_2) \dots\dots\dots (2)$$

3) Fungsi asimetris kiri (model 3)

$$MF(x_i) = \frac{1}{1 + \left[\frac{x - b_1 - d_1}{d_1}\right]^2} \text{ jika } x < b_1 + d_1 \dots\dots\dots (3)$$

4) Fungsi asimetris kanan (model 4)

$$MF(x_i) = \frac{1}{1 + \left[\frac{x - b_2 + d_2}{d_2}\right]^2} \text{ jika } x > b_2 - d_2 \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

$MF(x_i)$ = nilai keanggotaan individu untuk karakteristik lahan x

d = lebar zona transisi

x_i = nilai karakteristik lahan x

b = nilai karakteristik lahan x pada titik ideal atau indeks standar

ip = titik optimal

B. Penelitian Relevan

Kajian hasil penelitian yang relevan merupakan bagian yang menguraikan tentang beberapa pendapat atau hasil pendahuluan yang terdahulu berkaitan dengan permasalahan yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Ainun Zahriyah yang berjudul Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk tanaman Kopi Robusta pada bentuk Lahan Asal Vulkanis di Kecamatan Pasrujambe

Kabupaten Lumajang. Hasil penelitian pada tingkat kesesuaian lahan untuk tanaman Kopi Robusta pada unit lahan 1.A.I.K adalah cukup sesuai (S2nr), pada unit 2.B.I.K adalah cukup sesuai (S2oa, nr, eh), pada unit lahan 2.B.II.K adalah cukup sesuai (S2nr, eh), pada unit lahan 2.B.III.K adalah sesuai marginal (S3rc, eh) dan pada unit lahan 4.D.I.K adalah sesuai marginal (S3rc).

2. Tiwuk Widiastuti (2012) dengan judul Aplikasi Fuzzy set Kesesuaian lahan Berbasis Sistem Informasi Geografi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa satuan lahan dengan kelas S1 (sangat sesuai) untuk kesesuaian pengembangan tanaman padi seluas satuan lahan 17.363 km². sedangkan kelas S2 (cukup sesuai) dengan luas satuan lahan 7.065 km², sedangkan kelas S3 (sesuai marginal) seluas 0.2507 km². koefisien korelasi antara indeks kesesuaian lahan dan produktifitas sebesar 0.86.
3. Bhekti Hapsari (2014) dengan judul evaluasi kesesuaian lahan tanaman pertanian berbasis sistem informasi geografi dengan menggunakan metode fuzzy set (studi kasus : kecamatan Eromoko, Kabupaten Wonogiri). Penelitian ini didapat kesesuaian lahan sangat sesuai (S1) dengan indeks fuzzy set 0,8-1 untuk tanaman jagung sebanyak 86,67%, kacang tanah 100%, kedelai 100%, padi 93,33%, bawang putih 100%, cokelat 86,67%. Sementara kesesuaian lahan sesuai (S2) dengan indeks fuzzy set 0,6-0,8 untuk tanaman jagung sebanyak 13,33%, padi 6,67%, cengkeh 20%, cokelat 13,33% dan tebu 13,33%.

4. Suci Purnama Sari (2018) dengan judul pengembangan wilayah berbasis komoditi kakao di Kabupaten Tanah Datar. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian adalah *Fuzzy Analysis* untuk menentukan kesesuaian lahan sehingga didapat potensi komoditi kakao, selanjutnya dilakukan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* untuk menentukan arahan industri berbasis kakao yang dapat dikembangkan di Kabupaten Tanah Datar. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 14.700,46 ha luas lahan sangat sesuai, 37.366,85 ha lahan yang sesuai dan 18.620,19 ha lahan yang tidak sesuai. Potensi produksi perkebunan kakao di Kabupaten Tanah Datar sebesar 118.835,1 ton/ha/tahun. Analisis AHP menunjukan, prioritas kebijakan utama untuk pengembangan industri kakao di Kabupaten Tanah Datar adalah kontinuitas pasokan bahan baku, penyediaan teknologi pengolahan dan dukungan kebijakan pemerintah terkait pengembangan agroindustri kakao dengan alternatif utama pengembangan hasil industri berbasis kakao yaitu industri coklat batangan, diikuti dengan permen coklat, selanjutnya coklat pasta, cokelat kue, coklat bubuk dan coklat minuman.

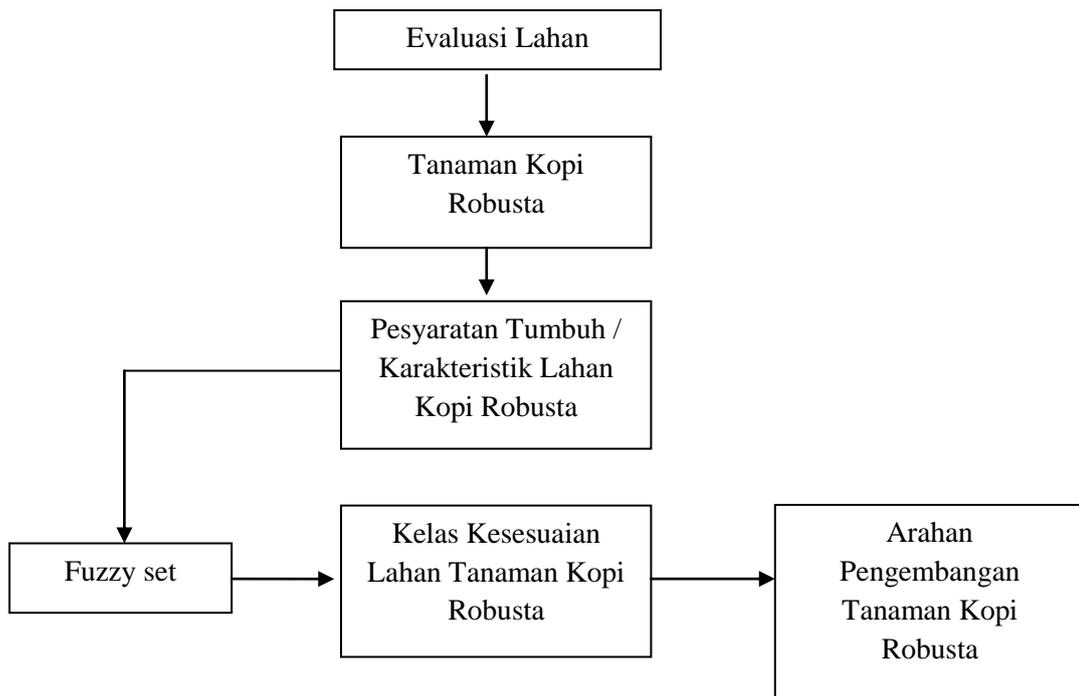
C. Kerangka Konseptual

Evaluasi lahan adalah upaya penilaian atau penafsiran terhadap kinerja suatu lahan apabila digunakan untuk pengembangan komoditi tertentu. Evaluasi lahan dimaksudkan untuk menyajikan suatu dasar atau kerangka rasional dalam pengambilan keputusan penggunaan lahan yang tepat dan didasarkan atas hubungannya antara persyaratan penggunaan lahan dengan karakteristik lahan itu

sendiri dan memberikan perkiraan masukan yang diperlukan dan proyeksi luaran yang diharapkan.

Kopi Robusta merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki prospek menguntungkan jika dikembangkan pada lahan yang tepat dan sesuai dengan syarat tumbuhnya. Tanaman Kopi Robusta merupakan tanaman yang akan dikaji dan dievaluasi dalam penelitian ini dilihat dari segi kesesuaiannya. Kesesuaian lahan tanaman Kopi Robusta dapat dilihat dari penentu utama yaitu syarat tumbuh tanaman Kopi Robusta dengan menggunakan metode *Fuzzy set*. *Fuzzy set* adalah sebuah himpunan dimana keanggotaan dari tiap elemennya tidak mempunyai batas yang jelas, yang bernilai dari 0 sampai 1,0. *Fuzzy set* merupakan salah satu metode yang tepat untuk menentukan kelas kesesuaian lahan dan sistem informasi geografis digunakan sebagai cara untuk memodelkan hasil dari metode tersebut.

Hasil dari penelitian ini adalah kesesuaian lahan untuk tanaman Kopi Robusta yang didapatkan dari perhitungan Indeks Kesesuaian Lahan (IKL) secara keseluruhan. Nilai dari Indeks Kesesuaian Lahan (IKL) digunakan untuk pemanfaatan lahan tertentu pada masing-masing satuan lahan. Satuan lahan ini dikategorikan yang dinyatakan dalam nilai kontinyu dengan kategori tidak sesuai sampai kurang sesuai, kategori cukup sesuai sampai sesuai dan kategori sangat sesuai. Untuk mendapatkan arahan pengembangan kesesuaian kopi robusta dilakukan tumpang tindih atau *overlay* antara hasil kesesuaian kopi robusta dengan penggunaan lahan menggunakan metode logika *Boolean*. Berikut ini adalah kerangka konseptual dalam penelitian:



Gambar 2 : Kerangka Konseptual

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Hasil peta indeks kesesuaian lahan tanaman kopi robusta di Kabupaten Tanah Datar terdapat tiga klasifikasi indeks kesesuaian lahan. Nilai indeks 0-0.59 dikategorikan sebagai kelas tidak sesuai untuk tanaman kopi robusta dengan luas 6.661 Ha meliputi Kecamatan Sepuluh Koto, Sungai Tarab, Pariangan, Sungayang dan Lintau Buo Utara. Indeks kesesuaian lahan dengan nilai 0.6-0.79 dapat dikategorikan sebagai kelas cukup sampai sesuai bagi tanaman kopi robusta. Kelas sesuai bagi tanaman kopi robusta memiliki persebaran yang merata pada setiap kecamatan yang ada di Kabupaten Tanah Datar dengan luas yaitu 74.175 Ha. Kategori sangat sesuai untuk tanaman kopi robusta memiliki nilai indeks yaitu 0.8-1.0 dengan luas wilayah 50.672 Ha. Rata-rata kelas sangat sesuai ini berada pada wilayah bagian Selatan Kabupaten Tanah Datar meliputi Kecamatan Rambatan, Padang Ganting, Tanjung Emas, Lintau Buo Utara, Lintau Buo dan Batipuh.
2. Arahan pengembangan kesesuaian kopi robusta terbagi yaitu tidak sesuai dan sesuai. Luas wilayah yang tidak sesuai untuk arahan pengembangan kopi robusta yaitu 84.923,58 Ha. Wilayah yang dominan tidak sesuai berada pada Kecamatan Lintau Buo Utara 11.978,48 Ha, Sepuluh Koto 11.857,39 Ha, Batipuh Selatan 9.397,66 Ha, Tanjung Emas 8.501,28 Ha, Pariangan 5.196,84 Ha, Sungayang 6.209,76 Ha, Sungai Tarab 5.986,51 Ha, dan Batipuh 7.611,74 Ha . Sedangkan arahan pengembangan yang sesuai untuk tanaman kopi robusta memiliki luas sebanyak 46.586,06 Ha yang dominan

berada di Kecamatan Lintau Buo seluas 7.942,44 Ha mengikuti Kecamatan Lintau Buo Utara 7.149,18 Ha, Rambatan 6.611,04 Ha, Tanjung Emas 4.220,82 Ha dan Kecamatan Sepuluh Koto 3.602,68 Ha.

B. Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian berupa peta indeks kesesuaian lahan tanaman kopi robusta menggunakan metode *fuzzy set* dapat digunakan sebagai acuan untuk penentuan lokasi penanaman yang baik sehingga dapat dimanfaatkan petani atau pemerintah untuk mengetahui jenis perlakuan yang akan diberikan pada lahan tersebut.
2. Arah pengembangan kesesuaian lahan kopi robusta dapat menjadi acuan bagi petani dalam mengolah lahan yang sepantasnya berpotensi untuk ditanaman kopi robusta mengacu pada model pengembangan pertanian yaitu intensifikasi, diversifikasi dan ekstensifikasi pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyuni, 2016. *Perencanaan Penggunaan Lahan*. Jakarta: Kencana
- Anggara et al. 2011. *Kopi Budidaya dan Pemasaran*. Penerbit Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta.
- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Baja, Sumbangan. 2012. *Perencanaan Tata Guna Lahan dalam Pengembangan Wilayah*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Barat 2014. Studi Sistem Tanam Jajar Legowo terhadap Peningkatan. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol 14 (2).
- BPS. 2018. *Kabupaten Tanah Datar dalam angka 2018*. Kabupaten Tanah Datar: Badan Pusat Statistik. Kabupaten Tanah Datar.
- Burrough PA. 1989. *Fuzzy Mathematical Methods For Soil Survey and Land Evaluation*. *Journal of Soil Science* 40:477-492.
- Burrough PA, McDonnel RA. 1998. *Principle of Geographical Information Systems*. New York: Oxford University Press Inc.
- Direktorat Jenderal Perkebunan.2014. Statistik Perkebunan Indonesia Kopi Robusta Sumatera Barat 2013-2015. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Djaenuddin, dkk. 2011. *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Balai Penelitian Tanah. Bogor.

- FAO. 1976. *A Framework for Land Evaluation*. Soil Resources Management and Conservation Service Land and Water Development Division. FAO Soil Bulletin No 32. FAO-UNO, Rome.
- Hapsari, dkk. 2014. Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Pertanian Berbasis Sistem Informasi Geografi dengan Menggunakan Metode Fuzzy Set Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri, Jurnal. Geodesi Universitas Diponegoro. Vol 3 No 1 tahun 2001.
- Hardjowigeno, S. 2007. *Ilmu Tanah*. Jakarta. Akademika Pressindo.
- Holyman. 2017. Integrasi SIG dan SPKL untuk Evaluasi kesesuaian Lahan Tanaman Kopi Robusta dan Arah Pengembangan Pertanian di Kabupaten Lahat Sumatera Selatan. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan. Universitas Brawijaya Malang. Vol 4 No 2 : 589-597.
- [Http://www.bironk.com/robusta-coffee](http://www.bironk.com/robusta-coffee), (diakses Juni 2019).
- [Https://www.cendaneews.com/PerkebunanKopiRobustadiSumbarLebihDominan](https://www.cendaneews.com/PerkebunanKopiRobustadiSumbarLebihDominan) /(diakses Mei 2019).
- Internasional Coffe Organization. 2015. <http://www.ico.org/> (diakses Mei 2019).
- Kuncoro, Mudrajad. 2010. *Dasar-dasar Ekonometrika Pembangunan*. UPP STIM YKPN.
- Kusumadewi, Sri dan Purnomo Hari. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy*. Cetakan Pertama, Graham Ilmu. Yogyakarta.
- Mulyana. 1982. *Segi Praktis Cocok Tanam Kopi*. Semarang: CV Aneka.
- Naba. 2009. *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi

- Najiyati dan Danarti. 2004. *Kopi Budidaya dan Penanganan Lepas Panen*, edisi revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prastowo. 2010. *Menguasai Teknik-teknik Koleksi Data Penelitian Kualitatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Purnama Sari, Suci. 2018. *Pengembangan Wilayah Berbasis Komoditi Kakao di Kabupaten Tanah Datar*. Skripsi. Universitas Negeri Padang. Kota Padang.
- Rahardjo, Pudji. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengelohan Kopi Arabika dan Kopi Robusta*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Ritung, dkk. 2007. *Panduan Evaluasi Kesesuaian Lahan dengan Contoh Peta Arahana Penggunaan Lahan Kabupaten Aceh Barat*. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Center. Bogor.
- Ritung, S., K. Nugroho, A. Mulyani, dan E. Suryani. 2011. *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian (Edisi Revisi)*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor. 168 hal.
- Rossiter DG. 1996. *A Theoretical Framework for Land Evaluation*. Geoderma 72:162-190.
- Rukmana, H. Rahmat. 2014. *Untung Selangit dari Agribisnis Kopi*. Yogyakarta. Lily Publisher.
- Sofyan, dkk. 2007. *Evaluasi Kesesuaian Lahan*. Bogor: Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Center.
- Sutanto, 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah (Konsep dan Kenyataan)*. Kanisius. Yogyakarta.