AL-DYAS
Jurnal Inovasi dan Pengabdian kepada Masyarakat

p-ISSN : 2964-4992
e-ISSN : 2964-4984

Terindeks : Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Semantic, Garuda, Google, Base, etc.

https://doi.org/10.58578/aldyas.v5i1.8656

KESESUAIAN LAHAN TANAMAN KELAPA SAWIT DI KECAMATAN RANAH BATAHAN MENGGUNAKAN *FUZZY LOGIC*

Land Suitability for Oil Palm Crops in Ranah Batahan Subdistrict Using Fuzzy Logic

Wilda Safitri & Febriandi
Universitas Negeri Padang
wildasafitri685@gmail.com

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Nov 22, 2025	Dec 16, 2025	Dec 28, 2025	Jan 3, 2026

Abstract

Oil palm is one of Indonesia's key plantation commodities, producing edible oil, industrial oil, and biofuel (biodiesel) and contributing positively to economic and social development. This study aimed to: (1) analyze land suitability for oil palm in Ranah Batahan Subdistrict using fuzzy logic; and (2) determine oil palm productivity levels in Ranah Batahan Subdistrict. Land suitability analysis was conducted using a fuzzy logic approach to the area's biophysical conditions, while oil palm productivity data were obtained from the Central Bureau of Statistics (BPS) of Ranah Batahan Subdistrict. The results show that, based on land suitability analysis using fuzzy logic, land for oil palm cultivation in Ranah Batahan Subdistrict is classified into two categories: moderately suitable and highly suitable. The area categorized as moderately suitable covers 12,420.53 hectares (43.17%), whereas the highly suitable area extends over 17,174.79 hectares (56.83%) of the total area of Ranah Batahan Subdistrict. Oil palm production data indicate that Nagari Batahan Selatan is the nagari with the highest oil palm production, reaching 50 tons, while the lowest production is found in Nagari Desa Baru,

Al-DYAS is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

at 10 tons. These findings confirm that most of Ranah Batahan Subdistrict has a high level of land suitability for oil palm development, while also revealing inter-nagari variation in productivity that is important to consider in planning and managing local oil palm development.

Keywords: Land Suitability; Oil Palm; Fuzzy Logic; Oil Palm Productivity; Ranah Batahan Subdistrict

Abstrak: Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan penting di Indonesia sebagai penghasil minyak pangan, minyak industri, serta bahan bakar nabati (*biodiesel*) yang berkontribusi positif terhadap pertumbuhan ekonomi dan sosial. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis kesesuaian lahan tanaman kelapa sawit di Kecamatan Ranah Batahan menggunakan *fuzzy logic*; dan (2) mengetahui hasil produktivitas tanaman kelapa sawit di Kecamatan Ranah Batahan. Analisis kesesuaian lahan dilakukan dengan pendekatan *fuzzy logic* terhadap kondisi biofisik wilayah, sedangkan data produktivitas kelapa sawit diperoleh dari BPS Kecamatan Ranah Batahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan analisis kesesuaian lahan menggunakan *fuzzy logic*, lahan untuk tanaman kelapa sawit di Kecamatan Ranah Batahan terbagi menjadi dua kategori, yaitu cukup sesuai dan sangat sesuai. Luas wilayah yang diklasifikasikan sebagai cukup sesuai adalah 12.420,53 hektar (43,17%), sedangkan wilayah yang sangat sesuai seluas 17.174,79 hektar (56,83%) dari total luas Kecamatan Ranah Batahan. Data produksi kelapa sawit menunjukkan bahwa Nagari Batahan Selatan merupakan nagari dengan hasil produksi kelapa sawit tertinggi, mencapai 50 ton, sedangkan nagari dengan produksi terendah adalah Nagari Desa Baru, yaitu 10 ton. Temuan ini menegaskan bahwa sebagian besar wilayah Kecamatan Ranah Batahan memiliki tingkat kesesuaian lahan yang tinggi untuk pengembangan kelapa sawit, sekaligus memperlihatkan variasi produktivitas antarnagari yang penting diperhatikan dalam perencanaan dan pengelolaan pengembangan kelapa sawit di tingkat lokal.

Kata Kunci: Kesesuaian Lahan; Kelapa Sawit; *Fuzzy Logic*; Produktivitas Kelapa Sawit; Kecamatan Ranah Batahan

PENDAHULUAN

Salah satu komoditas perkebunan yang mempunyai peranan penting dalam perekonomian Indonesia adalah kelapa sawit. Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan penting penghasil minyak makanan, minyak industri maupun bahan bakar nabati (biodiesel). Kelapa sawit memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi dan sosial. Sebagai salah satu komoditas ekspor pertanian terbesar Indonesia, membuat kelapa sawit mempunyai peran penting sebagai sumber penghasil devisa maupun pajak yang besar. Dalam proses produksi maupun pengolahan industri, perkebunan kelapa sawit juga mampu menciptakan kesempatan dan lapangan pekerjaan khususnya bagi masyarakat pedesaan sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Ditjenbun, 2019).

Salah satu di antara komoditas pertanian dan perkebunan Indonesia yang sangat mendunia adalah kelapa sawit. Kelapa sawit sebaiknya ditanam di lahan yang memiliki kemiringan lereng 0-12% atau 21%. Lahan yang kemiringannya 13-25% masih bisa ditanami kelapa sawit, tetapi pertumbuhannya kurang baik. Untuk lahan yang kemiringannya lebih

25% sebaiknya tidak dipilih karena menyulitkan dalam pengangkutan buah saat panen dan beresiko terjadi di erosi. Tanah yang sering mengalami genangan air umumnya tidak disikai tanaman kelapa sawit karena akarnya membutuhkan banyak oksigen. Provinsi Sumatera Barat menjadi salah satu penghasil kelapa sawit di Indonesia. Menurut BPS (2023), pada tahun 2023 Sumatera Barat memiliki luas perkebunan kelapa sawit sebesar 253.898 ha dengan produksi 699.177 ton/ha yang rata-rata produktivitasnya sebesar 3,58 ton/ha/tahun.

Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh baik di tanah yang bertekstur lempung berpasir, tanah liat berat, tanah gambut memiliki ketebalan tanah lebih dari 75 cm; dan berstruktur kuat. Tanaman kelapa sawit membutuhkan unsur hara dalam jumlah besar untuk pertumbuhan vegetative dan generative. Untuk mendapatkan produksi yang tinggi dibutuhkan kandungan unsur hara yang tinggi juga. Selain itu, pH tanah sebaiknya bereaksi dengan asam dengan kisaran nilai 4,0-6,0 dan ber pH optimum 5,0-5,5. Kelapa sawit sangat memerlukan masukan nutrisi yang seimbang dancukup untuk meraih hasil yang optimal. Berbagi unsur yang diperlukan sperti nitrogen (N) DAN kalium (K) merupakan makronutrien yang diperlukan oleh kelapa sawit. Penggunaan pupuk yang relatif tinggi menimbulkan peluang dan tantangan dalam menutrisi tanaman agar efisien dalam pemanfaatan nutrisi (Pangaribuan et al., 2025).

Pengembangan produk unggulan di suatu daerah harus mempertimbangkan kesesuaian lahan. Ini termasuk kesesuaian lahan saat ini (aktual) dan kesesuaian lahan yang akan datang (potensial) setelah perbaikan. Kelapa Sawit adalah tanaman Unggulan utama di Indonesia, yang tersedia dalam berbagai jenis dan mudah ditanam di hampir setiap wilayah. Penyimpangan dari kondisi ideal suatu karakteristik atau kualitas lahan dikenal sebagai faktor pembatas lahan, yang berdampak negatif pada penggunaan lahan tertentu. Bahan induk membentuk tanah, dan elemen lain mempengaruhinya. Iklim, bahan induk, organisme, topografi, dan waktu adalah lima komponen yang membentuk tanah (Fadli et al., 2024)

Keadaan iklim juga sangat mempengaruhi proses fisiologi tanaman seperti proses asimilasi, pembentukan bunga, dan pembuahan. Sinar matahari dan hujan dapat menstimulasi pembentukan bunga kelapa sawit. Jumlah curah hujan dan lamanya penyinaran

matahari memiliki korelasi dengan fluktuasi produksi kelapa sawit. Curah hujan ideal untuk tanaman kelapa sawit adalah 2.000-2.500 mm per tahun dan tersebar merata sepanjang tahun. Jumlah penyinaran rata-raa sebaiknya tidak kurang dari 6 jam per hari. Temperatur sebaiknya 22-23^{o}C. Keadaan anginnya tidak terlalu berpengaruh karena kelapa sawit lebih tahan terhadap angin kencang di bandingkan tanaman lainnya. Bulan kering yang tegas dan berturut turut selama beberapa bulan bisa mempengaruhi pembentukan bunga (baik jantan maupun seks rasionya) untuk 2 tahun berikutnya (Arisanty & Syarifuddin, 2018).

Proses penilaian kesesuaian lahan kelapa sawit bertujuan untuk mengetahui potensi sumber daya lahan untuk penggunaan lahan tersebut Kesesuaian lahan merupakan faktor kunci yang menentukan produktivitas dan keberlanjutan perkebunan kelapa sawit. Penggunaan lahan yang tidak sesuai dapat menyebabkan penurunan produktivitas tanaman, degradasi lingkungan, dan kerugian ekonomi. Oleh karena itu, analisis kesesuaian lahan menjadi langkah penting dalam perencanaan pengembangan perkebunan kelapa sawit. Kesesuian lahan sangat perlu di perhatikan dalam berbudidaya agar bisa mendapatkan hasil yang optimal. Khususnya pada tanaman kelapa sawit, walaupun kelapa sawit dapat tumbuh pada keadaan lahan yang ada, tetapi setiap tanaman memiliki karakter yang membutuhkan persyaratan yang berbeda. Kelas kesesuain lahan pada prinsipnya ditetapkan dengan mencocokkan (matching) antara data kualitas / karakteristik lahan dari setiap satuan peta dengan kriteria kelas kesesuian lahan untuk masing-masing komoditas yang dievaluasi. Kelas kesesuaian lahan ditentukan oleh kualitas dan atau karakteristik lahan yang merupakan faktor pembatas yang paling sulit dan atau secara ekonomis tidak dapat diatasi atau diperbaiki (Ndala & Pagiu, 2024).

Logika fuzzy memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1 dan logika fuzzy menunjukkan sejauh mana suatu nilai benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output dan mempunyai nilai kontiniu. Fuzzy dinyatakan dalam derajat keanggotaan dan derajat kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama. Penentuan kelas kesesuaian lahan untuk tiap kategori lahan pada penelitian ini menggunakan dasar teori dari metode *fuzzy logic*, yaitu dengan menggunakan perhitung *fuzzy set*. *Fuzzy set* merupakan pengelompokan sesuatu berdasarkan variabel bahasa yang dinyatakan dalam fungsi keanggotaan, dimana semesta pembicaraan (universe of course) bernilai 0 sampai 1. Perkembangan *fuzzy set* dalam Sistem Informasi

Geografis muncul dari kebutuhan untuk menangani ketidakpastian dan kemampuan *teknologi soft computing* untuk mendukung dalam memproses informasi (Putra & Wibowo, 2025).

Hal ini juga sejalan dengan penelitian terdahulu, Penelitian Agustin & Febriandi (2025) bertujuan untuk mengetahui potensi hasil produksi dan tingkat kesesuaian lahan tanaman jagung di Kecamatan Bukit Sundi, mengingat penurunan signifikan produksi jagung dalam lima tahun terakhir. penelitian menunjukkan bahwa produksi jagung pada tahun 2023 mencapai 107,3 ton dengan produktivitas sebesar 8,25 ton/ha, yang menandakan adanya potensi pengembangan yang baik dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Evaluasi kesesuaian lahan menggunakan metode fuzzy logic menunjukkan bahwa lahan di Kecamatan Bukit Sundi tergolong dalam dua kategori, yaitu sangat sesuai dan cukup sesuai.

Pada peneltian Manalu et al (2024) kesesuaian lahan merupakan salah satu cara yang digunakan untuk menilai kecocokan suatu komoditas untuk dibudidayakan secara berkelanjutan di suatu lahan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode evaluasi pencocokan (weight factor matching). penelitian ini menunjukkan bahwa kelas kesesesuaian lahan jagung di Kecamatan Kualuh Hilir, Kabupaten Labuhanbatu Utara, Sumatera Utara dengan menggunakan metode weight factor matching berada pada kelas S2 ”cukup sesuai” untuk ditanami tanaman jagung. Terdapat dua faktor pembatas dalam penyesuaian lahan dari data tanaman padi untuk tanaman jagung yaitu faktor pembatas retensi hara (nr) hanya pada (kejenuhan basa (%) dan pH H2O dengan kelas kesesuaian lahan “sesuai marginal” S3 namun dapat dilakukan perbaikan untuk meningkatkan kelas kesesuaian lahannya

Para petani di Kecamatan Ranah Batahan mengalami beberapa kendala dalam beberapa tahun belakang, yang dimana pembukaan lahan untuk perkebunan kelapa sawit semakin banyak, namun hasil kelapa sawit dari perkebunan tersebut mengalami penurunan kualitas dan produksi yang menurun. Maka dari itu, dari permasalahan tersebut menarik untuk dikaji bagaimana kesesuaian lahan yang cocok untuk dijadikan sebagai perkebunan kelapa sawit agar kualitas dan produksi semakin meningkat.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari – Februari 20225 di Kecamatam Ranah Batahan. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif dengan penerapan metode *fuzzy set* untuk menentukan kesesuaian lahan tanaman kelapa sawit di

Kecamatan Ranah Batahan. Penelitian kuantitatif adalah suatu pendekatan penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan data yang dapat diukur dalam bentuk angka atau statistik, dan kemudian menganalisis data tersebut secara objektif menggunakan metode statistik (Sugiyono, 2019)

Populasi dan sampel adalah populasi yang diambil dari sebuah sampel. Dengan kata lain, populasi sampel adalah populasi dimana peneliti mengambil sampel dalam penelitian yang akan dilakukan. Sampel penelitian ini adalah tanah pada satuan lahan tanaman kelapa sawit yang telah diperoleh pada hasil overlay jenis tanah, penggunaan lahan dan kemiringan lereng pada sistem informasi geografis. pengambilan sampel tanah menggunakan metode purposive sampling, dengan memilih lokasi sesuai dengan pertimbangan kondisi lahan yang tersedia, sehingga pengambilan sampel di ambil secara bebas (Sahir, 2022). Sampel penelitian ini adalah tanah pada satuan lahan tanaman kelapa sawit yang telah diperoleh pada hasil overlay jenis tanah, penggunaan lahan, dan kemiringan lereng pada sistem informasi geografis. pengambilan sampel tanah menggunakan metode purposive sampling, dengan memilih lokasi sesuai dengan pertimbangan kondisi lahan yang tersedia, sehingga pengambilan sampel di ambil secara bebas. Lokasi pengambilan sampel terbagi menjadi 6 titik sampel

Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan sebagai berikut :

1. Slope (Kelerengan) analisis kelerengan merupakan hal penting dalam penentuan kesesuaian lahan untuk tanaman kelapa sawit suatu wilayah. Data ketinggian digital (DEM) digunakan untuk menghasilkan peta kemiringan lereng yang diklasifikasikan menjadi beberapa kelas seperti datar, landau, curam dan sangat curam. Kemiringan lereng sangat berpengaruh terhadap erosi, sehingga menentukan potensi dan kendala lahan untuk budidaya komoditas pertanian.
2. Overlay kesesuaian lahan tanaman kelapa sawit ditentukan di Arcgis dengan menggunakan Teknik overlay atau tumpang susun peta. Dengan menggabungkan beberapa parameter kondisi biofisik lahan (kelerengan, kedalaman tanah, elevasi, KTK, Ph tanah dan drainase), iklim (curah hujan dan suhu), menghasilkan Kesesuaian lahan tanaman kelapa sawit (Raditya et al., 2025).
3. Logika Fuzzy konsep logika fuzzy adalah pengelompokan sesuatu berdasarkan pada variabel yang dinyatakan dalam bentuk fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan

(membership function) adalah suatu kurva yangmenunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya.

HASIL

1. Letak Geografis Daerah Penelitian

Secara geografis Kecamatan Ranah Batahan adalah sebuah kecamatan yang terletak di Kabupaten Pasaman Barat. Letak astronomis Kecamatan Ranah Batahan antara 00°19' LU - 00°33' LU dan 99°19' BT - 99°35' BT. Sedangkan letak geografis sebelah Utara berbatasan lansung dengan Kecamatan Gunung Tuleh, sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Luhak Nan Duo, sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Sasak Ranah Pasisie dan sebalah Timur berbatasan dengan Kecamatan Talamu.

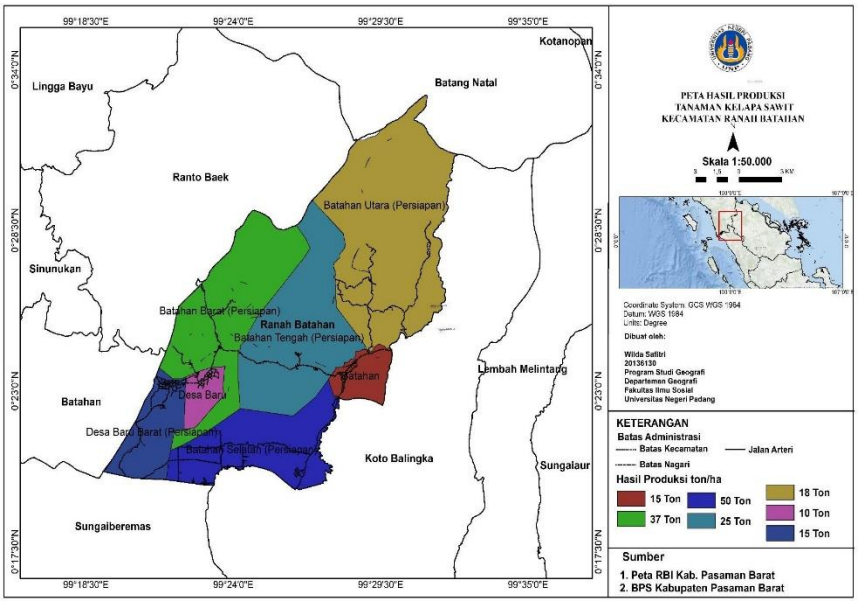
2. Produktivitas lahan untuk tanaman kelapa sawit di Kecamatan Ranah Batahan

Produktivitas dapat diukur melalui pengumpulan data hasil produktsi tanaman melalui perhitungan keuntungan kegiatan usaha tani pada sebidang lahan tertentu. Dalam penelitian kali ini penghitungan produktivitas diukur melalui data hasil tanaman kelapa sawit yang terdapat didata BPS Kecamatan Ranah Batahan. Di bawah ini merupakan tabel hasil produksi tanaman kelapa sawit 5 tahun terakhir.

Tabel 1. Luas dan Hasil Produksi Tanaman Kelepa Sawit

Tahun	Luas Tanaman (Ha)	Produksi (ton)
2019	**9.692**	**183.856**
2020	8.628	182.086
2021	8.628	186.767
2022	8.660	187.098
2023	8.708	174.965

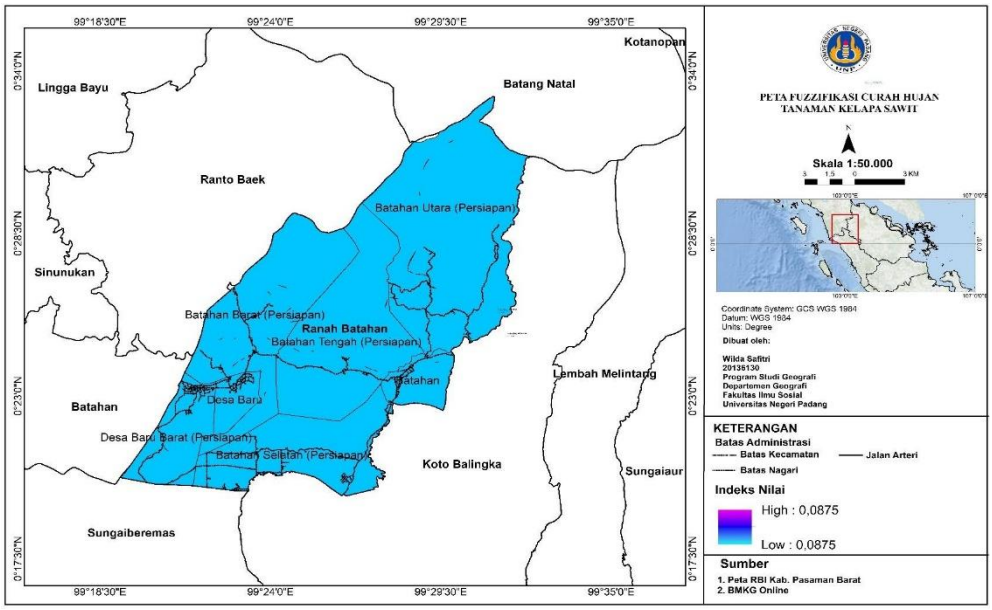
Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa selama 5 tahun terakhir hasil produksi tanaman kelapa sawit mengalami naik dan turun meskipun luas tanamm dan panen relatif stabil. Secara teoritis, semakin tinggi kelas kesesuaian lahan makan semakin besar pula potensi hasil atau produktivitas yang dapat dicapai. Namun berdasarkan hasil temuan di Kecamatan Ranah Batahan, tidak semua wilayah dengan kesesuaian lahan tinggi menunjukkan produktivitas tinggi secara konsisten.



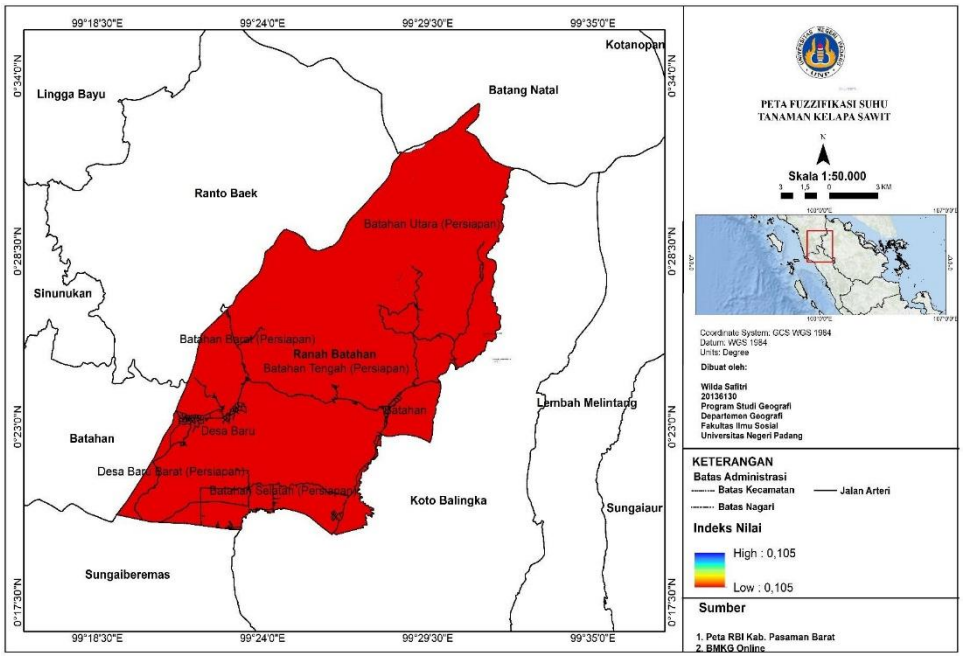
Gambar 1. Peta Hasil Produksi Tanaman Kelapa Sawit Kecamatan Ranah Batahan

2. Kesesuaian Lahan Kelapa Sawit Menggunakan Metode Fuzzy Logic

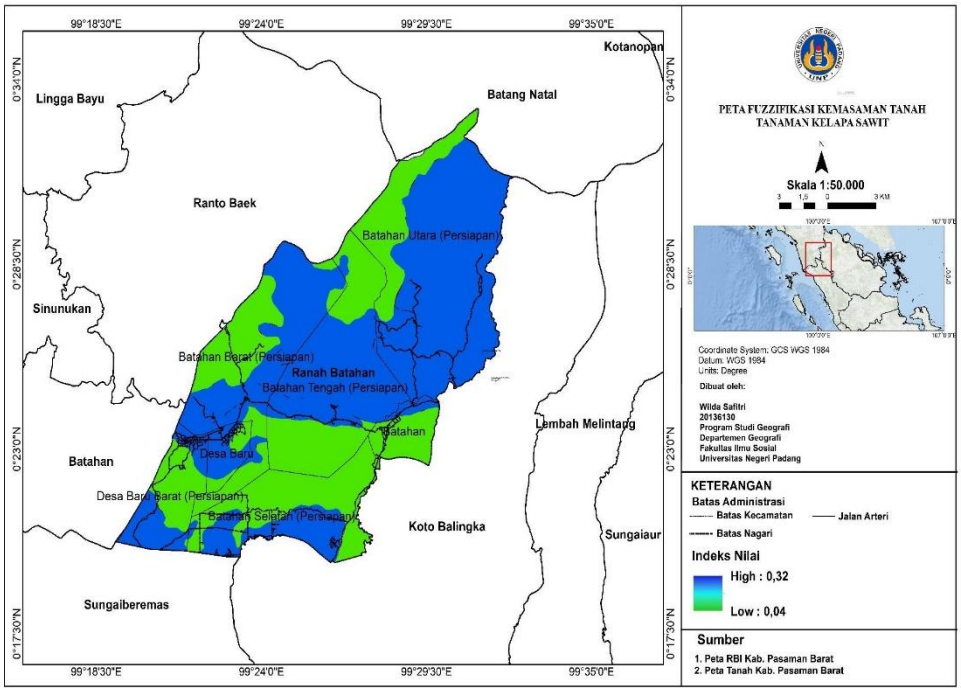
Analisis kesesuaian lahan kelapa sawit berbasis logika fuzzy di Kecamatan Ranah Batahan dimulai dengan pengumpulan dan persiapan data dasar yang diperlukan. Data yang diambil meliputi kemiringan lereng yang diolah dari data DEMNAS, data suhu dan curah hujan diperoleh dari BMKG online. Data drainase, ktk, kemasaman, kedalaman, kb dan tekstur tanah diperoleh dari digitasi peta tanah semi detail Kabupaten Pasaman Barat. Semua data ini diolah menggunakan *software arcgis*.



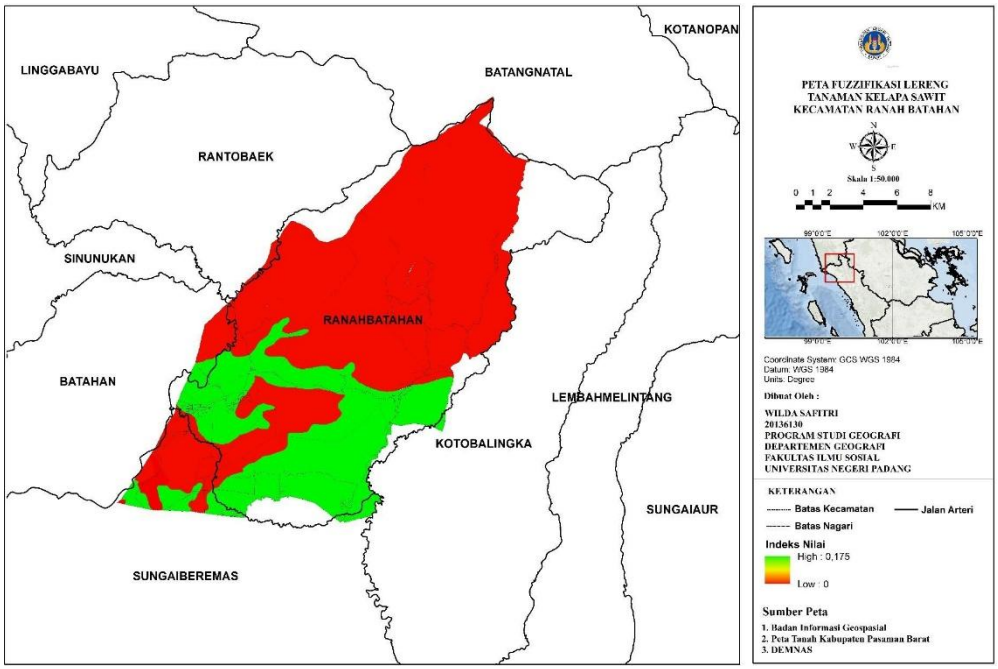
Gambar 2. Peta Fuzzifikasi Curah Hujan



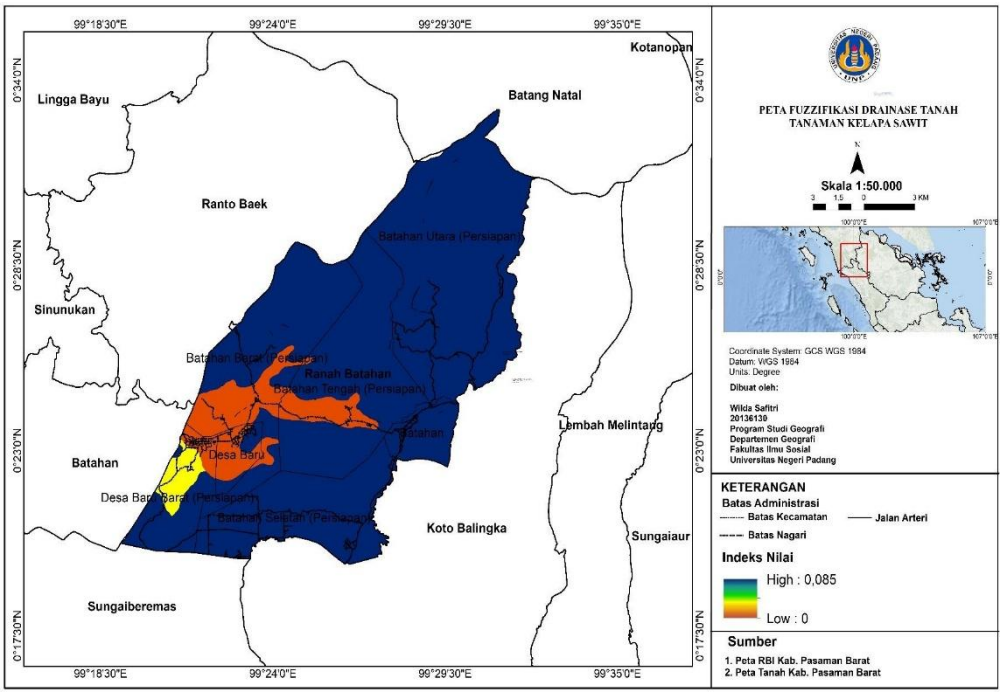
Gambar 3. Peta Fuzzifikasi Suhu



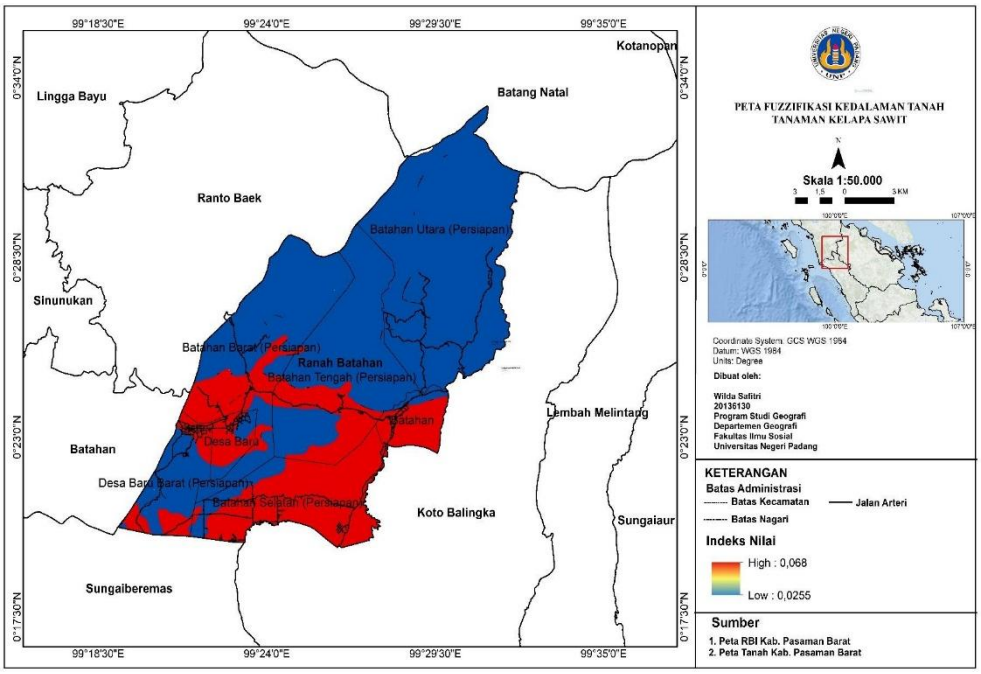
Gambar 4. Peta Fuzzifikasi pH Tanah



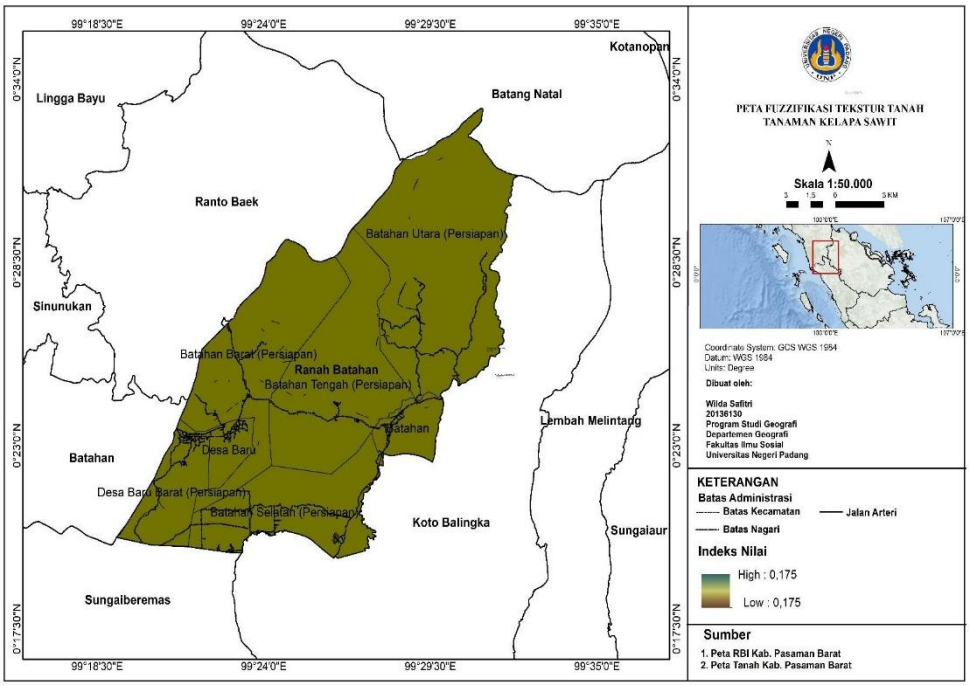
Gambar 5. Peta Fuzzifikasi Lereng



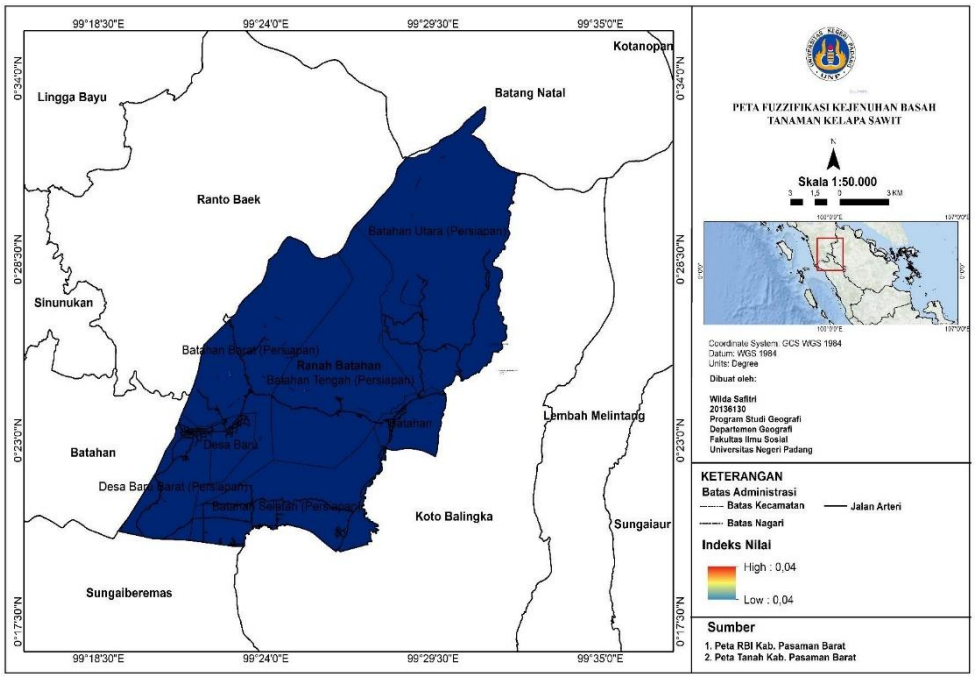
Gambar 6. Peta Fuzzifikasi Kedalaman Tanah



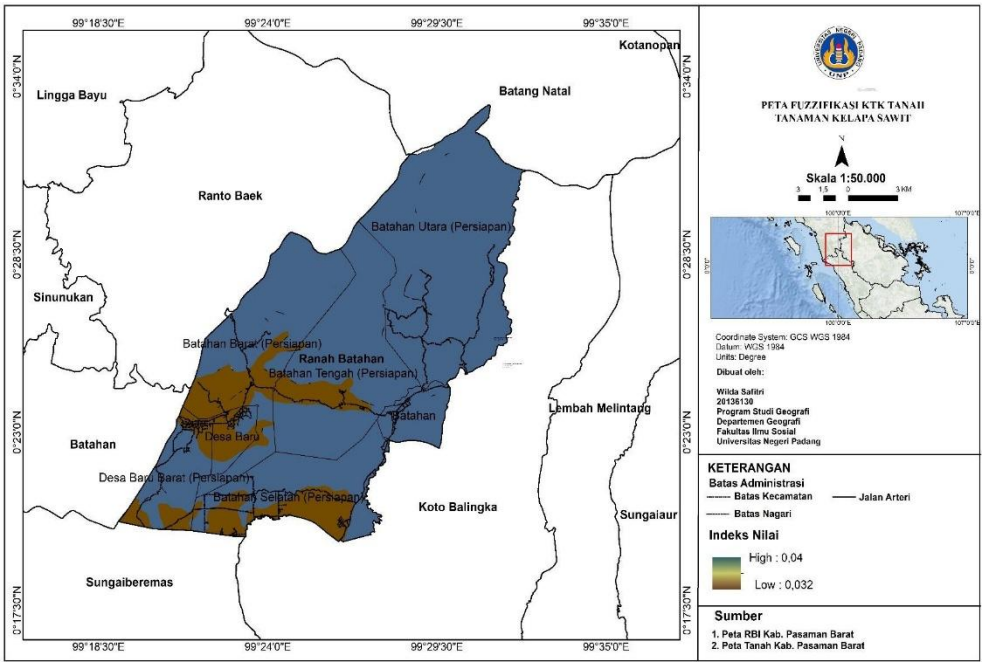
Gambar 7. Peta Fuzzifikasi Drainase



Gambar 8. Peta Fuzzifikasi Tekstur Tanah



Gambar 9. Peta Fuzzifikasi Kejenuhan Basa



Gambar 10. Peta Fuzzifikasi KTK Tanah

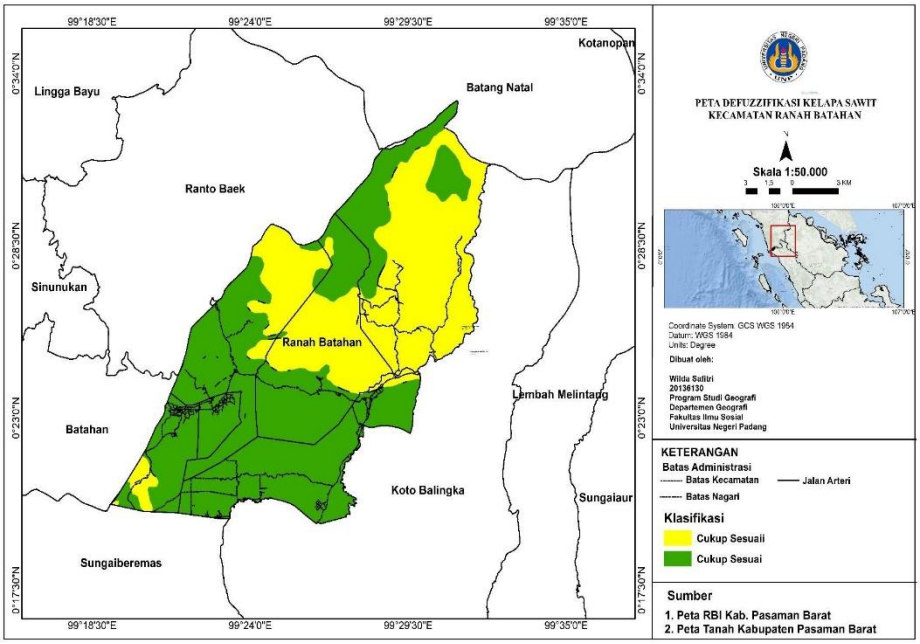
Perhitungan hasil dari Indeks Kesesuaian Lahan didapatkan dengan cara overlay keseluruhan nilai Joint Membership Function (JMF) menggunakan weighted sum pada *Arcgis*. Pertambahan antara kelompok karakteristik lahan dengan formula persamaan 17 sebagai berikut: IKL = JMF suhu + JMF curah hujan + JMF drainase + JMF tekstur + JMF kedalaman tanah + JMF lereng + JMF ketinggian + JMF kejenuhan basa + JMF KTK tanah

+ JMF pH tanah (Hapsari et al., 2014). Hasil indeks kesesuaian lahan dapat dikategorikan menjadi tiga kelas yaitu :

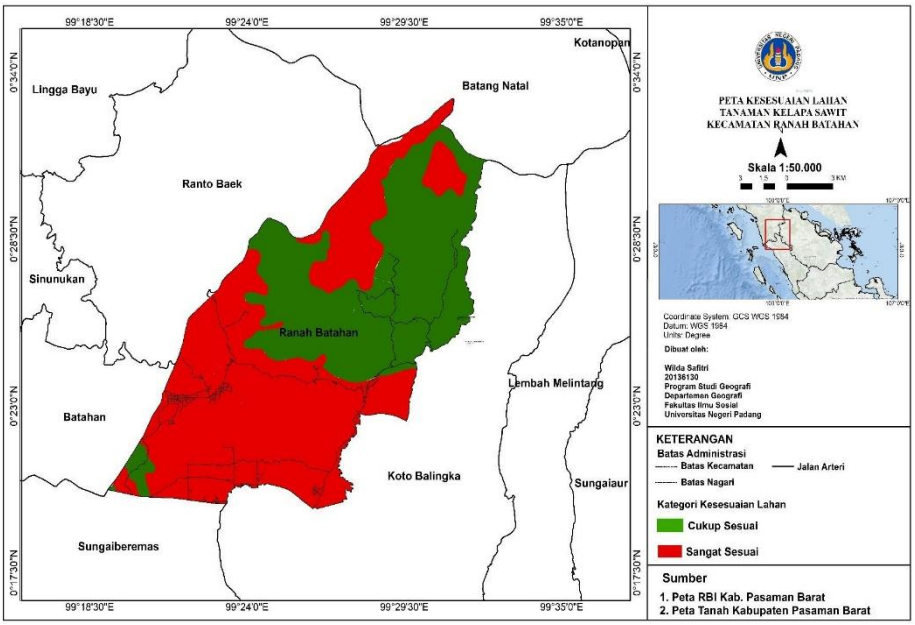
a. Indeks kesesuaian lahan dengan nilai 0-0.59 termasuk kategori tidak sesuai sampai kurang sesuai.

b. Indeks kesesuaian lahan dengan nilai 0.6-0.79 termasuk kategori cukup sesuai sampai sesuai.

c. Indeks kesesuaian lahan dengan nilai 0.8-1.0 termasuk kategori sangat sesuai.



Gambar 11. Peta Defuzzifikasi Tanaman Kelapa Sawit



Gambar 12. Peta Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit Kecamatan Ranah Batahan

Tabel 1. Luas Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit Setiap Nagari

Nagari	Luas Kategori Cukup Sesuai (ha)	Luas Kategori Sangat Sesuai (ha)
Batahan	188	905
Batahan Barat	1.894	3.865
Batahan Selatan	-	4.149
Batahan Tengah	2.869	3.293
Batahan Utara	7.116	2.459
Desa Baru	-	776
Desa Baru Barat	350	1.725
Total luas	12.420	17.174

Berdasarkan tabel di atas hasil analisis menunjukkan bahwa luas lahan dalam kategori cukup sesuai (S2) mencapai 12.420 hektar, yang setara dengan 43,17% dari total luas wilayah Kecamatan Ranah Batahan. Nagari dengan luas wilayah yang memiliki indeks kesesuaian lahan cukup sesuai terbesar adalah Nagari Batahan Utara dengan luas 7.116 ha diikuti Nagari Batahan Tengah yang memiliki luas wilayah sebesar 2.869 ha. Sedangkan nagari dengan luas wilayah terkecil adalah Nagari Batahan Selatan dan Desa Baru, yang mana kedua nagari ini tidak memiliki lahan dalam kategori cukup sesuai. Sementara itu, wilayah yang tergolong dalam kelas sangat sesuai (S1) memiliki luas 17.174 hektar atau 56,83% dari total luas kecamatan. Nagari Batahan Selatan merupakan nagari dengan luas wilayah terbesar, total luasnya adalah 4.149 ha, diikuti Nagari Batahan Barat dengan total luas wilayah 3.865 ha dan Nagari Batahan Tengah total luas wilayahnya 3.293 ha.

PEMBAHASAN

1. Produktivitas Perkebunan Kelapa Sawit

Kesesuaian lahan dapat dikaitkan dengan produktivitas tanaman. Hal ini dapat dilihat pada hasil produksi tanaman tersebut berada pada kelas kesesuaian yang mana. Berdasarkan gambar 21 hasil produksi tanaman kelapa sawit di Kecamatan Ranah Batahan terbesar, terlihat bahwa Nagari Batahan Selatan merupakan nagari dengan hasil produksi kelapa sawit paling banyak yaitu mencapai 50 ton sedangkan nagari paling sedikit penghasil kelapa sawit adalah Nagari Desa Baru sebanyak 10 ton. Produktivitas kelapa sawit di Kecamatan Ranah

Batahan cukup besar, walaupun mengalami penurunan dalam 5 tahun terakhir. Penurunan hasil produksi ini tidak hanya dipengaruhi oleh faktor kesesuaian lahan saja, akan tetapi dipengaruh oleh beberapa faktor seperti kurangnya pengetahuan para petani dalam pengelolaan tanaman kelapa sawit, mereka tidak paham lahan yang seperti apa yang cocok untuk tumbuh kembang tanaman kelapa sawit. Selain itu produktivitas sed ikit juga karena adanya hama yang menyerang sehingga produksi kelapa sawit berkurang (Malik et al., 2022).

Adapun upaya pencegahan ini salah satunya adalah masyarakat perlu melakukan pemangkasan, pemangkasan juga bertujuan agar tanaman kelapa sawit tidak terserang penyakit dan tumbuh dahan baru atau ranting baru. Oleh karena itu sangat diperlukan adanya evaluasi kesesuaian lahan untuk mengetahui wilayah mana yang cocok untuk tanaman kelapa sawit, sehingga produksi yang didapat lebih besar (Yatim et al., 2022).

2. Kesesuaian Lahan Kelapa Sawit

Hasil analisis menunjukkan bahwa luas lahan yang termasuk dalam kategori cukup sesuai (S2) mencapai 12.420,53 hektar, yang setara dengan 43,17% dari total luas wilayah Kecamatan Ranah Batahan. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, nagari dengan luas wilayah yang memiliki indeks kesesuaian lahan cukup sesuai terbesar adalah Nagari Batahan Utara dengan luas 7.116,84 ha diikuti Nagari Batahan Tengah yang memiliki luas wilayah sebesar 2869,72 ha. Sedangkan Nagari dengan luas wilayah terkecil adalah Nagari Desa Baru Barat luas wilayahnya 350,49 ha diikuti Nagari Batahan yang memiliki luas wilayah 188,93 ha. Lahan dalam kategori ini memiliki beberapa faktor pembatas yang masih dapat ditoleransi oleh tanaman kelapa sawit, seperti tekstur tanah, pH tanah, ketersediaan air atau kemiringan lahan yang kurang optimal. Meskipun demikian, lahan ini masih memungkinkan untuk dikembangkan sebagai areal perkebunan kelapa sawit dengan penerapan teknik budidaya yang sesuai dan manajemen lahan yang baik.

Dari hasil peneltian ditemukan beberapa faktor pembatas,hal muncul sebagai akibat ketidaksesuaian antara sifat fisik yang ada pada setiap satuan lahan dengan persyaratan tumbuh tanaman kelapa sawit. Usaha untuk meningkatkan kelas kesesuaian lahan ke tingkat yang lebih tinggi lagi dilakukan dengan memberikan perlakuan- perlakuan perbaikan sesuai dengan pembatasnya. Untuk faktor pembatas berupa kandungan unsur hara yang sedikit dapat diperbaiki dengan pemupukan. Sedang bila faktor pembatasnya berupa keasaman tanah dapat diperbaiki dengan pengapuran. Untuk meningkatkan pH tanah dapat

dilakukan dengan memberikan kapur dolomit . Untuk Faktor pembatas curah hujan yang kurang dapat diperbaiki dengan membuat saluran irigasi. Dengan begitu kesesuaian dari kelas tidak cukup sesuai untuk saat ini dengan faktor pembatas lereng menjadi sangat sesuai.

Sementara itu, wilayah yang tergolong dalam kelas sangat sesuai (S1) memiliki luas 17.174,79 hektar atau 56,83% dari total luas kecamatan. Kategori ini mencerminkan kondisi lahan yang ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit, dengan parameter lingkungan seperti curah hujan, suhu, drainase, dan sifat fisik tanah yang mendekati optimum. Nagari Batahan Selatan merupakan nagari dengan luas wilayah terbesar, total luasnya adalah 4.149,34 ha, diikuti Nagari Batahan Barat dengan total luas wilayah 3.865,55 ha dan Nagari Batahan Tengah total luas wilayahnya 3.293,07 ha. Wilayah yang termasuk dalam kelas sangat sesuai di Kecamatan Ranah Batahan memiliki potensi yang sangat besar dalam pengembangan komoditas kelapa sawit secara berkelanjutan, karena memiliki faktor pembatas yang sangat sedikit.

Dominasi kelas kesesuaian sangat sesuai ini dapat menjadi landasan penting bagi pengambilan kebijakan dalam perencanaan tata guna lahan dan pengembangan sektor perkebunan di wilayah tersebut. Namun demikian, perlu diperhatikan juga aspek lingkungan dan sosial dalam pemanfaatan lahan secara intensif, agar kegiatan pengembangan kelapa sawit tidak menimbulkan dampak negatif terhadap ekosistem maupun masyarakat lokal. Dengan demikian, hasil pemodelan logika fuzzy tidak hanya memberikan klasifikasi spasial kesesuaian lahan, tetapi juga menjadi alat bantu yang efektif dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data spasial untuk sektor pertanian dan perkebunan (Siswanto & Fikrinda, 2017)

Dengan demikian, hasil pemodelan logika fuzzy tidak hanya memberikan klasifikasi spasial kesesuaian lahan, tetapi juga menjadi alat bantu yang efektif dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data spasial untuk sektor pertanian dan perkebunan. kesesuaian lahan saja, akan tetapi dipengaruh oleh beberapa faktor seperti kurangnya pengetahuan para petani dalam pengelolaan tanaman kelapa sawit, mereka tidak paham lahan yang seperti apa yang cocok untuk tumbuh kembang tanaman kelapa sawit. Selain itu produktivitas sedikit juga karena adanya hama yang menyerang sehingga produksi kelapa sawit berkurang.

Adapun upaya pencegahan ini salah satunya adalah masyarakat perlu melakukan pemangkasan, pemangkasan juga bertujuan agar tanaman kelapa sawit tidak terserang

penyakit dan tumbuh dahan baru atau ranting baru. Oleh karena itu sangat diperlukan adanya evaluasi kesesuaian lahan untuk mengetahui wilayah mana yang cocok untuk tanaman kelapa sawit, sehingga produksi yang didapat lebih besar.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan mulai dari data yang digunakan dalam analisis kesesuaian lahan sebagaian besar menggunakan data sekunder dan hasil pengamatan lapangan yang dilakukan dalam waktu terbatas, sehingga belum sepenuhnya menggambarkan kondisi lahan secara menyeluruh. Pada penelitian ini paramater yang dianalisis hanya mencakup faktor-faktor utama seperti sifat fisik, kimia tanah serta keadaan topografi wilayah penelitian sehingga belum mempertimbangkan faktor sosial, ekonomi dan kebijakan pengelolaan terhadap pengembangan kelapa sawit.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa produksi dan kesesuaian lahan kelapa sawit di Kecamatan Ranah Batahan menunjukkan variasi spasial yang cukup jelas. Data *Badan Pusat Statistik* (BPS) Kecamatan Ranah Batahan memperlihatkan bahwa Nagari Batahan Selatan merupakan wilayah dengan hasil produksi kelapa sawit tertinggi, yaitu sekitar 50 ton, sedangkan nagari dengan produksi terendah adalah Nagari Desa Baru dengan hasil 10 ton. Dari sisi kesesuaian lahan, hasil analisis menunjukkan bahwa wilayah Kecamatan Ranah Batahan terbagi ke dalam dua kelas utama, yaitu cukup sesuai (luas 12.420,53 hektare atau 43,17%) dan sangat sesuai (luas 17.174,79 hektare atau 56,83%) bagi pengembangan tanaman kelapa sawit. Temuan ini menegaskan bahwa secara umum Kecamatan Ranah Batahan memiliki potensi lahan yang tinggi untuk budidaya kelapa sawit, dengan sebaran tingkat kesesuaian yang dapat dimanfaatkan untuk perencanaan pengembangan wilayah secara lebih terarah.

Secara metodologis dan praktis, penelitian ini berkontribusi dengan menghadirkan peta kesesuaian lahan kelapa sawit berbasis indeks kesesuaian lahan yang dihasilkan melalui metode *fuzzy set*. Peta tersebut dapat dimanfaatkan sebagai acuan awal bagi petani maupun pemerintah daerah dalam menentukan lokasi penanaman yang lebih optimal serta merumuskan jenis perlakuan dan perbaikan lahan yang diperlukan sesuai dengan kelas kesesuaiannya. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memperkaya kajian pemetaan kesesuaian lahan berbasis *fuzzy set*, tetapi juga memberikan dasar informasi spasial

yang relevan bagi perencanaan dan pengambilan keputusan dalam pengelolaan dan pengembangan komoditas kelapa sawit di Kecamatan Ranah Batahan.

Berdasarkan temuan dan keterbatasan penelitian, studi lanjutan disarankan untuk menguji dan memvalidasi sistem *fuzzy logic* yang digunakan, agar potensi ketidakakuratan hasil dapat diminimalkan. Validasi dapat dilakukan, misalnya, melalui pembandingan dengan data produksi aktual atau dengan hasil analisis kesesuaian lahan menggunakan metode lain yang sudah baku. Langkah ini penting untuk memastikan bahwa model *fuzzy set* yang dikembangkan benar-benar andal sebagai dasar rekomendasi teknis dan kebijakan dalam pengelolaan lahan kelapa sawit di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Agustin, P. Y., & Febriandi, F. (2025). Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Jagung di Kecamatan Bukit Sundi, Kabupaten Solok. *TSAQOFAH Jurnal Penelitian Guru Indonesia, 5*(3), 2707–2727. https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v5i3.5988

Arisanty, D., & Syarifuddin. (2017). Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Kelapa Sawit di Kecamatan Marabahan Kabupaten Barito Kuala. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan dan Profesi Kegeografian, 14*(2), 27–35. https://doi.org/10.15294/jg.v14i2.11516

Ditjenbun. (2019). *Statistik Perkebunan Unggulan 2019–2021*. Ditjenbun.

Fadli, M. N., Ibrahim, B., & Robbo, A. (2024). Evaluasi Kesesuaian Lahan pada Tanaman Padi (*Oriza sativa* L.) di Kecamatan Gantarang Kabupaten Bulukumba. *AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian, 5*(3), 244–254. https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v5i3.635

Hapsari, B., Awaluddin, M., & Yuwono, B. D. (2014). Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Pertanian Berbasis Sistem Informasi Geografis Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Set (Studi Kasus: Kecamatan Eromoko, Kabupaten Wonogiri). *Geodesi Undip, 3*(1), 241–250. https://doi.org/10.14710/jgundip.2014.4726

Malik, A., Yufdy, M. P., Siska, W., & Ndaru, R. K. (2022). Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Jagung di Kabupaten Biak Numfor, Papua. *Tataloka, 24*(4), 321–329. https://doi.org/10.14710/tataloka.24.4.321-329

Manalu, F. V., Novira, N., Siahaan, H. M., Fortunata, L. A., Rahmadhini, N. T., & Harahap, R. S. (2024). Evaluasi Kesesuaian Lahan Pertanian untuk Tanaman Jagung di Kecamatan Kualuh Hilir, Labuhan Batu Utara, Sumatera Utara. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan, 11*(1), 263–270. https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2024.011.1.28

Ndala, S. A. U., & Pagiu, S. (2024). Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis quenensis* Jacq.) Pada Plasma Pionoto I Desa Jatimulya Kecamatan Tiloan Kabupaten Buol. *Jurnal Agrotekbis, 12*(6), 1399–1407. https://doi.org/10.22487/agrotekbis.v12i6.2393

Pangaribuan, I. F., Setiowati, R. D., Wening, S., Pratiwi, D. R., Ginting, E. N., & Mardiana, C. (2025). Morphological response of oil palm seedlings to fertilizer application. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit, 33*(2), 105–120. https://doi.org/10.22302/iopri.jur.jpks.v33i2.294

Putra, I. K. Y. D., & Wibowo, A. (2025). Kesesuaian Lahan Industri dengan Spatial Multi-Criteria Evaluation (SMCE) dan Fuzzy Logic di Kabupaten Tabanan, Bali. *J SIG (Jurnal Sains Informasi Geografi), 8*(1), 32–44. https://doi.org/10.31314/jsig.v8i1.4043

Raditya, D., Riduansyah, R., & Manurung, R. (2025). Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Desa Lumut Kecamatan Toba Kabupaten Sanggau. *Jurnal Sains Pertanian Equator, 15*(1), 392–398. https://doi.org/10.26418/jspe.v15i1.93084

Sahir, S. H. (2022). *Metodologi Penelitian*. KBM Indonesia.

Siswanto, B., & Fikrinda, W. (2017). Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung, Kubis, Kentang dan Wortel dengan Menggunakan Program Ales (Automated Land Evaluation System). *Buana Sains, 17*(2), 125–136. https://doi.org/10.33366/bs.v17i2.811

Sugiyono. (2019). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan RND*. Alfabeta.

Yatim, H., Safitra, N., Katili, H., & Yatim, H. (2022). Evaluation of land suitability for Banggai sweet potato (*Discorea alata*) in Peling Tengah District, Banggai Island. *IJPSAT, 34*(1), 251–257. https://doi.org/10.52155/ijpsat.v34.1.4538