



ANALISIS SPASIAL DAMPAK VARIABILITAS IKLIM TERHADAP POTENSI KESESUAIAN LAHAN UNTUK BUDIDAYA TANAMAN LADA (*Piper nigrum* L.) DI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG

Fatrina Aprilia Sari^{1,4*}, Mokhamad Yusup Nur Khakim², Budhi Setiawan³,
Presli Panusunan Simanjuntak⁴

¹Program Magister Manajemen Lingkungan, Fakultas Pascasarjana, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

²Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

³Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

⁴Stasiun Klimatologi Bangka Belitung, Kep. Bangka Belitung

*Corresponding Author: fatrina.sari@bmkg.go.id

ABSTRACT

[SPATIAL ANALYSIS OF THE IMPACT OF CLIMATE VARIABILITY ON LAND SUITABILITY POTENTIAL FOR BLACK PEPPER (*Piper nigrum* L.) Cultivation In The Bangka Belitung Islands]. The Bangka Belitung Islands are a major center of pepper production in Indonesia; however, over the past decade, cultivated area and productivity have declined due to climate variability and limited land biophysical information. This study aims to analyze land suitability for pepper (*Piper nigrum* L.) cultivation based on climatic, topographic, and soil indicators, as well as to evaluate the effect of climate variability on changes in land potential across the island region. The data used include rainfall observations from 71 rain gauges during 2014–2023, ERA5 reanalysis data for surface temperature, humidity, and solar radiation, and maps of slope and soil types as physiographic parameters. All parameters were processed using a Geographic Information System with the *Inverse Distance Weighting* (IDW) interpolation method to generate the spatial distribution of climate variables, while a *weighted overlay* method was applied to determine land suitability classes. Validation was conducted by comparing ERA5 data with observational data to ensure the consistency of spatial climate patterns. The results indicate that climate variability contributes to a decline in land suitability in coastal areas with soil textures that are sensitive to environmental changes. Most of the area, covering 1,189.76 ha, is classified as Highly Suitable (S1) and is distributed in central Bangka Island and parts of Belitung Island. Meanwhile, 452.65 ha are classified as Moderately Suitable (S2) and are predominantly located in coastal areas with soil limitations and coastal environmental influences. These findings highlight the importance of climate adaptation strategies to support sustainable national pepper cultivation.

Keyword: *climate variability, GIS, land suitability, pepper, spatial analysis*

ABSTRAK

Kepulauan Bangka Belitung merupakan sentra produksi lada di Indonesia, namun dalam satu dekade terakhir mengalami penurunan luas tanam dan produktivitas akibat variabilitas iklim serta keterbatasan informasi biofisik lahan. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat kesesuaian lahan untuk budidaya lada (*Piper nigrum* L.) berdasarkan indikator iklim, topografi, dan sifat tanah, serta mengevaluasi pengaruh variabilitas iklim terhadap perubahan potensi lahan wilayah kepulauan. Data yang digunakan meliputi observasi curah hujan dari 71 pos hujan periode 2014–2023, data reanalisis ERA5 untuk suhu permukaan, kelembapan, dan radiasi matahari, serta peta kemiringan lereng dan jenis tanah sebagai parameter fisiografi. Seluruh parameter diolah menggunakan Sistem Informasi Geografis dengan metode interpolasi *Inverse Distance Weighting* (IDW) untuk menghasilkan sebaran spasial variabel iklim, sedangkan metode *weighted overlay* digunakan untuk menentukan kelas kesesuaian lahan. Validasi dilakukan dengan membandingkan data ERA5 dan data observasi guna memastikan konsistensi pola iklim spasial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabilitas iklim berkontribusi terhadap penurunan kesesuaian lahan di wilayah pesisir dengan tekstur tanah sensitif terhadap perubahan lingkungan. Sebagian besar wilayah seluas 1.189,757 ha tergolong Sangat Sesuai (S1) dan tersebar di bagian tengah Pulau Bangka serta sebagian Pulau Belitung. Sementara itu, 452,649 ha tergolong Cukup Sesuai (S2) dan dominan berada di kawasan pesisir dengan keterbatasan sifat tanah serta pengaruh lingkungan pantai. Temuan ini menegaskan pentingnya strategi adaptasi iklim, seperti pengelolaan air, konservasi tanah, penyesuaian pola tanam, serta penggunaan varietas toleran, untuk mendukung pengembangan budidaya lada nasional.

Kata kunci: *analisis spasial, kesesuaian lahan, lada, SIG, variabilitas iklim*

PENDAHULUAN

Lada (*Piper nigrum* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan bernilai ekonomi tinggi yang memiliki peran strategis dalam perdagangan internasional dan industri pangan (Danuartha *et al.*, 2023). Secara global, permintaan lada meningkat sekitar 2,5–3% per tahun (IPC, 2023). Indonesia termasuk salah satu dari tiga besar eksportir lada dunia, dengan kontribusi 9–12% terhadap perdagangan global (FAO, 2023). Namun, tren harga ekspor lada yang fluktuatif sejak 2019 menimbulkan tantangan dalam menjaga keberlanjutan produksi dan kesejahteraan petani (IPC, 2023).

Di tingkat nasional, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dikenal sebagai sentra utama penghasil lada putih berkualitas tinggi (Shaliha *et al.*, 2022). Meskipun demikian, produksi lada di daerah tersebut mengalami penurunan yang signifikan akibat berkurangnya luas lahan, terutama karena konversi lahan menjadi perkebunan kelapa sawit (BPS, 2023). Kondisi ini menegaskan pentingnya evaluasi potensi lahan untuk mendukung pengelolaan kawasan yang optimal, efektif, dan berkelanjutan.

Produktivitas lada sangat dipengaruhi oleh faktor biofisik seperti curah hujan, suhu, intensitas cahaya, dan jenis tanah (Firdaus *et al.*, 2022). Dalam beberapa dekade terakhir, variabilitas iklim di Asia Tenggara semakin meningkat, ditandai dengan frekuensi kejadian El Niño yang lebih sering serta anomali suhu global mencapai $0,8^{\circ}\text{C}$, yang berpotensi menurunkan produktivitas tanaman rempah hingga 15% (WMO, 2022). Variasi curah hujan yang dipengaruhi oleh dinamika angin zonal dan meridional juga memengaruhi pola hujan tahunan (Simanjuntak *et al.*, 2023). Kondisi curah hujan yang berlebihan meningkatkan risiko penyakit akar (Evizal, 2023), sedangkan kondisi kekeringan menyebabkan stres fisiologis pada tanaman dan menurunkan laju fotosintesis (Ferreira *et al.*, 2024). Oleh karena itu, pemetaan kesesuaian lahan yang mempertimbangkan dinamika iklim jangka panjang menjadi hal yang krusial untuk mendukung keberlanjutan budidaya lada.

Dalam kerangka evaluasi lahan sesuai FAO (1976), kecocokan lahan ditentukan oleh keselarasan antara karakteristik biofisik lahan dengan kebutuhan tumbuh tanaman, termasuk identifikasi faktor pembatas seperti ketersediaan air dan kedalaman tanah (Ritung *et al.*, 2007). Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) memungkinkan integrasi berbagai parameter tersebut untuk menghasilkan peta kesesuaian lahan yang komprehensif (Mujiyo *et al.*, 2020). Metode *weighted overlay* efektif dalam analisis lahan karena mampu menggabungkan pengaruh relatif tiap parameter lingkungan, sedangkan teknik interpolasi spasial seperti *Inverse Distance Weighted* (IDW) memberikan gambaran distribusi variabel biofisik

meskipun data observasi terbatas. Namun, penelitian sebelumnya umumnya hanya mengandalkan data observasi tanpa integrasi dengan data reanalisis berasolusi tinggi, sehingga pemahaman pola spasial variabilitas iklim jangka panjang masih belum optimal (Paski & Sepriando, 2017). Selain itu, validasi statistik terhadap metode interpolasi menggunakan data lokal masih jarang dilakukan padahal merupakan langkah penting untuk meningkatkan akurasi pemodelan (Darmawana *et al.*, 2023).

Pemanfaatan data reanalisis seperti ERA5 menjadi relevan karena menyediakan informasi iklim berasolusi tinggi yang dapat dikoreksi dengan data observasi, menghasilkan representasi iklim yang lebih akurat (Chakri *et al.*, 2025). Integrasi data observasi dan reanalisis terbukti meningkatkan kualitas pemodelan spasial untuk berbagai komoditas perkebunan tropis (Rahman *et al.*, 2025). Khususnya di Bangka Belitung, pemetaan kesesuaian lahan lada berbasis integrasi data jangka panjang masih terbatas, terutama di wilayah pesisir yang mengalami tekanan akibat konversi lahan dan aktivitas pertambangan (Asmarhansyah *et al.*, 2017). Oleh karena itu, kajian ini tidak hanya menjawab kebutuhan ilmiah akan integrasi multisumber data dalam evaluasi lahan, tetapi juga memberikan kontribusi praktis untuk perencanaan komoditas dan pengelolaan wilayah secara berkelanjutan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis kesesuaian lahan untuk tanaman lada di Kepulauan Bangka Belitung dengan mengintegrasikan data observasi, data reanalisis ERA5, dan analisis spasial berbasis SIG. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi akademis dalam pemodelan kesesuaian lahan berbasis iklim jangka panjang serta menjadi dasar bagi pengambil kebijakan dalam merencanakan pengembangan perkebunan lada yang lebih efisien,

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Kepulauan Bangka Belitung, yang terletak pada koordinat $0^{\circ}50'–4^{\circ}10'$ LS dan $104^{\circ}50'–109^{\circ}30'$ BT, dengan menggunakan data selama periode 2014–2023. Data utama yang digunakan meliputi curah hujan tahunan dari 71 pos pengamatan Stasiun Klimatologi Bangka Belitung. Untuk mengatasi kekosongan dan ketidakmerataan data observasi, penelitian ini juga memanfaatkan data reanalisis ERA5 yang mencakup variabel suhu, kelembapan, dan radiasi matahari.

Data ERA5 memiliki resolusi spasial $0,25^{\circ} \times 0,25^{\circ}$, sehingga mampu menyediakan cakupan wilayah yang luas. Data tersebut diekstraksi melalui *Google Colab* dan dikoreksi menggunakan data lokal untuk meningkatkan akurasi representasi kondisi atmosfer. Penggunaan data ERA5 sebagai pe-

lengkap data iklim telah terbukti efektif dalam memperbaiki akurasi representasi iklim di wilayah tropis (Sitepu *et al.*, 2023).

Selain itu, data topografi berupa kemiringan lereng diperoleh dari Digital Elevation Model (DEM) SRTM dengan resolusi 30 m. Data jenis tanah diunduh dari basis data FAO/UNESCO untuk melengkapi parameter biofisik yang dianalisis.

Analisis spasial dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcGIS versi 10.8 dengan metode weighted overlay. Setiap parameter biofisik diberi bobot berdasarkan pengaruhnya terhadap pertumbuhan lada. Seluruh proses pengolahan data mulai dari pra-pemrosesan, pembuatan peta sebaran parameter iklim dan biofisik, hingga integrasi spasial untuk menghasilkan peta kesesuaian lahan lada dilakukan secara sistematis. Pendekatan ini mengikuti praktik evaluasi lahan terkini yang banyak diaplikasikan pada penelitian komoditas perkebunan di Indonesia (Firdaus *et al.*, 2022).



Gambar 1. Lokasi penelitian

Penentuan karakteristik lahan lada dilakukan dengan mengklasifikasikan kesesuaian lahan ke dalam empat kategori, yaitu Sangat Sesuai (S1), Cukup Sesuai (S2), Kurang Sesuai (S3), dan Tidak Sesuai (N). Enam parameter utama yang menjadi dasar evaluasi meliputi curah hujan tahunan (mm), suhu udara (°C), kemiringan lereng (%), intensitas cahaya matahari (%), kelembaban udara (%), dan jenis tanah. Kriteria teknis masing-masing parameter merujuk pada pedoman evaluasi lahan yang dikembangkan oleh Ritung *et al.* (2007) (Tabel 1).

Penentuan bobot dilakukan berdasarkan tingkat kesesuaian parameter untuk pertumbuhan lada, dengan skala sebagai berikut: Sangat Sesuai (S1) = 4, Cukup Sesuai (S2) = 3, Sesuai Marjinal (S3) = 2, dan Tidak Sesuai (N) = 1. Skor akhir dihitung dengan menjumlahkan nilai parameter menurut rumus: Skor Akhir=A+B+C+D+E+F ; A hingga F merepre-

sentasikan nilai bobot dari setiap parameter. Klasifikasi kesesuaian lahan pada lokasi tertentu ditentukan berdasarkan skor akhir tersebut.

Analisis spasial dilakukan melalui teknik interpolasi untuk memodelkan distribusi spasial parameter iklim. Interpolasi yang digunakan adalah metode *Inverse Distance Weighted* (IDW), yang mengasumsikan bahwa pengaruh titik sampel pada estimasi nilai di lokasi lain berbanding terbalik dengan jaraknya; semakin dekat suatu titik, maka bobot pengaruhnya semakin besar (Indarto, 2013). Metode IDW ini menghasilkan peta sebaran spasial individual untuk setiap parameter iklim yang diamati. Peta-peta tersebut kemudian diintegrasikan secara spasial menggunakan metode *weighted overlay* untuk memperoleh peta kesesuaian lahan lada yang menggambarkan kondisi lingkungan secara spasial di tiap lokasi.

Setelah dilakukan *overlay*, skor akhir diklasifikasikan kembali ke dalam kategori kesesuaian lahan (S1, S2, S3, N). Hasil klasifikasi ini digunakan untuk menyusun peta kesesuaian lahan lada yang memberikan gambaran visual mengenai distribusi spasial kesesuaian lahan lada di wilayah Bangka Belitung. Peta tersebut menampilkan area dengan klasifikasi mulai dari kategori sangat sesuai (S1) hingga tidak sesuai (N) untuk budidaya lada, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi bagi para pemangku kepentingan. Analisis akhir terhadap peta kesesuaian lahan digunakan untuk mengidentifikasi daerah dengan potensi tinggi (S1) yang dapat dioptimalkan, serta area dengan kategori lebih rendah (S2, S3, N) yang memerlukan evaluasi dan perencanaan strategi adaptif.

Tabel 1. Parameter kesesuaian lahan untuk tanaman lada

Parameter	Kelas kesesuaian lahan			
	S1	S2	S3	N
Suhu Rata-rata (°C)	23-32	32-34	20-23	>34 <20
Curah Hujan Tahunan (mm)	2000-2500	2500-3000	3000-4000 1500-2000	<1500 >4000
Intensitas Cahaya Matahari (%)	50-75		<50	
Kelembaban Udara (%)	60-80	80-90	50-60	<50
Jenis Tanah	Aluvial, Andosol, Latosol	Mediterrania, Regosol	Ultisol, Planosol	Histosol Distris
Kemiringan (%)	<8	8-16	16-30	>30

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis klimatologis

Analisis klimatologis diperlukan untuk melihat faktor-faktor paramaternya mendukung pertumbuhan tanaman lada. Faktor paramater iklim seperti curah hujan, suhu udara, intensitas cahaya matahari, dan kelembapan memiliki pengaruh langsung terhadap produktivitas dan kesehatan tanaman (Danuartha *et al.*, 2023 ; Ferreira *et al.*, 2024).

Hasil analisis memperlihatkan bahwa pola curah hujan tahunan periode 2014-2023 di Kepulauan Bangka Belitung memiliki variasi kesesuaian untuk budidaya tanaman lada. Kategori Sangat Sesuai (S1) umumnya terdistribusi pada beberapa kecamatan di Bangka Barat, Bangka, Bangka Tengah, Bangka Selatan, Belitung, dan Belitung Timur. Adapun kategori Cukup Sesuai (S2) mendominasi sebagian besar wilayah, yang meskipun tidak sepenuhnya optimal, masih mampu mendukung pertumbuhan lada secara efektif (Rasyid *et al.*, 2019). Sementara itu, wilayah dengan kategori Kurang Sesuai (S3) memerlukan intervensi adaptif seperti pengelolaan air yang lebih efisien, pemilihan varietas toleran kekeringan, penerapan konservasi tanah, serta pemanfaatan teknologi irigasi (Mujiyo *et al.*, 2020) hanya ditemukan di sebagian kecil Kecamatan Sijuk, Badau, Tanjungpandan, dan Dendang. Kondisi ini menegaskan bahwa area dengan kelas S1 dan S2 merupakan zona prioritas pengembangan lada (Gambar 2a).

Analisis suhu udara memperlihatkan bahwa sebagian besar wilayah penelitian memiliki kisaran suhu 20-23 °C yang termasuk kategori Sangat Sesuai (Gambar 2b), kisaran ini dapat mendukung proses fisiologis tanaman lada tanpa memicu stres panas maupun dingin (Masangge *et al.*, 2023).

Sementara itu, intensitas cahaya matahari di Pulau Bangka berada pada kategori Sangat Sesuai, sehingga mampu mendukung proses fotosintesis dan pembentukan buah secara optimal. Sedangkan, untuk intensitas cahaya matahari di Pulau Belitung tergolong Kurang Sesuai (Gambar 2c), namun masih bisa memberikan manfaat bagi tanaman lada, terutama dalam menjaga kelembapan mikro dan mengurangi laju penguapan air dari tanah serta jaringan tanaman (Oliveira *et al.*, 2018).

Kemudian, untuk kelembapan udara di seluruh wilayah Kep. Bangka Belitung berada pada kategori Cukup Sesuai (Gambar 2d), hal ini tetap dapat menunjang pertumbuhan lada karena membantu menjaga keseimbangan air tanaman dan mengurangi risiko stres kekeringan selama periode cuaca kering (Ferreira *et al.*, 2024).

Dalam kondisi suhu yang tinggi atau wilayah dengan paparan radiasi matahari yang intens, intensitas cahaya yang lebih rendah berpotensi mengurangi

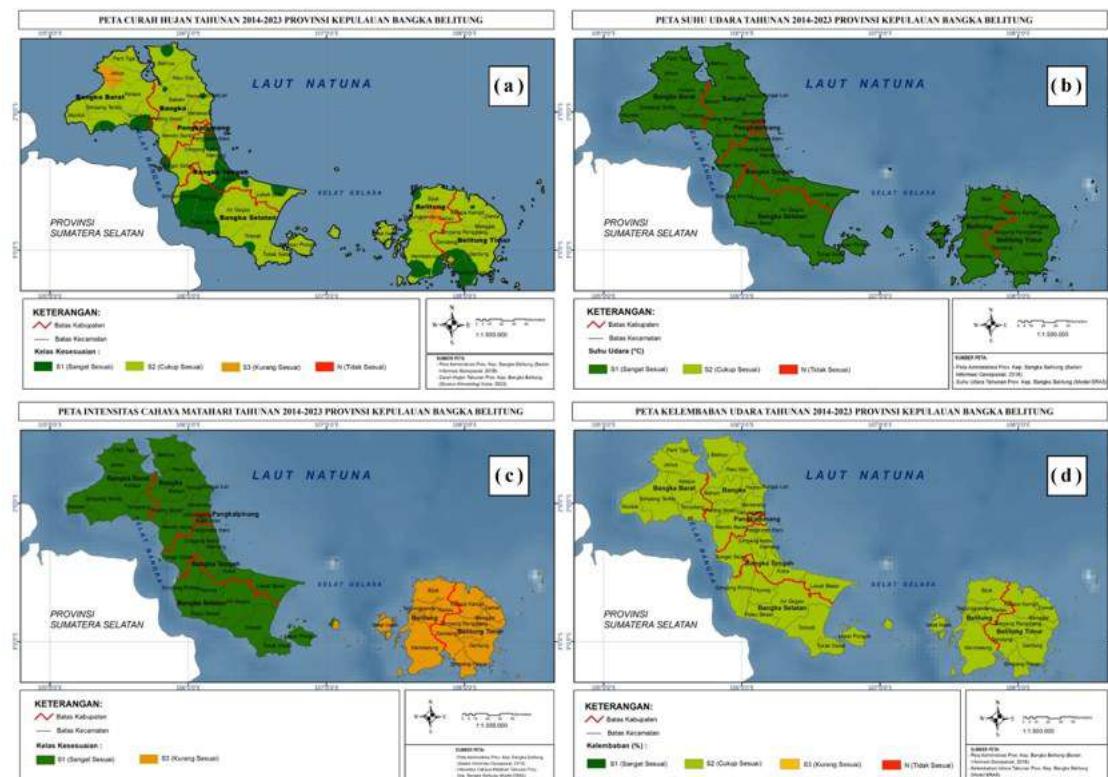
stres panas pada tanaman lada. Kondisi pencahaayaan menengah ini juga memungkinkan tanaman tumbuh secara baik di area teduh, misalnya pada sistem agroforestri atau pertanaman dengan pohon pelindung (Yudiyanto *et al.*, 2014).

Analisis topografi

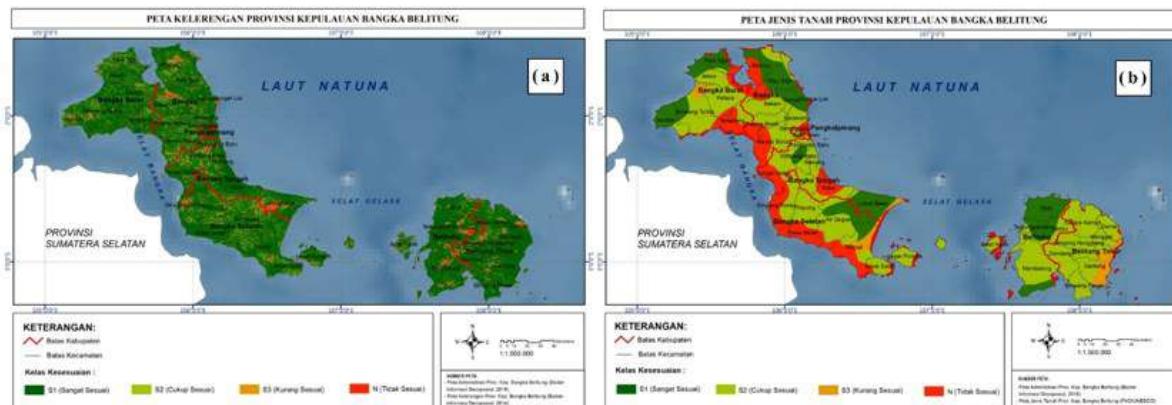
Analisis topografi diperlukan untuk memahami pengaruh kemiringan lereng dan kondisi tanah terhadap kemampuan lahan dalam mendukung pertumbuhan akar, drainase, serta stabilitas tanah tanaman lada (Hariyanto, 2019). Variasi lereng dapat meningkatkan risiko erosi dan memengaruhi kemudahan pengolahan lahan, sehingga menjadi faktor penting dalam evaluasi kesesuaian lahan (Danuartha *et al.*, 2023). Oleh karena itu, pemetaan topografi menjadi langkah krusial untuk mengidentifikasi potensi dan keterbatasan lahan sebelum pengembangan budidaya lada.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kemiringan lahan dengan kategori Sangat Sesuai (S1) tersebar luas di bagian barat, timur, dan selatan Pulau Bangka serta hampir seluruh wilayah barat dan timur Pulau Belitung. Kondisi lereng yang landai ini sangat ideal untuk budidaya lada karena memudahkan pengolahan lahan, irrigasi, serta kegiatan pemeliharaan tanaman (Danuartha *et al.*, 2023). Sebaliknya, wilayah dengan kategori Cukup Sesuai (S2), seperti Kecamatan Bakam, Kelapa, Mentok, Payung, Simpang Katis, Badau, Tanjungpandan, Dendang, dan Simpang Pesak, masih memerlukan pengelolaan erosi dan air untuk menjaga produktivitas lahan. Kemiringan lahan kategori Kurang Sesuai (S3) ditemukan di beberapa kecamatan seperti Belinyu, Bakam, Mentok, Pangkalan Baru, Simpang Rimba, Lubuk Besar, Badau, Air Asam, dan Membalong. Tingkat kemiringan yang lebih terjal pada wilayah ini meningkatkan risiko erosi dan menyulitkan proses pengolahan lahan. Adapun area dengan lereng curam yang termasuk kategori Tidak Sesuai (N) yang tidak direkomendasikan untuk budidaya lada karena potensi erosi sangat tinggi (Hariyanto, 2019), berada di beberapa bagian barat dan tengah Pulau Bangka serta wilayah tengah Pulau Belitung, (Gambar 3a).

Hasil analisis memperlihatkan distribusi jenis tanah di Kepulauan Bangka Belitung. Jenis tanah dengan kategori Sangat Sesuai (S1) ditemukan di beberapa kecamatan di Bangka Barat, Bangka, Bangka Tengah, Bangka Selatan, dan Pulau Belitung. Kondisi tanah ini mendukung pertumbuhan akar, drainase, dan ketersediaan hara yang optimal bagi tanaman lada. Sementara itu, kategori Cukup Sesuai (S2) tersebar di sebagian wilayah Bangka Barat, Bangka, Bangka Tengah, Bangka Selatan, dan Belitung Timur. Wilayah dengan jenis tanah Kurang Sesuai (S3) terdapat di sebagian kecil Bangka Barat, Bangka Selatan, bagian timur Pulau Belitung, serta beberapa bagian utara dan barat Pulau Bangka termasuk Pangkalpinang dan Koiba. Area ini memiliki keterbatasan sifat fisik tanah sehingga memerlukan strategi adaptasi seperti perbaikan struktur tanah dan peningkatan bahan organik. Sementara itu, jenis tanah Tidak Sesuai (N) yang tidak mendukung pertumbuhan lada karena rendahnya kapasitas penyangga air dan unsur hara (Asmarhansyah *et al.*, 2017) ditemukan di pesisir barat dan utara Pulau Bangka serta sebagian kecil Bangka Tengah dan Pangkalpinang (Gambar 3b).



Gambar 2. (a) Peta curah hujan (b) Peta suhu udara (c) Peta intensitas cahaya matahari (d) Peta kelembapan udara



Gambar 3.(a) Peta kelerengan (b) Peta jenis tanah

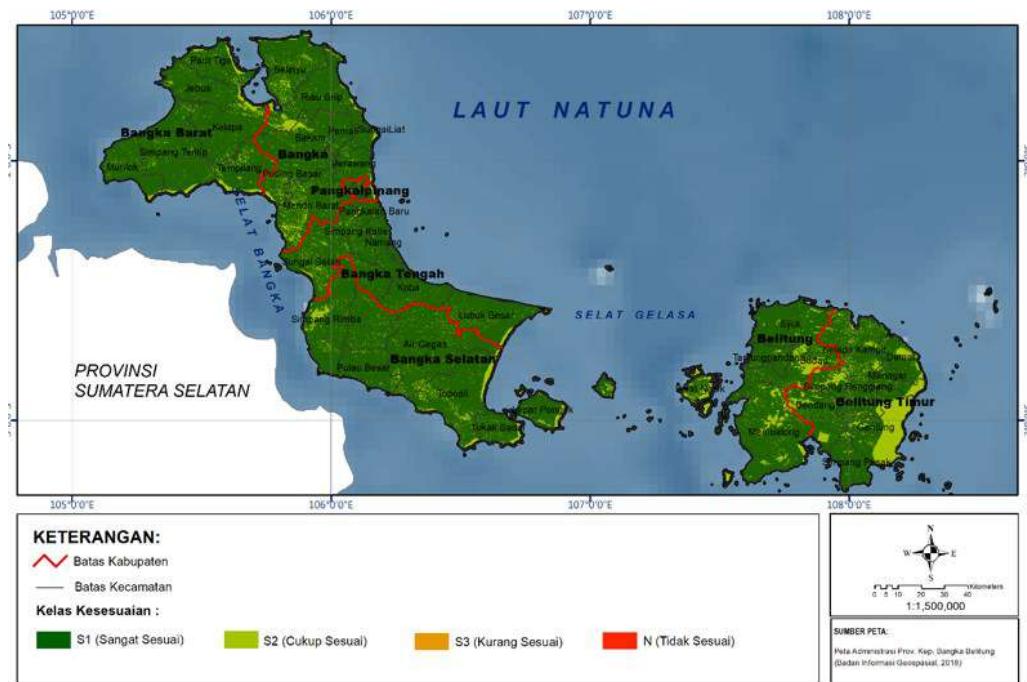
Secara keseluruhan, variasi topografi dan jenis tanah di wilayah penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar area masih memiliki potensi baik untuk pengembangan lada, meskipun beberapa zona tertentu membutuhkan pengelolaan khusus dan tindakan konservasi untuk mengurangi risiko degradasi lahan dan mempertahankan produktivitas tanaman..

Analisis kesesuaian lahan tanaman lada

Analisis klimatologis dilakukan untuk melihat sejauh mana kondisi iklim mendukung pertumbuhan tanaman lada. Faktor paramater iklim seperti curah hujan, suhu udara, intensitas cahaya matahari, dan kelembapan memiliki pengaruh langsung terhadap

produktivitas dan kesehatan tanaman (Danuartha *et al.*, 2023; Ferreira *et al.*, 2024). Peta kesesuaian lahan tanaman lada di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung menunjukkan dominasi dua kelas utama, yaitu Sangat Sesuai (S1) dan Cukup Sesuai (S2) (Gambar 4), yang mengindikasikan potensi besar bagi pengembangan budidaya lada di wilayah ini. Kelas Sangat Sesuai terlihat tersebar luas pada bagian tengah Pulau Bangka meliputi Bangka Barat, Bangka Tengah, dan Bangka Selatan serta area tengah Pulau Belitung. Pola ini memperlihatkan kondisi tanah, topografi, dan iklim yang sangat mendukung pertumbuhan lada, sehingga wilayah-wilayah tersebut menjadi zona inti produksi (Danuartha *et al.*, 2023).

ANALISIS SPASIAL DAMPAK VARIABILITAS



Gambar 4. Peta kesesuaian lahan tanaman lada Propinsi Kepulauan Bangka Belitung

Sementara itu, kelas Cukup Sesuai lebih banyak dijumpai di wilayah pesisir, terutama di sekitar tepian Pulau Bangka dan Pulau Belitung. Area ini memiliki keterbatasan seperti sifat tanah kurang optimal atau pengaruh lingkungan pesisir yang lebih dinamis. Meskipun demikian, kawasan tersebut tetap memungkinkan untuk budidaya lada melalui penerapan pengelolaan yang lebih intensif..

Luas kesesuaian lahan tanaman lada

Wilayah dengan kelas Sangat Sesuai paling luas berada di Kab. Bangka Selatan, Bangka, dan Bangka Barat, didukung oleh kondisi iklim dan biofisik yang ideal bagi pertumbuhan lada (Firdaus *et al.*, 2022). Secara keseluruhan mendominasi 72,44% dari total luasan wilayah Kep. Bangka Belitung, menunjukkan tingginya ketersediaan lahan berkualitas tinggi di provinsi ini. Sementara itu, kelas Cukup Sesuai lebih dominan di Kab. Belitung Timur, Bangka Selatan, dan Belitung, yang memerlukan pengelolaan tambahan terkait karakteristik tanah dan mikroklimat mencakup 27,56% dari total luasan lahan sesuai. Kota Pangkalpinang memiliki luas kesesuaian lahan paling kecil karena dominasi kawasan perkotaan (Tabel 2). Temuan ini sejalan dengan studi internasional yang menyatakan bahwa kombinasi kesesuaian iklim, topografi, dan karakteristik tanah merupakan faktor utama yang menentukan potensi produktivitas tanaman perkebunan di wilayah tropis (García *et al.*, 2021). Sebaran kedua kelas kesesuaian ini memperlihatkan bahwa Provinsi Kepulauan Bangka

Belitung memiliki potensi lahan yang tinggi dan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas tanaman lada.

Tabel 2. Luas kesesuaian lahan tanaman lada

Wilayah	Luas lahan (ha)	
	Sangat Sesuai (S1)	Cukup Sesuai (S2)
Bangka Barat	212,717	69,344
Bangka	221,338	73,73
Bangka Tengah	166,918	48,659
Kota	7,497	1,443
Pangkalpinang	274,956	85,752
Bangka Selatan	150,209	79,152
Belitung	156,122	94,569
Total Luas Lahan	1.189,757	452,649

KESIMPULAN

Penelitian ini mengungkap bahwa sebagian besar wilayah di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung sangat sesuai untuk budidaya lada. Analisis *weighted overlay* terhadap enam parameter utama curah hujan, suhu, intensitas cahaya, kelembapan, kemiringan lereng, dan jenis tanah menunjukkan dominasi kelas

Sangat Sesuai (S1) seluas 72,44%, sedangkan kelas Cukup Sesuai (S2) mencakup 27,56%. Kelas S1 terutama terdapat di Pulau Bangka bagian tengah, Bangka Selatan, Bangka, dan Bangka Barat, dengan suhu, cahaya, dan topografi yang mendukung pertumbuhan lada. Wilayah pesisir sebagian besar masuk kategori Cukup Sesuai yang membutuhkan pengeleolaan tanah, drainase, dan mikroklimat lebih intensif. Temuan ini memberikan dasar ilmiah untuk perencanaan pengembangan perkebunan lada, penentuan prioritas lokasi, serta strategi adaptasi terhadap variabilitas iklim guna mempertahankan produksi yang optimal dan berkelanjutan. Namun, penelitian memiliki keterbatasan, antara lain resolusi spasial data ERA5 yang masih kasar sehingga kurang menangkap mikroklimat, interpolasi curah hujan yang sensitif terhadap distribusi titik pengamatan, serta data tanah FAO/UNESCO dengan resolusi global yang belum menggambarkan kondisi lapangan secara tepat. Perbaikan melalui data resolusi tinggi, verifikasi lapangan, dan integrasi remote sensing diperlukan untuk studi lanjutan. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi penting berupa peta kesesuaian lahan berbasis data spasial yang bisa menjadi acuan ilmiah untuk pengembangan budidaya lada yang lebih optimal, presisi, dan berkelanjutan di Kepulauan Bangka Belitung.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmarhansyah, Badayos, R. B., Sanchez, P. B., Cruz, P. C. S. & Florece, L. M. (2017). Land suitability evaluation of abandoned tin-mining areas for agricultural development in Bangka Island, Indonesia. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 4(4), 907–918. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2017.044.907>.
- BPS. (2023). *Statistik Indonesia 2023* (Catalog No. 1101001). Badan Pusat Statistik.
- Chakri, A., Abakarim, S., Rodrigues, J. C. A., Laftouhi, N., Ibouh, H., Zouhri, L. & Zaitseva, E. (2025). Spatial bias correction of ERA5-AG reanalysis precipitation using machine learning models in semi-arid region of Morocco. *Production Scientifique*, 16, 1–35. DOI: <https://doi.org/10.3390/atmos16111234>.
- Danuartha, D., Santi, R., Pratama, D. & Setiawan, F. (2023). Evaluasi kesesuaian lahan tanaman lada di Kabupaten Bangka Selatan. *Agrisaintifika Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 7(2), 53–65. DOI: [https://doi.org/10.32585/ags.v7i2\(is\).4348](https://doi.org/10.32585/ags.v7i2(is).4348).
- Darmawana, N., Muliadi & Adriata, R. (2023). Perbandingan metode interpolasi menggunakan data CHIRPS untuk sebaran curah hujan di Kabupaten Kubu Raya. *Prisma Fisika*, 11(2), 42–50. DOI: <https://doi.org/10.26418/pf.v11i2.65013>.
- Evizal, R. (2023). *Pengelolaan perkebunan lada*. Pusaka Media. <http://www.pusakamedia.com>
- FAO. (1976). *A framework for land evaluation* (FAO Soils Bulletin). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/x5310e/x5310e00.htm>.
- FAO. (2023). *FAOSTAT: Crops and livestock products*. <https://www.fao.org/faostat>.
- Ferreira, T. R., Sallin, V. P., Neto, B. C., Crasque, J., Pires, A. & Rodrigues, P. S. (2024). Morphophysiological responses of black pepper to recurrent water deficit. *Plant Science*, 62(3), 292–301. DOI: <https://doi.org/10.32615/ps.2024.030>.
- Firdaus, Hendri, J. & Saidi, B. B. (2022). Evaluasi kesesuaian lahan untuk pengembangan komoditas lada di Kabupaten Tanjung Jabung Timur. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 6(2), 181–191. DOI: <https://doi.org/10.22437/iituj.v6i2.22955>.
- García, L., Pérez, J. & Martínez, R. (2021). Land suitability assessment for tropical perennial crops using integrated climate–soil indicators. *Agricultural Systems*, 190, Article 103118. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103118>.
- Hariyanto, B. W. R. L. (2019). Analisis sifat fisika tanah pada berbagai kelas lereng di lahan budidaya tanaman lada (*Piper nigrum* L.) Dusun Sekunyit Desa Semanget Kecamatan Entikong. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 8(2). DOI: <https://doi.org/10.26418/jspe.v8i2.31493>.
- Indarto. (2013). Variabilitas spasial hujan harian di Jawa Timur. *Jurnal Teknik Sipil*, 20(2), 107–120.
- IPC. (2023). *Annual pepper statistical bulletin*. <https://www.ipcnet.org>.
- Masangge, Y., Anggorowati, D. & Palupi, T. (2023). Respon pertumbuhan setek lada akibat aplikasi PGPR dan kompos tandan kosong kelapa sawit pada tanah aluvial. *JSPE Jurnal Sains Pertanian Equator*, 488–495. DOI: <https://doi.org/10.26418/jspe.v12i3.61401>.
- Mujiyo, Sutarno, Suwarto, Budiono, R. & Sutopo, N. R. (2020). Inhibiting factors of land suitability for *Piper nigrum* L. in a hilly area of Tirtomoyo District, Central Java. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 25(1), 29–37. DOI: <https://doi.org/10.5400/jts.2020.v25i1.29>.
- Oliveira, M. G., Oliosi, G., Partelli, F. L. & Ramalho, J. C. (2018). Physiological responses of photosynthesis in black pepper plants under different shade levels promoted by intercropping with rubber trees. *Ciência e Agrotecnologia*, 42(5), 513–526. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-70542018425020418>.
- Paski, J. A. I. & Sepriando, A. (2017). Pemetaan agroklimat klasifikasi Oldeman di Provinsi

- Bengkulu menggunakan data observasi permukaan dan multisatelit (TMPA dan IMERG). *Ilmiah Sains*, 17(2), 97–104.
- Rahman, F. A., Hadisah, M. & Suryawati, S. (2025). Climate analysis based on remote sensing. *Journal of Soilscape and Agriculture*, 4(1), 11–21. DOI: <https://doi.org/10.19184/jsa.v4i1.6244>.
- Rasyid, M. L., Mulyono, M. & Aini, L. N. (2019). Evaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman lada (*Piper nigrum* L.) di Kecamatan Membalong, Kabupaten Belitung, Bangka Belitung. *[Laporan Penelitian]*, 3, 1–18.
- Ritung, S., Nugroho, K., A. K. M. & Suryani, E. (2007). *Evaluasi kesesuaian lahan untuk komoditas pertanian*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Shalihah, M. B., Jahroh, S. & Johar, S. (2022). Strategi pengembangan agribisnis lada putih di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 13718–13724.
- Simanjuntak, P. P., Rosyia, D., Kendita, N., Qalbi, D. & Safril, A. (2023). Kajian komponen angin zonal dan meridional sebagai prekursor penentu awal musim di Palembang serta pengaruh ENSO dan IOD terhadap variasinya. *JRST Jurnal Riset Sains dan Teknologi*, 5(1), 23–30. DOI: <https://doi.org/10.30595/jrst.v5i1.6635>.
- Sitepu, H., Harisuseno, D. & Fidari, J. S. (2023). Evaluasi data curah hujan satelit ERA-5 pada berbagai periode data hujan di Sub DAS Bodor. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 3(2), 626–636.
- WMO. (2022). *State of the global climate 2022*. World Meteorological Organization. <https://public.wmo.int>
- Yudiyanto, Rizali, A., Munif, A., Setiadi, D. & Qayim, I. (2014). Environmental factors affecting productivity of two Indonesian varieties of black pepper (*Piper nigrum* L.). *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 36(3), 278–284. DOI: <http://doi.org/10.17503/agrivita.v36i3.456>.