

# Analisis Spasial Kesesuaian Lahan Tanaman Kopi Robusta Berdasarkan Faktor Curah Hujan, Elevasi dan Topografi Lahan (Studi Kasus : Kabupaten Jember)

Dedi Anwar<sup>2</sup>, Bagus Tripama<sup>1\*</sup>, Oktarina<sup>1</sup>.

Universitas Muhammadiyah Jember<sup>1</sup>, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia<sup>2</sup>

\*Correspondence: Bagus Tripama

Email: [bagustripama@unmuhjember.ac.id](mailto:bagustripama@unmuhjember.ac.id)



**Copyright:** © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Abstrak:** Faktor utama penyusun lahan yang perlu diperhatikan dalam memilih lahan untuk usaha perkebunan kopi adalah tanah, iklim, dan timbunan muka bumi (topografi dan elevasi). penelitian ini bertujuan untuk mengetahui luasan dan sebaran curah hujan tahunan, kelas elevasi, kelas kelereng atau topografi, dan kelas kesesuaian lahan kopi robusta berbentuk data spasial. Implikasi analisis spasial kesesuaian lahan adalah untuk mengetahui distribusi karakteristik lahan dan mengidentifikasi area yang sesuai untuk tujuan tertentu. Penelitian ini menggunakan analisis spasial dengan bantuan software Sistem Informasi Geografis menggunakan metode interpolasi Inverse Distance Weighting (IDW), Spatial analyst tools, overlay dan matching. Hasil analisis spasial menunjukkan Kabupaten Jember memiliki curah hujan dominan berkisar 2000-3000 mm/tahun, memiliki elevasi dominan dikelas 0-250 mdpl, memiliki kelas kelereng bervariasi antara 0-8 %, 37 % dan 8-25 %, 35 % luasan, kemudian untuk tutupan lahan perkebunan secara umum masuk kriteria sesuai dengan persentase luasan 97%, Pada level sub ordo memiliki luasan masing-masing S1 seluas 3 % S2 seluas 39 dan S3 seluas 65 % luasan, sedangkan kelas kesesuaian lahan kopi robusta potensial tutupan lahan perkebunan masing-masing adalah S1 seluas 32 %, S2 seluas 65 %, dan N seluas 3 % luasan.

**Kata Kunci:** Spasial, Peta, curah hujan, elevasi, kelereng, kesesuaian lahan kopi, Overlay.

**Abstract:** The main factors that make up land that need to be considered when choosing land for a coffee plantation are soil, climate and land surface relief (topography and elevation). This research aims to determine the extent and distribution of annual rainfall, elevation or topography class, slope class, and land suitability class for Robusta coffee in the form of spatial data. The implications of spatial analysis of land suitability are to determine the distribution of land characteristics and identify areas that are suitable for certain purposes. This research uses spatial analysis with the help of Geographic Information System software use Inverse Distance Weighting (IDW) interpolation method, Spatial analyst tools, overlay dan matching. The results of the spatial analysis show that Jember Regency has dominant rainfall ranging from 2000-3000 mm/year, has a dominant elevation in the class 0-250 masl, has slope classes varying between 0-8%, 37% and 8-25%, 35% area, then for plantation land cover, in general, the criteria are in suitable with an area percentage of 97%. At the sub-order level, each S1 has an area of 3 % S2 covers an area of 39% and S3 covers an area of 65%, while the land suitability classes for Robusta coffee potential plantation land cover are respectively S1 covering an area of 32%, S2 covering an area of 65%, and N covering an area of 3%.

**Keyword:** Spatial, Map, Rainfall, Elevation, Slope, Land Suitability, Overlay

## Pendahuluan

Kabupaten Jember merupakan salah satu daerah penghasil kopi yang cukup penting di Provinsi Jawa Timur. Jember merupakan salah satu lumbung penting kopi Robusta di Jawa Timur. Kawasan kopi di Kabupaten Jember secara umum tersebar di dua kawasan,

yaitu kawasan sepanjang lereng gunung Raung Gunitir yang tersebar dari kecamatan Sumber Jambe dibagian utara sampai kecamatan Tempurejo di bagian selatan, dan kawasan lereng pegunungan Argopuro yang terhampar dari kecamatan Sumber Baru sampai kecamatan Jelbuk. Pengembangan agribisnis komoditas kopi jenis Robusta di Kabupaten Jember masih cukup terbuka, baik melalui program perluasan, intensifikasi untuk meningkatkan produktivitas, maupun perbaikan mutu dan pengembangan industri hilir (MPIG Kopi Java Raung Gunitir Jember, 2022). Upaya agar proses pengembangan tersebut berjalan sesuai target, dibutuhkan adanya kajian awal berupa pembuatan peta kesesuaian lahan kopi robusta, sebagai bahan perencanaan wilayah komoditas.

Kesesuaian lahan adalah kecocokan sebidang lahan untuk tujuan penggunaan tertentu (FAO,1983), terdapat tiga faktor utama penyusun lahan yang perlu diperhatikan dalam memilih lahan yang cocok untuk usaha perkebunan kopi. Ketiga faktor tersebut ialah tanah, iklim, dan timbunan muka bumi (topografi dan elevasi) (Van der Vossen, 2005). Faktor iklim sangat berperan penting. Salah satu faktor iklim penting yang perlu diperhatikan ialah curah hujan. Curah hujan merupakan faktor penentu paling penting untuk budi daya tanaman kopi. Dua unsur curah hujan yang tidak dapat dipisahkan yang perlu dipertimbangkan ialah curah hujan tahunan total serta sebaran bulanan dan mingguannya. Faktor Ketinggian tempat / elevasi berpengaruh besar terhadap suhu udara rata-rata, yakni bahwa setiap kenaikan tempat sebesar 100 mdpl akan menurunkan suhu sebesar  $0,6^{\circ}\text{C}$ , dimana suhu dan fluktuasinya sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman kopi. Sementara itu, faktor kemiringan lahan juga menjadi faktor penting dalam budidaya kopi robusta, Lahan yang datar atau sedikit bergelombang paling cocok untuk membangun kebun kopi. Bentuk lahan seperti ini biasanya memiliki solum tanah yang dalam dan kemampuan menahan air yang besar. Semakin miring suatu lahan, budi daya kopi akan semakin mahal karena upaya konservasi harus dilakukan. (Puslitkoka, 2016)

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian lahan kopi robusta menggunakan analisis spasial di Kabupaten Jember berdasarkan parameter iklim, elevasi dan topografi lahan. Analisis spasial yang berdasar pada Sistem Informasi Geografis (SIG) mempermudah perencanaan pengembangan jenis-jenis komoditas pertanian dan penggunaan lahan yang sesuai dengan potensi sumber daya lahan.

## **Metodologi**

### **Waktu dan Tempat Pelaksanaan**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli – November 2024 secara desk study dan tempat pelaksanaan di Kabupaten Jember Jawa Timur.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut ; (1) Perangkat Keras : Laptop, Printer, (2) Perangkat Lunak : Microsoft Word, Microsoft Exel, ArcGIS, dan Global Mapper 8, (3) Kertas dan Alat Tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : (1) Data Curah Hujan Tahunan 10 Tahun Terakhir beserta Titik Koordinat Stasiun Klimatologi Pos Hujan, (2) Peta Administrasi Kabupaten Jember berformat

Shapefile, (3) Peta Tutupan Lahan Perkebunan (Agri Kebun, Agri Ladang) berformat Shapefile, (3) Data Citra DEM Nasional berformat Geotif.

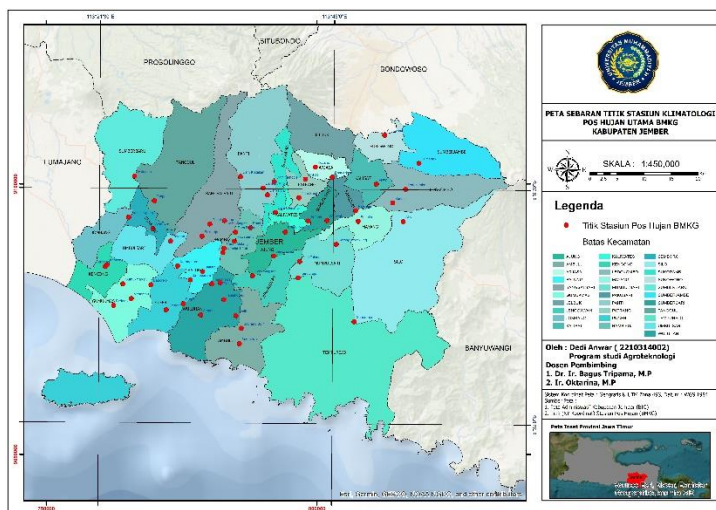
### Pengambilan data

Sumber data yang diambil dalam pembuatan penelitian ini yaitu : (1) Data Curah Hujan Bulanan selama 10 Tahun terakhir bersumber dari Dinas Pekerjaan Umum Bina marga dan Sumberdaya Air Kabupaten Jember melalui BPS Kabupaten Jember, (2) Titik Koordinat Stasiun Klimatologi bersumber dari data pos hujan Utama BMKG Jawa Timur, (3) Peta Administrasi Kabupaten Jember berformat Shapefile bersumber dari Badan Informasi Geospasial (BIG) didownload melalui laman <http://tanahair.indonesia.go.id/>, (4) Peta Tutupan Lahan Perkebunan ( Agri Kebun, Agri Ladang) berformat Shapefile bersumber dari Badan Informasi Geospasial (BIG) didownload melalui laman <http://tanahair.indonesia.go.id/>, (5) Data Citra DEM Nasional berformat Geotif bersumber dari Badan Informasi Geospasial (BIG) didownload melalui laman <http://tanahair.indonesia.go.id/>.

### Pengolahan Data

Perkembangan teknologi komputer menjadikan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai alat untuk menganalisis kesesuaian lahan tanaman kopi robusta di Kabupaten Jember. Hasil analisis spasial berupa Peta Curah hujan, Peta Kelas Elevasi (mdpl), Peta Kelas Kelerengan, dan hasil akhir berupa Peta Kesesuaian Lahan Kopi Robusta wilayah dengan tutupan lahan perkebunan di Kabupaten Jember. Peta yang dihasilkan menunjukkan kelas-kelas masing-masing parameter dan hasil akhir kelas kesesuaian lahan beserta dengan data atribut nya yang berisi informasi wilayah, kelas masing-masing parameter, kelas kesesuaian lahan, dan luasan nya.

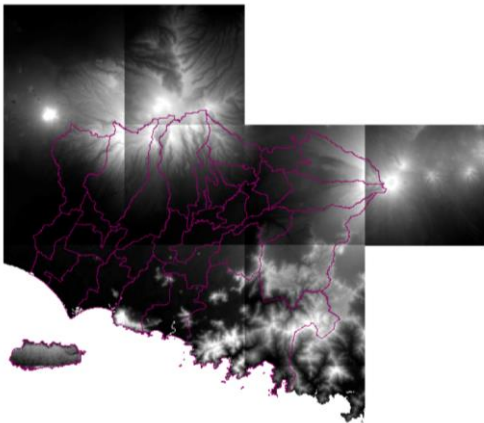
Pembuatan peta curah hujan bersumber dari data curah hujan rerata tahunan di setiap stasiun klimatologi, Curah hujan tahunan didapatkan dari hasil rata-rata curah hujan tahunan selama 10 tahun dari tahun 2014 sampai dengan 2023. Jumlah stasiun penakar hujan untuk analisis berjumlah 57 stasiun dan menyebar di 30 kecamatan di Kabupaten (Gambar1).



Gambar 1. Sebaran lokasi stasiun klimatologi penakar hujan

Selanjutnya dilakukan analisis spasial dengan metode interpolasi Inverse Distance Weighting (IDW), Dalam pemetaan, interpolasi adalah proses estimasi nilai pada wilayah yang tidak disampel atau diukur, sehingga terbuatlh peta atau sebaran nilai pada seluruh wilayah sedangkan metode IDW merupakan metode deterministic yang sederhana dengan mempertimbangkan titik disekitarnya, asumsi dari metode ini adalah nilai interpolasi akan lebih mirip pada data sampel yang dekat daripada yang lebih jauh. Bobot (weight) akan berubah secara linear sesuai dengan jaraknya dengan data sampel,

Sementara pembuatan peta elevasi dan kelas kelerengan dibuat dari data DEM Nasional yang kemudian diproses dengan spatial analys toolst menggunakan software ArcGIS. Untuk mencakup keseluruhan wilayah Kabupaten jember dibutuhkan 12 data DEM Nasional (Gambar 2).



Gambar 2. Tampilan DEM Nasional

Setelah peta terbentuk, selanjutnya dilakukan proses *overlay* dengan lima peta yaitu Peta Administrasi Kabupaten Jember, Peta Sebaran Tutupan Lahan Perkebunan, Peta Curah Hujan, Peta *elevasi*, dan Peta kelas kelerengan. Untuk menentukan kelas kesesuaiannya dilakukan Proses klasifikasi dengan proses *matching* / mencocokkan masing-masing parameter sesuai dengan tabel 1, Proses *matching* mengacu pada pedoman kriteria kelas kesesuaian lahan kopi robusta dari Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia dengan berdasarkan parameter iklim (curah hujan), elevasi dan topografi lahan (kelerengan). Setelah proses *overlay* kemudian dilakukan Proses selanjutnya adalah analisis luasan masing-masing parameter dan kelasnya melalui analisis *atribut table* dan diakhir dibuat *layout*.

Tabel 1. Kriteria kelas kesesuaian lahan kopi Robusta

| Karakteristik Lahan     | Kelas Kesesuaian Lahan |                        |                        |                |
|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|
|                         | S1                     | S2                     | S3                     | N              |
| c. Iklim                |                        |                        |                        |                |
| Curah Hujan mm/tahun    | 2000-3000              | 1500-2000<br>3000-3500 | 1000-1500<br>3500-4000 | <1000<br>>4000 |
| t. Elevasi (mdpl)       |                        |                        |                        |                |
| Kopi Robusta            | 500-1000               | 250-500<br>1000-1250   | <250<br>1250-1500      | >1500          |
| s. Kemiringan Lahan (%) | 0-8                    | 8-25                   | 25-45                  | >45            |

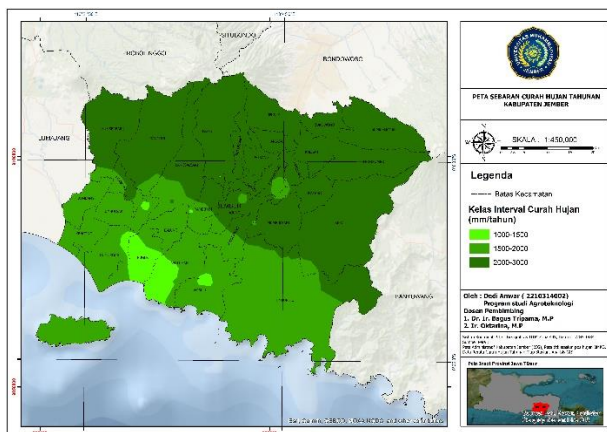
Sumber : Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (Modifikasi), 2015

## Hasil dan Pembahasan

Perkembangan teknologi komputer menjadikan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai alat untuk menganalisis kesesuaian lahan tanaman kopi robusta di Kabupaten Jember. Hasil analisis spasial berupa Peta Curah hujan, Peta Kelas Elevasi (mdpl), Peta Kelas Kelerengan, dan hasil akhir berupa Peta Kesesuaian Lahan Kopi Robusta wilayah dengan tutupan lahan perkebunan di Kabupaten Jember. Peta yang dihasilkan menunjukkan kelas-kelas masing-masing parameter dan hasil akhir kelas kesesuaian lahan beserta dengan data atribut nya yang berisi informasi wilayah, kelas masing-masing parameter, kelas kesesuaian lahan, dan luasannya.

### Curah Hujan Tahunan, Luasan Wilayah dan Sebarannya di Kabupaten Jember

Pembuatan Peta curah hujan menggunakan analisis interpolasi. Metode interpolasi spasial yang umum digunakan untuk menggambarkan kondisi iklim adalah IDW (*Inverse Distance Weight*) (BMKG, 2021). Berdasarkan hasil analisis spasial, Kabupaten Jember memiliki curah hujan dominan berkisar 2000 -3000 mm/tahun dengan persentase luasan sebesar 59 %, sementara yang terkecil curah hujan 1000-1500 mm/tahun dengan luasan 4 %, sisanya dengan curah hujan antara 1500-2000 mm/tahun dengan persentase luasan sebesar 37%.



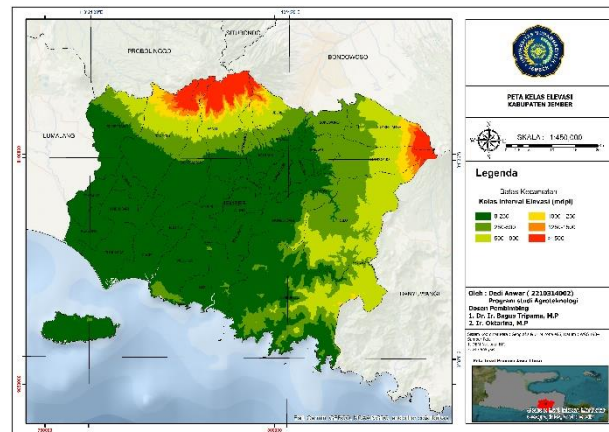
Gambar 3. Peta Sebaran Curah Hujan Kabupaten Jember

Gambar 3 menunjukkan sebaran curah hujan dengan interval 2000-3000 mm/tahun, menyebar di wilayah utara Jember terutama di lereng gunung Argopuro, Lereng Gunung Raung dan sisi utara lereng Gunung Gunitir wilayah kecamatan Silo, dimana interval tersebut merupakan kriteria S1 kelas kesesuaian lahan kopi robusta dan wilayah tersebut juga merupakan wilayah penghasil produksi kopi, sementara untuk wilayah selatan menuju ke pesisir dengan interval hujan 1500-2000 mm/tahun dan 4 % curah hujan 1000-1500 mm/tahun di sebagian kecamatan Puger dan Wuluhan

### Kelas Elevasi (mdpl), Luasan Wilayah dan Sebarannya di Kabupaten Jember

Pembuatan Peta Kelas Elevasi menggunakan data DEM. DEM (*Digital Elevation Model*) memuat data ketinggian dan kemiringan yang mempermudah interpretasi (Hernanda, Abdi, dkk. 2022). Berdasarkan hasil analisis spasial, Kabupaten Jember memiliki wilayah ketinggian tempat dominan di 0-250 mdpl dengan persentase luasan sebesar 56 % luas wilayah, disusul elevasi 250-500 mdpl sebesar 21 % luas wilayah dan 500-1000 mdpl sebesar 16 % luas wilayah, sementara yang terkecil berada di elevasi 1250-1500 mdpl dengan luasan 2 % luas wilayah.



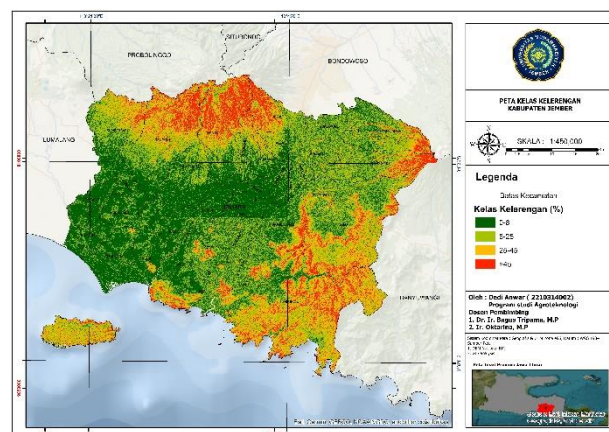


Gambar 4. Peta Kelas Elevasi

Gambar 4 menunjukkan sebaran per kecamatan dengan kelas elevasi 0-250 mdpl merata di semua kecamatan ada dengan persentase tertentu, hanya di Kecamatan Sumberjambe start awal elevasi dari kelas 250-500 mdpl. Sementara untuk elevasi 250-1250 berada merata di beberapa kecamatan penghasil kopi robusta, dimana elevasi 250-1250 mdpl merupakan kriteria kesesuaian lahan kopi robusta antara S1 dan S2. yang mencapai di >1500 mdpl berada di kecamatan Bangsalsari, Jelbuk, Ledokombo, Panti, Silo, Sumberjambe, dan Tanggul.

### Kelas Kelerengan (%), Luasan Wilayah dan Sebarannya di Kabupaten Jember

Pembuatan Peta Kelas Kelerengan atau Topografi juga menggunakan data DEM. DEM (*Digital Elevation Model*) merupakan representasi digital dalam bidang tiga dimensi dari data ketinggian pada permukaan suatu area untuk menghasilkan data kelerengan, maka dibutuhkan data dari ketinggian permukaan tanah atau *elevasi* DEM/DTM (Mahmudi dkk.,2015). Berdasarkan hasil analisis spasial, Kabupaten Jember memiliki wilayah dengan kelas kelerengan antara 0-8 % sebesar 37 % luasan dan 8-25 % sebesar 35 % luasan, dan hanya 10% luasan dengan kelas kelerengan >45%. Hal tersebut menunjukkan dari segi kelerengan wilayah jember masih dominan masuk kriteria sesuai untuk ditanam kopi robusta.



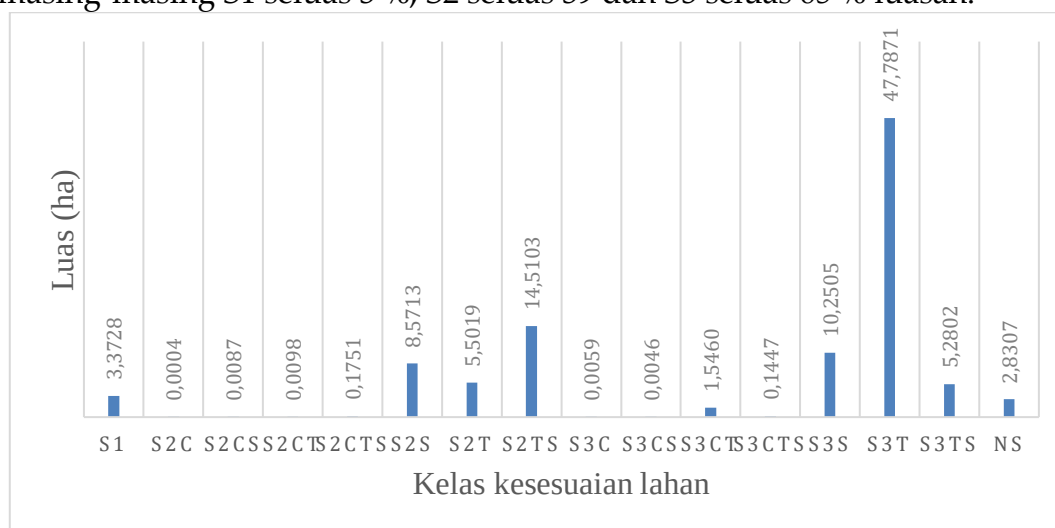
Gambar 5. Peta Kelas Kelerengan

Gambar 5 menunjukkan untuk sebaran per kecamatan merata di setiap kecamatan ada 4 kelas kelerengan dengan luasan bervariasi, hanya di 3 kecamatan tidak ada kelas kelerengan >45% yaitu Kecamatan Semboro, Kencong dan Jombang, Sementara wilayah

kecamatan dengan dominan di kelas kelerengan 8-25% yaitu Kecamatan Tempurejo, Tanggul, Sumberjambe, dan Silo.

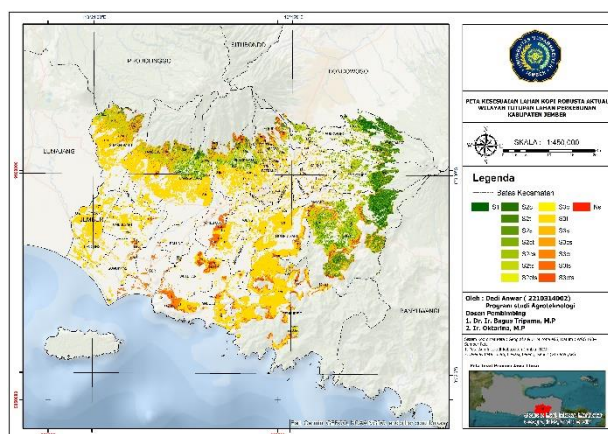
### Kelas Kesesuaian Lahan Kopi Robusta Tutupan Lahan Perkebunan, Luasan wilayah dan Sebarannya di Kabupaten Jember

Berdasarkan hasil analisis *overlay* dari lima peta yaitu peta yaitu Peta Administrasi Kabupaten Jember, Peta Sebaran Tutupan Lahan Perkebunan, Peta Curah Hujan, Peta *Elevasi*, dan Peta kelas kelerengan/topografi, Kabupaten Jember secara umum masuk kriteria sesuai dengan persentase luasan di 97%, kemudian pada level *sub ordo* memiliki luasan masing-masing S1 seluas 3 %, S2 seluas 39 dan S3 seluas 65 % luasan.



Gambar 6. Luasan tutupan lahan perkebunan di Kabupaten Jember berdasarkan kelas kesesuaian lahan kopi robusta

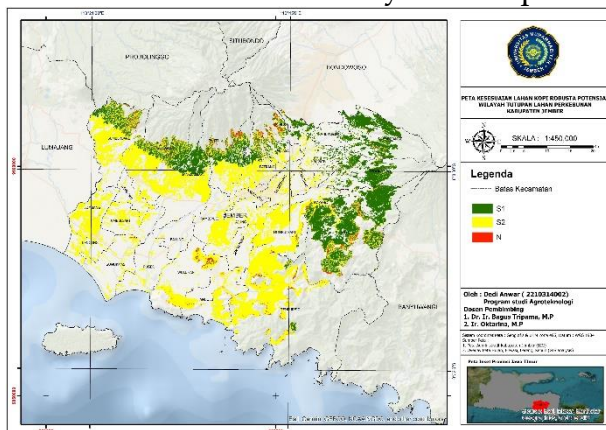
Gambar 6 menunjukkan kelas S3 dominan dikarenakan faktor parameter kelerengan yang luasnya 47 % dari total luasan Kabupaten Jember. Sementara untuk kelas S2 karena faktor elevasi dan ketinggian tempat (ts) seluas 14.5 %.



Gambar 7. Peta kesesuaian lahan kopi robusta aktual dengan tutupan lahan perkebunan

Gambar 7 menunjukkan untuk sebarannya masing-masing kecamatan memiliki kelas kesesuaian yang bervariasi dari S1 sampai dengan N, wilayah kecamatan dengan dominan faktor pembatas ketinggian tempat yaitu tempurejo 9.47 %, Tanggul 4.62 %, Sumberbaru, 3.89 % dan Mumbulsari 3.93 %, sementara kecamatan Silo dominan karena faktor kelerengan dan elevasi, masing-masing 3.77 dan 3.5 % luasan.

Faktor Kelerengan dan elevasi masih bisa dilakukan upaya perbaikan, apabila dilakukan perbaikan maka didapatkan kelas kesesuaian lahan kopi robusta potensial dengan tutupan lahan perkebunan di Kabupaten Jember masing-masing adalah S1 seluas 32 %, S2 seluas 65 %, dan N seluas 3 % luasan wilayah Kabupaten Jember.



Gambar 8. Peta kesesuaian lahan kopi robusta potensial dengan tutupan lahan perkebunan

Upaya perbaikan dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya wilayah dengan elevasi rendah 0-250 mdpl 46ias dilakukan upaya perbaikan dengan menggunakan bahan tanam dataran rendah dan beriklim agak kering, dan dengan wilayah elevasi agak tinggi antara 1000-1250 mdpl 46ias dilakukan upaya perbaikan dengan menggunakan bahan tahan dataran tinggi dan beriklim agak basah. Kemudian untuk 46ias46r kelerengan, upaya perbaikan 46ias dilakukan dengan pembuatan terasering.

## Kesimpulan

1. Kabupaten Jember memiliki curah hujan dominan berkisar 2000 -3000 mm/tahun dengan persentase luasan sebesar 59 %, sementara untuk sebarannya menyebar di wilayah utara Jember terutama di lereng gunung Argopuro, Lereng Gunung Raung dan Sisi utara lereng Gunung Gunitir wilayah kecamatan Silo
2. Kabupaten Jember memiliki wilayah elevasi / ketinggian tempat dominan dikelas 0-250 mdpl dengan persentase luasan sebesar 56 %, Sementara untuk sebaran per kecamatan merata di semua kecamatan ada dengan persentase tertentu
3. Kabupaten Jember memiliki wilayah dengan kelas kelerengan antara 0-8 % sebesar 37 % luasan dan 8-25 % sebesar 35 % luasan, Sementara untuk sebaran per kecamatan dengan merata di setiap kecamatan,
4. Tutupan lahan perkebunan Kabupaten Jember secara umum masuk kriteria kelas kesesuaian lahan kopi robusta aktual sesuai dengan persentase luasan di 97%, Pada level sub ordo memiliki luasan masing-masing S1 seluas 3 % S2 seluas 39 dan S3 seluas 65 % luasan.

## Daftar Pustaka

- Berthaud, J. and A. Charrier (1988). "Genetic Resources of Coffea". In Clarke, R.J. & R. Macrae (Eds.). Coffee: Agronomy. p. 1–42. Elsevier Science Publishing Co., Inc., USA.
- BMKG. 2021. Peta Rata-Rata Curah Hujan dan Hari Hujan Periode 1991-2021 Indonesia.
- BPS. 2024. Kabupaten Jember Dalam Angka 2024. Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember, Jawa Timur.



- CSR/FAO Staff. 1983. Reconnaissance Land Resource Survey 1:250.000 Scale. Atlas format procedures, Ministry of Agriculture Government of Indonesia, United nation Development Programme and Food and Agriculture Organization. Indonesia.
- Hernanda, Abdi, dkk. 2022. Analisis Digital Elevation Model (Dem) Menggunakan Arcgis 10.4.1 Pada Kawasan Baturaja Permai. Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Vol.1, No.1, Juni, 2022, Pp. 30-36
- Kravchencho, A.N., Bullock, D.G., 1999, A Comparative Study Of Interpolation Methods For Mapping Soil Properties. J. Agronomy 91, 393-400.
- Mahmudi, Subiyanto, S., & Yuwono, B. D. (2015). Analisis Ketelitian Dem Aster Gdem, Srtm, Dan Lidar Untuk Identifikasi Area Pertanian Tebu Berdasarkan Parameter Kelerengan. Fiziologichnyi zhurnal, 20(3), 398-400
- Puslitkoka. 2014. Pedoman Teknis Budidaya Kopi yang Baik (Good Agriculture Practices/ GAP on Coffee). Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember, Jawa Timur.
- Puslitkoka. 2016. Kopi: Sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan Produk Hilir, dan Sistem Kemitraan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta, Indonesia.
- Robinson, T.P., Metternicht, G., 2006, Testing the performance of spatial interpolation techniques for mapping soil properties. Computer and Electronics in Agriculture 50, pp 97-108.
- Thompson, L.M. and F.R. Troeh (1975). Soils and Soil Fertility. Tata Mc grow Hill, New Delhi.
- van der Vossen, H.A.M. (2005). "A Critical Analysis of the Agronomic and Economic Sustainability of Organic Coffee Production". Experimental Agriculture, 41:449-473.
- Weber, D., Englund, E., 1994, Evaluation and Comparison Of Spatial Interpolators II. Math. Geol. 26, 589-603.
- Yasrebi, J., Saffari, M., Fathi, H., Karimian, N., Moazallahi, M and Gazni, R., 2009, Evaluation and Comparison Of Ordinary Kriging and Inverse Distance Weighting Method For Prediction Of Spatial Variability Of Some Soil Chemical Parameters. Research Journal of Biological Science 4(1): 93 102
- <https://jemberkab.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjY2IzE=/banyaknya-curah-hujan--mm--menurut-kecamatan--stasiun-pengukur--dan-bulan--2014.html>, diakses 21 oktober 2024
- <https://jemberkab.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjY2IzE=/banyaknya-curah-hujan--mm--menurut-kecamatan--stasiun-pengukur--dan-bulan--2015.html>, diakses 21 oktober 2024
- <https://jemberkab.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjY2IzE=/banyaknya-curah-hujan--mm--menurut-kecamatan--stasiun-pengukur--dan-bulan--2016.html>, diakses 21 oktober 2024
- <https://jemberkab.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjY2IzE=/banyaknya-curah-hujan--mm--menurut-kecamatan--stasiun-pengukur--dan-bulan--2017.html>, diakses 21 oktober 2024
- <https://jemberkab.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjY2IzE=/banyaknya-curah-hujan--mm--menurut-kecamatan--stasiun-pengukur--dan-bulan--2018.html>, diakses 21 oktober 2024

<https://jemberkab.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjY2IzE=/banyaknya-curah-hujan--mm--menurut-kecamatan--stasiun-pengukur--dan-bulan--2018.html>, diakses 21 oktober 2024

<https://jemberkab.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjY2IzE=/banyaknya-curah-hujan--mm--menurut-kecamatan--stasiun-pengukur--dan-bulan--2019.html>, diakses 21 oktober 2024

<https://jemberkab.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjY2IzE=/banyaknya-curah-hujan--mm--menurut-kecamatan--stasiun-pengukur--dan-bulan--2020.html>, diakses 21 oktober 2024

<https://jemberkab.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjY2IzE=/banyaknya-curah-hujan--mm--menurut-kecamatan--stasiun-pengukur--dan-bulan--2022.html>

<https://jemberkab.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjY2IzE=/banyaknya-curah-hujan--mm--menurut-kecamatan--stasiun-pengukur--dan-bulan--2023.html>

<https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web>, diakses 13 November 2024

[https://sih3.dpuair.jatimprov.go.id/main/pos\\_pantau/3](https://sih3.dpuair.jatimprov.go.id/main/pos_pantau/3), diakses 13 November 2024

[https://www.dgip.go.id/uploads/berita\\_resmi/file/d047f39a2c9d145455c4f285e695a4f2.pdf](https://www.dgip.go.id/uploads/berita_resmi/file/d047f39a2c9d145455c4f285e695a4f2.pdf), diakses 14 November 2024

[https://www.dgip.go.id/uploads/berita\\_resmi/file/86aecb4920a491d587d8319a71ca99ff.pdf](https://www.dgip.go.id/uploads/berita_resmi/file/86aecb4920a491d587d8319a71ca99ff.pdf), diakses 14 November 2024