



PENGARUH PERUBAHAN IKLIM TERHADAP PRODUKTIVITAS KOPI ARABIKA DI KABUPATEN BANDUNG

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON ARABICA COFFEE PRODUCTIVITY IN BANDUNG REGENCY

Hafizh Haritsah^{1*}, Ilham Badaruddin Mataburu¹, Asma Irma Setianingsih¹

¹Program Studi Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum, Universitas Negeri Jakarta
Jalan Rawamangun Muka, Jakarta Timur, 13220

*Korespondensi : haritsahh8@gmail.com

Received December 31, 2024; Revised May 23, 2025; Accepted May 24, 2025

ABSTRAK

Kabupaten Bandung merupakan sentra produksi kopi Arabika di Jawa Barat yang memiliki kondisi geografis ideal untuk pertumbuhan tanaman kopi. Namun, perubahan iklim seperti peningkatan suhu dan perubahan pola curah hujan menyebabkan penurunan produktivitas kopi serta kualitas biji. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh curah hujan dan suhu terhadap produktivitas kopi Arabika menggunakan metode *Geographically Weighted Regression* (GWR). Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan analisis data sekunder berupa peta curah hujan, suhu, dan produktivitas. Data diolah menggunakan aplikasi ArcGIS versi 10.8 untuk menghasilkan peta spasial serta MGWR untuk regresi antara variabel iklim dan produktivitas. Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi spasial dalam pengaruh curah hujan dan suhu terhadap produktivitas kopi Arabika di Kabupaten Bandung. Peningkatan suhu dan perubahan pola curah hujan menyebabkan penurunan hasil, kualitas biji, serta meningkatkan serangan hama dan penyakit. Penelitian ini memberikan wawasan penting bagi pengelolaan perkebunan kopi secara berkelanjutan dan sebagai dasar untuk pengambilan kebijakan dalam menghadapi dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian di masa depan.

Kata kunci: *Geographically Weighted Regression* (GWR), Kabupaten Bandung, Perubahan Iklim, Produktivitas Kopi Arabika.

ABSTRACT

Bandung Regency is a key production center for Arabica coffee in West Java, with geographical conditions ideal for coffee cultivation. However, climate change, such as rising temperatures and shifting rainfall patterns, has led to a decline in coffee productivity and bean quality. This study aims to identify the impact of rainfall and temperature on Arabica coffee productivity using the Geographically Weighted Regression (GWR) method. The research employs a descriptive quantitative method, analyzing secondary data such as rainfall maps, temperature, and productivity levels. Data were processed using the ArcGIS version 10.8 application to generate spatial maps and MGWR for regression analysis between climate variables and productivity. The

findings reveal spatial variations in the effects of rainfall and temperature on Arabica coffee productivity in Bandung Regency. Rising temperatures and changing rainfall patterns result in decreased yields, reduced bean quality, and increased pest and disease outbreaks. This study provides valuable insights for sustainable coffee plantation management and serves as a basis for policy-making to address the impact of climate change on the agricultural sector in the future.

Key words : Arabica Coffee Productivity, Bandung Regency, Climate Change, Geographically Weighted Regression (GWR).

PENDAHULUAN

Kabupaten Bandung merupakan salah satu sentra utama produksi kopi Arabika di Jawa Barat, yang memiliki kondisi geografis ideal untuk pertumbuhan tanaman kopi. Sebagian besar wilayah Kabupaten Bandung merupakan pegunungan dengan ketinggian rata-rata di atas 2000 mdpl dan curah hujan rata-rata 6,91 mm/hari pada tahun 2021 (BPS Kabupaten Bandung, 2021), sesuai dengan persyaratan tumbuh tanaman kopi Arabika (Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2022). Kopi Arabika dari Kabupaten Bandung dikenal memiliki cita rasa yang unik, seperti acidity, aroma, dan flavour, sehingga permintaan terhadap kopi ini terus meningkat, baik di pasar domestik maupun internasional (Asosiasi eksportir dan industri kopi Indonesia, 2011). Dengan luas perkebunan kopi sebesar 13.378,18 hektar dan produksi mencapai 7.680,37 ton per tahun, Kabupaten Bandung menjadi salah satu produsen kopi terbesar di Jawa Barat (Bandung daya sentosa, 2022).

Namun, produktivitas kopi Arabika sangat bergantung pada iklim setempat dan pemeliharaan tanaman. Perubahan iklim, seperti peningkatan suhu dan perubahan pola curah hujan, berdampak signifikan terhadap hasil produksi. Menurut kajian (Angka, 2021) perubahan

iklim dapat menyebabkan penurunan hasil panen, kualitas biji kopi, serta meningkatkan risiko serangan hama dan penyakit.

Di Indonesia, salah satu dampak perubahan iklim adalah lamanya musim hujan yang mencapai 49 hari lebih panjang di wilayah selatan (BRIN, 2023). Kondisi ini menyebabkan banyak kopi gagal berbunga dan berbuah, sehingga produksi menurun drastis. Bahkan, petani kopi di Jawa Barat, seperti di Kabupaten Bandung, Garut, dan Ciamis, melaporkan penurunan produksi sebesar 20-80 persen akibat perubahan iklim. Selain itu, perubahan iklim juga mengurangi lahan yang cocok untuk tanaman kopi Arabika. Sebuah penelitian juga mengungkapkan pada tahun 2050, lahan yang cocok untuk kopi diseluruh dunia bisa berkurang hingga 50% (Climate Institute (2016).

Kondisi ini memaksa petani menghadapi biaya tambahan penanaman kembali, pengelolaan lahan, serta irigasi yang lebih sering, yang pada akhirnya menekan keberlanjutan usaha tani kopi. Beberapa penelitian terkait pengaruh perubahan iklim terhadap produktivitas kopi telah dilakukan, diantaranya adalah menurut Sigit *et al.*, (2017), dengan metode survei, namun hasil yang diperoleh tanpa melakukan analisis spasial. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan analisis yang mampu menangkap variasi spasial dalam

hubungan antara variabel iklim dan produktivitas kopi.

Geographically Weighted Regression (GWR) adalah metode yang relevan untuk menganalisis dampak perubahan iklim terhadap produktivitas kopi, karena metode ini memungkinkan analisis regresi lokal untuk setiap lokasi studi (Fotheringham *et al.*, 2002). Dengan GWR, hubungan antara curah hujan, suhu, dan produktivitas kopi dapat dianalisis secara mendalam sesuai kondisi lokal, sehingga memberikan gambaran yang lebih spesifik dibandingkan metode regresi konvensional.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh curah hujan dan suhu terhadap produktivitas kopi Arabika di Kabupaten Bandung. Dengan menggunakan pendekatan GWR, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengelolaan perkebunan kopi yang berkelanjutan serta mendukung upaya mitigasi dampak perubahan iklim pada sektor pertanian.

BAHAN DAN METODE

Metode

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan fenomena secara sistematis, faktual, dan akurat (Sugiyono, 2017). Data yang dikumpulkan berupa angka-angka yang kemudian dianalisis secara statistik untuk menghasilkan deskripsi yang jelas dan informatif mengenai pengaruh perubahan iklim terhadap produktivitas kopi Arabika. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur dengan memanfaatkan data sekunder dari

berbagai sumber terpercaya. Data bersumber dari instansi terkait yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Teknik Pengumpulan Data

No	Tujuan	Jenis Data	Sumber
1.	Batas Adminis trasi Wilayah	<i>Shapefile</i>	GADM (<i>Data Area Administra si Global</i>)
2.	Suhu	Data Bulanan	BKMG
3.	Curah	Data Bulanan	BMKG
4.	Produkti vitas kopi	Data Tahunan	Intansi terkait

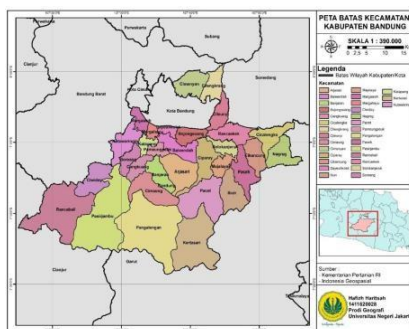
Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak ArcGIS versi 10.8 (ArcMap) dan MGWR. Tahapan pengolahan meliputi pembuatan layer, tabel, editing, dan layout, dilanjutkan dengan uji asumsi, pembobotan, dan analisis menggunakan model *Geographically Weighted Regression* (GWR). Teknik analisis data dilakukan secara kuantitatif deskriptif, dengan mengolah data sekunder menggunakan analisis spasial.

GWR digunakan untuk mengestimasi hubungan antara produktivitas kopi sebagai variabel dependen dan curah hujan serta suhu sebagai variabel independen. Pembobot dalam GWR berupa matriks diagonal yang bergantung pada jarak antar titik lokasi pengamatan. Fungsi pembobot ini adalah untuk menaksir parameter yang berbeda di setiap titik lokasi, sehingga memungkinkan identifikasi pengaruh lokal variabel iklim terhadap

produktivitas kopi Arabika di Kabupaten Bandung.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Wilayah kajian berada di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Gambar 2. nunjukkan lokasi geografis Kabupaten Bandung yang terletak pada 107°22'- 108°50' Bujur Timur dan 6°41'-7°19' Lintang Selatan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Berdasarkan gambar 1 Kabupaten Bandung memiliki 31 kecamatan, 270 desa, dan 10 kelurahan, dengan total wilayah 176.238,67 ha. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – November 2024.

Analisis Geographically Weighted Regression (GWR)

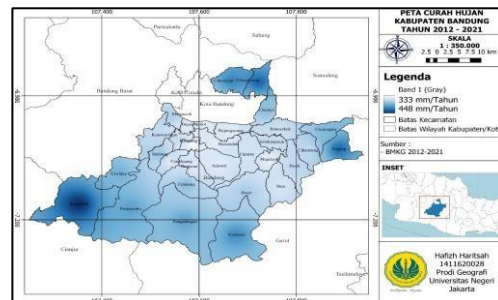
Geographically Weighted Regression (GWR) adalah model spasial yang mengembangkan regresi linear OLS dengan mempertimbangkan efek spasial. Model ini menghasilkan parameter yang spesifik untuk tiap lokasi data diamati. GWR juga memperhatikan faktor geografis sebagai variabel yang memengaruhi variabel dependen, dengan asumsi residual berdistribusi normal, memiliki mean nol, dan

varians σ^2 (Fotheringham *et al.*, 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Curah Hujan

Curah hujan tahunan di Kabupaten Bandung berkisar antara 2.500–3.500 mm, dengan curah hujan tertinggi berada di bagian barat kecamatan Pangalengan (BMKG, 2023). Curah hujan memiliki pengaruh signifikan terhadap produktivitas kopi, terutama dalam fase berbunga hingga pematangan. Hal ini untuk menghindari tanaman menjadi kering dan mendukung proses fotosintesis tanaman. Berdasarkan peta curah hujan, wilayah dengan intensitas curah hujan lebih tinggi menunjukkan potensi yang lebih besar dalam mendukung pertumbuhan tanaman kopi. Curah hujan yang berlebihan juga dapat menyebabkan risiko penyakit tanaman dan erosi lahan, sehingga memerlukan pengelolaan yang baik.



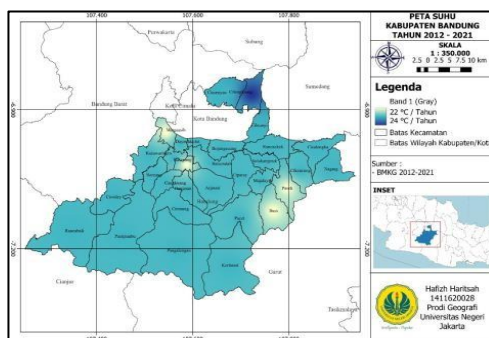
Gambar 2. Peta Curah Hujan Kabupaten Bandung Tahun 2012-2021

Temperatur

Rata-rata temperatur di Kabupaten Bandung sepanjang tahun berada pada kisaran 22°C hingga 24°C (BMKG, 2023). Temperatur menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas dan produktivitas kopi. Suhu optimal membantumenjaga keseimbangan metabolisme tanaman kopi, sedangkan

suhu yang terlalu tinggi dapat mengurangi hasil panen. Pada suhu optimal, aktivitas enzim dalam tanaman kopi berlangsung secara efisien, mendukung proses metabolisme seperti fotosintesis dan respirasi. Enzim-enzim seperti katalase (CAT) dan superoksida dismutase (SOD) berperan penting dalam mengatasi stres oksidatif dan menjaga kesehatan sel tanaman (Coelho, 2017).

Peta suhu menunjukkan adanya variasi temperatur yang dipengaruhi oleh ketinggian dan tutupan awan. Wilayah dataran tinggi, seperti Pangalengan, memiliki temperatur yang lebih rendah dan lebih sesuai untuk pertumbuhan kopi Arabika.

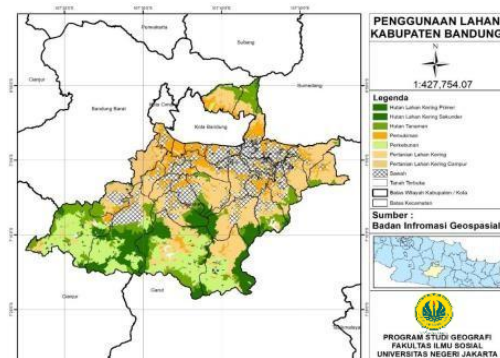


Gambar 3. Peta Suhu Kabupaten Bandung 1

Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan adalah segala kegiatan manusia yang mengubah permukaan bumi untuk memenuhi kebutuhan hidup. Penggunaan lahan mengacu pada pengelolaan dan modifikasi lingkungan alam atau hutan belantara menjadi lingkungan binaan seperti pemukiman dan habitat semi-alami seperti ladang subur, padang rumput, dan kayu yang dikelola. Penggunaan lahan yang sesuai dengan potensi lahan membuat kualitas lahan terjaga dan dapat mengoptimalkan hasil produksi.

Beberapa wilayah di Bandung memiliki penggunaan lahan kopi yang sesuai ada di Kecamatan Pangalengan, Kertasari, Ciwidey, dan Rancabali (BPS 2019). Penggunaan lahan memiliki dampak signifikan terhadap perubahan lingkungan dan dianggap sebagai salah satu pendorong terpenting dari perubahan (Ilma *et al.*, 2023). Berikut merupakan peta penggunaan lahan Kabupaten Bamdung.



Gambar 4. Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Bandung

Perkebunan Kopi di Kabupaten Bandung

Kabupaten Bandung merupakan produsen kopi terbesar di Jawa Barat, dengan volume produksi mencapai 7.680,37 ton per tahun (BPS, 2023). Salah satu sentra utama kopi Arabika berada di Kecamatan Pangalengan, yang menyumbang sebagian besar produksi kopi di kabupaten ini. Perkebunan kopi di wilayah ini didominasi oleh perkebunan rakyat, yang melibatkan sekitar 1,9 juta rumah tangga petani secara nasional (Djuwendah *et al.*, 2018).

Hasil Analisis Regresi Linier Berganda

Berdasarkan hasil uji regresi linear berganda, curah hujan memiliki pengaruh

signifikan terhadap produktivitas kopi (Sig. = 0,003 < 0,05). Sebaliknya, temperatur tidak menunjukkan pengaruh

yang signifikan terhadap produktivitas kopi (Sig. = 0,253 > 0,05).

Tabel 2. Hasil Analisis Regresi Linear Berganda

Unstandardized Coefficients			Standardized Coefficients		Sig.
Model	B	Std. Error	Beta	t	
1 (Constant)	2111,094	1664,683		1,268	,217
Curah Hujan	2,126	,922	,462	2,306	,003
Temperatur	-89,585	76,470	-,235	-1,172	,253

a. Dependent Variable: Produktivitas

Geographically Weighted Regression (GWR)

Model GWR menunjukkan bahwa setiap kecamatan memiliki pengaruh curah hujan dan temperatur yang berbeda terhadap produktivitas kopi.

Tabel 3. Geographically Weighted Regression

Geographically Weighted Regression (GWR)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Classic AIC (Akaike Information Criterion)	448,432241	364,534139	369,257464	375,477286	369,065418	350,878626	346,974980	330,777580	352,641428	352,252491
AICc (Corrected Akaike Information Criterion)	451,580025	366,438901	372,804620	375,477286	372,616456	354,916620	350,325153	334,464713	359,198438	355,939269
BIC/MDL (Bayesian Information Criterion / Minimum Description Length)	456,611670	369,566525	376,069900	375,804268	375,881368	358,117289	353,605773	337,7152227	361,653656	359,189824
CV (Cross-Validation)	106465,3563	67542,1757	83119,0019	70544,4021	101651,6569	39366,5546	31151,7747	33210,4837	36606,5067	40068,3056
R-squared (R ²)	0,389133	0,114253	0,092931	0,436415	0,211301	0,247219	0,188231	0,572704	0,196360	0,128926
Adjusted R-	0,240716	-0,006530	-0,160085	0,040332	-0,010537	0,010392	-0,027468	0,450617	-0,191865	-0,099709

Sumber : Pengolahan Data, 2024

Tabel 4. Regresi Global (OLS)

Regresi Global (OLS)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Classic AIC (Akaike Information Criterion)	448,288475	364,534138	368,894840	369,545416	369,569705	351,080183	346,549726	336,116037	350,422392	350,289087
AICc (Corrected Akaike Information Criterion)	449,826937	366,438900	370,799601	371,450177	371,474467	352,984945	348,454488	338,020799	352,327154	352,193849
BIC/MDL (Bayesian Information Criterion / Minimum Description Length)	454,024424	369,566525	373,927226	374,577802	374,602091	356,112569	351,582112	341,148423	355,454778	355,321473
CV (Cross-Validation)	105772,3505	67542,1754	80809,2276	81659,6789	99630,5063	39536,5078	31163,5988	33651,5271	36924,2385	38468,8219
R-squared (R^2)	0,321302	0,114253	0,002644	0,011920	0,103201	0,131799	0,119411	0,410488	0,058814	0,092508
Adjusted R-squared	0,245892	-0,006530	-0,133359	-0,122818	-0,019090	0,013407	-0,000669	0,330100	-0,069529	-0,031241

Sumber : Pengolahan Data, 2024

GWR memiliki nilai R^2 dan Adjusted R^2 yang lebih tinggi dibandingkan OLS, menunjukkan kemampuannya yang lebih baik dalam menjelaskan variasi data, khususnya dalam konteks hubungan spasial. Berdasarkan AIC, BIC, dan CV yang lebih rendah, GWR juga lebih

unggul dalam kesesuaian model dan prediksi. Sementara OLS lebih sederhana, model ini tidak mampu menangkap hubungan spasial seperti GWR.

Tabel 5. Geographically Weighted Regression.

Tabel 5. *Geographically Weighted Regression*

Regresi Global (OLS)		Geographically Weighted Regression (GWR)
Classic AIC (Akaike Information Criterion)	448,279308	442,796778
AICc (Corrected Akaike Information Criterion)	449,817770	445,925129
BIC/MDL (Bayesian Information Criterion / Minimum Description Length)	454,015257	450,951949
CV (Cross-Validation)	114605,908369	107978,113263
R-squared (R^2)	0,237093	0,426683
Adjusted R-squared	0,152325	0,289671

Sumber : Pengolahan Data, 2024

Berdasarkan hasil rata-rata antara produktivitas, curah hujan, dan temperatur diatas, GWR adalah model yang lebih disarankan karena memberikan hasil yang lebih baik dalam hal kecocokan, prediksi, dan kemampuan

menjelaskan variasi data, terutama jika terdapat hubungan spasial dalam data tersebut. Meskipun OLS lebih sederhana dan lebih hemat dalam hal kompleksitas, GWR lebih tepat untuk menangani data yang memiliki elemen spasial.

Tabel 6. DIFF Criterion

Variable	F	DOF for F test	DIFF of Criterion
Intercept	11,854205	0,513	-2151,911457
X1	18,489891	0,598	-22496,236137
X2	84,121580	0,253	-375232,204687

Sumber : Pengolahan Data, 2024

Uji variabilitas geografis menunjukkan bahwa model GWR lebih efektif dalam menjelaskan variabilitas data lokal dibandingkan regresi global, dengan nilai AIC lebih kecil (442,796778 vs. 448,279308) dan R^2 lebih tinggi (0,426683 vs. 0,237093). Nilai F-statistic untuk variabel curah hujan (18,489891) dan temperatur (84,121580) menunjukkan adanya pengaruh spasial yang signifikan. Selisih kriteria negatif (AIC, BIC, CV) mengindikasikan variabilitas spasial, menjadikan GWR lebih cocok untuk menangkap variasi Local disbanding model global. Hasil F-test memperkuat signifikansi variabilitas spasial tersebut.

Pemodelan GWR

Hasil pemodelan GWR menunjukkan bahwa setiap kecamatan memiliki persamaan regresi berbeda, mencerminkan variasi pengaruh curah hujan dan temperatur terhadap produktivitas kopi. Misalnya, Kecamatan

Pangalengan memiliki persamaan $\hat{y}^0 = 1834 + 43737 \text{Curah Hujan} + 7 \text{Temperatur}$ sedangkan di Kecamatan Solokanjeruk, persamaannya adalah $\hat{y}^0 = 8440 + 98850 \text{Curah Hujan} + 3 \text{Temperatur}$. Variasi ini mengindikasikan bahwa pengaruh kedua variabel sangat bergantung pada kondisi geografis lokal.

Beberapa kecamatan seperti Arjasari, Banjaran, dan Cicalengka tidak memenuhi kriteria model GWR akibat hubungan antara temperatur dan produktivitas yang tidak signifikan. Selain itu, kecamatan seperti Bojongsoang dan Margaasih tidak memiliki data produktivitas selama 2012-2021, sehingga tidak dapat dianalisis menggunakan GWR. Secara nasional, produksi kopi Indonesia cenderung meningkat dengan laju 1,51% per tahun. Luas lahan produksi kopi Indonesia menempati urutan kedua setelah Brazil yaitu sebesar 1.258.032 hektar, namun produktivitas kopi Indonesia menempati urutan keempat puluh dunia yaitu 604,9 kg per hektar pada tahun 2019 (Pusdatin, 2021). Pada awal periode 2012- 2016, produksi kopi mengalami sedikit

penurunan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor seperti kondisi cuaca yang tidak mendukung, serangan hama penyakit, atau fluktuasi harga pasar. Mulai tahun 2017, produksi kopi di Indonesia mulai menunjukkan peningkatan yang signifikan. Hal ini mengindikasikan adanya upaya perbaikan dalam sektor perkebunan kopi, seperti penerapan teknologi budidaya yang lebih baik, peningkatan kualitas bibit, dan dukungan pemerintah (BPS, 2023). Pada 2022, produksi mencapai 794,8 ribu ton, naik 1,1% dari tahun sebelumnya. Produksi tertinggi terjadi pada 2021, sementara produksi terendah pada 2017 sebesar 716,10 ribu ton. Peningkatan produksi setelah 2017 mengindikasikan perbaikan dalam budidaya kopi, peningkatan kualitas bibit, dan dukungan pemerintah. Tingkat kenaikan produksi tidak konsisten setiap tahun, dipengaruhi oleh cuaca, hama, dan harga pasar.

SIMPULAN

1. Produktivitas kopi Arabika di Kabupaten Bandung sangat dipengaruhi oleh curah hujan dan temperatur.
2. Curah hujan memiliki hubungan negatif yang sangat kuat terhadap produktivitas, dengan kisaran optimal 333–448 mm per tahun.
3. Temperatur signifikan memengaruhi produktivitas di 16 dari 30 kecamatan, sementara 4 kecamatan tidak memiliki produktivitas selama 2012–2021.
4. Curah hujan dan temperatur yang tidak ideal dapat menghambat pertumbuhan, menyebabkan kekeringan, penyakit, atau erosi

tanah.

5. Faktor lain seperti hama, kualitas tanah, teknik budidaya, dan usia tanaman juga memengaruhi produktivitas.
6. Pengelolaan iklim dan faktor pendukung lain seperti penggunaan lahan penting untuk keberlanjutan produksi kopi Arabika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga tercinta atas dukungan moral, spiritual, dan material yang tiada henti selama proses penyusunan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga, serta kepada instansi terkait di Kabupaten Bandung, khususnya Dinas Perkebunan dan Pertanian, yang telah menyediakan data dan informasi yang mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, S. a. (2021). Climate Change and Coffee Quality: Systematic Review on the Effects of Environmental and Management Variation on Secondary Metabolites and Sensory Attributes of Coffea arabica and Coffea canephora. *Frontiers in Plant Science*, 1.
- Angka, A. W. A. (2021). Dampak Perubahan iklim terhadap produktivitas kopi robusta Di Desa Kurrak Kecamatan Tapango

- Kabupaten Polewali Mandar. Media Agribisnis, 5(2), 133–139. <https://doi.org/10.35326/agribisnis.v5i2.1594>.
- Asosiasi Eksportir Kopi Indonesia (2011). Luas Areal dan Produksi. http://www.aekiaice.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=8&lang=in.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung. (2021). Kabupaten Bandung Dalam Angka 2021. BMKG. (2023). Data Iklim (Kelembaban Rata-rata). DATA ONLINE BMKG. https://dataonline.bmkg.go.id/data_iklim.
- BRIN. (2023). BRIN: Perubahan iklim sebabkan musim hujan lebih panjang di Indonesia <https://www.antaranews.com/berita/3464835/brin-perubahan-iklim-sebabkan-musim-hujan-lebih-panjang-di-indonesia>.
- Coelho, S. V. B., Rosa, S. D. V. F. da, Clemente, A. da C. S., Pereira, C. C., Figueiredo, M. A. de, & Reis, L. V. (2017). Tolerance of Coffea arabica L. seeds to sub zero temperatures. *Ciência e Agrotecnologia*, 4(3), 312-321.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2022). Statistik Perkebunan Unggulan Nasional. Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Djuwendah, E., Karyani, T., Sadeli, A. H., & Kusno, K. (2019). Agroindustrialisasi kopi arabika java preanger di Desa Margamulya Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung. *agricore: jurnal agribisnis dan sosial ekonomi pertanian* unpad, 3(1). <https://doi.org/10.24198/agricore.v3i1.17860>.
- Fithriyyah, D., Wulandari, E., & Sendjaja, T. P. (2020). Potensi komoditas kopi dalam perekonomian daerah Di Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung. *jurnal pemikiran masyarakat ilmiah berwawasan agribisnis*, 700-714.
- Fotheringham, A. S., Brunsdon, C., & Charlton, M. (2002). *Geographically weighted regression: The analysis of spatially varying relationships*. Wiley.
- Ilma, H. A., Arsali, I., Sari, I. K., & Maharani, N. (2023). Analisis tata guna tanah (land use) dalam pemanfaatan taman pelangi Kota Surabaya sebagai fasilitas umum. 4(2), 192-215.
- PT Bandung Daya Sentosa. (2025, Mei 7). *BDS Kopi*. Diakses pada 7 Mei 2025, dari <https://bandungdayasentosa.co.id/portfolio/bds-kopi/>
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2022). *Outlook komoditas perkebunan kopi tahun 2022*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2021). *Produktivitas Perkebunan Indonesia: Kopi, Tebu dan Kakao*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Sugiyono, S. (2017). Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan r&d. bandung: alfabeta. procrastination and task avoidance: theory, research and treatment. New York: plenum press, yudistira p, chandra.
- The Climate Institute. (2016). *A brewing storm: The climate change risks to coffee*. Fairtrade Australia & New

Zealand.<https://www.fairtrade.net/news/a-brewing-storm-report-highlights-risk-of-climate-change-to-coffee>.