

Curah Hujan Terhadap Produktivitas Padi Dan Ubi Kayu: Analisis Statistik Di Kabupaten Serdang Bedagai

Rainfall And Productivity Of Rice And Cassava: A Statistical Analysis In Serdang Bedagai Regency

Dela Arinda^{1*}, Annida Fauziyyatul Afifi², Safrizal¹, and Sundari Marsudi³

¹Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Satya Terra Bhinneka Jl. Sunggal, GG. Bakul, Sunggal, Kec. Medan Sunggal, Kota Medan, Sumatera Utara

²Forest Watch Indonesia Jl. Sempur Kaler No.62, RT.04/RW.02, Sempur, Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat

³Program Studi Manajemen Hutan, Fakultas Pertanian, Universitas Satya Terra Bhinneka. Jl. Sunggal, GG. Bakul, Sunggal, Kec. Medan Sunggal, Kota Medan, Sumatera Utara

Artikel Info

Artikel Diterima : 23 Juni 2025

Artikel Direvisi : 29 Juni 2025

Artikel Disetujui : 30 Juni 2025

Kata Kunci : curah hujan;
korelasi; padi, produktivitas;
regresi; ubi kayu

Keyword : *cassava; correlation;
productivity; rainfall;
regression; rice*

*Corresponding author

delaarinda@satyaterabhinneka.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.36355/jsa.v10i1.1764>

ABSTRAK

Curah hujan merupakan salah satu faktor iklim yang berpengaruh terhadap produktivitas tanaman pangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara curah hujan dengan produktivitas padi dan ubi kayu di Kabupaten Serdang Bedagai. Data yang digunakan merupakan data sekunder tahunan selama 10 tahun, yaitu pada periode 2014 - 2023 meliputi data curah hujan dan produktivitas komoditas padi dan ubi kayu. Analisis hubungan dilakukan menggunakan metode korelasi Pearson dan regresi linier sederhana. Hasil analisis menunjukkan bahwa curah hujan memiliki hubungan yang positif dan signifikan terhadap produktivitas padi dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,70 dan nilai R^2 sebesar 0,489, yang mengindikasikan bahwa hampir 49% variasi produktivitas padi dapat dijelaskan oleh curah hujan. Sementara itu, hubungan antara curah hujan dan produktivitas ubi kayu memiliki korelasi positif namun tidak signifikan secara statistik ($r = 0,55$; $R^2 = 0,37$; $p > 0,05$), menunjukkan adanya

pengaruh yang lebih lemah. Pengaruh curah hujan lebih terlihat nyata pada produktivitas padi dibandingkan ubi kayu. Hal ini menunjukkan perlunya strategi pengelolaan air dan adaptasi iklim terutama pada sistem pertanian padi di wilayah Serdang Bedagai.

ABSTRACT

Rainfall is one of the climatic factors that influences the productivity of food crops. This study aims to analyze the relationship between rainfall and the productivity of rice and cassava in

Serdang Bedagai Regency. The data used in this study are annual secondary data over a 10-year period, from 2014-2023, covering rainfall and the productivity of rice and cassava commodities. The relationship was analyzed using Pearson correlation and simple linear regression methods. The results show that rainfall has a positive and significant relationship with rice productivity, with a correlation coefficient of 0.70 and an R^2 value of 0.489, indicating that nearly 49% of the variation in rice productivity can be explained by rainfall. Meanwhile, the relationship between rainfall and cassava productivity is positive but not statistically significant ($r = 0.55$; $R^2 = 0.37$; $p > 0.05$), indicating a weaker influence. The effect of rainfall is more evident on rice productivity compared to cassava. These findings highlight the need for improved water management and climate adaptation strategies, particularly in the rice farming systems of Serdang Bedagai Regency.

Pendahulua

Pertumbuhan sektor pertanian dan peningkatan produktivitasnya merupakan faktor utama dalam menopang pertumbuhan ekonomi suatu negara. Di negara berkembang, pertanian menjadi sektor krusial dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan mengurangi kemiskinan (Güzel & Akin, 2021). Salah satu sektor ekonomi potensial yang berkontribusi pada pertumbuhan dan pembangunan ekonomi nasional Indonesia adalah sektor pertanian (Junaidi & Jannah, 2014.). Sektor pertanian memiliki peran lebih besar dalam mengurangi kemiskinan dan meningkatkan ketahanan pangan dibandingkan dengan sektor lainnya (Seo & Kaleka, 2024). Berbagai jenis tanaman pertanian memiliki peran penting dalam ketahanan pangan. Tanaman pangan seperti padi (beras) dan ubi kayu menjadi komoditas strategis yang berkontribusi terhadap perekonomian daerah. Produktivitas tanaman pangan tersebut dipengaruhi oleh faktor iklim seperti curah hujan. Curah hujan menjadi salah satu faktor iklim yang dapat membatasi atau mengurangi produksi tanaman padi (*Oryza Sativa L.*) dan ubi kayu (*Manihot Utilissima*) (Malau dkk., 2021). Tanaman padi memerlukan banyak air agar optimal pada fase pematangan bulir padi dengan curah hujan sekitar 1500-2000 mm/tahun dengan ketinggian tempat dari 0-1500 mdpl.

Namun variabilitas curah hujan di beberapa wilayah Indonesia sangat

dipengaruhi anomali iklim yang bersumber dari perubahan iklim. Anomali iklim yang sering terjadi ialah fenomena El Nino dan La Nina yang menyebabkan kejadian kekeringan dan banjir berkepanjangan yang berpengaruh pada resiko gagal panen Adanya anomali iklim yang bervariasi terhadap intensitas curah hujan akan berdampak signifikan pada produksi pertanian dengan faktor pendukung lainnya seperti penurunan luas tanam, luas panen, dan hasil panen(Sattar dkk., 2021) . Selain itu, menurut (Quirós-Vargas dkk., 2020) hasil produksi pertanian akan berhubungan dengan kondisi cekaman air tanah daripada dengan kondisi irigasi atau drainase. Cekaman air tanah memberikan pengaruh terhadap ketersediaan air yang kurang untuk melakukan proses pertumbuhan dan meningkatkan produktivitas.

Penelitian terdahulu mengenai perubahan curah hujan terhadap produktivitas Padi yang dilakukan oleh (Chaniago, 2023) di Deli Serdang menunjukkan peningkatan produktivitas padi hingga batas tertentu apabila terjadi peningkatan curah hujan. Hal ini didukung dengan adanya penelitian (Qudriyah dkk., 2022) di Jawa Tengah yang menunjukkan curah hujan yang meningkat sebesar 66,8% terhadap hasil produktivitas padi. Pengaruh curah hujan terhadap produktivitas ubi kayu dijelaskan pada penelitian (Santoso dkk., 2022) yang menunjukkan penambahan 1 mm curah hujan setiap tahun akan mengurangi

produktivitas ubi kayu. Hal ini dikuatkan dengan adanya penelitian (Maulana & Herlina, 2020a) yang menyatakan curah hujan tidak berpengaruh nyata terhadap produksi ubi kayu.

Serdang Bedagai menjadi salah satu kabupaten di Sumatera Utara yang unggul dalam penghasil pangan di komoditas padi dan ubi kayu. Pada tahun 2023, jumlah produksi padi di Serdang Bedagai mencapai 167.175 ton dan ubi kayu mencapai 660.358 ton (BPS 2024). Jumlah produksi ini akan bervariasi dari tahun ke tahun menyesuaikan faktor yang mempengaruhinya, sehingga tujuan dalam penelitian ini adalah menganalisis faktor iklim curah hujan dan hubungannya terhadap produktivitas padi dan ubi kayu di Serdang Bedagai.

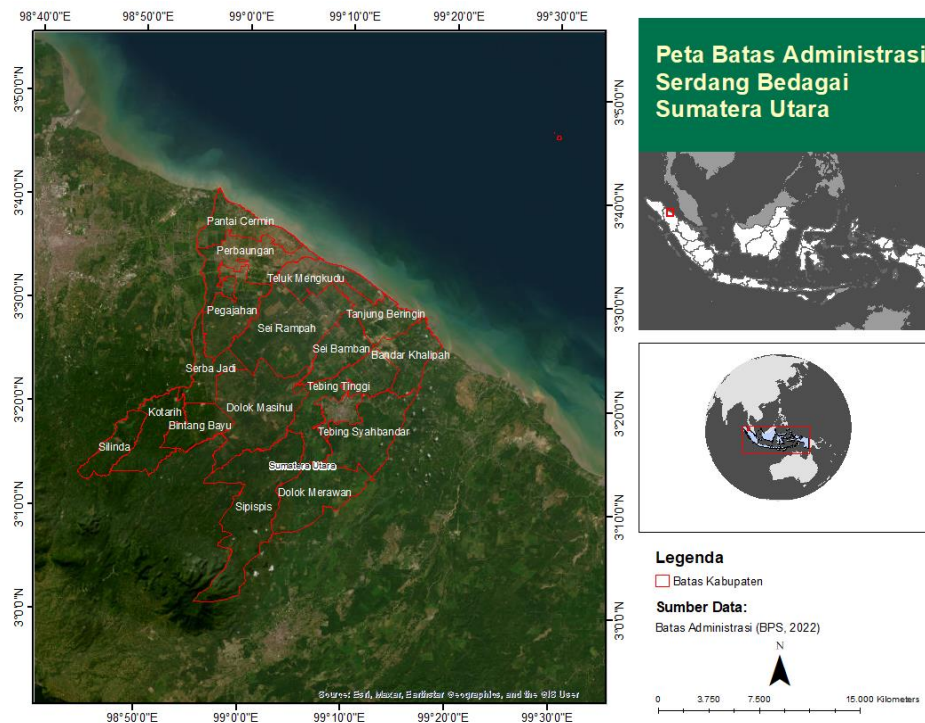
Metode

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksplanatif. Metode kuantitatif eksplanatif adalah desain penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan hubungan

kausal antar variabel dengan menggunakan data numerik dan analisis statistik. Metode kuantitatif eksplanatif digunakan untuk menganalisis hubungan antara curah hujan dan produktivitas padi serta ubi kayu. Teknik analisis yang digunakan adalah korelasi pearson dan regresi linear sederhana.

Wilayah Kajian

Secara geografis Kabupaten Serdang Bedagai terletak pada posisi 3°01'25" Lintang Utara - 3°46'33" Lintang Utara dan 98°44'22" Bujur Timur - 99°19'01" Bujur Timur dan memiliki ketinggian sekitar 0-500 meter di atas permukaan laut. Luas wilayah Kabupaten Serdang sebesar 1:900,22 km². Kabupaten ini berbatasan dengan Selat Malaka di sebelah utara, sebelah selatan dengan Kabupaten Simalungun, sebelah timur dengan Kabupaten Batu Bara dan Kabupaten Simalungun, serta sebelah barat dengan Kabupaten Deli Serdang. Peta wilayah kajian ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Kabupaten Serdang Bedagai

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah *software* Microsoft Excel , R Studio, dan ArcMap

10.8. Data dan sumber data yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data yang digunakan pada analisis curah hujan dengan produktivitas padi dan ubi kayu

No	Jenis Data	Sumber Data
1	Data curah hujan wilayah Kabupaten Serdang Bedagai tahun 2014 - 2023	CHIRPS (https://iridl.ldeo.columbia.edu)
2	Data luas panen, produksi padi dan ubi kayu, produktivitas padi dan ubi kayu tahun 2014 – 2023	BPS Kabupaten Serdang Bedagai

Analisis Data

Data curah hujan harian Kabupaten Serdang Bedagai 2014-2023 di unduh pada laman <https://iridl.ldeo.columbia.edu>. Data yang telah diunduh dilakukan pengolahan dengan menggunakan *pivot table* pada Microsoft Excel untuk diklasifikasikan menjadi data curah hujan bulanan dan Tahunan. Data produktivitas komoditas padi dan ubi kayu didapatkan dari BPS Kabupaten Serdang Bedagai. Data yang telah didapatkan kemudian akan dilakukan analisis. Analisis data yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara curah hujan dengan produktivitas padi dan ubi kayu adalah analisis korelasi dan regresi.

Analisis korelasi dilakukan untuk mengukur hubungan linier antara dua variabel. Analisis korelasi yang dilakukan pada adalah analisis korelasi pearson. Koefisien korelasi pearson (r) bernilai -1 hingga 1. Nilai koefisien korelasi -1 menunjukkan hubungan linier negatif sempurna artinya peningkatan salah satu variabel diikuti oleh penurunan variabel yang lain. Nilai koefisien +1 menunjukkan hubungan linier positif sempurna. Nilai koefisien mendekati 0 menunjukkan hubungan yang lemah antara dua variabel. Persamaan untuk analisis korelasi pearson sebagai berikut (Yang dkk., 2021)

$$r(x, y) = \frac{\sum_i^n (\sum_i^n x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_i^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Keterangan:

X_i = Nilai curah hujan pada pengamatan ke – i

Y_i = Nilai produktivitas padi pada pengamatan ke – i

$\bar{X}$ = Rata – rata curah hujan

$\bar{Y}$ = Rata – rata produktivitas padi

n = Jumlah total data

Analisis regresi adalah metode untuk mengestimasi pengaruh sebab akibat dari variabel independen (x) terhadap variabel dependen (y) (Hunermund dan Louw 2023 (Hünermund & Louw, 2025). Persamaan untuk model regresi linear sebagai berikut:

$$Y = ax + b$$

Keterangan:

y = variabel dependen (produktivitas padi/ubi kayu)

x = variabel independen (curah hujan Kabupaten Serdang Bedagai)

a = koefisien regresi

b = intersep

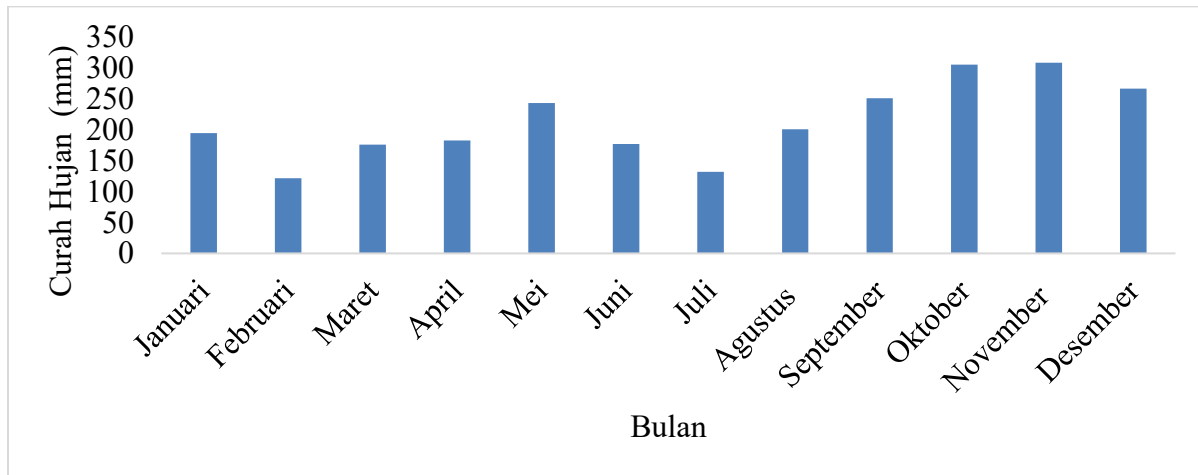
Hasil dan Pembahasan

Kondisi Iklim Lokasi Penelitian

Curah hujan rata -rata bulanan Kabupaten Serdang Bedagai pada periode tahun 2014 – 2023 ditampilkan pada Gambar 2. Curah hujan bulanan terendah pada bulan

Februari sebesar 122 mm dan curah hujan bulanan tertinggi pada bulan November sebesar 309 mm. Berdasarkan klasifikasi iklim Oldeman, suatu bulan dikategorikan bulan basah jika nilai curah hujan > 200 mm, bulan lembab jika nilai curah hujan antara 100 hingga 200 mm serta bulan kering jika

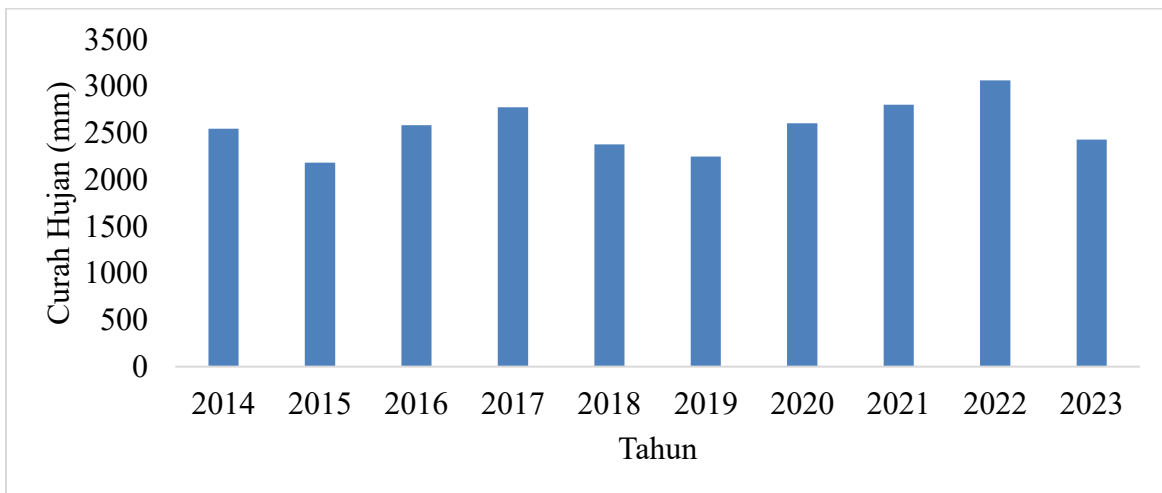
nilai curah hujan < 100 mm (Pramudia dkk., 2021). Berdasarkan klasifikasi iklim Oldeman, bulan basah di Kabupaten Serdang Bedagai terjadi pada bulan Oktober – Desember sedangkan bulan lembab terjadi pada bulan Januari – April



Gambar 2. Rata – rata Curah Hujan Bulanan Kabupaten Serdang Bedagai (2014-2023)

Rata – rata Curah hujan tahunan dari Kabupaten Serdang Bedagai ditampilkan pada Gambar 2. Curah hujan terendah terjadi pada tahun 2015 sekitar 2185 mm. Pada tahun 2015, terjadi ENSO positif atau El-Nino (Yuniasih dkk., 2023). Peristiwa El-Nino diindikasikan dari meningkatnya suhu muka laut dari nilai rata-ratanya di sekitar

Pasifik Tengah dan Timur sepanjang ekuator. Pengaruh El-Nino adalah penurunan jumlah curah hujan tahunan dan musiman di sebagian besar wilayah Indonesia. Dampak dari fenomena El-Nino adalah sebagian besar wilayah di Indonesia mengalami kekeringan akibat berkurangnya intensitas curah hujan (Yananto & Dewi, 2016)



Gambar 2. Rata – rata curah hujan tahunan Kabupaten Serdang Bedagai (2014-2023)

Hubungan Curah Hujan dengan Produktivitas Padi dan Ubi Kayu

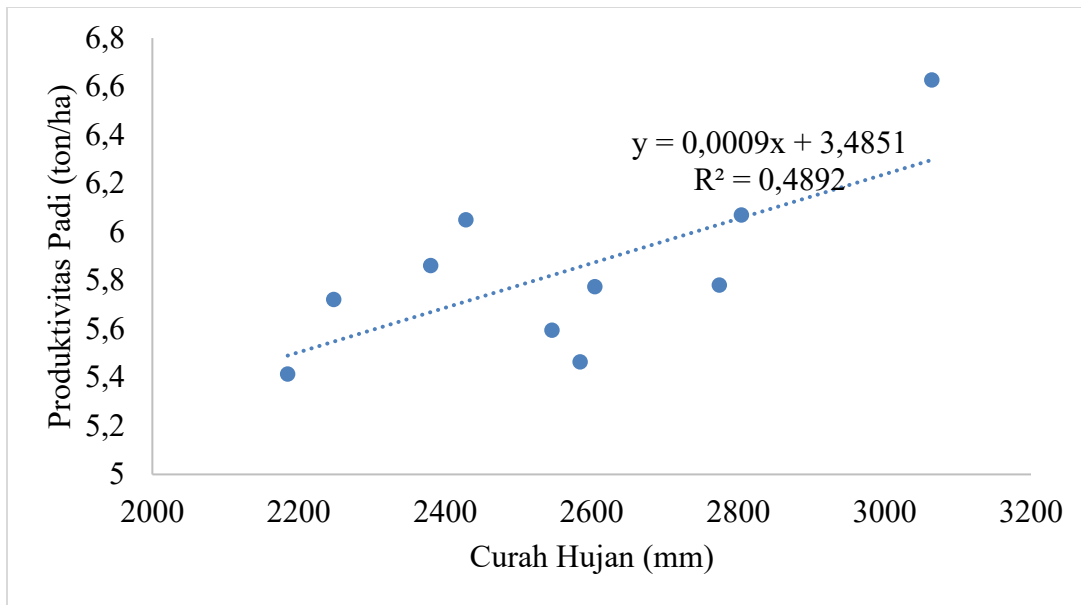
Curah hujan merupakan parameter iklim yang berkaitan erat dengan produksi tanaman pertanian. Pola curah hujan yang bervariasi mempengaruhi sumber daya air yang menjadi tantangan ekologis dalam pengelolaan pertanian (Abbas & Mayo, 2021). Produksi pertanian di Kabupaten Serdang Bedagai terfokus pada komoditas (*Oryza Sativa L.*) dan ubi kayu (*Manihot Utilissima*), dengan pengelolaan data CHIRPS tahun 2014-2023 yang dimodelkan dengan perhitungan statistika menggunakan korelasi pearson dan analisis regresi linier.

Uji korelasi pearson dilakukan terhadap 2 variabel curah hujan terhadap produktivitas padi dan produktivitas ubi kayu. Hasil uji korelasi pearson (r) pada curah hujan dengan produktivitas padi sebesar 0,7 atau 70%, yang disimpulkan kuatnya keeratan pengaruh variabel curah hujan terhadap tingkat produktivitas padi. Hal tersebut bersesuaian dengan penelitian (Nafisha, 2018) yang menyimpulkan bahwa curah hujan memiliki hubungan positif terhadap produktivitas padi. Hasil uji korelasi (r) pengaruh curah hujan terhadap produktivitas ubi kayu sebesar 0,55 atau 55%. Nilai tersebut dimaknai dengan kuatnya pengaruh curah hujan terhadap produktivitas ubi kayu sesuai dengan pengamatan (Wokanubun dkk., 2020) yang menunjukkan penurunan curah hujan mengakibatkan jumlah produksi ubi kayu menurun. Nilai koefisien korelasi (r) positif pada keseluruhan variabel menunjukkan curah hujan yang tinggi mempengaruhi hasil produktivitas padi dan ubi kayu.

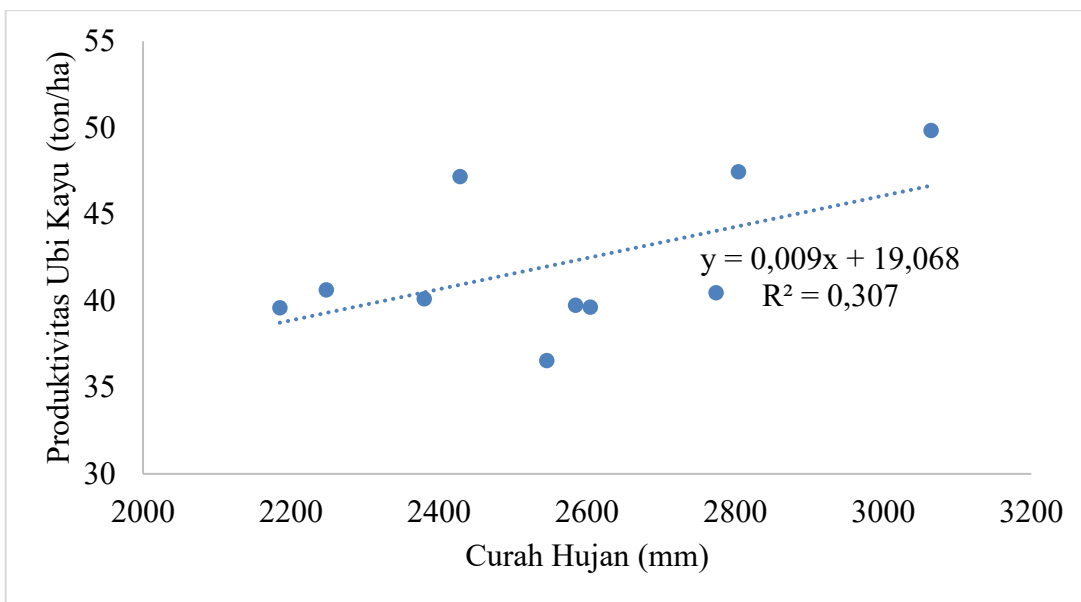
Analisis regresi untuk melihat pengaruh curah hujan terhadap produktivitas padi menggunakan metode linear. Hasil persamaan regresi linier dari Gambar 3

menunjukkan parameter x (curah hujan) sebagai faktor yang mempengaruhi y (produktivitas padi) memperoleh persamaan nilai $y=0,0009x + 3,48$ dan nilai koefisien determinasi (R^2) adalah 0,49 atau 49% disertai dengan nilai statistik uji-F sebesar 0,024 dan p -value sebesar 0,024. Berdasarkan uji koefisiensi determinasi (R^2) menunjukkan bahwa pengaruh dari curah hujan terhadap produktivitas padi sebesar 49%, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak ada dalam penelitian ini. Pengujian signifikansi P -value berada pada nilai $0,024 < 0,05$ dan Uji-F sebesar $0,024 < 0,05$, sehingga disimpulkan kedua perhitungan statistika untuk variabel curah hujan memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan produktivitas padi. Pengaruh positif terhadap curah hujan membantu kesuburan tanaman padi yang meningkatkan hasil produksi sesuai dengan penelitian (Ndruru dkk., 2014.)

Analisis regresi untuk melihat pengaruh curah hujan terhadap produktivitas ubi kayu menggunakan metode linear. Hasil persamaan regresi linier dari Gambar 4 menunjukkan parameter x (curah hujan) sebagai faktor yang mempengaruhi y (produktivitas ubi kayu) memperoleh persamaan nilai $y=0,0009x + 19,07$ dan nilai koefisien determinasi (R^2) adalah 0,37 atau 37% disertai dengan nilai statistik uji-F sebesar 0,096 dan p -value sebesar 0,096. Pengujian signifikansi P -value berada pada nilai $0,096 > 0,05$ dan Uji-F sebesar $0,096 > 0,05$, sehingga disimpulkan untuk variabel curah hujan memiliki pengaruh tidak signifikan terhadap peningkatan produktivitas ubi kayu. Hal ini dikuatkan dengan adanya penelitian (Maulana & Herlina, 2020) yang menyatakan curah hujan tidak berpengaruh nyata terhadap produksi ubi kayu.



Gambar 3. Hubungan curah hujan dengan Produktivitas Padi



Gambar 4. Hubungan curah hujan dengan Produktivitas Ubi kayu

Kesimpulan

Hubungan curah hujan terhadap produktivitas Padi dan Ubi Kayu di Kabupaten Serdang bedagai dianalisis menggunakan perhitungan korelasi pearson dan analisis regresi linear. Hasil korelasi menunjukkan produksi padi dipengaruhi sebesar 70% curah hujan dan produksi ubi kayu sebesar 55% curah hujan. Hasil analisis regresi menunjukkan parameter curah hujan

bernilai positif dan signifikan terhadap hasil produktivitas tanaman padi dan hasil tidak signifikan untuk parameter curah hujan terhadap produktivitas tanaman ubi kayu.

Daftar Pustaka

Abbas, S., & Mayo, Z. A. (2021). Impact of temperature and rainfall on rice production in Punjab, Pakistan.

- Environment, Development and Sustainability*, 23(2), 1706–1728.
<https://doi.org/10.1007/s10668-020-00647-8>
- Chaniago, N. (2023). *Pengaruh Curah Hujan Terhadap Produksi dan Produktivitas Padi di Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara*.
- Güzel, A. E., & Akin, C. S. (2021). The role of agricultural productivity in economic growth in middle-income countries: An empirical investigation. *Economic Journal of Emerging Markets*, 13(1), 13–26.
<https://doi.org/10.20885/ejem.vol13.iss1.art2>
- Hünermund, P., & Louw, B. (2025). On the Nuisance of Control Variables in Causal Regression Analysis. *Organizational Research Methods*, 28(1), 138–151.
<https://doi.org/10.1177/10944281231219274>
- Junaidi, E., & Jannah, M. (2014). *Dynamics Of Economic Growth In Agriculture Sector And Farmer's Term Of Trade In Indonesia*. 5(2).
- Malau, L. R. E., Ulya, N. A., Anjani, R., & Rahmat, M. (2021). Study of ENSO impact on agricultural food crops price as basic knowledge to improve community resilience in climate change. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 874(1), 012008.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/874/1/012008>
- Maulana, A. R., & Herlina, N. (2020a). Hubungan Unsur Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) di Kabupaten Malang. *PLANTROPICA: Journal of Agricultural Science*, 5(2), 118–128.
<https://doi.org/10.21776/ub.jpt.2020.005.2.3>
- Maulana, A. R., & Herlina, N. (2020b). Hubungan Unsur Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) di Kabupaten Malang. *PLANTROPICA: Journal of Agricultural Science*, 5(2), 118–128.
<https://doi.org/10.21776/ub.jpt.2020.005.2.3>
- Nafisha, A. U. (2018). *Kajian Pengaruh Pola Curah Hujan terhadap Produktivitas Padi di Kecamatan Pagerbarang Kabupaten Tegal*. 15(1).
- Ndruru, R. E., Situmorang, M., & Tarigan, G. (2014). *Analisa faktor-faktor yang mempengaruhi hasil produksi padi di deli serdang*.
- Pramudia, A., Susanti, E., & Auranda, M. (2021). Analysis of rainfall data to develop the classification criteria for identifying agro-climate resources on the field. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 824(1), 012065.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/824/1/012065>
- Qudriyah, R. A., Prasetyo, Y., & Yusuf, M. A. (2022). Analisis Pengaruh Curah Hujan Terhadap Estimasi Produktivitas Padi Berbasis Pemrosesan Citra Sentinel 2a Pada Subround I Dan Ii Tahun 2018-2021 (Studi Kasus: Kecamatan Winong, Kabupaten Pati). *Elipsoida : Jurnal Geodesi dan Geomatika*, 5(1), 16–23.
<https://doi.org/10.14710/elipsoida.2022.16859>
- Quirós-Vargas, J., Romanelli, T. L., Rascher, U., & Agüero, J. (2020). Sustainability Performance through Technology Adoption: A Case Study of Land Leveling in a Paddy Field. *Agronomy*, 10(11), 1681.
<https://doi.org/10.21776/ub.jpt.2020.005.2.3>

- <https://doi.org/10.3390/agronomy10111681>
- Santoso, A. B., Supriana, T., & Girsang, M. A. (2022). Pengaruh Curah Hujan terhadap Produksi Ubi Kayu di Indonesia. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 5(3), 520–528. <https://doi.org/10.37637/ab.v5i3.1051>
- Sattar, Md. A., Mia, S., Shanta, A. A., Biswas, A. K. M. A. A., & Ludwig, F. (2021). Remote Impacts from El Niño and La Niña on Climate Variables and Major Crops Production in Coastal Bangladesh. *Atmosphere*, 12(11), 1449. <https://doi.org/10.3390/atmos12111449>
- Seo, A. Y., & Kaleka, M. U. (2024). *Peran sektor pertanian terhadap perekonomian dan pembangunan kabupaten ngada*. 13(1).
- Wokanubun, A., Ririhena, R. E., & Wattimena, A. Y. (2020). Potensi Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produksi Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) dan Pendapatan Petani di Desa Wain, Kecamatan Kei Kecil Timur, Kabupaten Maluku Tenggara. *JURNAL BUDIDAYA PERTANIAN*, 16(2), 206–214. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2020.16.2.206>
- Yananto, A., & Dewi, S. (2016). Analisis kejadian el nino tahun 2015 dan pengaruhnya terhadap peningkatan titik api di wilayah sumatera dan kalimantan. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 17(1), 11. <https://doi.org/10.29122/jstmc.v17i1.544>
- Yang, Q., Kang, Q., Huang, Q., Cui, Z., Bai, Y., & Wei, H. (2021). Linear correlation analysis of ammunition storage environment based on Pearson correlation analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 1948(1), 012064. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1948/1/012064>
- Yuniasih, B., Harahap, W. N., & Wardana, D. A. S. (2023). Anomali Iklim El Nino dan La Nina di Indonesia pada 2013-2022. *AGROISTA : Jurnal Agroteknologi*, 6(2), 136–143. <https://doi.org/10.55180/agi.v6i2.332>