

Pengaruh Curah Hujan terhadap Produksi Ubi Kayu di Indonesia (*Precipitation impact on cassava yield in Indonesia*)

Agung Budi Santoso^{1,3*}, Tavi Supriana¹, Moral Abadi Girsang²

¹Agribusiness Masters Study Program, Universitas Sumatera Utara, Medan

²Research Center for Cooperative, Corporate, and People's Economy Research, Badan Riset Inovasi Nasional, Jakarta

³Research Center for Macroeconomics and Finance, Badan Riset Inovasi Nasional, Jakarta

*Corresponding author email: ardenasa@gmail.com

Article history: submitted: October 4, 2022; accepted: October 27, 2022; available online: November 29, 2022

Abstract. *Cassava is one of the food crop commodities as a producer of carbohydrates which is cultivated on dry land. Cultivation in dry land is directly related to changes in precipitation. Indonesia has three different types of precipitation; equatorial type, monsoon type, and local type. This study aims to examine the effect of precipitation on cassava production based on the type of precipitation. The selected locations include 7 provinces consisting of North Sumatra, West Kalimantan and Central Sulawesi as representatives of equatorial precipitation types, East Java, South Sulawesi and West Kalimantan provinces as representatives of monsoon precipitation types; and Maluku Province representing the local type. Secondary data was used to include production, land yield, and precipitation. Data were analyzed using panel regression and one-way anova test. The results showed that precipitation had a significant effect on cassava production in the three precipitation types. The average change in precipitation that occurs in the local area is significantly different from the average change in cassava production in the monsoon and equatorial types. Meanwhile, the average change in cassava production in the monsoon region was not significantly different from the average change in cassava production in the equatorial types.*

Keywords: *cassava; precipitation; production*

Abstrak. Ubi kayu termasuk komoditas tanaman pangan utama sebagai penghasil karbohidrat yang diusahakan di lahan kering. Budidaya di lahan kering mengakibatkan berhubungan langsung dengan perubahan curah hujan. Indonesia memiliki tiga tipe curah hujan yang berbeda; tipe ekuatorial, tipe monsun, dan tipe lokal. Tujuan penelitian ini untuk mengkaji pengaruh curah hujan terhadap produksi ubi kayu berdasarkan tipe curah hujan. Lokasi yang dipilih meliputi 7 provinsi yang terdiri dari Provinsi Sumatera Utara, Kalimantan Barat, dan Sulawesi Tengah sebagai perwakilan tipe curah hujan ekuatorial, Provinsi Jawa Timur, Sulawesi Selatan, dan Kalimantan Barat sebagai perwakilan tipe curah hujan monsun; dan Provinsi Maluku mewakili daerah tipe hujan lokal. Data sekunder yang digunakan meliputi data produksi, luas lahan, dan curah hujan. Data dianalisis menggunakan regresi panel dan uji one way anova. Hasil menunjukkan bahwa curah hujan berpengaruh secara signifikan terhadap produksi ubi kayu di ketiga daerah tipe curah hujan. Rata-rata perubahan curah hujan yang terjadi di wilayah lokal berbeda signifikan dibanding rata-rata perubahan produksi ubi kayu di wilayah tipe hujan monsun dan lokal. Sedangkan rata-rata perubahan produksi ubi kayu di wilayah monsun tidak berbeda nyata dibanding rata-rata perubahan produksi ubi kayu di wilayah ekuatorial.

Kata kunci: curah hujan; produksi; ubi kayu

PENDAHULUAN

Ubi kayu berfungsi sebagai komoditas sumber karbohidrat selain beras dan dibudidayakan di lahan kering. Lahan kering memiliki potensi yang besar karena sekitar 75 persen luas daratan di Indonesia (sekitar 191.1 juta hektar) merupakan lahan kering (Kementan, 2020). Tanaman ubi kayu dapat tumbuh dengan baik apabila curah hujan cukup, tetapi tanaman ini juga dapat tumbuh pada curah hujan rendah (< 500 mm), ataupun tinggi (>5000 mm). Curah hujan optimum untuk ubi kayu berkisar antara 760-1015 mm per tahun. Curah hujan terlalu

tinggi mengakibatkan terjadinya serangan jamur dan bakteri pada batang, daun dan umbi (Sundari, 2010).

Potensi lahan kering dalam pengembangan ubi kayu belum sepenuhnya dimanfaatkan dibanding komoditas padi sawah sebagai komoditas pangan utama. Berdasarkan data dari Pusat Data dan Informasi Kementerian Pertanian, luas lahan ubi kayu justru mengalami penurunan seiring berkurangnya lahan pertanian terutama di Pulau Jawa. Perkembangan luas panen ubi kayu di Jawa selama periode 1980-2016 mengalami fluktuasi dengan

kecenderungan mengalami penurunan sebesar 2,25 persen per tahun yaitu seluas 996,7 ribu hektar pada tahun 1980 menjadi 401 ribu hektar pada tahun 2016. Sementara itu, perkembangan luas panen di pulau Jawa selama periode 2012-2016 mengalami penurunan lebih besar yaitu 6,88 per tahun (Muslim, 2017).

Ubi kayu termasuk dalam komoditas tanaman pangan nasional yang diunggulkan. Peningkatan ketahanan pangan nasional dan peningkatan produksi pangan tertuang dalam rencana strategis Kementerian Pertanian 2020 – 2024 (Kementan, 2020). Meskipun tanaman pangan merupakan subsektor yang diunggulkan, namun tanaman pangan merupakan sektor yang memiliki resiko tinggi dibandingkan lainnya. Hal ini disebabkan karena tanaman pangan memiliki musim yang pendek dan bergantung kepada iklim dan sumberdaya alam yang mendukungnya seperti ketersediaan air, kondisi tanah, populasi hama dan ketersediaan cahaya matahari. Pemanasan global sebagai dampak aktivitas emisi karbon telah menyebabkan peningkatan suhu udara di permukaan bumi. Peningkatan itu disertai dengan pencairan es kutub, meningkatnya siklon tropis, naiknya tinggi muka laut, dan mengubah sirkulasi udara yang berpengaruh pada keteraturan musim. Menurut Salinger dalam Surmaini 2010 terdapat tiga faktor utama yang terkait dengan perubahan iklim global yang berdampak pada sektor pertanian adalah: perubahan pola hujan, meningkatnya kejadian cuaca ekstrim (banjir dan kekeringan), dan peningkatan suhu udara. Mengingat cuaca adalah unsur utama sistem metabolisme dan fisiologi tanaman, maka perubahan cuaca secara global akan berdampak buruk terhadap keberlanjutan pembangunan pertanian.

Selain permasalahan mengenai penurunan luas lahan akibat konversi lahan pertanian ke non pertanian, ubi kayu termasuk komoditas yang langsung berhadapan dengan perubahan iklim. Pada umumnya ubi kayu dibudidayakan di lahan

kering yang mengandalkan cuaca dan curah hujan. Sarana infrastruktur irigasi ubi kayu berbeda dengan infrastruktur padi sawah. Budidaya padi sawah biasanya dilengkapi dengan irigasi yang memadai sehingga petani dapat mengatur ketinggian air di permukaan melalui pembukaan atau penutupan pintu irigasi. Pengeringan lahan sawah biasa dilakukan untuk mengantisipasi gulma atau hama penyakit. Infrastruktur penunjang tersebut disebabkan dengan karakteristik padi sawah yang membutuhkan kebutuhan air yang lebih tinggi (Fuadi et al., 2016).

Ketergantungan sektor pertanian terhadap perubahan iklim perlu diantisipasi dengan menetapkan kebijakan strategis. Menurut (Yulianto, 2016), perlu ada pemahaman yang baik terhadap fenomena dan dampak perubahan iklim global di sektor pertanian. Salah satu bentuk pemahaman terhadap perubahan iklim tersebut adalah dengan cara mengidentifikasi daerah yang rawan terhadap perubahan iklim. Pengetahuan yang cukup terhadap wilayah yang sensitif terhadap perubahan iklim akan membantu perencanaan pengembangan pertanian dengan menempuh upaya mitigasi atau peningkatan luas pertanaman. Dampak yang paling sering terjadi dari kejadian iklim ekstrim pada sektor pertanian adalah tanaman terkena dan puso akibat kekeringan dan banjir. Dampak kekeringan jauh lebih luas daripada banjir, dan keduanya menyebabkan penurunan luas panen dan produksi. Selain itu, diproyeksikan penurunan produksi yang lebih tinggi sebagai akibat peningkatan kejadian iklim ekstrim di masa datang. Upaya antisipasi dampak kejadian iklim ekstrim dapat dilakukan dengan identifikasi atau deteksi dan monitoring kejadian iklim ekstrim menggunakan berbagai indeks seperti panjang deret hari kering dan hari hujan, kejadian hujan ekstrim, dan jumlah kejadian hujan ekstrim (Surmaini & Faqih, 2016).

Menurut Aldrian (2014), Setidaknya terdapat lima pola musim yang berbeda

berdasarkan tipe curah hujan di Indonesia yang selanjutnya dapat disederhanakan dengan tiga tipe pola musim; tipe ekuatorial, tipe monsun dan tipe lokal. Perbedaan pola musim akan mempengaruhi pola tanam di setiap daerah yang selanjutnya akan menyebabkan keragaman indeks pertanaman dan mempengaruhi produksi ubi kayu yang beragam di setiap provinsi. Kondisi tersebut juga akan menimbulkan dampak perubahan iklim terhadap produksi ubi kayu yang beragam bergantung kepada intensitas dan tingkat keparahan anomali iklim di suatu wilayah.

Salah satu penelitian pengaruh curah hujan terhadap produksi ubi kayu telah dilakukan oleh Maulana & Herlina (2020) di Malang. Hasil menunjukkan bahwa curah hujan tidak berpengaruh nyata terhadap produksi ubi kayu. Beberapa kajian lainnya mengenai kesesuaian lahan (Redjauw et al., 2022), dan daya dukung serta potensi sumberdaya (Pakasi, 2016) menunjukkan bahwa curah hujan merupakan faktor penting dalam pertumbuhan ubi kayu. Penelitian sebelumnya dilakukan pada lokasi yang spesifik yang kemungkinan belum memberikan gambaran terhadap wilayah yang lain. Penelitian ini berusaha memberikan informasi tentang pengaruh curah hujan terhadap produksi ubi kayu dari tiga tipe curah hujan yang berbeda yang terdapat di Indonesia.

Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan kajian mengenai pengaruh curah hujan terhadap produksi ubi kayu. Hal ini dilakukan untuk mendukung program strategis pemerintah dalam mengidentifikasi daerah-daerah yang rawan terhadap perubahan iklim terutama terhadap produksi ubi kayu. Tujuan penulisan ini untuk mengetahui pengaruh curah hujan terhadap produksi ubi kayu berdasarkan tipe curah hujan.

METODE

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terdiri 7 provinsi yang ditentukan secara *purposive*. Pemilihan

lokasi berdasarkan pertimbangan tiga tipe curah hujan di Indonesia. Tipe ekuator diwakili oleh Provinsi Sumatera Utara, Kalimantan Barat, dan Sulawesi Tengah. Tipe Monsun diwakili oleh Jawa Timur, Sulawesi Selatan, dan Kalimantan Selatan. Sedangkan daerah yang memiliki curah hujan tipe lokal diwakili oleh Provinsi Maluku. Titik koordinat masing-masing wilayah meliputi; Sumatera Utara (lat: 3.227 lng: 98.936), Kalimantan Barat (lat: 1.317 lng: 109.379), Sulawesi Tengah (lat: -0.902 lng: 120.111), Jawa Timur (lat: -8.246 lng: 113.705), Sulawesi Selatan (lat: -4.738 lng: 120.349), Kalimantan Selatan (lat: -3.245 lng: 115.564), Maluku (lat: -3.37 lng: 126.981).

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data produksi dan luas panen ubi kayu. Data tersebut merupakan data sekunder yang berasal dari Pusat Data dan Informasi Kementerian Pertanian sejak periode 1990 hingga 2017.

Selain data produksi, data curah hujan diperoleh dari *generated data* climatecharts.net dengan pilihan lokasi dan rentang waktu yang sama. Data tersebut merupakan hasil interpolasi dari 7.280 stasiun cuaca yang tersebar di seluruh dunia, 226 negara yang diupdate setiap bulan sejak awal tahun 1990, termasuk Indonesia (Zepner et al., 2021). Perhitungan analisis menggunakan bantuan software Eviews versi 10.

Prosedur Penelitian

Data dianalisis menggunakan model regresi panel. Model ini dipilih karena mampu memberikan model yang baik terhadap perkumpulan data berdasarkan *time series* dan *cross section*. Model yang dipilih bersifat nonlinear atau kuadrat pada variabel curah hujan. Model nonlinear lebih tepat menggambarkan kondisi fase biologis tanaman seperti fase pertumbuhan dengan model exponential, sigmoid, fotosintesis, curah hujan, temperatur, dan lain-lain (Archontoulis & Miguez, 2014). Selain itu, Fungsi kuadrat curah hujan terhadap

produksi tanaman pangan menggambarkan peningkatan produksi seiring pertambahan curah hujan yang semakin menurun hingga pada akhirnya mengurangi produksi pada tingkat curah hujan yang berlebih (Ritchie, 2021).

Model yang digunakan pada penelitian ini menggunakan analisis regresi nonlinear dengan fungsi kuadrat sebagai berikut:

$$Y_a = a + bX_1 + cT + eX_2^2 \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

Y_a = Produksi komoditas tanaman pangan di Provinsi A (ton)

X_1 = Luas panen (hektar)

T = Time series

X_2 = Curah hujan (mm)

Fungsi curah hujan terhadap produksi ubi kayu menggunakan fungsi kuadrat karena fungsi ini menggambarkan peningkatan produksi seiring pertambahan curah hujan yang semakin menurun hingga pada akhirnya mengurangi produksi pada tingkat curah hujan yang berlebih (Ritchie, 2021). Adapun perubahan produksi akibat perubahan curah hujan dapat dilihat dari turunan persamaan (1) sebagai berikut:

$$\frac{\delta y_a}{\delta x_2} = 2e x_2 \dots\dots\dots(2)$$

Perubahan produksi akibat perubahan cuaca pada persamaan kedua akan digunakan untuk melihat tingkat perubahan produksi tanaman berdasarkan tipe curah hujan. Kumpulan data perubahan produksi dari persamaan 2 merupakan kumpulan data berdasarkan kelompok yang selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji beda *one way anova*.

Uji beda dengan metode *one way anova* dilakukan untuk mengetahui perbedaan perubahan produksi terhadap perubahan hujan berdasarkan tipe curah hujan.

Nilai uji yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan f tabel dan kemudian melakukan penarikan kesimpulan. Kesimpulan terima H_0 apabila nilai signifikansi lebih tinggi dari 0.05, sedangkan kesimpulan tolak H_0 apabila nilai signifikansi lebih rendah dari 0,05. Menolak

H_0 menunjukkan bahwa terdapat satu kelompok rata-rata yang secara nyata berbeda dari kelompok rata-rata lainnya. Perhitungan analisis regresi panel dan uji *one way anova* dibantu dengan software Eviews 10.

HASIL DAN PEMBAHASAN

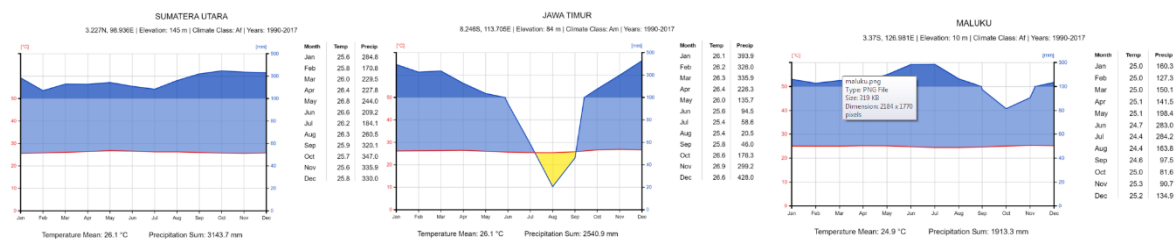
Karakteristik curah hujan di lokasi penelitian

Indonesia berada diantara dua benua dan dua samudera yang menyebabkan terbentuknya tiga tipe curah hujan yang berbeda. Tiga tipe curah hujan tersebut adalah tipe ekuatorial, tipe monsun, dan tipe lokal. Perbedaan ketiga tipe curah hujan terletak pada distribusi curah hujan sepanjang tahun yang dapat terlihat di Gambar 1.

Gambar 1 menjelaskan perbedaan distribusi curah hujan antara tipe ekuatorial (kiri), tipe monsun (tengah) dan tipe lokal (kanan). Tipe ekuatorial memiliki dua puncak musim hujan di sepanjang tahun (Gara, N.M.I.; Dwiridal, L.; Nugroho, 2019). Provinsi Sumatera Utara merupakan salah satu provinsi yang memiliki tipe curah hujan ekuatorial. Puncak musim hujan terjadi di Bulan Maret dan Oktober. Sedangkan gambar 1 (tengah) menjelaskan kondisi rata rata curah hujan Provinsi Jawa Timur yang mewakili tipe curah hujan. Terlihat adanya palung yang dalam di musim kemarau dan hanya memiliki puncak curah hujan di Bulan Januari. Tipe lokal merupakan pola hujan yang berkebalikan dari tipe monsun. Disaat wilayah monsun mengalami kekeringan, wilayah dengan tipe lokal justru mengalami musim hujan, begitupun sebaliknya.

Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Kementerian Pertanian, ubi kayu masih didominasi oleh provinsi yang berada di Pulau Jawa ([PUSDATIN], 2020). Provinsi Jawa Tengah merupakan provinsi yang memiliki produksi ubi kayu terbesar kedua setelah Lampung di Indonesia, yakni berkisar 3.138.864 ton di tahun 2017. Selanjutnya diikuti oleh Jawa Timur dan

Jawa Barat dengan jumlah produksi secara berturut turut 2.908.417 ton dan 1.901.433 ton.



Gambar 1. Perbedaan distribusi curah hujan pada tipe curah hujan di Indonesia tahun 1990 - 2017

Pengaruh curah hujan terhadap produksi ubi kayu

Persamaan pengaruh luas lahan, time series, dan curah hujan terhadap produksi ubi kayu dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel tersebut menyajikan persamaan antara produksi ubi kayu yang dipengaruhi oleh variabel independen. P value menyatakan tingkat signifikansi persamaan dengan alpha 5 persen atau taraf nyata sebesar 95 persen. R squared menyatakan tingkat ketepatan persamaan menghitung prediksi produksi ubi kayu dibandingkan dengan produksi ubi kayu yang sebenarnya.

Hubungan curah hujan, teknologi, dan luas lahan ditentukan dengan model REM berdasarkan hasil uji chow dan uji Hausman. Probabilitas uji chow dibawah 0.05 yang menandakan bahwa model lebih tepat menggunakan FEM dibandingkan OLS. Sedangkan uji Hausman mendapatkan nilai probabilitas diatas 0.05 yang menerangkan bahwa model REM lebih tepat dibandingkan dengan model FEM.

Model FEM yang diperoleh menghasilkan F statistik 385.74 dengan nilai probabilitasnya 0.000 (dibawah 0.05). Hal ini menerangkan bahwa variabel curah hujan, Time, dan Luas lahan secara bersama sama signifikan mempengaruhi produksi ubi kayu. Nilai R squared menghasilkan 0.94 persen, menandakan bahwa nilai Y dapat di proyeksikan dengan tepat 94 persen, sedangkan 6 persen lainnya dijelaskan oleh error atau variabel lain diluar model.

Signifikansi variabel secara parsial dapat dilihat dari signifikansi t-statistic. nilai

signifikansi t statistik yang dibawah 0.05 merupakan variabel yang mempengaruhi nilai Y secara parsial. Variabel yang signifikan tersebut adalah coefficient, lahan, time series dan beberapa curah hujan provinsi sample.

Nilai koefisien persamaan regresi panel bernilai positif menandakan bahwa jika variabel independen bernilai 0, maka nilai produksi sebesar 28.483 ton. Nilai slope lahan bernilai positif menandakan bahwa adanya hubungan positif antara luas lahan dan produksi. Penambahan satu hektar luas lahan akan menambah produksi sebesar 12.07 ton. Nilai slope time yang mewakili variabel teknologi bernilai positif menandakan adanya hubungan positif antara teknologi dan produksi ubi kayu. Penambahan setiap satu tahun variabel time akan menambah produksi sebesar 17.986 ton.

Curah hujan secara signifikan mempengaruhi produksi di provinsi Jawa Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Maluku, Sulawesi Selatan, dan Sulawesi Tengah. Hal ini ditandai dengan nilai signifikansi/probabilitas ketiga provinsi tersebut dibawah 0.05. Nilai koefisien kuadrat curah hujan keenam provinsi tersebut bernilai negatif. Penambahan satu mm curah hujan akan meningkatkan produksi ubi kayu di titik maksimal yang selanjutnya akan menurunkan produksi karena melewati titik optimal. Nilai negatif menandakan sifat kuadrat curah hujan terhadap produksi terbuka kebawah.

Tabel 1. Persamaan luas lahan, curah hujan, waktu terhadap produksi ubi kayu

Uji Chow				
Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.	
Cross-section F	6.001687	-6,180	0.00000	
Cross-section Chi-square	35.74421	6	0.00000	
Uji Hausman				
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.	
Period random	2.110932	8	0.9774	
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	28483.2	92158.85	0.31	0.75760
LAHAN (X ₁)	12.0706	0.557	21.67	0.00000
TIME (T)	17986.4000	2658.149	6.77	0.00000
JATIM-- X ₂	-0.0554	0.014	3.84	0.00020
KALBAR-- X ₂	-0.0300	0.010	-2.92	0.00400
KALSEL-- X ₂	-0.0434	0.015	-2.81	0.00540
MALUKU-- X ₂	-0.0704	0.025	-2.86	0.00470
SULSEL-- X ₂	-0.0359	0.015	-2.32	0.02150
SULTENG-- X ₂	-0.0563	0.020	-2.88	0.00440
SUMUT-- X ₂	-0.0039	0.009	-0.42	0.67760
Weighted Statistics				
R-squared	0.94553	Mean dependent var	756640	
Adjusted R-squared	0.942894	S.D. dependent var	1169060	
S.E. of regression	279368.3	Sum squared resid	1.45E+13	
F-statistic	358.7457	Durbin-Watson stat	1.655297	
Prob(F-statistic)	0.00000			

Persamaan yang menjelaskan hubungan luas lahan, teknologi, dan curah hujan pada 6 provinsi yang signifikan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Y_{\text{Jatim}} &= 28.483 + 12,07 X_1 + 17.986 T - 0.0554 X_2^2 \\
 Y_{\text{Kalbar}} &= 28.483 + 12,07 X_1 + 17.986 T - 0.0300 X_2^2 \\
 Y_{\text{Kalsel}} &= 28.483 + 12,07 X_1 + 17.986 T - 0.0434 X_2^2 \\
 Y_{\text{Maluku}} &= 28.483 + 12,07 X_1 + 17.986 T - 0.0704 X_2^2 \\
 Y_{\text{Sulsel}} &= 28.483 + 12,07 X_1 + 17.986 T - 0.0359 X_2^2 \\
 Y_{\text{Sulteng}} &= 28.483 + 12,07 X_1 + 17.986 T - 0.0563 X_2^2
 \end{aligned}$$

Besarnya pengaruh curah hujan terhadap produksi ubi kayu ditunjukkan oleh koefisien X_2^2 . Wilayah tipe ekuatorial, Kalbar dan Sulteng, memiliki koefisien - 0.03 dan -0.0563. Nilai tersebut menandakan terjadi penurunan sebesar 0.03 dan 0.0563

ton ketika terjadi penambahan curah hujan 1 mm setiap tahun. Wilayah bertipe monsun, Jatim, Sulsel, dan Kalsel memiliki nilai yang tidak jauh berbeda yakni secara berturut-turut -0.0554, -0.0359, dan -0.0434. Wilayah tipe lokal yang diwakilkan oleh Maluku memiliki nilai koefisien paling kecil yakni - 0.0704, memberikan pengertian bahwa terjadi penurunan produksi sebesar 0.0704 ton setiap terjadi penambahan 1 mm curah hujan setiap tahun. Menurut (Suwanto et al., 2018), perbedaan ketahanan ubi kayu terhadap kekeringan air tanah dapat disebabkan oleh perbedaan varietas. Hasil pemodelan regresi perlu dibahas, dikaitkan

dengan fenomena yang ada dan hasil-hasil penelitian terdahulu.

Turunan persamaan pada Tabel 8 menghasilkan persamaan yang menerangkan fluktuasi produksi akibat perubahan curah hujan. Hasil turunan di setiap persamaan tersaji dalam Tabel 2. Secara umum, wilayah lokal pada komoditas ubi kayu paling

responsif dibandingkan wilayah monsun dan ekuatorial. Rata-rata perubahan produksi akibat perubahan curah hujan mencapai -269.33 ton. Sedangkan ekuatorial dan monsun secara berturut-turut rata-rata perubahan mencapai -219.97 ton dan -217 ton.

Tabel 2. Perubahan produksi ubi kayu akibat perubahan curah hujan dan hasil uji one way anova berdasarkan tipe curah hujan

	Ekuatorial	Monsun	Lokal
dY/dX ₂	Kalbar :- 0.06X ₂ Sulteng: -0.1126X ₂	Jatim : - 0.1108X ₂ Sulse : - 0.0718X ₂ Kalsel : - 0.0868X ₂	Maluku : - 0.1408X ₂
Mean	-219.97	-217.	-269.33
Std Error	5.31	7.47	9.57
Std Deviation	39.76	68.47	50.68
Variance	1581.61	4688.18	2568
<i>Anova</i>			F hitung : 9.112 Sig : 0.00
Ekuatorial		Mean Difference: -2.2 Sig : 1.00	Mean Difference: 49.36 Sig : 0.001
Monsun			Mean Difference: 51.65 Sig : 0.000

Berdasarkan uji anova, perubahan produksi akibat perubahan curah hujan tidak signifikan berbeda antara wilayah ekuatorial dan monsun. Hal ini ditunjukkan dengan nilai p value diatas 5 persen. Sedangkan perubahan produksi akibat perubahan curah hujan secara statistik berbeda nyata antara wilayah lokal terhadap wilayah ekuatorial dan monsun. Selisih rata-rata perubahan produksi antara lokal dan monsun mencapai 51.65 ton setiap penambahan 1 mm curah hujan. Sedangkan selisih rata-rata perubahan produksi antara lokal dan ekuatorial mencapai 49.36 ton.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian (Wokanubun et al., 2020) yang menunjukkan bahwa faktor iklim yang paling dominan mempengaruhi produksi ubi kayu di Provinsi Maluku adalah curah hujan. Adaptasi yang dilakukan oleh petani terhadap perubahan iklim adalah dengan melakukan perubahan waktu tanam, pengolahan tanah minimum, pemilihan varietas unggul dan penggunaan mulsa organik. Perubahan iklim yang ditandai

dengan penurunan curah hujan pada tahun 2015 menyebabkan produktivitas ubi kayu mengalami penurunan sebesar 46,4%.

Upaya mengurangi dampak perubahan produksi yang diakibatkan oleh perubahan curah hujan diantaranya adalah menggunakan varietas yang sesuai dengan agroekosistem, peningkatan produktivitas lahan, dan perubahan waktu tanam. varietas yang sesuai agroekosistem tidak hanya ubi kayu yang tahan terhadap cekaman air (Suwanto et al., 2018), melainkan juga tahan terhadap genangan air bagi wilayah ekuator. Karakteristik lahan terutama kesuburan lahan perlu dijaga akibat penyerapan hara oleh tanaman ataupun karena erosi (Ramandha et al., 2021). Pengaturan waktu tanam dapat juga dikombinasi dengan melakukan tumpang sari komoditas lain seperti padi gogo agar produktivitas lahan dapat optimal (Cahyani & Suryanto, 2018).

SIMPULAN

Tipe curah hujan secara signifikan mempengaruhi produksi ubi kayu. Rata-rata

perubahan produksi ubi kayu akibat curah hujan di tipe lokal berbeda signifikan jika dibandingkan dengan rata-rata perubahan produksi di tipe monsun dan lokal. Setiap penambahan 1 mm curah hujan setiap tahun akan mengurangi 219 ton produksi ubi kayu di wilayah ekuatorial, 217 ton produksi ubi kayu di wilayah monsun, dan 269 ton produksi ubi kayu di wilayah lokal. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh produksi ubi kayu terhadap intensitas curah hujan pada periode terjadinya puncak curah hujan. Selain itu, variabel lain seperti suhu, jenis tanah, dan varietas perlu ditambahkan untuk kajian yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- [PUSDATIN]. (2020). Basis Data Statistik Pertanian. [https://Aplikasi2.Pertanian.Go.Id/Bdsp3/Diakses Tanggal 2 Februari 2020](https://Aplikasi2.Pertanian.Go.Id/Bdsp3/Diakses%20Tanggal%202%20Februari%202020).
- Aldrian, E. (2014). Pemahaman Dinamika Iklim di Negara Kepulauan Indonesia Sebagai Modalitas Ketahanan Bangsa. *Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Meteorologi Dan Klimatologi, November*, 1–73.
- Archontoulis, S. V., & Miguez, F. E. (2014). *Nonlinear Regression Models and Applications in Agricultural Research*. <https://doi.org/10.2134/agronj2012.0506>
- Cahyani, A. R., & Suryanto, A. (2018). Pengaturan Waktu Tanam dan Jumlah Bibit Tanaman Padi Gogo Pada Pola Tanam Tumpangsari dengan Ubi Kayu. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(7), 1219–1226.
- Fuadi, N. A., Purwanto, M. Y. J., & Tarigan, S. D. (2016). Kajian Kebutuhan Air dan Produktivitas Air Padi Sawah dengan Sistem Pemberian Air Secara SRI dan Konvensional Menggunakan Irigasi Pipa. *Jurnal Irigasi*, 11(1), 23. <https://doi.org/10.31028/ji.v11.i1.23-32>
- Gara, N.M.I.; Dwiridal, L.; Nugroho, S. (2019). Analisis karakteristik periode ulang curah hujan dengan metode iwai kadoya untuk wilayah Sumatera Barat. *Pillar of Physics*, 12, 47–52. <https://doi.org/10.24036/7515171074>
- Kementan. (2020). *Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2020-2024*. Kementan.
- Maulana, A. R., & Herlina, N. (2020). 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>
- Muslim, A. (2017). Prospek Ekonomi Ubi Kayu di Indonesia. *Universitas Al Azhar Indonesia*. <https://repository.uai.ac.id/wp-content/uploads/2017/10/Prospek-Ekonomi-Ubi-Kayu-di-Indonesia.pdf>
- Pakasi, S. (2016). Daya Dukung dan Potensi Lahan untuk Pengembangan Tanaman Pangan di Kawasan Sub-Daerah Aliran Sungai Panasen Kabupaten Minahasa. *Agri-SosioEkonomi*, 12(2), 383–392. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.12.2A.2016.13895>
- Ramandha, M. R., Didin Wiharso, S., & Salam, A. K. (2021). Karakteristik Morfologi dan Beberapa Sifat Kimia Tanah Pada Lahan Pertanaman Ubi Kayu dan Kebun Campuran di Desa Adipuro Kecamatan Trimurjo, Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(1), 91–102. <https://doi.org/10.23960/jat.v9i1.4793>
- Redjauw, I., Tukayo, R. K., & Bless, A. E. S. (2022). Kesesuaian Lahan Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) dan Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) di Daerah Pesisir Pantai Utara Manokwari. *Agrotek*, 10(1), 44–55. <https://doi.org/10.46549/agrotek.v10i1.264>
- Ritchie, I. (2021). *Precipitation Impact on*

Crop Yield (Vol. 43, Issue 12)
[University of Nebraska].
<https://digitalcommons.unl.edu/envstudtheses> Part

- Sundari, T. (2010). Petunjuk Teknis Pengenalan Varietas Unggul dan Teknik Budidaya Ubi kayu. In *Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian* (Issue 55, p. 16).
- Surmaini, E., & Faqih, A. (2016). Kejadian Iklim Ekstrim dan Dampaknya Terhadap Pertanian Tanaman Pangan di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 10(2), 115–128.
<https://doi.org/10.2018/jsdl.v10i2.7031>
- Suwarto, ., Sulistyono, E., & Prastowo, G. (2018). Respons Agronomi Tiga Varietas Ubi Kayu pada Berbagai Tingkat Kadar Air Tanah. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 23(1), 44–51.
<https://doi.org/10.18343/jipi.23.1.44>
- 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>
- Yulianto, K. (2016). Agroekologi: Model Pertanian Berkelanjutan Masa Depan. *Jurnal Tambora*, 1(3), 46–51.
<https://doi.org/10.36761/jt.v1i3.142>
- Zepner, L., Karrasch, P., Wiemann, F., & Bernard, L. (2021). ClimateCharts.net—an interactive climate analysis web platform. *International Journal of Digital Earth*, 14(3), 338–356.
<https://doi.org/10.1080/17538947.2020.1829112>