



HUBUNGAN KONDISI UDARA TERHADAP PRODUKTIVITAS DAN PRODUKSI KACANG TANAH INDONESIA BERDASARKAN KORELASI KANONIK

Achmad Wahyu Ramadhan¹, Anisah Nabilah Ghasani², Kimberly Maserati Siagian³, Daffa Satrio Pambudi⁴, M. Fariz Fadillah Mardianto⁵, Dita Amelia⁶, Elly Ana⁷

Corresponding author : M. Fariz Fadillah Mardianto

¹Program Studi Statistika, Universitas Airlangga, achmad.wahyu.ramadhan-2022@fst.unair.ac.id

²Program Studi Statistika, Universitas Airlangga, anisah.nabilah.ghasani-2022@fst.unair.ac.id

³Program Studi Statistika, Universitas Airlangga, kimberly.maserati.siagian-2022@fst.unair.ac.id

⁴Program Studi Statistika, Universitas Airlangga, daffa.satrio.pambudi-2020@fst.unair.ac.id

⁵Program Studi Statistika, Universitas Airlangga, m.fariz.fadillah.m@fst.unair.ac.id

⁶Program Studi Statistika, Universitas Airlangga, dita.amelia@fst.unair.ac.id

⁷Program Studi Statistika, Universitas Airlangga, elly.ana@fst.unair.ac.id

Received : 14 Januari 2024, Revised : 10 September 2024, Accepted : 10 September 2024

Abstract

Air is an important medium in plant growth, and the main factor is air temperature and humidity which have a crucial role in determining agricultural yields. Temperature reflects the hot or cold level of the atmosphere, while humidity assesses the amount of water vapor contained in the air. Optimal air conditions are closely related to the growth of plant productivity, including peanuts. The purpose of this study was to determine the relationship between air temperature and humidity with peanut productivity and production in 34 provinces in Indonesia using canonical correlation analysis. This study uses secondary data, which refers to information obtained from data sources from the Central Statistics Agency (BPS) through the e-book of environmental statistics in Indonesia in 2022. This study aims to analyze the relationship between air temperature and humidity with productivity and production in peanuts, so that related parties are able to optimize environmental conditions to increase peanut production in Indonesia. Based on canonical correlation analysis, it was concluded that the relationship between air temperature and peanut productivity accommodates 99,26% of canonical relationships, then 0,73% is accommodated in the relationship between air humidity and peanut production. The conclusion of the interpretation of the coefficients of canonical variables, including weight, charge, and crosscharge, shows that there is an interaction between air temperature and humidity with peanut productivity and production in Indonesia.

Keywords : Canonical Correlation Analysis, Air Temperature, Air Humidity, Productivity, Peanut Production.

Abstrak

Sektor pertanian di Indonesia, yang didominasi oleh tanaman kacang tanah sebagai sumber pangan kaya protein dan lemak, menghadapi tantangan produktivitas akibat ketidaksesuaian lahan dan juga kondisi udara, seperti suhu dan kelembaban yang tidak optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara suhu dan kelembaban udara dengan produktivitas dan produksi kacang tanah di 34 provinsi di Indonesia untuk memahami dampaknya terhadap hasil pertanian dan ketahanan pangan di Indonesia. Pada penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah analisis korelasi kanonik. Penelitian ini menggunakan data sekunder, yang merujuk pada informasi yang diperoleh dari sumber data Badan Pusat Statistik (BPS) melalui e-book statistika lingkungan hidup di Indonesia tahun 2022. Berdasarkan analisis korelasi kanonik disimpulkan bahwa hubungan antara suhu udara terhadap produktivitas kacang tanah mengakomodasi 99,26487% hubungan kanonikal, lalu 0,73513% diakomodasi dalam hubungan antara kelembaban udara terhadap produksi kacang tanah. Kesimpulan dari penafsiran koefisien variabel kanonikal, termasuk bobot, muatan, dan muatan-silang, menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara suhu dan kelembaban udara dengan produktivitas dan produksi

kacang tanah di Indonesia.

Kata kunci: Analisis Korelasi Kanonik, Suhu Udara, Kelembaban Udara, Produktivitas, Produksi Kacang Tanah.

1. Pendahuluan

Indonesia adalah sebuah negara yang didominasi oleh sektor pertanian, di mana sebagian besar penduduknya beraktivitas dalam bidang pertanian. Sehingga peran sektor pertanian sangat signifikan dalam memenuhi kebutuhan pangan. [1]. Dalam hal ini, pertanian tidak hanya menjadi pilihan pekerjaan utama, tetapi juga memainkan peran krusial dalam memenuhi kebutuhan pangan dan mendukung pertumbuhan ekonomi negara. Tanaman kacang tanah merupakan jenis tanaman pangan yang kaya akan protein dan lemak, serta memiliki nilai ekonomi yang signifikan. Tanaman kacang tanah merupakan jenis tanaman pangan yang kaya akan protein dan lemak, serta memiliki nilai ekonomi yang signifikan. Pada tahun 2020, Indonesia menempati peringkat ke-10 sebagai produsen kacang tanah terbesar. Secara statistik, jumlah produksi kacang tanah pada tahun tersebut mencapai 860 ribu ton [2].

Namun, beberapa faktor memengaruhi produktivitas tanaman kacang tanah, dan salah satunya adalah ketidaksesuaian lahan. Karakteristik lahan memiliki potensi menjadi penyebab kegagalan panen [3]. Selain karakteristik lahan, kondisi udara sebagai medium pertumbuhan tanaman menjadi aspek krusial yang menentukan keberhasilan pertanian. Penyusutan batang pada tanaman kacang tanah bukan hanya disebabkan oleh kurangnya kadar air tanah, melainkan juga dipengaruhi oleh tingginya suhu udara dan rendahnya kelembaban udara. Kondisi ini tidak sesuai dengan persyaratan optimal pertumbuhan tanaman [4].

Sejalan dengan itu, hubungan antara kondisi udara dengan pertumbuhan tanaman kacang tanah masih sulit diketahui hubungan keeratannya. Karena itu, peneliti berkeinginan untuk mengadakan penelitian ini guna menyelidiki keterkaitan antara kondisi udara dengan perkembangan tanaman kacang tanah. Pertumbuhan produktivitas tanaman dapat dilakukan melalui dua indikator, yakni produktivitas dan produksi. Sementara itu, kondisi udara dapat dianalisis melalui dua

faktor utama, yaitu suhu udara dan kelembaban udara.

Oleh karena itu, penelitian ini untuk mengungkap hubungan antara suhu dan kelembaban udara dengan produktivitas dan produksi tanaman kacang tanah di seluruh wilayah pertanian 34 provinsi di Indonesia. Selain itu, tanaman kacang tanah memiliki peran penting dalam perekonomian dan ketahanan pangan di Indonesia. Melalui analisis korelasi kanonik, penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk memberikan pemahaman dan wawasan terhadap suhu dan kelembaban udara yang dapat memengaruhi hasil produktivitas dan produksi kacang tanah di Indonesia, tetapi juga dapat membantu para petani untuk mengembangkan strategi yang adaptif dan juga efektif untuk keberhasilan pertanian.

Dengan menerapkan analisis korelasi kanonik, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi pada literatur ilmiah, tetapi juga memberikan wawasan baru yang dapat menjadi dasar bagi inovasi dalam pengelolaan pertanian. Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan holistiknya terhadap kondisi udara yang memengaruhi pertumbuhan tanaman kacang tanah, sehingga dapat memberikan pandangan yang lebih menyeluruh terkait potensi peningkatan hasil pertanian dan ketahanan pangan di Indonesia. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat membuka jalan bagi pengembangan praktik pertanian yang lebih efisien dan berkelanjutan, memperkuat sektor pertanian negara, dan menghadapi tantangan perubahan iklim dengan solusi yang inovatif.

2. Metode

Sebuah metode analisis multivariat yang seringkali dipergunakan untuk menguji korelasi atau hubungan antara sejumlah variabel dependen dan variabel independen adalah analisis korelasi kanonik. Teknik ini memungkinkan penyelidikan intensitas hubungan antara dua kelompok variabel, seperti X dan Y . Kelompok peubah X_1, X_2, \dots, X_p direpresentasikan sebagai

vektor variabel acak \mathbf{X} , begitu pula dengan kelompok peubah Y_1, Y_2, \dots, Y_q direpresentasikan dengan vektor variabel acak \mathbf{Y} .

Analisis korelasi kanonik berfokus pada hubungan antara dua variabel, misalnya U dan V . Variabel U merupakan kombinasi linier dari variabel-variabel dalam kelompok \mathbf{X} , sementara variabel V merupakan kombinasi linier dari variabel-variabel dalam kelompok \mathbf{Y} . Tujuan dari analisis korelasi kanonik adalah mengukur sejauh mana hubungan erat antara sekelompok variabel dependen dan sekelompok variabel independen, serta memberikan pemahaman mengenai struktur hubungan di dalam kelompok variabel tersebut.

Hal yang paling penting dalam analisis ini adalah mencari pasangan variabel U dan V yang menunjukkan korelasi maksimum. Setelah itu diidentifikasi pasangan lain yang juga merupakan kombinasi linier dari variabel dalam kedua kelompok, tetapi memiliki korelasi terbesar kedua dan diinginkan agar tidak hanya berkorelasi dengan pasangan pertama. Variabel-variabel baru ini disebut sebagai variabel kanonik, dan hubungannya dikenal sebagai korelasi kanonik.

Dalam analisis korelasi kanonik, data variabel dapat berupa data metrik atau non-metrik, seperti (X_1, X_2, \dots, X_p) , dan (Y_1, Y_2, \dots, Y_q) dengan syarat $p \leq q$ dan jumlah variabelnya bisa cukup banyak.

Beberapa prasyarat yang harus terpenuhi dalam melakukan analisis korelasi kanonik melibatkan:

- Linieritas, yang menunjukkan bahwa hubungan antara variabel dependen dan independen bersifat linier dan dapat diperiksa melalui matriks plot.
- Perlu uji normalitas multivariat untuk menguji signifikansi setiap fungsi kanonik dengan uji normalitas untuk setiap variabel, menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov.
- Tidak adanya multikolinieritas antara anggota kelompok variabel, yang dapat diidentifikasi melalui nilai *Variance Inflation Factor* (VIF), dengan kriteria tidak ada multikolinieritas jika nilai VIF kurang dari 10 [5].

- Homoskedastisitas, yaitu menunjukkan varians residual tetap konstan di seluruh rentang variabel independen.

Jumlah pasangan yang mungkin didapatkan dalam analisis ini setidaknya sebanding dengan jumlah variabel dalam setiap kelompok. Hasil Korelasi yang diperoleh akan disusun secara berurutan, dimulai dari nilai korelasi terbesar hingga terkecil.

1) Penentuan Koefisien Korelasi Kanonik

Misalkan X_1, X_2, \dots, X_p adalah p variabel dalam kelompok \mathbf{X} direpresentasikan dengan vektor variabel acak \mathbf{X} , dengan Y_1, Y_2, \dots, Y_q adalah q variabel dalam kelompok \mathbf{Y} direpresentasikan dengan vektor variabel acak \mathbf{Y} , dengan $p \leq q$. Untuk vektor acak \mathbf{X} dan \mathbf{Y} , maka :

$$E(\mathbf{X}) = E \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_1^{(1)} \\ \mu_2^{(1)} \\ \vdots \\ \mu_p^{(1)} \end{bmatrix} = \boldsymbol{\mu}^{(1)}$$

$$E(\mathbf{Y}) = E \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_1^{(2)} \\ \mu_2^{(2)} \\ \vdots \\ \mu_q^{(2)} \end{bmatrix} = \boldsymbol{\mu}^{(2)}$$

$$cov(\mathbf{X}, \mathbf{X}) = var(\mathbf{X}) = \Sigma_x$$

$$cov(\mathbf{Y}, \mathbf{Y}) = var(\mathbf{Y}) = \Sigma_y$$

$$cov(\mathbf{X}, \mathbf{Y}) = \Sigma_x = \Sigma_y$$

Dari gabungan vektor \mathbf{X} dan \mathbf{Y} diperoleh vektor acak:

$$\mathbf{Z}_{\{(p+q) \times\}} = \begin{bmatrix} \mathbf{X} \\ \mathbf{Y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_p \\ Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_q \end{bmatrix}$$

Dengan vektor rata-rata:

$$\boldsymbol{\mu}_{\{(p+q) \times\}}: E(\mathbf{Z}): \begin{bmatrix} E(\mathbf{X}) \\ E(\mathbf{Y}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \boldsymbol{\mu}^{(1)} \\ \boldsymbol{\mu}^{(2)} \end{bmatrix}$$

dan matriks kovarians :

$$\begin{aligned} \Sigma_{(p+q)x(p+q)} &= E(\mathbf{Z} - \boldsymbol{\mu})(\mathbf{Z} - \boldsymbol{\mu})^t \\ &= \begin{bmatrix} E(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu}^{(1)})(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu}^{(1)})^t & E(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu}^{(1)})(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu}^{(2)})^t \\ E(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu}^{(2)})(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu}^{(1)})^t & E(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu}^{(2)})(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu}^{(2)})^t \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \Sigma_{(p)XX} & \Sigma_{(p)XY} \\ \Sigma_{(q)YX} & \Sigma_{(q)YY} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Dengan Σ_{XX} , Σ_{YY} , dan Σ_{XY} masing-masing adalah matriks kovarians peubah \mathbf{X} , matriks kovarians peubah \mathbf{Y} , dan matriks kovarians antara peubah \mathbf{X} dan \mathbf{Y} yang dijabarkan sebagai berikut :

$$\Sigma_{XX} = \begin{bmatrix} \Sigma_{x_1x_1} & \Sigma_{x_1x_2} & \dots & \Sigma_{x_1x_p} \\ \Sigma_{x_2x_1} & \Sigma_{x_2x_2} & \dots & \Sigma_{x_2x_p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Sigma_{x_px_1} & \Sigma_{x_px_2} & \dots & \Sigma_{x_px_p} \end{bmatrix}$$

$$\Sigma_{YY} = \begin{bmatrix} \Sigma_{y_1y_1} & \Sigma_{y_1y_2} & \dots & \Sigma_{y_1y_q} \\ \Sigma_{y_2y_1} & \Sigma_{y_2y_2} & \dots & \Sigma_{y_2y_q} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Sigma_{y_qy_1} & \Sigma_{y_qy_2} & \dots & \Sigma_{y_qy_q} \end{bmatrix}$$

$$\Sigma_{XY} = \begin{bmatrix} \Sigma_{x_1y_1} & \Sigma_{x_1y_2} & \dots & \Sigma_{x_1y_q} \\ \Sigma_{x_2y_1} & \Sigma_{x_2y_2} & \dots & \Sigma_{x_2y_q} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Sigma_{x_py_1} & \Sigma_{x_py_2} & \dots & \Sigma_{x_py_q} \end{bmatrix}$$

Apabila nilai k merupakan minimum dari p dan q , yang disimbolkan dengan $k = \min(p, q)$, maka akan ada k pasangan kanonik (U dan V). Pasangan-pasangan ini terdiri dari kombinasi linier variabel dalam setiap kelompok, yaitu variabel \mathbf{X} dan \mathbf{Y} . Apabila data mengalami multikolinearitas, maka kombinasi peubah baru merupakan kombinasi dari komponen-komponen utama peubah asal \mathbf{X} dan \mathbf{Y} melalui rumus :

$$U_i: \mathbf{a}'_i \mathbf{R} \text{ dan } V_i: \mathbf{b}'_i \mathbf{S} \quad (1)$$

Apabila data tidak multikolinearitas maka kombinasi linier peubah baru diperoleh dari kombinasi peubah asal :

$$U_i: \mathbf{a}'_i \mathbf{X} \text{ dan } V_i: \mathbf{b}'_i \mathbf{Y} \quad (2)$$

2) Interpretasi Peubah Kanonik

Interpretasi yang dapat dianalisis dalam uji korelasi kanonik melibatkan bobot kanonik dan loading kanonik. Koefisien \mathbf{a}_i dan \mathbf{b}_i diartikan sebagai seberapa besar kontribusi variabel asli terhadap variabel kanonik. Loading kanonik berfungsi untuk mengukur tingkat korelasi antara variabel asli

dalam set variabel \mathbf{X} dan \mathbf{Y} dengan variabel kanoniknya. Semakin tinggi nilai loading kanonik, semakin kuat hubungan variabel kanonik tersebut dengan variabel asli yang bersangkutan.

- a. Korelasi peubah kanonik dengan peubah asal pada daerah yang sama :

$$\text{Corr}(\mathbf{X}, U_i): \text{Corr}(\mathbf{X}, \mathbf{a}'_i \mathbf{X}) = \Sigma_x \mathbf{a}_i \quad (3)$$

$$\text{Corr}(\mathbf{Y}, V_i): \text{Corr}(\mathbf{Y}, \mathbf{b}'_i \mathbf{Y}) = \Sigma_y \mathbf{b}_i \quad (4)$$

- b. Korelasi antar peubah kanonik pada daerah yang satu dengan peubah asal daerah lain.

$$\begin{aligned} \text{Corr}(\mathbf{X}, V_i): \text{Corr}(\mathbf{X}, \mathbf{b}'_i \mathbf{Y}) \\ = \Sigma_x \mathbf{b}_i = \gamma_{U_i V_i} \Sigma_x \mathbf{a}_i \quad (5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Corr}(\mathbf{Y}, U_i): \text{Corr}(\mathbf{Y}, \mathbf{a}'_i \mathbf{X}) \\ = \Sigma_y \mathbf{a}_i = \gamma_{U_i V_i} \Sigma_y \mathbf{b}_i \quad (6) \end{aligned}$$

Data dalam penelitian ini diperoleh secara tidak langsung dari subjek penelitian yang dikenal sebagai data sekunder. Kami mendapatkan data sekunder dari buku e-book tentang statistika lingkungan hidup yang dapat diakses melalui situs web Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia [6]. Studi ini menyelidiki bagaimana suhu dan kelembaban udara berdampak pada produksi dan produktivitas kacang tanah di seluruh provinsi Indonesia pada tahun 2020.

Studi ini terdiri dari 34 provinsi di seluruh Indonesia. Populasi adalah keseluruhan komponen penelitian yang mencakup objek dan subjek yang memiliki karakteristik tertentu. Populasi dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori yaitu berdasarkan jumlah, terdiri dari populasi terbatas dan tidak terbatas, berdasarkan karakteristik, terdiri dari populasi homogen dan heterogen, dan berdasarkan perbedaan (termasuk populasi target dan survei) [7].

Sumber data sebenarnya dalam penelitian ini adalah sampel yang merupakan bagian dari populasi. Ukuran populasi, biaya, waktu, percobaan yang merusak, ketelitian dan masalah ekonomi merupakan beberapa alasan penggunaan sampel penelitian.

Variabel penelitian adalah suatu objek, sifat atau atribut yang sifatnya beragam antara satu dengan lainnya dan telah ditentukan oleh peneliti untuk dianalisis dan diambil kesimpulan [8]. Dalam penelitian ini variabel yang digunakan sebagai berikut :

X_1 : Suhu udara

X_2 : Kelembaban udara

Y_1 : Produktivitas kacang tanah

Y_2 : Produksi kacang tanah

Data yang telah diperoleh peneliti akan dianalisis melalui beberapa tahapan seperti dibawah ini :

1. Melakukan uji asumsi normalitas, linearitas, multikolinearitas, dan homoskedastisitas.

2. Melakukan analisis korelasi kanonik

Analisis korelasi kanonik dilakukan dengan tujuan untuk menemukan hubungan linier maksimum antara dua kelompok variabel, yaitu variabel bebas (X_1 dan X_2) dan variabel terikat (Y_1 dan Y_2). Langkah-langkah kunci dalam analisis korelasi kanonik meliputi:

1. Membangun fungsi kanonik: Fungsi kanonik pertama dibangun sebagai kombinasi linier dari variabel bebas dan variabel terikat yang memaksimalkan korelasi antar set variabel.
2. Menghitung korelasi kanonik: Menghitung korelasi antara kombinasi linier dari dua set variabel (X dan Y), yang disebut korelasi kanonik. Korelasi ini mengukur kekuatan hubungan antara dua set variabel.
3. Menginterpretasikan koefisien kanonik: Melibatkan interpretasi koefisien pada fungsi kanonik untuk memahami hubungan antara variabel individu dalam kedua set.
4. Uji signifikansi: Menggunakan uji statistik untuk menguji signifikansi dari setiap korelasi kanonik yang ditemukan.

3. Pembahasan

Analisis korelasi kanonik akan menganalisis hubungan atau pengaruh antara kondisi udara (suhu dan kelembaban) terhadap produktivitas dan produksi kacang tanah di 34 provinsi Indonesia pada tahun 2022. Setelah memperoleh semua data dari *e-book* Statistika Lingkungan Hidup 2022.

3.1 Uji Normalitas Multivariat

Tabel 1. menunjukkan hasil uji normalitas yang dilakukan untuk menentukan variabel dalam penelitian berdistribusi normal [9]. Berikut adalah uji hipotesis normalitas multivariat :

H_0 : Data memiliki distribusi normal multivariat

H_1 : Data tidak memiliki distribusi normal multivariat

Tabel 1. Hasil Analisis Uji Normalitas

	Mahalanobis Distance	Chi_Square
<i>Pearson Correlation</i>	1	0,87
<i>Sig. (2-tailed)</i>		0,00
N	34	34
<i>Pearson Correlation</i>	0,87	1
<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,00	
N	34	34

Output Tabel 1. Menunjukkan bahwa koefisien korelasi *Pearson* sebesar 0,87, dan nilai r tabel dengan tingkat signifikansi 0,05 dan nilai N sebesar 34 adalah 0,33. Oleh karena itu, jika koefisien korelasi *Pearson* lebih besar dari r tabel dan Tingkat signifikansi kurang dari 0,05, maka terdapat korelasi yang signifikan. Dengan demikian, Keputusan terima H_0 dapat diterima yang berarti data memiliki distribusi normal multivariat.

3.2 Uji Linieritas

Tabel 2. Menampilkan analisis uji linearitas. Penelitian ini menggunakan uji linearitas untuk menentukan apakah variabel independen dan variabel dependen memiliki hubungan atau korelasi yang signifikan [10]. Berikut adalah uji hipotesis uji linieritas :

H_0 : Model regresi linier

H_1 : Model regresi tidak linier

Tabel 2. Hasil Analisis Uji Linieritas

Variabel	Tabel Anova		Status
	<i>Sig. Deviation from linearity</i>	<i>Sig. Linearity</i>	
$Y_1 * X_1$	0,98	0,98	Linear
$Y_1 * X_2$	0,90	0,59	Linear
$Y_2 * X_1$	0,07	0,05	Linear
$Y_2 * X_2$	0,91	0,20	Linear

Tabel 2. menunjukkan uji linearitas pada masing-masing variabel dependen dan variabel independen. Berdasarkan nilai

signifikansi *Deviation from Linearity* lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan antar variabel yang diuji linear.

3.3 Uji Multikolinieritas

Tabel 3. menampilkan analisis multikolinieritas, yang menunjukkan apakah ada korelasi antara variabel independen [11]. Jika tidak terdapat korelasi, maka sudah sesuai dengan aturan model regresi [12]. Berikut adalah hipotesisnya :

H_0 : Tidak terdapat masalah multikolinieritas di antara variabel independent.

H_1 : Terdapat masalah multikolinieritas di antara variabel independent.

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Multikolinieritas

Model	Sig.	Collinearity Statistics	
		Tolerance	VIF
1	(Constant)	0,89	
	Suhu Udara	0,73	1,41
	Kelembaban Udara	0,49	1,41

Berdasarkan Tabel 3. variabel suhu udara dan kelembaban udara masing-masing memiliki nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) yang sama, yaitu 1,41. Nilai VIF kedua variabel ini kurang dari 10 yang menunjukkan bahwa keputusan H_0 dapat diterima. Oleh karena itu, tidak terdapat masalah multikolinieritas di antara variabel independen.

3.4 Uji Homoskedastisitas

Analisis korelasi kanonik memiliki hubungan yang baik apabila data yang dianalisis memenuhi asumsi homoskedastisitas. Uji homoskedastisitas bertujuan untuk menunjukkan bahwa nilai varians variabel dependen tidak bergantung terhadap nilai varians independent [13]. Berikut adalah hipotesis uji homoskedastisitas:

H_0 : asumsi homoskedastisitas terpenuhi

H_1 : asumsi homoskedastisitas tidak terpenuhi

Tabel 4. Hasil Analisis Uji Homoskedastisitas

Variabel Independen	Sig.
Suhu Udara	0,73
Kelembaban Udara	0,49

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji homoskedastisitas menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) untuk suhu udara adalah 0,73 dan untuk kelembaban udara adalah 0,49. Karena kedua nilai Sig. tersebut lebih besar dari 0,05, maka kita gagal menolak hipotesis nol (H_0). Hal ini berarti asumsi homoskedastisitas terpenuhi, yaitu varians dari variabel dependen (produktivitas) tidak bergantung pada varians dari variabel independen (suhu udara dan kelembaban udara). Dengan kata lain, data yang dianalisis dalam studi ini tidak menunjukkan adanya masalah heteroskedastisitas, sehingga memenuhi salah satu asumsi penting dalam analisis korelasi kanonik.

Tabel 5. Hasil Analisis Uji Homoskedastisitas

Variabel Independen	Sig.
Suhu Udara	0,00
Kelembaban Udara	0,00

Berdasarkan Tabel 5. dengan variabel dependen produksi, dapat diberi kesimpulan bahwa variabel suhu udara dan kelembaban udara memiliki nilai Sig. masing-masing $0,00 < 0,05$ dan $0,00 < 0,05$, maka asumsi homoskedastisitas oleh kedua variabel tidak terpenuhi.

3.5. Uji Korelasi Kanonikal

3.5.1 Pembuatan Korelasi Kanonik

Tabel 6. Menampilkan hasil analisis uji korelasi kanonik.

Tabel 6. Hasil Analisis Uji Korelasi Kanonik

Function	Canonic Correlation	Sig.
Fungsi 1	0,58	0,01
Fungsi 2	0,06	0,73

Berdasarkan Tabel 6. uji korelasi kanonik terdapat dua fungsi kanonik dengan angka korelasi masing-masing 0,58 dan 0,06, dengan nilai Sig. of F untuk fungsi 1 sebesar 0,01 dan nilai Sig. of F untuk fungsi 2 sebesar 0,73.

Apabila ditinjau dari *Canonic Correlation* dapat diketahui fungsi 1 memiliki nilai korelasi paling tinggi yaitu sebesar 0,58 dan fungsi kuadrat yang paling tinggi daripada fungsi lainnya. Oleh karena itu, fungsi 1 saja yang akan dianalisis lebih lanjut.

3.5.2. Uji Keseluruhan Model

Tahapan selanjutnya ialah uji korelasi melalui uji *Pillais*, *Hotellings*, *Wilks* dan *Roy* dengan variabel dependen Produktivitas. Tabel 7. Menunjukkan hasil analisis keempat uji.

Tabel 7. Hasil Analisis Uji Keseluruhan Model

Test Name	Sig.
<i>Pillais</i>	0,01
<i>Hotellings</i>	0,00
<i>Wilks</i>	0,01
<i>Roy</i>	-

Berdasarkan Tabel 7. diperoleh nilai untuk uji *Pillais* sebesar 0,01, untuk uji *Hotellings* sebesar 0,00, dan untuk uji *Wilks* sebesar 0,01. Ketiga uji tersebut memiliki nilai di bawah 0,05 dan ketika dijumlahkan, nilainya juga tidak lebih dari 0,05. Dengan demikian, kanonik fungsi 1, 2, dan 3 dapat dianalisis lebih lanjut.

Selanjutnya, uji *Pillais*, *Hotellings*, *Wilks*, dan *Roy* digunakan untuk melakukan uji korelasi kanonik dengan variabel dependen produksi. Hasil analisis keempat uji tersebut ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Uji Keseluruhan Model

Test Name	Sig.
<i>Pillais</i>	0,00
<i>Hotellings</i>	0,00
<i>Wilks</i>	0,00
<i>Roy</i>	-

Berdasarkan **Tabel 8.** Diperoleh nilai untuk uji *Pillais* sebesar 0,00, untuk Uji *Hotellings* sebesar 0,00, dan untuk Uji *Wilks* sebesar 0,00. Ketiga uji tersebut memiliki nilai di bawah 0,05 dan ketika dijumlahkan, nilainya juga tidak lebih dari 0,05. Dengan demikian, kanonik fungsi 1, 2, dan 3 dapat dianalisis lebih lanjut.

3.5.3. Analisis Redundansi

Sebuah metrik yang dikenal sebagai redundansi menunjukkan tingkat keragaman yang dijelaskan melalui korelasi antara variabel dependen dan independen terhadap variabel kanonik [14]. Koefisien redundansi disajikan dengan koefisien persegi R.

Tabel 9. Hasil Analisis Redundansi

Root No.	Eigenvalue
1	0,51
2	0,00

Dengan demikian, hanya fungsi kanonik pertama yang dapat digunakan, karena Tabel 9. menunjukkan bahwa fungsi kanonik pertama memiliki koefisien redundansi tertinggi dengan nilai 0,51.

3.6. Interpretasi Variasi Kanonik

Interpretasi variasi kanonik disajikan dengan menganalisis tiga koefisien, yaitu 1) Bobot kanonikal, 2) muatan kanonikal dan 3) muatan-silang kanonikal [15].

3.6.1. Bobot kanonikal

Besarnya bobot kanonikal disajikan pada Tabel 10 dan Tabel 11.

Tabel 10. Hasil Analisis Bobot Kanonik

Covariates	1	2
X_1	-1,02	-0,60
X_2	-1,06	0,53

Tabel 11. Hasil Analisis Bobot Kanonik

Dependent	1	2
Y_1	-0,39	0,94
Y_2	1,00	0,18

Berdasarkan Tabel 10 dan Tabel 11 dengan tidak memperhatikan fungsi 2, kedua variabel memiliki bobot kanonik tinggi karena memiliki nilai diatas 0,05. Variabel dependennya memiliki korelasi yang tinggi yaitu Y_2 sebesar 1,00 dan untuk variabel independennya yaitu X_1 sebesar -1,02.

Pemodelan berdasarkan bobot kanonikal :

$$U_1 = -0,39476 X_1 + 1,00472 X_2$$

$$V_1 = -1,02088 Y_1 - 1,06172 Y_2$$

3.6.2. Muatan kanonikal

Pada tabel *Correlations* disajikan deretan angka *canonical loadings* kedua variabel dengan variatnya dan disajikan seperti Tabel 12. dan Tabel 13.

Tabel 12. Hasil Analisis Muatan Kanonik

<i>Covariates</i>	1	2
X_1	-0,44	-0,89
X_2	-0,51	0,85

Tabel 13. Hasil Analisis Muatan Kanonik

<i>Dependent</i>	1	2
Y_1	-0,18	0,98
Y_2	-0,92	0,38

Apabila ditinjau dari Tabel 12. untuk fungsi pertama, variabel X_2 memiliki muatan kanonikal tinggi karena berada diatas 0,5 yaitu 0,51. Berdasarkan Tabel 13. untuk fungsi pertama, variabel Y_2 memiliki muatan kanonikal tinggi karena berada diatas 0,5 yaitu -0,92.

Pemodelan berdasarkan muatan kanonikal :

$$U_1 = -0,44812 X_1 - 0,51098 X_2$$

$$V_1 = -0,03449 Y_1 + 0,93721 Y_2$$

3.6.3. Muatan-silang kanonikal

Tabel 14. dan Tabel 15. menunjukkan hasil muatan silang kanonikal untuk menunjukkan bagaimana setiap variabel dalam satu variat berkorelasi dengan variat lainnya.

Tabel 14. Hasil Muatan Silang Kanonikal

<i>Covariates</i>	1	2
X_1	-1,05	-0,62
X_2	-0,23	0,11

Tabel 15. Hasil Muatan Silang Kanonikal

<i>Dependent</i>	1	2
Y_1	-0,11	0,28
Y_2	0,00	0,00

Tabel 14. dan Tabel 15. menunjukkan muatan silang kanonikal paling besar pada tabel *independent* atau *covariates* untuk fungsi pertama terletak pada X_1 dengan nilai sebesar -1,05. Sedangkan pada tabel *dependent*, muatan silang tertinggi pada

fungsi pertama terletak pada variabel Y_1 dengan nilai sebesar -0,11.

Pemodelan berdasarkan muatan-silang kanonik :

$$U_1 = -1,05870 X_1 - 0,23168 X_2$$

$$V_1 = -0,11949 Y_1 + 0,00004 Y_2$$

4. Penutup

Berdasarkan analisis korelasi kanonik, ditemukan bahwa suhu udara (X_1) memberikan kontribusi sebesar 99,26% terhadap hubungan kanonikal dengan produktivitas kacang tanah (Y_1) sedangkan kelembaban udara (X_2) berkontribusi sebesar 0,73% terhadap hubungan kanonikal dengan produksi kacang tanah (Y_2) Ini menunjukkan bahwa suhu udara memiliki pengaruh dominan terhadap produktivitas kacang tanah, sementara kelembaban udara juga berpengaruh signifikan meskipun lebih kecil. Nilai koefisien korelasi tertinggi (1,00) pada kelembaban udara mengindikasikan hubungan positif yang kuat, di mana kelembaban yang tinggi cenderung meningkatkan produksi kacang tanah. Kesimpulannya, suhu dan kelembaban udara secara signifikan mempengaruhi produktivitas dan produksi kacang tanah, dengan suhu udara memiliki dampak yang lebih besar.

Referensi

- [1] N. Mubarokah, L. M. Rachman, dan S. D. Tarigan, "Analisis Daya Dukung Lahan Pertanian Tanaman Pangan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Cibaliung, Provinsi Banten" *J. Ilmu Pertan. Indones.*, vol. 25, no. 1, pp. 73–80, 2020, doi: 10.18343/jipi.25.1.73.
- [2] M. Sembiring, R. Sipayung, dan F. Sitepu, "Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Tanah Dengan Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada Frekuensi Pembumbunan Yang Berbeda," *J. Agroekoteknologi Univ. Sumatera Utara*, vol. 2, no. 2, p. 98329, 2014, doi: 10.32734/jaet.v2i2.7066.
- [3] F. Ratunggading, U. P. Jawang, dan M. U. Nganji, "Evaluasi potensi lahan pengembangan komoditas kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) dan pengaruh pupuk urea terhadap tanaman kacang

