

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PRODUKSI SALAK MANGGUANG MELALUI ANALISIS REGRESI LINEAR BERGANDA

Putri Wahyuni¹, Rara Sandhy Winanda²

Program Studi Matematika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan dan Alam,
Universitas Negeri Padang (UNP)

Article Info

Article history:

Received August 14, 2024
Revised August 31, 2024
Accepted September 09, 2024

Keywords:

Snake Fruit
Multiple Linear Regression
Production Factors

Kata Kunci:

Salak
Regresi Linier Berganda
Faktor Produksi

ABSTRACT

The center of mangguang snake fruit recency is in Kenagarian Tanjung Beringin. Mangguang snake fruit production fluctuates every year. From 2019-2022, snake fruit production has decreased, which has an impact on the economy of the people in the area. The aim of this research is to identify factors that have a significant influence on the production of mangguang snake fruit in Pasaman Regency. The analysis used is multiple linear regression analysis. From the research results, the factors that most significantly influence the production of mangguang snake fruit are the number of clumps and pruning with an error rate of 5%.

ABSTRAK

Pusat produksi salak mangguang terletak di Kenagarian Tanjung Beringin. Produksi salak mangguang terjadi perubahan tiap tahun. Dari tahun 2019-2022 produksi salak mengalami penurunan sehingga berdampak terhadap perekonomian masyarakat di daerah tersebut. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi faktor yang memiliki pengaruh berpengaruh terhadap produksi salak Mangguang di Pasaman. Analisis yang digunakan adalah analisis regresi linier berganda. Berdasarkan temuan, faktor yang paling berpengaruh secara signifikan terhadap produksi salak mangguang yaitu jumlah rumpun dan pemangkasan dengan tingkat kesalahan 5%.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Putri Wahyuni

(Putri Wahyuni)

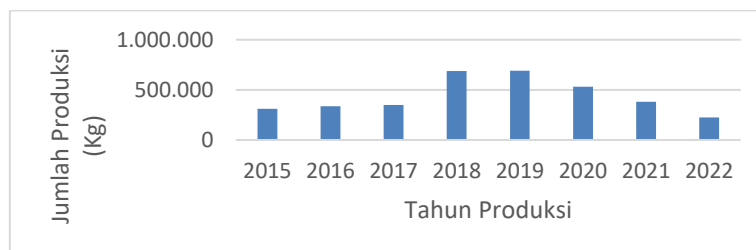
Program Studi Matematika, Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar barat, Padang Utara, Padang, Indonesia. Kode Pos: 25131
Email: pw6775572@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai negara tropis, memiliki kekayaan buah-buahan yang melimpah. Salah satu fokus penelitian tanaman buah lokal adalah salak [1]. Salak termasuk pohon palem rendah yang tumbuh berumpun dan merupakan jenis tanaman hortikultura dengan potensi ekspor yang besar [2]. Usaha tani salak menawarkan keuntungan tinggi, menjadikannya sumber pendapatan yang menjanjikan bagi petani. Salak mangguang, yang tumbuh di Kabupaten Pasaman, memiliki keunikan berupa ukuran lebih besar dan daging buah dengan kandungan air lebih tinggi dibandingkan jenis salak lainnya. Kenagarian Tanjung Beringin di Kecamatan Lubuk Sikaping memiliki potensi pengembangan hortikultura salak, didukung oleh kondisi alam seperti tekstur tanah yang baik, curah hujan yang cukup, ketinggian yang sesuai, dan iklim yang mendukung [3].



Menurut wawancara dengan Kepala Jorong di Kenagarian Tanjung Beringin, pendapatan masyarakat di daerah tersebut umumnya berasal dari kebun salak. Peningkatan produksi salak mangguang dapat meningkatkan perekonomian setempat, sedangkan fluktuasi produksi akan mempengaruhi permintaan dan kebutuhan salak. Ketika produksi dan permintaan meningkat, petani akan mendapatkan keuntungan, tetapi jika produksi menurun dan permintaan tetap tinggi, pemasok akan mengalami kerugian. Oleh karena itu, petani dan pemerintah Kecamatan Lubuk Sikaping perlu lebih fokus pada budidaya salak mangguang untuk memaksimalkan hasil. Data dari BPS Kabupaten Pasaman menunjukkan bahwa pada tahun 2019-2022 produksi salak mangguang mengalami penurunan drastis.



Gambar 1. Jumlah Produksi Salak pada Tahun 2015-2022

Berdasarkan Gambar 1. terlihat bahwa pada tahun 2015-2018 pertumbuhan jumlah produksi salak meningkat, namun pada tahun 2020-2022 produksi buah salak mengalami penurunan yang drastis. Wali Nagari Tanjung Beringin mengonfirmasi bahwa fluktuasi produksi salak mangguang berdampak pada perekonomian masyarakat, terutama di empat jorong yang mana sekitar 90% penduduknya adalah petani salak. Berdasarkan hasil wawancara kepada perwakilan petani penurunan hasil produksi salak mengakibatkan dampak negatif pada ekonomi mereka. Biaya perawatan yang meningkat, seperti pupuk dan upah tenaga kerja, semakin membebani petani. Jika situasi ini berlanjut, petani akan mengalami kerugian, mengingat mereka bergantung pada perkebunan salak untuk memenuhi kebutuhan hidup dan pendidikan anak. Karena itu, sangat penting bagi petani untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi produksi salak.

Beberapa penelitian terkait menunjukkan bahwa ada dua faktor yang mempengaruhi pemeliharaan tanaman salak, yaitu luas lahan dan jumlah pemupukan [4] dan mengidentifikasi empat faktor produksi yang signifikan dalam usaha tani salak: luas lahan, tenaga kerja, bibit, dan pupuk, serta satu faktor yang tidak signifikan yaitu modal [5]. Hasil wawancara dengan petani salak mangguang di Nagari Tanjung Beringin mengindikasikan adanya lima faktor spesifik yang mempengaruhi produksi salak, yaitu pemangkasan, penjarangan buah, jenis tanaman pelindung, proses pemanenan, dan jenis pupuk. Sehubungan dengan itu, penelitian ini akan meneliti tujuh faktor yang diduga berpengaruh terhadap produksi buah salak di Nagari Tanjung Beringin: luas lahan, jumlah rumpun, tanaman pelindung, pemangkasan, penjarangan buah, jenis pupuk, dan proses pemanenan.

Analisis regresi berganda merupakan cara statistik yang digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi produksi salak Mangguang. Metode ini menganalisis hubungan antara variabel terikat (y) dan variabel bebas (x), dengan syarat variabel harus berskala kontinu dan tidak ada multikolinearitas [6]. Model regresi digunakan untuk menilai sejauh mana hubungan antar variabel serta untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Dalam penelitian ini luas lahan (x_1), jumlah rumpun (x_2), tanaman pelindung (x_3), pemangkasan (x_4), penjarangan buah (x_5), jenis pupuk (x_6), dan proses pemanenan (x_7) sebagai variabel bebas dan rata-rata produksi salak mangguang sebagai variabel terikat.

Setelah melakukan estimasi pada persamaan regresi menggunakan data, tahap selanjutnya adalah mengevaluasi sejauh mana model cocok dengan kualitas data, baik atau buruk, melalui pemanfaatan koefisien korelasi perkalian (R^2). Jika nilai R^2 mendekati 100%, sehingga model tersebut dinilai sesuai dengan data yang diteliti. Sebaliknya, jika R^2 jauh lebih rendah dari 100%, model dianggap tidak sesuai dengan data tersebut.[7]. Berikutnya, agar analisis regresi linier berganda dapat diterapkan, model harus memenuhi ketentuan signifikansi melalui pengujian tertentu[8].

Sebelum menetapkan model yang dapat digunakan dalam analisis regresi linier berganda, langkah pertama yang harus dilakukan adalah memastikan bahwa semua uji asumsi klasik regresi linier berganda terpenuhi. Uji pertama adalah kelinieran, yang bertujuan untuk memeriksa adanya hubungan linear antara variabel

terikat dan semua variabel bebas melalui plot data pada matriks plot. Selanjutnya $E(\varepsilon) = 0$ dalam hal ini, yang akan diperhatikan adalah $\sum \varepsilon_i = 0$. Yang ketiga Galat (ε_i) berdistribusi normal dapat diperiksa melalui asumsi normalitas residual dengan menggunakan *normal probability plot of the residual*, di mana plot data mengikuti pola distribusi normal. Uji statistik yang dipakai adalah uji Anderson-Darling.

Selanjutnya kesamaan variansi galat dengan melakukan pemeriksaan asumsi *homogenitas ragam residual* dapat dilakukan dengan memeriksa plot *Residual versus The Fitted Values*, di mana plot residual tidak menunjukkan pola tertentu atau tidak memadai (*satisfactory*) dan tersebar di sekitar titik nol. Uji yang dipakai adalah uji Glejser, dengan nilai signifikan yang lebih besar dari α yang telah ditentukan [9]. Terakhir, galat yang tidak berkorelasi (*non-autokorelasi*) dapat dilihat pada residual versus urutan data, di mana penyebaran Titik *residual* tidak membentuk pola tertentu. Metode lain untuk menguji *non-autokorelasi* adalah dengan memeriksa nilai *Durbin-Watson*. Jika asumsi tidak memenuhi, dilakukan transformasi terhadap data pada variabel terikat [10].

Setelah semua asumsi terpenuhi dilakukan pemilihan model terbaik dengan menggunakan metode bertahap, tujuan dari transformasi ini adalah untuk memperoleh hasil yang lebih akurat.

2. METODE

Penelitian ini bersifat terapan dan bertujuan untuk menyelesaikan masalah dan memberikan solusi. Penelitian dimulai dengan menganalisis masalah, kemudian dilanjutkan melalui pengumpulan dan analisis data, dengan menggunakan data primer yang diperoleh melalui wawancara, dan hasil wawancara tersebut dicatat dalam bentuk tabel terstruktur. Pada penelitian ini, responden terdiri dari petani salak mangguang di Nagari Tanjung Beringini, Kecamatan Lubuk Sikaping, Kabupaten Pasaman. Populasi penelitian mencakup semua petani yang memiliki perkebunan jeruk di daerah tersebut, dengan jumlah sekitar 500 petani.

Sampel merujuk pada sejumlah elemen yang dipilih dari populasi untuk mewakili keseluruhan. Dalam penelitian ini, sampel terdiri dari sebagian petani salak Mangguang. Teknik pengambilan sampel yang dipakai yakni *Non-Probability Sampling* dengan metode *snowball sampling*. Metode ini berguna ketika peneliti memiliki pengetahuan terbatas mengenai populasi dan hanya mengenal satu atau dua orang yang dapat dijadikan sampel [14]. Dari informasi yang diperoleh, peneliti kemudian mencari orang lain yang lebih memahami situasi untuk melengkapi data, dan proses ini berlanjut hingga jumlah sampel dianggap cukup.

Metode *snowball sampling* bersifat eksploratif, fokus utamanya adalah mendapatkan informasi yang relevan dan mendalam, bukan hanya pada jumlah sampel, pada penelitian diperoleh 85 sampel.

Variabel adalah elemen yang diamati dalam penelitian untuk mengumpulkan informasi dan menarik Intinya, pada penelitian ini terdapat dua jenis variabel, yaitu variabel yang mempengaruhi variabel lain, yakni luas lahan (x_1), jumlah rumpun (x_2), tanaman pelindung (x_3), pemangkasan (x_4), penjarangan buah (x_5), jenis pupuk (x_6), dan proses pemanenan (x_7) dan variabel terikat yang dipengaruhi oleh variabel lain yaitu rata-rata produksi salak mangguang (y). Pelaksanaan penelitian terdiri dari tiga tahap, yang pertama menganalisis populasi dan sampel, selanjutnya mengumpulkan data melalui wawancara, mengolah data, dan menarik kesimpulan dan yang terakhir menulis laporan penelitian.

Langkah-langkah analisis data untuk membentuk model regresi linier berganda dimulai dengan melakukan uji korelasi pada data yang diperoleh dari wawancara untuk melihat hubungan antar variabel. Selanjutnya, dilakukan plot data untuk mengamati hubungan antar variabel, kemudian membentuk model regresi linier berganda Dengan semua variabel menggunakan persamaan (1).

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon \quad (1)$$

$$\hat{y} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_n x_n \quad (2)$$

Sedangkan persamaan (2) digunakan untuk memperkirakan parameter, setelah itu dilakukan uji keberartian regresi dan pengujian keberartian masing-masing parameter, yaitu melalui uji F dan uji t. Setelah itu, dilakukan interpretasi nilai R^2 , serta memeriksa uji asumsi klasik dengan melihat hasil sisa untuk memastikan tidak ada asumsi yang dilanggar. Jika ditemukan pelanggaran asumsi, dilakukan transformasi



dan kembali ke langkah awal. Selanjutnya, dilakukan pemilihan model terbaik dengan menggunakan metode bertahap, dan akhirnya merekomendasikan model yang akan diterapkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Deskripsi Data

Penelitian dilakukan selama 3 minggu, dari 13 Juni hingga 4 Juli 2024, di Nagari Tanjung Beringin. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi produksi salak. Metode yang digunakan adalah wawancara dengan petani salak. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah rata-rata produksi salak mangguang(y), sedangkan variabel bebas meliputi luas lahan(x_1), jumlah rumpun(x_2), variasi tanaman pelindung(x_3), pemangkasan(x_4), penjarangan buah(x_5), variasi pupuk(x_6), dan pemanenan(x_7). Data mengenai nilai terkecil, terbesar, dan rata-rata untuk setiap variabel berpengaruh dan terpengaruh disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Data

No	y (kg)	x_1 (ha)	x_2 (rumpun)	x_3 (jenis)	x_4 (kali)	x_5 (kali)	x_6 (jenis)	x_7 (kali)
1	1.700	1,15	1.500	6	1	0	2	2
2	1.200	0,9	860	7	0	0	1	2
3	1.100	0,9	900	7	0	0	1	2
4	1.800	1,25	1.500	6	1	0	2	2
5	1.100	0,9	900	7	0	0	1	2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
81	1.200	0,9	660	7	0	0	1	1
82	3.700	2,2	1.730	2	4	1	4	4
83	2.300	1,5	1.200	5	3	1	2	2
84	1.700	1,2	800	6	1	0	2	2
85	800	0,7	400	8	0	0	2	1
Maksimum	3.700	2,3	1.730	8	5	1	4	4
Minimum	400	0,5	260	1	0	0	1	1
Rata-rata	1.410	1,0	851	7	1	0	1	2

Berdasarkan Tabel 1. produksi salak di Kenagarian Tanjung Beringin menunjukkan variasi yang menarik. Produksi maksimum mencapai 3.700 kg, sementara minimum hanya 400 kg, dengan rata-rata 1.410 kg per panen. Luas lahan yang digunakan petani bervariasi antara 0,5 ha hingga 2,3 ha, dengan rata-rata 1 ha. Jumlah rumpun berkisar dari 260 hingga 1.730, rata-ratanya mencapai 851 rumpun. Petani juga menggunakan variasi tanaman pelindung, mulai dari 1 hingga 8 jenis, dengan rata-rata 7 jenis. Dalam praktik pemangkasan, maksimum dilakukan 5 kali, tetapi beberapa petani tidak melakukan pemangkasan, rata-ratanya adalah 1 kali. Penjarangan buah bervariasi, di mana beberapa petani melakukan pemangkasan, ada juga yang sama sekali tidak melakukannya, sehingga rata-rata adalah 0 kali. Untuk variasi pupuk, petani menggunakan antara 1 hingga 4 jenis, dengan rata-rata 3 jenis. Untuk variasi pemanenan, petani melakukan antara 1 hingga 4 kali, dengan rata-rata 2 kali.

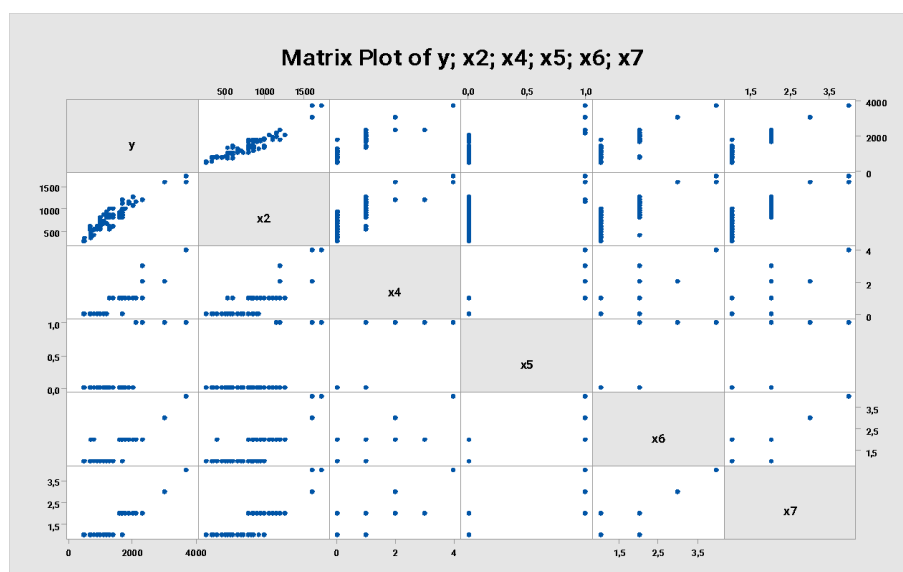
3.2. Analisis Data

Sebelum menganalisis data dan membentuk model, langkah pertama adalah dilakukan uji korelasi variabel terhadap data yang diperoleh dari hasil wawancara.

Tabel 2. Uji Korelasi

	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
y	1	0,94452	0,87960		0,85801	0,67423	0,81339	0,90916
x1		1	0,89730	-0,90069	0,88493	0,68533		
x2			1	-0,81152	0,73902	0,50572	0,86233	0,84548
x3				1	-0,86624	-0,69104	-0,90381	-0,85151
x4					1	0,68473	0,81415	0,76301
x5						1	0,60472	
x6							1	0,5733
x7								1

Berdasarkan Tabel 2. Dapat dilihat terdapat korelasi antara variabel x_1 dan x_2 , x_1 dan x_3 , serta x_2 dan x_3 . Oleh karena itu dilakukan dengan mempertimbangkan terdapatnya gejala multikolinearitas pada hasil regresi, maka diputuskan untuk mengeliminasi variabel x_1 dan x_3 , maka diperoleh lima variabel bebas baru yang akan digunakan pada saat mengolah data yaitu x_2, x_4, x_5, x_6 , dan x_7 . Selanjutnya melihat hubungan linier antara variabel y dengan semua variabel x dengan tujuan apakah analisis regresi linier berganda dapat digunakan.



Gambar 2. Matrix Plot y dengan x

Berdasarkan Gambar 2. dapat dilihat bahwa x_2, x_4, x_6 , dan x_7 secara grafik berhubungan secara linear dengan y sedangkan x_5 tidak linier. Karena terdapat minimal satu variabel regressor yang berhubungan dengan y , maka dapat disimpulkan regresi linier dapat digunakan untuk menunjukkan hubungan antara y dengan x_2, x_4, x_5, x_6 , dan x_7 .



Tabel 3. Analisis Variansi

Sumber	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regresi	5	29830007	5966001	426,78	0,000
x2	1	1767485	1767485	126,44	0,000
x4	1	400048	400048	28,62	0,000
x5	1	114698	114698	8,20	0,005
x6	1	120659	120659	8,63	0,004
x7	1	1143753	1143753	81,82	0,000
Kesalahan	79	1104351	13979		
Lack-of-Fit	38	715584	18831	1,99	0,016
Pure Error	41	388767	9482		
Total	84	30934358			

Pada Tabel 3. dapat dilihat untuk x_2, x_4, x_5, x_6 , dan x_7 Tidak berpengaruh, dengan nilai p-value $> 0,05$. Karena ada minimal satu variabel regressor yang berhubungan dengan y , maka dapat disimpulkan regresi linier dapat digunakan untuk menunjukkan hubungan antara y dengan x_2, x_4, x_5, x_6 , dan x_7 . Selanjutnya, pembentukan model dilakukan menggunakan semua variabel melalui persamaan (1) dan persamaan (2), sehingga diperoleh model dugaan sebagai berikut:

$$\hat{y} = 109,7 + 0,9071x_2 + 175,6x_4 + 185,6x_5 - 139,9x_6 + 432,3x_7 \quad (3)$$

Untuk menilai kecocokan model, dapat dilihat nilai R^2 yang sebesar 96,43%, yang menunjukkan bahwa 96,43% dari total variasi produksi salak dipengaruhi oleh luas lahan, jarak tanam, jumlah pupuk, jumlah pestisida, hama, dan penyakit. Sisanya, yaitu 3,57%, dipengaruhi oleh variabel lain di luar model yang tidak diteliti. Selanjutnya, dilakukan uji signifikansi regresi dengan menggunakan uji F untuk menguji keberartian regresi. Berdasarkan perhitungan model, diperoleh nilai F hitung sebesar 860,04, sedangkan F tabel (dengan derajat kebebasan 0,1(7:77)) adalah 2,21. Karena F hitung $>$ F tabel, maka H_0 ditolak, yang berarti semua variabel bebas secara serentak dan signifikan mempengaruhi variabel terikat. Setelah itu, dilakukan uji keberartian parameter masing-masing koefisien regresi dengan menggunakan uji t.

Tabel 4. Uji t

Variabel	$ t_0 $	$t_{(0,025;78)}$	Keterangan
x_2	11,24	1,99	Berarti
x_4	5,35	1,99	Berarti
x_5	2,86	1,99	Berarti
x_6	-2,94	1,99	Tidak Berarti
x_7	9,05	1,99	Berarti

Pada Tabel 4. diperoleh empat variabel yang signifikan yaitu; x_2, x_4, x_5 , dan x_7 yang artinya variabel x_2, x_4, x_5 , dan x_7 mempunyai kontribusi terhadap y apabila x_6 juga ada pada model. Hal ini berarti koefisien regresi $\beta_2, \beta_4, \beta_5$, dan β_7 , signifikan dengan taraf kesalahan 5%.

3.2.1. Uji Asumsi

Sebelum menggunakan model regresi linier berganda, beberapa asumsi harus dipenuhi, yaitu:

a. Kelinearan

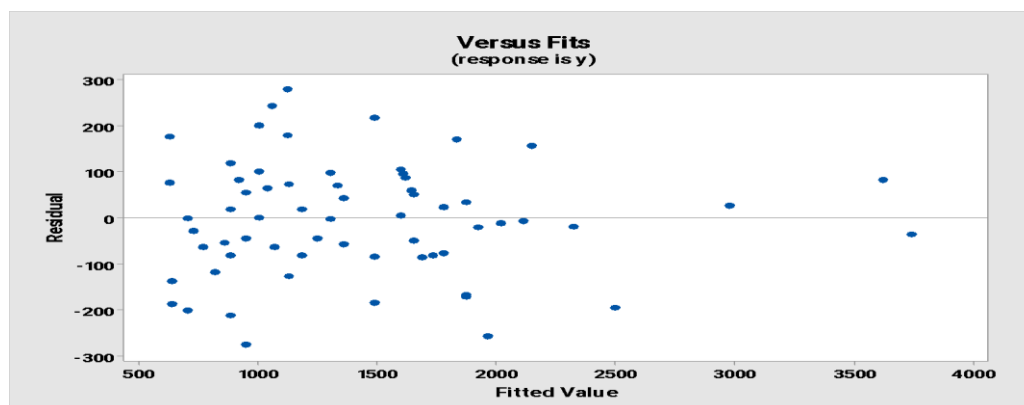
Berdasarkan matrix plot, dengan demikian, terdapat hubungan linear antara setidaknya salah satu variabel bebas dengan variabel terikat, yaitu antara jumlah rumpun, pemangkasan, jumlah variasi pupuk dan pemanenan dengan rata-rata hasil produksi salak mangguang.

b. Uji ekspektasi galat bernilai 0

Dilihat dari penjumlahan tingkat kesalahan yang sama dengan nol, dalam penelitian ini nilai $\sum e_i = -0,00000000$, yang hasilnya mendekati nol, sehingga asumsi kelinieran dapat dikatakan terpenuhi.

c. Uji Kehomogenan

Pemeriksaan asumsi homoskedastisitas menggunakan Minitab



Gambar 3. *Residual Versus The Fitted Values.*

Berdasarkan grafik pada Gambar 3. sebaran titik terlihat acak tanpa pola sistematis, yang menunjukkan adanya gejala heteroskedastisitas. Untuk mengonfirmasi, digunakan uji Glejser.

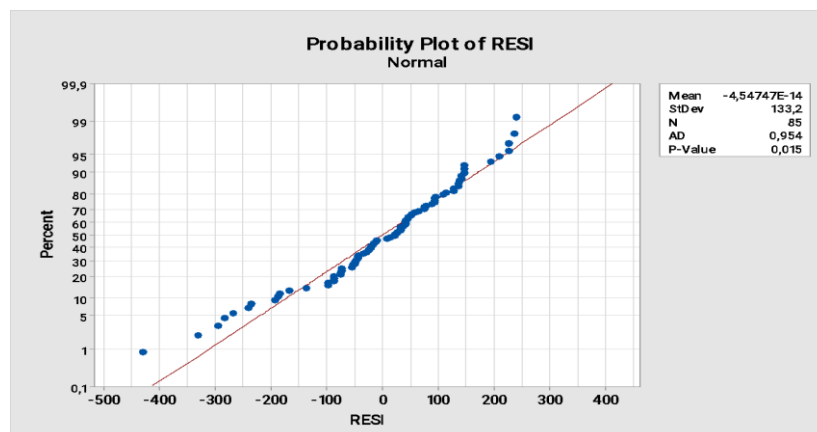
Tabel 5. Hasil Uji Glejser

Ketentuan	Koefisien	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Konstanta	174,7	30,4	5,75	0,000	
x2	-0,0784	0,0449	-1,75	0,085	3,38
x4	49,7	18,3	2,72	0,080	4,19
x5	-23,1	36,1	-0,64	0,525	1,93
x6	-26,5	26,5	-1,00	0,320	5,63
x7	-6,3	26,6	-0,24	0,813	5,76

Hasil uji Glejser pada Tabel 5 terlihat nilai kemungkinan yang berarti untuk variabel bebasnya yaitu $> 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat gejala heteroskedastisitas pada model, atau dengan kata lain, varians residualnya bersifat konstan, sehingga asumsi ini terpenuhi.

d. Uji Kenormalan

Pemeriksaan uji kenormalan dapat dilakukan menggunakan Minitab dan nilai uji Anderson-Darling.

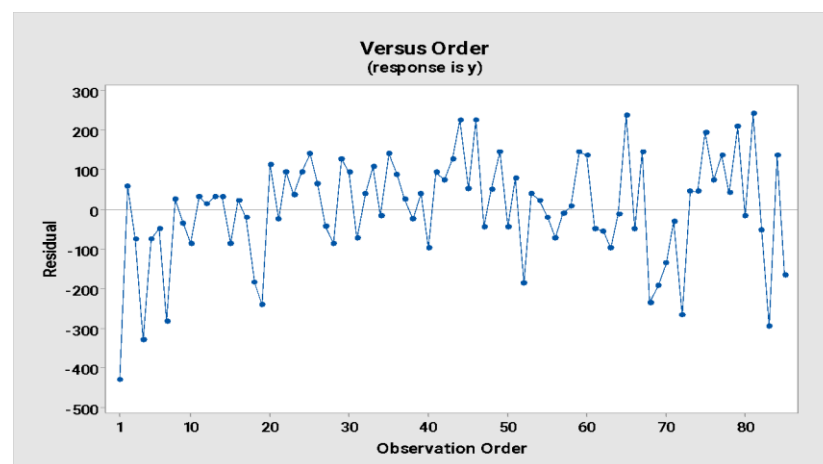


Gambar 4. Probability Plot Of The Residual

Pada Gambar 4. sebaran titik menunjukkan kesesuaian dengan pita kenormalan. Hasil uji Anderson-Darling menghasilkan nilai 0,954, sementara nilai CV sekitar 0,726, sehingga $AD > CV$ dan p-value sebesar 0,015 ($P\text{-value} < 0,05$) menunjukkan bahwa asumsi kenormalan sisaan tidak terpenuhi.

e. Uji Autokorelasi

Kebebasan sisaan (non-autokorelasi) dapat diperiksa menggunakan Minitab



Gambar 5. Probability Plot Of The Residual

Pada Gambar 5. sebaran titik sisaan tidak membentuk pola, yang menunjukkan bahwa asumsi terpenuhi (tidak ada autokorelasi). Untuk mendeteksi autokorelasi, digunakan statistik Durbin-Watson.

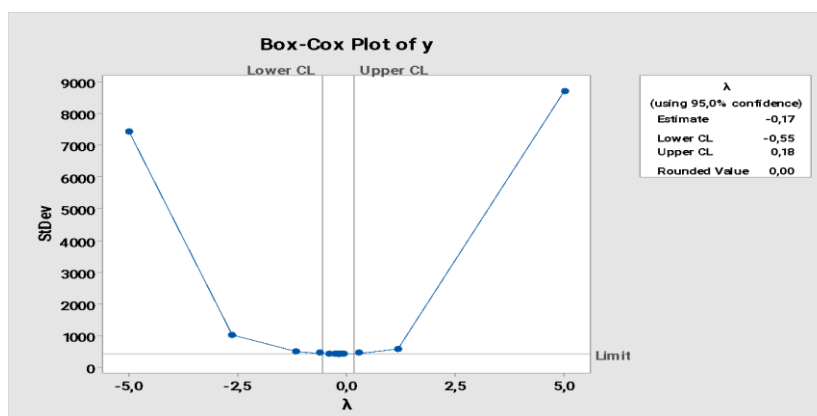
Tabel 6. Hasil Uji Durbin-Watson

Durbin-Watson Statistic	=	1,73590
-------------------------	---	---------

Pada Tabel 6. dapat dilihat nilai uji DW yaitu 1,73590 sedangkan nilai d_u pada Tabel d_u ialah 1,685, sehingga statistik Durbin-Watson $> d_u$, yang berarti tidak ada autokorelasi. Dengan demikian, asumsi kebebasan sisaan (non-autokorelasi) terpenuhi.

3.2.2. Transformasi y

Karena ada asumsi yang tidak terpenuhi, maka diperlukan suatu transformasi. Untuk mengurangi coba – coba pada pengolahan data maka terlebih dahulu dilihat melalui transformasi box-cox.

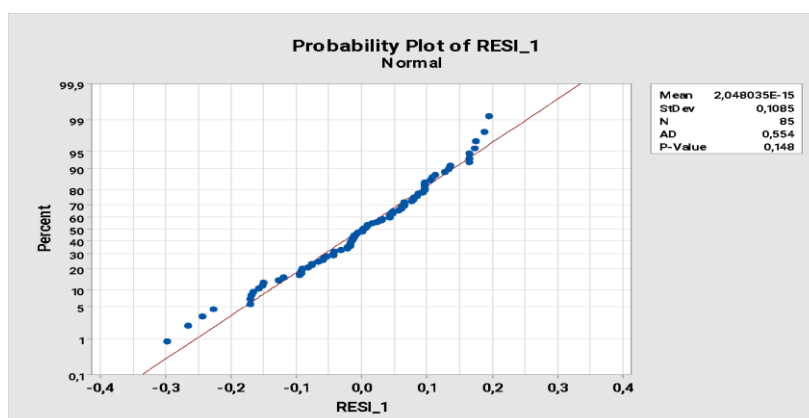


Gambar 6. Transformasi y Menggunakan Box-Cox

Berdasarkan Gambar 6. karena $\lambda = 0$, maka perlu dilakukan transformasi logaritma natural terhadap y . Dengan menggunakan transformasi $\ln \ln y$ di peroleh persamaan regresi:

$$\ln \ln y = 6,2593 + 0,000917x_2 + 0,1683x_4 - 0,0622x_5 - 0,0707x_6 + 0,0611x_7 \quad (4)$$

Dalam hal ini sudah dipenuhi asumsi kenormalan galat yaitu:



Gambar 7. Uji Kenormalan Setelah y di Transformasi

Pada Gambar 7. dapat dilihat nilai p-value = 0,148 maka terima H_0 , yang berarti galat berdistribusi normal dan asumsi terpenuhi. Dengan bantuan Minitab diperoleh nilai $R^2 = 86,80\%$ yang berarti sebesar 86,80 % dari seluruh variasi total $\ln \ln y$ diterangkan oleh x_2, x_4, x_5, x_6 , dan x_7 . Terdapat 13,20% variasi $\ln y$ yang tidak dapat dijelaskan oleh model yang digunakan. Bagian sisanya, yaitu 13,20%, kemungkinan disebabkan oleh penyebab lain yang tidak diperhitungkan dalam model. Dalam hal ini model regresi yang diperoleh signifikan atau layak digunakan karena berdasarkan Tabel 4.

Tabel 7. Analysis of Variance

Sumber	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regressi	5	13,627	2,72544	103,90	0,000
Kesalahan	77	2,072	0,02623		
n					
Total	84	15,699			



Berdasarkan Tabel 7. diperoleh nilai $p - value = 0,000 < \alpha = 0,05$. Hal ini berarti variabel $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$, dan x_7 signifikan secara bersamaan mempengaruhi $\ln \ln y$. Selanjutnya dilakukan uji keberatan koefisien regresi.

Tabel 8. Koefisien

Ketentuan	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF	Keterangan
n						
Konstanta	6,2593	0,0673	92,94	0,000		
x2	0,000917	0,000094	9,73	0,000	3,01	Berarti
x4	0,1683	0,0445	3,78	0,000	4,01	Berarti
x5	-0,0622	0,0885	-0,70	0,484	1,92	Tidak Berarti
x6	0,0707	0,0645	1,10	0,276	5,51	Tidak Berarti
x7	-0,0611	0,0636	-0,96	0,340	5,44	Tidak Berarti

Berdasarkan Tabel 8. diperoleh variabel x_2 , dan x_4 mempunyai kontribusi terhadap y apabila x_5, x_6 , dan x_7 juga ada pada model. Hal ini berarti koefisien regresi β_2 dan β_4 signifikan dengan taraf kesalahan 5 %.

Setelah semua asumsi regresi linier berganda diuji dan terpenuhi, selanjutnya dapat dilakukan pembentukan model terbaik.

3.2.3. Pemilihan Model Terbaik

Model yang paling optimal sering kali tidak tersedia, tetapi terdapat beberapa model yang memiliki kinerja baik [12]. Pada penelitian ini dilakukan metode bertahap dalam pemilihan model terbaik, dengan bantuan Minitab diperoleh:

Tabel 9. Langkah-langkah Pemilihan Model Terbaik Menggunakan Metode Bertahap

	-----Tahap 1-----		-----Tahap 2-----	
	Koefisien	P	Koefisien	P
Konstanta	6,1248		6,2821	
x2	0,001204	0,000	0,000896	0,000
x4			0,1686	0,000
S		0,184365		0,160783
R-sq		82,03%		86,50%
R-sq(adj)		81,81%		86,17%
R-sq(pred)		80,96%		84,88%
Mallows' Cp		26,55		1,81

Berdasarkan Tabel 9. diperoleh model terbaik dengan menggunakan dua variabel bebas, yaitu x_2 , dan x_4 dengan taraf kesalahan 5%. Dengan bantuan perhitungan Minitab diperoleh persamaan regresi terbaiknya adalah:

$$\ln \ln y = 6,2821 + 0,000896x_2 + 0,1686x_4 \quad (5)$$

Setelah diperoleh persamaan, selanjutnya dilakukan uji multikolinearitas untuk memastikan antara variabel bebas harus saling bebas. Salah satu caranya dengan menghitung nilai VIF dengan bantuan Minitab dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai VIF

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	6,2821	0,0571	110,00	0,000	
x ₂	0,000896	0,000080	11,19	0,000	2,20
x ₄	0,1686	0,0324	5,21	0,000	2,20

Berdasarkan Tabel 10. terlihat nilai VIF dari masing-masing variabel persamaan terbaik ialah 2,20 ($1 \leq VIF \leq 5$) yang berarti tidak terjadi gejala Multikolinearitas pada model dan model layak untuk digunakan.

Dari metode diatas diperoleh satu model terbaik yaitu model x_2 dan x_4 dengan tingkat kesalahan 5%.

3.2.4. Rekomendasi Model yang Akan di Gunakan

Dari metode bertahap yang digunakan dengan mempertimbangkan nilai uji kriteriat pemilihan model yang paling optimal dilakukan dengan membandingkan R^2_{adj} terbesar, S^2 terkecil dan $Mallows' Cp$ yang mendekati nilai parameter dan nilai VIF nya $1 \leq VIF < 5$ [15]. Selain itu, juga harus memperhatikan kebermaknaan parameter dalam persamaan model tersebut. Dengan melihat nilai p-value $< 0,05$. Hasilnya, didapatkan model terbaik adalah model x_1 dan x_4 dengan taraf kesalahan 5% yang dinyatakan dalam persamaan (5) berikut:

$$\ln \ln y = 6,2821 + 0,000896x_2 + 0,1686x_4$$

Berdasarkan penelitian dan analisis, dapat disimpulkan bahwa model regresi linier berganda menggambarkan pengaruh faktor-faktor terhadap produksi salak Mangguang di Kenagarian Tanjung Beringin, Kecamatan Lubuk Sikaping, Kabupaten Pasaman adalah:

$$y = 534,9108 + 1,000896402x_2 + 1,183647x_4 \quad (6)$$

Berdasarkan persamaan (6) menunjukkan bahwa koefisien konstanta sebesar 534,9108 menunjukkan nilai y ketika x_2 dan x_4 bernilai nol. Koefisien untuk x_2 sebesar 1,000896402 mengindikasikan bahwa setiap kenaikan satu unit pada x_2 juga dapat menaikkan nilai y dan untuk x_4 dengan nilai 1,183647 menunjukkan bahwa setiap kenaikan satu unit pada x_4 akan menaikkan nilai y . Kedua variabel independen tersebut berpengaruh terhadap y , yang berarti peningkatan pada x_2 atau x_4 akan menyebabkan peningkatan pada y .

4. KESIMPULAN

Jadi, faktor-faktor yang mempengaruhi produksi salak mangguang dengan taraf kesalahan 5 % adalah jumlah rumpun dan pemangkasan.

REFERENSI

- [1] C. N. Ristanti, "Analisis Ekonomi Dan Kelayakan Usahatani Salak Di Desa Rumah Lengko Kecamatan STM Hulu Kabupaten Deli Serdang," pp. 1–60, 2019.
- [2] K. Prihatman, "Mengenal Lebih Jauh Salak Yang Ada di Pasaman atau Biasa Dikenal Dengan Salak Mangguang," vol. 2, pp. 1–16, 2000, [Online]. Available: <http://www.warintek.ristek.go.id/pertanian/salak.pdf>
- [3] Dachlan, "Kecocokan Faktor Alam Untuk Berbagai Tumbuhan Yang Dapat Hidup di Kabupaten Pasaman," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., pp. 22–31, 2014.
- [4] A. Saputra and N. Widuri, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kegiatan Pemeliharaan Tanaman Salak pondoh Di Desa Karang Jinawi," *J. Agribisnis dan Komun. Pertan. (Journal Agribus. Agric. Commun.)*, vol. 5, no. 1, p. 33, 2022, doi: 10.35941/jakp.5.1.2022.7060.33-41.
- [5] T. Hakim and M. E. I. An, "Tharmizi hakim," 2018.



-
- [6] Z. Rahman, *Pengantar Statistika*. 2016. doi: 10.14724/2002.
 - [7] S. R. K., *Analisis Regresi Linier Berganda*, vol. 8, no. 3. 2019. doi: 10.26418/bbimst.v8i3.33171.
 - [8] M. Douglas C, E. A. Peck, and G. Vining, *Introduction to linear regression analysis*, vol. 1. 2006.
 - [9] A. Zahriyah, Suprianik, A. Parmono, and Mustofa, "Ekonometrika Teknik Dan Aplikasi Dengan SPSS," *Mandala Press*, pp. 1–130, 2021.
 - [10] Gabetta, "Analisis faktor Untuk Menguji Keseimbangan Faktor-Faktor Pada Salak Pondoh," vol. 58, no. 58, pp. 99–104, 1989, [Online]. Available: <https://www.unhcr.org/publications/manuals/4d9352319/unhcr-protection-training-manual-european-border-entry-officials-2-legal.html?query=excom> 1989
 - [11] C. S. Yunita, H. Helma, and M. L. Nasution, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Jagung di Desa Kayu Gadang Menggunakan Analisis Regresi Linier Berganda," *J. Math. UNP*, vol. 6, no. 2, pp. 7–11, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/mat/article/view/11552>
 - [12] Z. Li, X. Cao, X. Ding, and H. Chen, "Prediction Model of Multiple Linear Regression Analysis in Grain Production," *Proc. 5th Int. Conf. Inf. Eng. Mech. Mater.*, vol. 21, no. Icimm, pp. 1290–1293, 2015, doi: 10.2991/icimm-15.2015.233.
 - [13] A. Bekele and T. Guadie, "Multiple Linear Regression Analysis on Factors Affecting Coffee Production in Bench-Shako Zone: In Case of Mizan-Aman District, Southwest Ethiopia," *Adv. Biosci. Bioeng.*, vol. 8, no. 2, p. 24, 2020, doi: 10.11648/j.abb.20200802.13.
 - [14] A. Diren, "POPULASI, SAMPEL DAN SUBJEK PENELITIAN," p. 2012, 2012.
 - [15] T. A. Trunfio *et al.*, "Multiple regression model to analyze the total LOS for patients undergoing laparoscopic appendectomy," *BMC Med. Inform. Decis. Mak.*, vol. 22, no. 1, pp. 1–8, 2022, doi: 10.1186/s12911-022-01884-9.