

ANALISIS VOLATILITAS HARGA BAWANG MERAH DI KABUPATEN KEDIRI

Nadia Rosmala Sari¹, Yohana Agustina¹

¹Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang

Email: yohana.a@umm.ac.id

Abstrak

Bawang merah termasuk dalam kategori komoditas hortikultura yang bersifat strategis, memiliki nilai ekonomi yang signifikan dan berperan penting dalam memenuhi kebutuhan konsumsi nasional. Salah satu sentra produsen bawang merah di Jawa Timur adalah Kabupaten Kediri. Harga bawang merah di wilayah ini memperlihatkan variasi yang signifikan selama periode tahun 2019-2023, yang dipengaruhi oleh faktor-faktor permintaan, penawaran, serta kondisi musiman dan cuaca. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis terhadap volatilitas harga bawang merah dengan menggunakan pendekatan deret waktu (*time series*) dengan model ARIMA dan ARCH/GARCH. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder terkait harga eceran mingguan bawang merah di Kabupaten Kediri selama lima tahun (2019-2023). Hasil pengujian stasioneritas mengindikasikan bahwa data telah memenuhi kriteria stasioner pada tingkat level. Model ARIMA (1,0,0) terpilih sebagai model terbaik untuk menggambarkan pola harga, sedangkan ARCH (1) menunjukkan adanya volatilitas harga yang naik turun secara tidak pasti, di mana *varians* harga saat ini sangat dipengaruhi oleh fluktuasi periode sebelumnya. Temuan ini menegaskan bahwa harga bawang merah di Kabupaten Kediri bersifat fluktuatif dan memerlukan perhatian dalam pengelolaan risiko harga. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan pengambilan keputusan bagi pelaku pasar dan pemangku kebijakan untuk mengantisipasi perubahan harga dan meningkatkan stabilitas harga bawang merah.

Kata kunci: Bawang Merah, Volatilitas, ARIMA, ARCH/GARCH, Fluktuasi Harga.

Abstract

Shallots are classified as a strategic horticultural commodity with significant economic value and hold an essential role in fulfilling national consumption demands. One of the key production centers for shallots in East Java is Kediri Regency. The price of shallots in this region exhibited notable fluctuations during the period from 2019 to 2023, influenced by supply and demand dynamics as well as seasonal and weather-related factors. This study aims to analyze the price volatility of shallots using time series methods, specifically the ARIMA and ARCH/GARCH models. Secondary data consisting of weekly retail prices of shallots in Kediri Regency over five years (2019–2023) were utilized. Stationarity tests indicated that the data were stationary at the level. The ARIMA (1,0,0) model was selected as the most appropriate model to represent the price pattern, while the ARCH (1) model captured the presence of volatility characterized by unpredictable fluctuations, where the current variance is strongly affected by past period shocks. These results confirm that shallot prices in Kediri Regency are volatile and highlight the necessity for effective price risk management. This study is expected to provide valuable insights for market participants and policymakers to anticipate price changes and enhance the stability of shallot prices.

Keywords: Shallots, Volatility, ARIMA, ARCH/GARCH, Price-Fluctuation.

PENDAHULUAN

Bawang merah termasuk salah satu produk terpenting dalam sektor pertanian di Indonesia, khususnya di Kabupaten Kediri yang dikenal sebagai salah satu sentra produksi bawang merah. Bawang merah termasuk dalam komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi signifikan serta berperan penting dalam memenuhi kebutuhan konsumsi nasional. Selain itu juga menjadi sumber utama pendapatan bagi petani, komoditas ini juga memiliki potensi untuk memberikan kontribusi terhadap perolehan devisa negara (Febryna et al., 2020). Komoditas ini tidak hanya menjadi bahan utama berbagai masakan, namun juga mempunyai nilai ekonomi yang memiliki kontribusi signifikan bagi petani serta masyarakat (Fattah & Mardiyati, 2022). Oleh karena itu, fluktuasi harga bawang merah menjadi perhatian besar karena dapat mempengaruhi pendapatan petani dan daya beli konsumen (Nasrawati et al., 2021). Dalam hal ini, untuk memprediksi perubahan pasar, penting untuk memahami faktor-faktor penyebab fluktuasi harga bawang merah (Ruslan & Firdaus, 2016).

Tabel 1
Perkembangan Luas Lahan dan Produksi Tanaman Bawang Merah
di Kabupaten Kediri Periode 2019-2023

Tahun	Luas Lahan (ha)	Produksi (kuintal)
2019	2.068	137.503
2020	2.105	147.208
2021	2.214	182.713
2022	1.525	142.244
2023	1.467	106.714

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2023

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa jumlah tertinggi perkembangan produksi bawang merah di Kabupaten Kediri pada tahun 2021 sebesar 182.713 kuintal dan luas lahan juga ada pada tahun 2021 sebesar 2.214 ha. Berdasarkan Tabel tersebut dapat dilihat bahwa luas lahan dan produksi terbesar berada di tahun 2021, akan tetapi hasil produksi bawang merah mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun. Luas lahan dan produksi bawang merah terbesar pada tahun 2021 terjadi karena beberapa faktor penting. Pertama, terjadi peningkatan signifikan pada luas lahan yang digunakan untuk menanam bawang merah, yang secara langsung meningkatkan volume produksi. Selain itu, penggunaan faktor produksi seperti bibit, pupuk, pestisida, dan tenaga kerja dilakukan secara optimal, sehingga mendukung hasil panen yang lebih tinggi (Nofita Dwi Sulistiawati et al., 2022).

Harga komoditas bawang merah di Indonesia kerap menjadi fokus perhatian dikarenakan memiliki fluktuasi harga yang relatif tinggi (Kurnia & Dzirkullah, 2022). Komoditas ini menjadi perhatian masyarakat umum baik masyarakat menengah ke atas maupun masyarakat menengah ke bawah dikarenakan bawang merah menjadi bahan dasar untuk setiap olahan makanan (Puspitasari et al., 2019). Perubahan harga bawang merah seringkali dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik dari sisi permintaan maupun penawaran (Arwati et al., 2024). Di sisi permintaan, faktor musiman, tren konsumsi, dan perilaku konsumen dapat mempengaruhi harga (Kotler & Keller, 2009). Misalnya, permintaan bawang merah cenderung meningkat pada bulan Ramadhan karena meningkatnya aktivitas memasak di rumah. Di sisi lain, faktor pasokan seperti kondisi cuaca, hama, dan penyakit tanaman juga berkontribusi terhadap fluktuasi harga (FAO, 2020).

Ketidakpastian yang diakibatkannya menyebabkan fluktuasi harga yang sulit diprediksi.

Tabel 2
Perkembangan Harga Bawang Merah di Kabupaten Kediri

Bulan/Tahun	2019	2020	2021	2022	2023
Januari	24.774	29.516	24.290	20.871	32.000
Februari	17.036	25.207	25.571	29.107	32.536
Maret	24.768	30.000	28.484	29.548	28.839
April	34.000	33.733	23.500	25.100	29.000
Mei	23.419	42.032	22.742	34.839	35.742
Juni	26.193	38.200	22.067	43.833	31.267
Juli	23.097	29.258	26.032	57.581	25.355
Agustus	17.645	21.548	25.387	31.548	20.419
September	13.027	22.767	20.333	26.100	16.467
Oktober	22.000	27.806	22.000	27.032	16.968
November	18.033	32.167	18.033	27.633	23.600
Desember	18.129	28.613	18.129	27.677	28.452

Sumber: Sistem Informasi Ketersediaan dan Perkembangan Harga Bahan Pokok (Siskaperbapo) Kabupaten Kediri (2019-2023)

Berdasarkan data yang telah diperoleh, harga bawang merah menunjukkan fluktuasi yang signifikan dari bulan ke bulan maupun dari tahun ke tahun. Misalnya, pada April 2019, harga bawang merah mencapai puncaknya sebesar Rp. 34.000/kg, yang diduga dipengaruhi oleh peningkatan permintaan menjelang pelaksanaan Pemilu. Di tahun-tahun berikutnya, lonjakan harga cenderung terjadi menjelang hari besar keagamaan seperti Idul Fitri dan Idul Adha serta perayaan Tahun Baru, yang umumnya menyebabkan peningkatan konsumsi masyarakat. Perubahan harga bawang merah yang bersifat fluktuatif dapat menimbulkan dampak baik maupun negatif. Ketidakstabilan harga pada komoditas bawang merah menyebabkan produsen menghadapi kesulitan dalam menentukan harga yang tepat. Oleh karena itu, diperlukan analisis resiko harga komoditas bawang merah guna mengantisipasi dan mengelola fluktuasi tersebut secara efektif (Alfiyah & Sugiarti, 2023).

Dalam konteks ini, volatilitas merujuk pada tingkat perubahan harga dalam suatu periode waktu tertentu yang mencerminkan ketidakpastian pasar terhadap suatu komoditas, termasuk bawang merah. Volatilitas menjadi salah satu indikator penting dalam menganalisis ketidakstabilan harga, karena menunjukkan seberapa besar harga suatu komoditas mengalami pergerakan naik-turun dalam kurun waktu tertentu. Bagi petani sebagai pelaku utama dalam sistem produksi, volatilitas harga membawa risiko ekonomi yang cukup tinggi. Ketika harga pasar turun secara tiba-tiba, petani dapat mengalami kerugian karena tidak mampu menutup biaya produksi. Sebaliknya, ketika harga melonjak, distribusi keuntungan tidak selalu berpihak pada petani karena keterbatasan dalam akses pasar dan informasi harga. Pengukuran volatilitas dilakukan sebagai upaya untuk memetakan tingkat ketidakpastian tersebut (Laila Aini et al., 2017). Volatilitas harga bawang merah di Kabupaten Kediri dapat memberikan gambaran apakah komoditas tersebut memiliki tingkat fluktuasi harga tertinggi serta keberadaan pengaruh volatilitas terhadap produksi bawang merah di Kabupaten Kediri.

Model ARCH/GARCH dalam konteks komoditas pertanian telah dimanfaatkan untuk menganalisis volatilitas harga sejumlah bahan pangan pokok seperti beras, gula pasir, terigu, cabai merah, dan bawang merah (Sumaryanto, 2016), serta pada komoditas protein

hewani seperti ayam broiler dan daging sapi (Burhani et al., 2013), volatilitas harga, produksi, impor dan konsumsi bawang merah (Sulistiowati et al., 2021) dan pada sejumlah komoditas yang dinilai kurang strategis secara nasional seperti tomat apel di Sulawesi Utara (Nainggolan et al., 2018). Penelitian-penelitian tersebut bertujuan untuk menganalisis karakteristik volatilitas harga beberapa komoditas guna mendukung perumusan kebijakan stabilisasi harga di masa mendatang. Penelitian ini memiliki tujuan untuk melakukan analisis terhadap volatilitas harga bawang merah menggunakan pendekatan deret waktu (*time series*) dengan model ARIMA dan ARCH/GARCH.

METODE PENELITIAN

Sumber Data

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif kuantitatif, yaitu suatu metode yang berfokus pada data-data berbasis angka untuk menggambarkan aspek yang diamati dalam penelitian. Metode pengumpulan data dilakukan melalui metode dokumentasi, yakni dengan mencatat data dari lembaga dan instansi yang relevan dengan topik penelitian. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu data harga bawang merah di Kabupaten Kediri yang didapat dari website Sistem Informasi Ketersediaan dan Perkembangan Harga Bahan Pokok (Siskaperbapo) Provinsi Jawa Timur. Adapun bentuk data yang dianalisis berupa data runtut waktu (*time series*) bulanan selama periode lima tahun (2019-2023).

Metode Analisis

Sampai saat ini, metode peramalan yang paling banyak digunakan untuk data deret waktu (*time series*) waktu adalah *Autoregressive* (AR), *Moving Average* (MA), maupun gabungan keduanya seperti ARMA dan ARIMA. Metode-metode ini dapat menghasilkan prediksi dengan tingkat akurasi yang tinggi selama asumsi homoskedastisitas pada galat (*error*) terpenuhi. Persoalan muncul ketika metode-metode tersebut ditetapkan pada pasar komoditas yang menunjukkan pola fluktuasi harga yang cenderung berkelompok. Pola pengelompokan ini ditandai dengan kecenderungan bahwa perubahan harga yang besar akan diikuti oleh perubahan besar lainnya, sementara perubahan kecil cenderung diikuti oleh perubahan kecil pula (Amelia, 2015).

Salah satu pendekatan yang sangat populer untuk menganalisis situasi semacam ini adalah model *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (ARCH). Sesuai dengan namanya, model ini dikembangkan untuk memodelkan dan memprediksi ragam bersyarat (*conditional variance*). Dalam pendekatan ini, varians dari variabel tak bebas bergantung pada nilai-nilai masa lalu dari variabel tersebut maupun dari variabel bebasnya. Model ARCH pertama kali diperkenalkan oleh Engle (1987) dalam studi mengenai volatilitas inflasi di Inggris, dan kemudian dikembangkan lebih lanjut secara signifikan oleh Bollerslev (1986) menjadi model *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH). Dalam penelitian ini yang akan digunakan adalah analisis model ARCH/GARCH. Oleh karena itu, pemodelan dan pembahasan hasil analisis akan difokuskan pada konteks model tersebut.

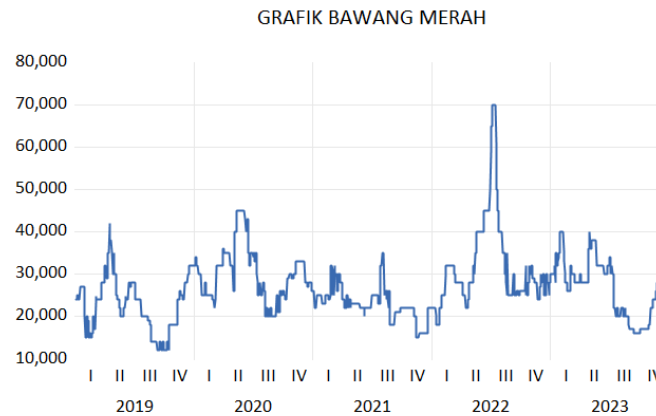
Analisis volatilitas harga bawang merah dalam penelitian ini dianalisis menggunakan aplikasi model ARCH/GARCH dengan bantuan software Eviews 13. Tahapan analisis volatilitas menggunakan model ARCH-GARCH oleh Sulistiowati et al. (2021) adalah:

1. Estimasi model. Langkah awal dalam proses ini adalah mengidentifikasi dan menentukan model rata-rata (*mean equation*) serta mengidentifikasi model ARCH/GARCH. Uji stasioneritas data, uji ini bertujuan untuk menghindari terjadinya regresi palsu (*spurious regression*) dengan menguji apakah data memiliki akar unit. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Augmented Dickey-Fuller* (ADF). Data dikatakan stasioner apabila tidak mengandung akar unit. Berdasarkan grafik deret waktu bawang merah, terlihat adanya pola musiman tahunan, sehingga diperlukan transformasi berupa *seasonal differencing* dan *regular differencing*. Jika nilai *t-statistic* dalam uji ADF lebih kecil dari nilai kritis, maka data dianggap tidak stasioner dan perlu dilakukan proses pembedaan. Lalu dilakukan penentuan model ARIMA dan pemilihan model ARIMA terbaik, dilakukan pada data yang telah bersifat stasioner. Penentuan orde model dilakukan dengan menganalisis pola *autocorrelation function* (ACF) dan *partial autocorrelation function* (PACF) untuk menentukan nilai AR (p) dan MA (q). Orde d ditentukan berdasarkan tingkat stasioneritas. Pemilihan model ARIMA terbaik didasarkan pada nilai terkecil dari *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *Schwarz Criterion* (SC).
2. Identifikasi dan penentuan model ARCH/GARCH. Pengujian efek ARCH dilakukan dengan *Lagrange Multiplier Test* (ARCH-LM) untuk memastikan bahwa model GARCH yang digunakan tidak memiliki unsur heteroskedastisitas (nilai $\alpha > 0.05$) artinya model merupakan model terbaik dan dapat digunakan. Simulasi beberapa model ragam menggunakan model ARIMA terbaik yang didapatkan, kemudian dilanjutkan dengan pendugaan parameter model untuk mencari koefisien model yang sesuai dengan data.
3. Penentuan model ARCH/GARCH dilakukan secara berurutan beberapa langkah, yaitu simulasi berbagai model varians dengan menggunakan model ARIMA terbaik, estimasi parameter model, serta pemilihan model ARCH-GARCH terbaik dari sejumlah alternatif. Pemilihan didasarkan pada ukuran kecocokan model dan signifikansi koefisien. Model yang dianggap optimal adalah yang memiliki nilai AIC dan SC paling rendah. Selain itu, model ARCH/GARCH yang layak harus memenuhi syarat seluruh koefisien signifikan secara statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan Harga Bawang Merah Kabupaten Kediri Periode 2019-2023

Berdasarkan data mingguan harga eceran bawang merah di Kabupaten Kediri yang dianalisis dari awal Januari 2019 hingga Desember 2023, terlihat bahwa harga bawang merah mengalami fluktuasi setiap minggunya. Perkembangan harga eceran bawang merah selama periode tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1

Perkembangan harga bawang merah periode 2019-2023

Sumber: Data Primer diolah, (2025)

Dari Gambar 1 terlihat bahwa harga mingguan bawang merah bergerak dinamis dengan rentang harga yang cukup lebar, yaitu antara Rp. 10.000,00 hingga mencapai lebih dari Rp. 70.000,00 per kilogram. Fluktuasi pola data menggambarkan adanya ketidakstabilan harga yang signifikan, dengan kecenderungan naik-turun secara berkala sepanjang tahun. Harga terendah bawang merah tercatat berada pada kisaran Rp. 12.000,00/kg, yang terjadi pada beberapa titik di tahun 2020 dan 2021, khususnya saat musim panen raya atau Ketika pasokan melimpah. Sementara itu, harga tertinggi terjadi pada triwulan III tahun 2022, di mana harga mencapai puncaknya sekitar Rp. 70.000,00/kg. Lonjakan harga tersebut merupakan titik ekstrem selama lima tahun terakhir. Setelah puncak harga tersebut, harga bawang merah cenderung menurun namun tetap berfluktuasi hingga akhir tahun 2023. Pada awal 2023, harga sempat kembali pada kisaran Rp. 15.000,00 – Rp. 20.000,00/kg, sebelum mengalami kenaikan lagi menuju akhir tahun. Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa harga bawang merah di Kabupaten Kediri memiliki pola fluktuatif yang berulang, mencerminkan adanya volatilitas musiman dan kejutan harga (*price shock*), yang kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor seperti kondisi cuaca, distribusi, musim tanam, dan permintaan pasar.

Hasil Uji Stasioneritas Data Harga Bawang Merah

Uji stasioneritas merupakan tahap awal yang penting dalam analisis data deret waktu (*time series*), khususnya sebelum membangun model volatilitas seperti ARCH atau GARCH. Uji stasioner adalah produksi untuk menguji apakah data runtun waktu (*time series*) memiliki sifat stasioner, yaitu kondisi di mana data memiliki rata-rata dan varians yang konstan dari waktu ke waktu. Dalam penelitian ini, uji stasioneritas dilakukan menggunakan metode *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) pada data harga bawang merah di Kabupaten Kediri dari Januari 2019 hingga Desember 2023.

Null Hypothesis: BAWANGMERAH has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=24)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.848167	0.0144
Test critical values:		
1% level	-3.963079	
5% level	-3.412273	
10% level	-3.128068	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Gambar 2
Hasil Uji Stasioneritas

Sumber: Data Primer diolah, (2025)

Hasil uji ADF (*Augmented Dickey-Fuller*) pada tingkat *level* menunjukkan bahwa nilai statistik ADF sebesar -3.848167 lebih kecil dari nilai kritis pada tingkat signifikansi 5% (-3.412273) dan 10% (-3.128068). Hal ini mengindikasikan bahwa hipotesis nol yang menyatakan bahwa data memiliki akar unit (non-stasioner) ditolak pada taraf signifikansi 5% dan 10%, tetapi tidak ditolak pada taraf 1%. Selain itu, nilai *p-value* sebesar 0.0144 juga menunjukkan bahwa hasil uji signifikan pada taraf 5%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data harga bawang merah sudah stasioner pada tingkat *level*. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Sulistiowati et al. (2021) yang menunjukkan bahwa data harga bawang merah di Kabupaten Probolinggo juga telah stasioner pada tingkat level sebelum dilakukan pemodelan volatilitas menggunakan ARCH/GARCH.

Identifikasi model ARIMA

Tahap berikutnya adalah menentukan model ARIMA yang paling sesuai berdasarkan beberapa pertimbangan, antara lain: terpenuhinya syarat stasioneritas yang ditunjukkan oleh nilai koefisien AR dan MA yang berada di bawah satu, serta pemilihan nilai *Akaike Information Criteria* (AIC) dan *Schwarz Criterion* (SC) yang paling rendah. Berdasarkan evaluasi beberapa alternatif model ARIMA, diperoleh bahwa model yang paling optimal adalah ARIMA (1,0,0).

Tabel 2
Karakteristik model ARIMA terbaik

Parameter	Model terbaik ARIMA (1,0,0)
Sig	Signifikan
AIC	17.38566
SC	17.39472
AR	0.983628

Dependent Variable: BAWANGMERAH
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 07/11/25 Time: 13:47
Sample: 1/01/2019 12/31/2023
Included observations: 1826
Convergence achieved after 17 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	26988.04	2238.926	12.05401	0.0000
AR(1)	0.983628	0.003162	311.0577	0.0000
SIGMASQ	2069097.	22520.69	91.87537	0.0000

R-squared	0.968082	Mean dependent var	26855.64
Adjusted R-squared	0.968047	S.D. dependent var	8053.665
S.E. of regression	1439.619	Akaike info criterion	17.38566
Sum squared resid	3.78E+09	Schwarz criterion	17.39472
Log likelihood	-15870.11	Hannan-Quinn criter.	17.38900
F-statistic	27646.32	Durbin-Watson stat	2.019341
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.98
-------------------	-----

Gambar 3

Hasil penentuan ARIMA terbaik

Sumber: Data Primer diolah, (2025)

Berdasarkan uji terhadap model ARIMA terpilih bahwa model sudah memenuhi kondisi stasioneritas yang ditunjukkan oleh koefisien AR (1) yang hasilnya lebih kecil dari satu yaitu 0.983628. Selain itu model tersebut juga telah memenuhi persyaratan dengan nilai *Akaike Information Criteria* (AIC) yaitu sebesar 17.38566 dan *Schwarz Criterion* (SC) sebesar 17.39472.

Evaluasi Model

Evaluasi model dilakukan untuk memastikan bahwa model yang dibangun sudah memadai. Apabila hasil evaluasi menunjukkan bahwa model belum memenuhi kriteria kecukupan, maka perlu dilakukan kembali proses identifikasi guna memperoleh model yang lebih sesuai. Tahap diagnosis dilakukan dengan menganalisis residual yang telah dinormalisasi, salah satunya melalui pengujian adanya efek ARCH pada residual menggunakan uji ARCH-LM. Model dianggap sudah layak apabila nilai *p-value* dari pengujian tersebut lebih besar dari 0.05, yang menunjukkan bahwa tidak terdapat masalah heteroskedastisitas. Selain itu, penilaian terhadap model ARCH/GARCH dapat dilakukan dengan mengacu pada hasil output berikut:

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.002035	Prob. F(1,1823)	0.9640
Obs*R-squared	0.002037	Prob. Chi-Square(1)	0.9640

Gambar 4

Uji ARCH-LM

Sumber: Data Primer diolah, (2025)

Berdasarkan gambar 4 dapat dilihat bahwa hasil output pada data yang dianalisa dengan menggunakan uji ARCH-LM terlihat bahwa nilai *p-value* > 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa model ARIMA yang dipilih sudah memadai, karena data sudah homoskedastisitas (tidak ada efek arch). Dengan demikian, analisis dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya, yaitu menggunakan rumus perhitungan volatilitas dalam model ARCH/GARCH.

Penentuan model ARCH/GARCH

Model *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (ARCH) dan *Generalized Conditional Heteroscedasticity* (GARCH), merupakan metode statistik yang digunakan untuk memodelkan dan menganalisis varians bersyarat pada data deret waktu, khususnya ketika varians tersebut tidak konstan dari waktu ke waktu. Penerapan model ini sangat relevan dalam kajian harga komoditas pertanian yang cenderung mengalami fluktuasi tajam, karena mampu mengidentifikasi adanya volatilitas atau ketidakstabilan harga yang dipengaruhi oleh periode sebelumnya (Tothova, 2011). Fungsi utama dari model ARCH/GARCH adalah untuk mengukur, memprediksi, dan memahami perilaku varians harga, sehingga pola ketidakpastian dapat dianalisis secara lebih akurat.

Dependent Variable: BAWANGMERAH
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 07/10/25 Time: 12:56
Sample: 1/01/2019 12/31/2023
Included observations: 1826
Convergence achieved after 20 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(2) + C(3)*RESID(-1)^2

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	25065.16	47.05982	532.6233	0.0000

Variance Equation

C	2197522.	68358.51	32.14702	0.0000
RESID(-1)^2	0.939399	0.092789	10.12409	0.0000

R-squared	-0.049453	Mean dependent var	26855.64
Adjusted R-squared	-0.049453	S.D. dependent var	8053.665
S.E. of regression	8250.401	Akaike info criterion	19.64774
Sum squared resid	1.24E+11	Schwarz criterion	19.65679
Log likelihood	-17935.38	Hannan-Quinn criter.	19.65108
Durbin-Watson stat	0.030652		

Gambar 5

Hasil penentuan model ARCH/GARCH

Sumber: Data Primer diolah, (2025)

Berdasarkan sejumlah kriteria pemilihan model ARCH/GARCH, model yang paling sesuai untuk ditetapkan pada data harga bawang merah di Kabupaten Kediri adalah model ARCH. Pemilihan ini didasarkan pada terpenuhinya beberapa indikator, seperti nilai AIC dan SC yang paling rendah, koefisien yang signifikan secara statistik, nilai koefisien varians yang tidak melebihi satu, serta keefisien residual yang bernilai positif. Selain itu, model ini juga telah terbukti bebas dari efek ARCH, sehingga dapat dianggap cukup memadai. Penelitian ini sejalan dengan Desvina & Meijer (2018) yang menemukan bahwa model ARCH (1) tepat untuk memodelkan data pertanian seperti Nilai Tukar Petani (NTP) dengan residual yang bebas dari efek ARCH tambahan, menunjukkan model ini memadai untuk peramalan dan analisis volatilitas harga. Penelitian ini menegaskan bahwa nilai koefisien signifikan, kriteria AIC dan SC rendah, dan uji residual menunjukkan tidak ada efek ARCH yang tersisa sehingga model dapat dipercaya.

Perhitungan Nilai Volatilitas

Perhitungan nilai volatilitas dalam analisis deret waktu (*time series*), khususnya menggunakan model ARCH/GARCH, dilakukan dengan memodelkan varians residual (kesalahan) secara dinamis dari waktu ke waktu. Hasil analisis ARCH/GARCH terhadap harga bawang merah menghasilkan model terbaik untuk estimasi volatilitas yaitu model

ARCH (1). Model tersebut memberikan informasi tentang tingkat pergerakan harga periode Januari 2019 sampai Desember 2023. Pengujian volatilitas harga bawang merah menggunakan metode analisis berupa model ARCH/GARCH. Adapun bentuk persamaan model ARCH/GARCH yang digunakan dalam penelitian ini menurut Engle, (1987) adalah sebagai berikut:

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2$$

Keterangan:

- σ_t^2 : varians kondisional pada waktu t
- ω : konstanta (intercept)
- α : koefisien ARCH (pengaruh shock/error kuadrat periode sebelumnya)
- β : koefisien GARCH (pengaruh varians periode sebelumnya)
- ε_{t-1}^2 : residual/error kuadrat periode sebelumnya

Dari hasil analisis pada Gambar 4, model yang digunakan adalah ARCH (1). Rumus perhitungannya adalah

$$\sigma_t^2 = 2197522.2 + 0.933999 \cdot \varepsilon_{t-1}^2$$

Berdasarkan hasil estimasi model ARCH (1) yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa data harga bawang merah mengalami volatilitas. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien residual kuadrat pada lag satu sebesar 0.933999 yang signifikan secara statistik dengan p -value 0.0000, serta nilai konstanta sebesar 2197522,2 yang juga signifikan. Koefisien residual kuadrat yang mendekati satu ini mengindikasikan bahwa *varians* atau penyebaran data pada periode saat ini sangat dipengaruhi oleh fluktuasi harga pada periode sebelumnya. Dengan kata lain, *varians* harga bawang merah tidak konstan melainkan berubah-ubah dari waktu ke waktu, sehingga model ARCH (1) sangat tepat untuk menggambarkan pola volatilitas tersebut. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa harga bawang merah selama periode pengamatan menunjukkan karakteristik volatilitas yang signifikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan data harga mingguan bawang merah di Kabupaten Kediri periode 2019 – 2023, harga menunjukkan fluktuasi yang signifikan dengan rentang antara Rp. 10.000 hingga lebih dari Rp. 70.000 per kilogram. Uji stasioneritas ADF menyatakan data sudah stasioner, sehingga analisis deret waktu (*time series*) dapat dilakukan. Model ARIMA (1,0,0) terpilih sebagai model terbaik dan telah memenuhi syarat stasioneritas. Selanjutnya, analisis volatilitas menggunakan model ARCH (1) menunjukkan bahwa harga bawang merah mengalami volatilitas signifikan, di mana *varians* harga saat ini sangat dipengaruhi oleh fluktuasi periode sebelumnya. Hasil ini menegaskan bahwa harga bawang merah di Kabupaten Kediri bersifat dinamis dan perlu perhatian dalam pengelolaan risiko harga.

SARAN

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang komprehensif mengenai pola pergerakan harga dan tingkat volatilitas harga bawang merah di Kabupaten Kediri selama periode 2019 hingga 2023. Hasil analisis menggunakan model deret waktu ARIMA dan ARCH/GARCH diharapkan mampu memberikan informasi kuantitatif yang akurat mengenai karakteristik fluktuasi harga, baik dari segi kestabilan maupun

kecenderungan perubahannya dalam jangka pendek maupun panjang. Informasi ini penting untuk dijadikan dasar dalam perumusan strategi pengelolaan risiko harga, baik oleh petani, pelaku usaha agribisnis, maupun pemangku kebijakan. Selain itu, temuan dari penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam penguatan literatur ilmiah di bidang ekonomi pertanian, khususnya dalam hal penerapan model statistik dalam analisis harga komoditas hortikultura yang bersifat fluktuatif seperti bawang merah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Yohana Agustina, S.P., M.Sc., selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan secara penuh mulai dari tahap awal penyusunan hingga proses penyempurnaan dan pengajuan artikel ilmiah ke jurnal. Bimbingan yang Ibu berikan, baik secara akademik maupun motivasi pribadi, sangat berarti dan membantu saya dalam menyelesaikan penelitian ini dengan lebih terarah dan sistematis. Semoga segala ilmu, waktu, dan perhatian yang telah Ibu curahkan mendapatkan balasan kebaikan dari Tuhan Yang Maha Esa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiyah, S., & Sugiarti, T. (2023). *Fluktuasi Harga Komoditas Bawang Merah Sebelum dan Pada Saat Masa Pandemi COVID-19 di Kabupaten Nganjuk*. 7, 17–23.
- Amelia, N. (2015). Pemodelan Volatilitas Menggunakan Metode Constant Conditional Correlation Multivariate Garch Pada Pasar Modal Indonesia Noor Amelia Nrp 1213 201 033. *Repository.Its.Ac.Id*, 94. https://repository.its.ac.id/74792/1/1213201033-Master_Thesis.pdf
- Arwati, S., Anwar, A. R., Fatmasari, R., & Putra, A. (2024). Peran Koperasi dalam Usahatani Bawang Merah di Kecamatan Sape Kabupaten Bima. *AgriMu*, 4(1). <https://doi.org/10.26618/agm.v3i2.13714>
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307–327. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(86\)90063-1](https://doi.org/10.1016/0304-4076(86)90063-1)
- Burhani, F. J., Fariyanti, A., & Jahroh, S. (2013). Analisis Volatilitas Harga Daging Sapi Potong Dan Daging Ayam Broiler Di Indonesia. *Jurnal Penyuluhan*, 3(2), 19–40. <https://doi.org/10.29244/fagb.3.2.129-146>
- Desvina, A. P., & Meijer, I. O. (2018). Penerapan Model ARCH/GARCH untuk Peramalan Nilai Tukar Petani. *Jurnal Sains Matematika Dan Statistika*, 4(1), 43–54.
- Engle, R. F. (1987). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Arch*, 50(4), 1–23. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198774310.003.0001>
- FAO. (2020). Legislating for climate change in the agriculture sector. In *Agriculture and climate change*. <http://www.fao.org/documents/card/en/c/cb1593en>
- Fattah, M. A., & Mardiyati, S. (2022). Pendapatan Dan Kelayakan Usahatani Bawang Merah (Studi Kasus Di Desatangru Kecamatan Malua Kabupaten Enrekang). *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 8(1), 367. <https://doi.org/10.25157/ma.v8i1.6793>

- Febryna, R., Kesumawati, E., & Hayati, M. (2020). Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Bawang Merah Dataran Tinggi (*Allium ascalonicum* L.) Akibat Jarak Tanam yang Berbeda di Dataran Rendah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(1), 118–128. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v4i1.10245>
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2009). *Marketing Management*. Pearson Prentice Hall/Pearson Education International. https://books.google.co.id/books?id=z3h_NAEACAAJ
- Kurnia, R. P., & Dzikrullah, A. A. (2022). Volatilitas Harga Bawang Di Jawa Barat Dengan Metode Arch/Garch. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 3(3), 468–477. <https://doi.org/10.46306/lb.v3i3.153>
- Laila Aini, Anindita Ratya, & Koerniawati Tatiek. (2017). Analisi Volatilitas Harga Sayuran di Jawa Timur. *Bulan Desember*, 1(2).
- Nainggolan, W., Nainggolan, N., & Komalig, H. A. H. (2018). Analisis Volatilitas Harga Eceran Komoditas Beberapa Pangan Utama di Kota Manado Menggunakan Model ARCH. *Jurnal MIPA*, 7(2), 6. <https://doi.org/10.35799/jm.7.2.2018.20617>
- Nasrawati, Mardiyanti, S., & Sumarni. (2021). *Analisis Volatilitas Harga Komoditas Kopi di Provinsi Sulawesi Selatan*.
- Nofita Dwi Sulistiawati, D., Sulistyaningsih, & Sari, S. (2022). Analisis Usahatani Bawang Merah (*Allium Ascalanicum* L.) Di Desa Tanjung Pecinan Kecamatan Mangaran Kabupaten Situbondo. *Jurnal Pertanian, Sains Dan Teknologi*, 310–317. <https://repository.unars.ac.id/id/eprint/541/%0Ahttps://repository.unars.ac.id/id/eprint/541/1/document%2825%29.pdf>
- Puspitasari, Dian, K., & Kiloes, A. M. (2019). *Aplikasi Model ARCH/GARCH dalam Menganalisis Volatilitas Harga Bawang Merah*.
- Ruslan, A. J., & Firdaus, M. (2016). Transmisi Harga Asimetri Dalam Rantai Pasok Bawang Merah Dan Hubungannya Dengan Impor Di Indonesia: Studi Kasus Di Brebes Dan Jakarta Asymmetric Price Transmission in Supply Chain of Shallot and Its Relationship With Import in Indonesia: a Case Study in B. *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan*, 19(1), 103–128.
- Sulistiowati, Evie, S., Anindita, R., & Asmara, R. (2021). Volatilitas Pasar Bawang Merah di Kabupaten Probolinggo Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Agro Ekonomi*, 39(1), 15. <https://doi.org/10.21082/jae.v39n1.2021.15-27>
- Sumaryanto, N. (2016). Analisis Volatilitas Harga Eceran Beberapa Komoditas Pangan Utama dengan Model ARCH/GARCH. *Jurnal Agro Ekonomi*, 27(2), 135. <https://doi.org/10.21082/jae.v27n2.2009.135-163>
- Tothova, M. (2011). Main Challenges of Price Volatility in Agricultural Commodity Markets. In *Methods to Analyse Agricultural Commodity Price Volatility* (pp. 13–29). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7634-5_2