

Analisis Volatilitas Harga Komoditas Unggulan Kabupaten Karo

Price Volatility Analysis of Superior Commodities in Karo District

Fauzul Azhimah¹, Chaula Lutfia Saragih², Hagai Bastanta Karo Sekali³, Eko Prasetya Ginting⁴

^{1,2,3,4} Univeritas Quality Berastagi, Desa Lau Gumba, Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo, Indonesia

E-mail korespondensi: fauzulazhimah@ymail.com

Abstrak

Kabupaten Karo memiliki beberapa komoditas unggulan, seperti tomat, kubis, wortel, cabai merah, kentang dan sawi. Harga komoditas tersebut berfluktuasi karena terjadinya shock pada demand dan supply. Shock demand dan supply menyebabkan volatilitas harga pada komoditas unggulan tersebut. Maka dari itu dilakukan penelitian dengan menganalisis volatilitas harga eceran komoditas unggulan kabupaten karo. Analisis volatilitas harga eceran komoditas dapat menggambarkan besar kecilnya resiko yang akan di hadapi para pelaku ekonomi pada masa yang akan datang. Tujuan penelitian adalah menentukan volatilitas harga eceran dari komoditas unggulan kabupaten karo seperti tomat, kubis, wortel, cabai merah, kentang dan sawi. Metode penelitian ini menggunakan metode ARCH dengan model estimasi ARIMA. Data yang digunakan data sekunder dari dinas pasar kabupaten karo. Hasil penelitian diperoleh bahwa analisis volatilitas dilakukan pada data 1st difference, estimasi model ARIMA komoditas tomat dilakukan pada ARIMA 5.1.1, kubis 2.1.1, wortel 6.1.1, kentang 0.1.1, cabai merah 2.1.1 dan sawi 1.1.1. seluruh model ARIMA komoditas tersebut memiliki efek ARCH, dan berdasarkan model estimasi ARCH komoditas kubis dan cabai merah menunjukkan parameter >1 sedangkan tomat, wortel, kentang dan sawi menunjukkan parameter <1. Kesimpulannya komoditas kubis dan cabai merah memiliki volatilitas harga sangat tinggi sedangkan tomat, wortel, kentang dan sawi memiliki volatilitas harga rendah.

Kata kunci: ARCH; Harga; Komoditas; Karo; Volatilitas

Abstract

Karo Regency has several superior commodities, such as tomatoes, cabbage, carrots, red chilies, potatoes and mustard greens. The price of these commodities fluctuated due to shocks in demand and supply. Shock demand and supply cause price volatility in these superior commodities. Therefore, research was carried out by analyzing the retail price volatility of superior commodities in Karo Regency. Analysis of the volatility of commodity retail prices can illustrate the size of the risks that will be faced by economic actors in the future. The aim of the study was to determine the volatility of the retail price of Karo Regency's leading commodities such as tomatoes, cabbage, carrots, red chilies, potatoes and mustard greens. This research method uses the ARCH method with the ARIMA estimation model. The data used is secondary data from the karo district market service. The results showed that the volatility analysis was carried out on the 1st difference data, the estimation of the ARIMA model for tomatoes was carried out on ARIMA 5.1.1, cabbage 2.1.1, carrots 6.1.1, potatoes 0.1.1, red chilies 2.1.1 and mustard greens 1.1.1. All ARIMA models for these commodities have an ARCH effect, and based on the ARCH estimation model, cabbage and red chili show parameters > 1, while tomatoes, carrots, potatoes and mustard greens show parameters < 1. In conclusion, cabbage and red chilies have very high price volatility, while tomatoes, carrots, potatoes and mustard greens have low price volatility.

Keywords: ARCH; Commodities; Karo; Prices; Volatility.

PENDAHULUAN

Kabupaten karo merupakan sentral produksi hortikultur terbesar di Sumatera Utara. Hal tersebut disokong dengan kondisi geografis ketinggian daerah 200 - 1500m di atas permukaan laut, curah hujan dari 0,4 - 7,3 mm, suhu udara kisaran 18°C - 27,7°C dan kelembaban udara mencapai 89,92% (BPS, 2021). Sokongan alam ini mengantarkan kabupaten karo menjadi sentral produksi hortikultura pertama di Sumatera Utara dengan share produksi 58%, di atas kabupaten Simalungun, Humbang Hasundutan, dan Tapanuli Utara (BPS, 2022).

Kelimpahan komoditas hortikultur kabupaten karo sering menghadapi persoalan mismatch antara produksi dan pemasaran yang terjadi karena adanya time lag yang cukup panjang antara waktu penanaman dengan saat produk dikonsumsi. Dengan begitu, petani belum dapat memenuhi keinginan pasar. Akibatnya, baik petani maupun konsumen sering menghadapi ketidakpastian pasokan dan harga (Limanseto, 2021)

Efek jangka panjang ketidakpastian ini harus dihadapi petani dan konsumen sebagai penerima harga akhir. Harga yang berfluktuasi dalam kurun waktu tertentu disebut volatilitas. Analisis volatilitas penting dilakukan pelaku ekonomi seperti petani, pengumpul bahkan pengambil kebijakan ekonomi karena hasil analisis volatilitas berguna dalam pengambilan keputusan berusaha tani, keputusan perdagangan, keputusan *in - out* produk pergudangan, keputusan untuk memberi nilai tambah agar produk berumur simpan lebih panjang dan lain sebagainya dan pada akhirnya akan menurunkan resiko kerugian pada para pelaku ekonomi tersebut. Maka dari itu dilakukan

penelitian dengan judul analisis volatilitas komoditas unggulan kabupaten karo. Tujuan penelitian ini adalah (1) mengetahui volatilitas harga eceran tomat di kabupaten karo (2) mengetahui volatilitas harga eceran kubis di kabupaten karo, (3) mengetahui volatilitas harga eceran wortel di kabupaten karo, (4) mengetahui volatilitas harga eceran kentang di kabupaten karo, (5) mengetahui volatilitas harga eceran cabai besar di kabupaten karo, (6) mengetahui volatilitas harga eceran sawi di kabupaten karo

METODE PENELITIAN

Indonesia memiliki komoditas yang penting bagi masyarakat yaitu daging sapi, komoditas pangan, dan komoditas ekspor. Setiap jenis komoditas tersebut diterapkan harga tertentu yang setiap kurun waktu tertentu terjadi fluktuasi. Fluktuasi yang terjadi menciptakan volatilitas harga pada tingkat tertentu. Seperti pada komoditas daging sapi yang berfluktuasi di Jawa Tengah. Dilakukan estimasi volatilitas dengan menggunakan metode ARCH GARCH serta data harian (time series) daging sapi. Hasil memperlihatkan model yang paling tepat untuk perhitungan volatilitas harga daging sapi yaitu model (1,2). Hasil dari prediksi model memperlihatkan pergerakan volatilitas harga daging sapi cenderung stabil ketika setelah hari raya Idul Fitri, serta diperkirakan perubahan atau lonjakan harga daging sapi di masa depan akan semakin minim (Sandiarti dan Septiani, 2022)

Analisis volatilitas juga sering dilakukan pada komoditas strategis lainnya seperti komoditas pangan meliputi gula, telur, minyak goreng, bawang merah dan cabai rawit seperti

yang dilakukan di Pasar Flamboyan Pontianak. Analisis pemodelan dilakukan dengan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARMA), evaluasi model korelogram ACF dan PACF serta analisis strategis volatilitas harga komoditas gula, telur, minyak goreng, bawang merah dan cabai dengan model *Heteroscedasticity Conditional Autoregressive* (ARCH). Hasil analisis menunjukkan bahwa harga komoditas strategis tertentu sangat fluktuatif. Harga komoditas pangan mingguan di pasar Flamboyan Pontianak pada komoditas gula, telur, minyak goreng, bawang merah dan cabai besar terjadi volatilitas. Terbukti sejak reformasi harga komoditas mingguan diposisikan di pasar Flamboyan Pontianak sehingga terjadi volatilitas harga komoditas. Bahkan harga komoditas strategis gula dan cabai merah, perbaikan volatilitasnya cenderung berkelanjutan. Faktor-faktor yang mempengaruhi volatilitas harga di pasar komoditi strategis flamboyan pontianak periode sebelumnya dan volatilitas harga varian periode sebelumnya. Sehingga dapat diartikan jika harga komoditas strategis saat ini adalah beras dan beras nilai residual varians harga relatif besar, maka tingkat harga komoditas strategis esok hari akan cenderung besar (Nurmapika, dkk. 2018).

Analisis volatilitas juga dilakukan pada komoditi kopi, yaitu komoditi ekspor Indonesia, dimana adanya fluktuasi harga kopi yang terjadi dalam 7 tahun terakhir bervariasi. Ketidakpastian harga domestik berdampak pada produsen dan konsumen kopi langsung. Metode estimasi juga menggunakan model ARCG/GARCH. Hasil estimasi menunjukkan bahwa model GARCH (1) terpilih sebagai model terbaik dalam menjelaskan volatilitas kopi Indonesia, dimana volatilitas yang terjadi pada harga kopi Indonesia dalam periode

Januari 2014 hingga September 2020 rendah, sehingga diramalkan dimasa mendatang volatilitas akan semakin kecil atau pergerakan harga kopi Indonesia akan semakin stabil. Selain itu, masa Pandemi Covid-19 juga memberikan dampak pada volatilitas harga kopi Indonesia, terlihat pada nilai standar deviasi tertinggi pada tahun 2020 (Windirah, 2022).

Analisis perubahan dan volatilitas harga komoditas pangan strategis juga dilakukan dengan kombinasi analisis pengaruh volatilitas terhadap inflasi di Kota Banda Aceh. Estimasi volatilitasnya adalah beras, bawang merah, cabai merah, dan cabai kecil. Model estimasi menggunakan model ARCH/GARCH dan untuk analisis lebih dalam lagi dilakukan uji regresi berganda untuk mengetahui pengaruh pangan strategis perubahan harga komoditas dan volatilitas terhadap inflasi di Kota Banda Aceh. Hasil pengujian menunjukkan adanya volatilitas harga pada perubahan harga beras dan bawang merah dan perubahan harga komoditas strategis tersebut berpengaruh positif signifikan terhadap inflasi di Kota Banda Aceh, namun volatilitas harga beras dan bawang merah berpengaruh tidak signifikan terhadap inflasi di Kota Banda Aceh. Untuk itu, pemerintah harus menjaga stabilitas harga komoditas pangan strategis, terutama beras, bawang merah, cabai merah, dan cabai kecil agar inflasi tetap terjaga (Pradana.2019)

Analisis volatilitas juga dilakukan pada harga kedelai sekaligus integrasi pasar kedelai Indonesia dan internasional sebelum dan sesudah pandemi covid-19. Model estimasi yang digunakan adalah ARCH/GARCH dan model VAR/VECM digunakan untuk menganalisis integrasi pasar antara pasar kedelai Indonesia dan pasar internasional. Hasil estimasi

menunjukkan bahwa harga kedelai lokal tingkat pengecer memiliki tingkat volatilitas harga yang lebih tinggi dibandingkan dengan harga kedelai internasional dan harga kedelai impor. Volatilitas harga kedelai sesudah pandemi covid-19 juga menunjukkan tingkat volatilitas harga yang lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi sebelum pandemi covid-19. Sementara analisis integrasi pasar menunjukkan bahwa terdapat integrasi pasar antara pasar kedelai Indonesia dengan pasar Amerika, dan terdapat pengaruh pandemi covid-19 terhadap pembentukan harga kedelai lokal di tingkat produsen (Mubarokah, dkk. 2022)

Sebagian besar harga komoditas dunia mengalami perubahan signifikan, mulai dari krisis ekonomi 2006 - 2008 sampai pada puncaknya pandemi 2020 yang mengakibatkan kemungkinan resesi global. Harga yang berfluktuasi tersebut juga telah di analisis volatilitasnya dengan metode analisis time series menggunakan model *Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH) *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (GARCH). Analisis volatilitas dilakukan untuk mengetahui pergerakan harga komoditas pangan pada masa krisis dan resesi. Data sekunder yang didapatkan dari Pink Sheet Data World Bank digunakan dalam penelitian ini. Sifat data adalah time series bulanan dari Januari 1960 hingga Desember 2020. Analisis volatilitas diestimasi dengan menggunakan model ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dan ARCH-GARCH (*Autoregressive Conditional Heteroscedasticity - Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*). Estimasi ARCH-GARCH menunjukkan bahwa sebagian

besar harga komoditas pangan memiliki volatilitas yang tinggi pada masa krisis 1973 dan krisis 2008. Namun, harga pangan tidak terlalu terpengaruh terhadap resesi global 2020 (Wijayati, dkk.2022)

Penelitian ini menganalisis volatilitas harga komoditi unggulan kabupaten karo menggunakan model *Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH) *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (GARCH). Model ARCH-GARCH mensyaratkan data memiliki kondisi heteroskedastisitas; yakni data memiliki sifat tidak konstan pada varians residual. Terdapat empat tahapan dalam membangun model ARCH GARCH (Firdaus, 2011; Widarjono, 2018), yaitu:

1. Identifikasi efek ARCH

Hal pertama yang dilakukan adalah menguji apakah data mengandung heteroskedastisitas, melalui uji kurtosis dan uji correlogram. Uji kurtosis melihat tingkat keruncingan dari kurva, data dengan error yang heteroskedastis memiliki nilai kurtosis lebih dari 3. Kurva normal hanya memiliki kurtosis sebesar 3 sehingga data yang bersifat heteroskedastis akan lebih runcing dibandingkan dengan kurva normal. Uji correlogram berdasarkan nilai Autocorrelation Function (ACF) pada lag 1 hingga lag 15. Nilai ACF hampir mendekati 1 dan memiliki nilai probabilitas kurang dari nilai α maka data tersebut bersifat heteroskedastis. Kondisi heteroskedastisitas pada data menjadi syarat untuk tahapan ARCH GARCH selanjutnya.

2. Estimasi model

Estimasi model diawali dengan membangun model ARMA (*Autoregressive Moving Average*) atau *Autoregressive Integrated Moving*

Average (ARIMA) terbaik. Membangun model ARMA atau ARIMA, diawali dengan uji stasioneritas menggunakan Augmented Dickey-Fuller test (ADF test). Data yang digunakan harus stasioner. Sehingga, apabila stasioneritas belum dicapai, maka dilakukan differencing hingga data memenuhi kriteria stationer. Selanjutnya, dibangun beberapa model ARIMA untuk mendapatkan model terbaik. Pemilihan model terbaik berdasarkan kriteria Akaike Information Criterion (AIC) terkecil, Schwartz Criterion (SC) terkecil, Sum square Resid (SSE) terkecil, dan nilai Adjusted R² terbesar. Tahap selanjutnya adalah membentuk model ARCH GARCH terbaik. Model ARIMA terbaik perlu dipastikan bahwa data mengandung efek ARCH; menggunakan uji ARCH LM, dengan H₀ sebagai berikut.

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_p = 0$$

Efek ARCH didapat jika H₀ ditolak (p-value > α ; $\alpha = 0,05$). Model ARCH dibangun sama dengan membangun model ARIMA; dengan membangun beberapa model, kemudian dipilih model ARCH GARCH terbaik. Kriteria pemilihan model berdasarkan kriteria nilai SSE terkecil, AIC terkecil, log likelihood terbesar, dan memiliki koefisien yang signifikan dan tidak bernilai negatif.

3. Evaluasi model

Evaluasi model bertujuan untuk memastikan model ARCH GARCH yang

dipilih sudah sesuai untuk menjelaskan volatilitas data. Langkah pertama dalam mengevaluasi model adalah menguji normalitas error. Model ARCH GARCH mensyaratkan error terdistribusi normal. Uji normalitas error menggunakan uji Jarque Bera; dengan kriteria error terdistribusi normal jika p-value > α ($\alpha = 0,05$).

Langkah kedua adalah melakukan uji heteroskedastisitas. Hal ini karena model yang digunakan harus bebas dari heteroskedastisitas. Uji yang dilakukan adalah dengan menggunakan uji L-Jung Box dan ACF; dengan kriteria Uji L-Jung Box harus memiliki p-value > α ($\alpha = 0,05$), dan nilai ACF tidak mendekati 1.

Langkah terakhir dalam evaluasi model adalah menguji efek ARCH. Sebuah model ARCH GARCH yang baik harus sudah tidak ditemukan lagi efek ARCH. Hal ini dapat dilihat dari nilai uji ARCH LM. Nilai p-value uji ARCH LM > α ($\alpha = 0,05$) menunjukkan bahwa sudah tidak ada lagi efek ARCH dalam error data.

HASIL DAN PEMBAHASAN STASIONERITAS

Pengujian unit akar beberapa komoditas unggulan kabupaten karo telah stasioner pada tingkat level, seperti tomat, kubis dan sawi. Namun wortel, kentang dan cabai stasioner pada tingkat 1st difference

Tabel 1. Pengujian Stasioneritas Data

No	Variabel	ADF test	
		t-stat	Prob
1	Tomat *		
	Level	-3.053753	0.0307
2	1 st difference	-22.59329	0.0000
	Kubis *		
3	Level	-3.138117	0.0244
	1 st difference	-27.01650	0.0000
3	Wortel **		
	Level	-2.803908	0.0583
	1 st difference	-28.75324	0.0000

4	Kentang **		
	Level	-2.272412	0.1814
	1 st difference	-27.96467	0.0000
5	Cabai Merah **		
	Level	-2.382928	0.1470
	1 st difference	-20.65083	0.0000
6	Sawi *		
	Level	-3.110186	0.0263
	1 st difference	-29.15123	0.0000

Sumber : analisis data primer 2021-2022





















Tabel 1 menunjukkan harga komoditi yang stasioner pada tingkat level maupun 1st difference. Dapat dilihat bahwa data harga tomat, kubis, dan sawi sudah stasioner pada tingkat level, sedangkan wortel, kentang dan cabai merah stasioner pada tingkat 1st difference. Langkah selanjutnya dilakukan pendugaan ARMA bagi komoditi yang stasioner pada tingkat level dan pendugaan ARIMA bagi komoditi yang stasioner pada tingkat 1st difference.





























































PENGUJIAN KOLEOGRAM









































Pendugaan ARMA atau ARIMA dilakukan dengan melihat koleogram data. Data yang stasioner di tingkat level maka, koleogramnya dilihat pada tingkat level. Sedangkan data yang stasioner pada 1st difference, koleogramnya dilihat pada

tingkat 1st difference. Namun penelitian ini melakukan pendugaan untuk 6 komoditas bersamaan, maka pendugaan ARMA atau ARIMA diseragamkan menjadi pendugaan ARIMA. Hal tersebut dikarenakan kestasioneran data tertinggi adalah di tingkat 1st difference, yaitu data harga wortel, kentang dan cabai merah. Jika pendugaan ARMA dilakukan pada tingkat level, maka pendugaan ARMA untuk data yang stasioner pada 1st difference tidak dapat dilakukan, karena dapat menghasilkan kesimpulan yang lancung atau palsu. Pengujian koleogram dilakukan dengan aplikasi E-Views. Berikut bentuk koleogram data tomat, kubis, wortel, kentang, cabai merah dan sawi pada tingkat 1st difference

Tabel 2. Koleogram Data

No	Komoditas	Uji Koleogram						
		Date: 02/06/23 Time: 12:05						
		Sample (adjusted): 1/02/2021 12/31/2022						
		Included observations: 625 after adjustments						
		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
1	Tomat			1	0.098	0.098	5.9877	0.014
				2	-0.057	-0.067	8.0063	0.018
				3	-0.026	-0.014	8.4457	0.038
				4	0.063	0.065	10.986	0.027
				5	0.132	0.118	21.950	0.001
				6	0.032	0.015	22.596	0.001
				7	-0.068	-0.057	25.492	0.001
				8	-0.083	-0.070	29.904	0.000
				9	-0.013	-0.020	30.012	0.000
				10	0.047	0.024	31.434	0.000

No	Komoditas	Uji Koleogram						
2	Kubis	Date: 02/06/23 Time: 12:06						
		Sample (adjusted): 1/02/2021 12/31/2022						
		Included observations: 623 after adjustments						
		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
				1	-0.082	-0.082	4.2308	0.040
				2	-0.121	-0.128	13.370	0.001
				3	-0.030	-0.053	13.924	0.003
				4	0.021	-0.003	14.193	0.007
				5	0.037	0.029	15.040	0.010
				6	0.006	0.014	15.063	0.020
				7	-0.010	0.001	15.125	0.034
		8	-0.031	-0.027	15.720	0.047		
		9	0.043	0.037	16.906	0.050		
		10	0.097	0.099	22.865	0.011		
3	Wortel	Date: 02/06/23 Time: 11:48						
		Sample (adjusted): 1/02/2021 12/31/2022						
		Included observations: 625 after adjustments						
		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
				1	-0.138	-0.138	11.882	0.001
				2	-0.026	-0.046	12.316	0.002
				3	0.043	0.034	13.486	0.004
				4	0.009	0.019	13.536	0.009
				5	-0.101	-0.097	20.008	0.001
				6	0.193	0.170	43.615	0.000
				7	-0.090	-0.052	48.748	0.000
		8	0.021	0.023	49.018	0.000		
		9	0.009	-0.002	49.070	0.000		
		10	-0.001	-0.005	49.070	0.000		
4	Kentang	Date: 02/06/23 Time: 11:50						
		Sample (adjusted): 1/02/2021 12/31/2022						
		Included observations: 625 after adjustments						
		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
				1	-0.113	-0.113	7.9530	0.005
				2	-0.045	-0.058	9.2276	0.010
				3	0.071	0.060	12.432	0.006
				4	-0.018	-0.006	12.644	0.013
				5	0.014	0.018	12.771	0.026
				6	-0.028	-0.030	13.252	0.039
				7	-0.037	-0.042	14.130	0.049
		8	-0.050	-0.065	15.718	0.047		
		9	0.025	0.012	16.106	0.065		
		10	-0.013	-0.009	16.210	0.094		

No	Komoditas	Uji Koleogram						
Date: 02/06/23 Time: 11:51								
Sample (adjusted): 1/02/2021 12/31/2022								
Included observations: 625 after adjustments								
		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
5	Cabai Merah			1	0.084	0.084	4.4510	0.035
				2	-0.192	-0.201	27.720	0.000
				3	-0.062	-0.027	30.140	0.000
				4	0.117	0.092	38.845	0.000
				5	0.148	0.117	52.601	0.000
				6	-0.025	-0.013	52.994	0.000
				7	-0.190	-0.141	75.860	0.000
				8	-0.009	0.014	75.913	0.000
				9	0.048	-0.035	77.371	0.000
				10	0.042	0.022	78.496	0.000
Date: 02/06/23 Time: 12:11								
Sample (adjusted): 1/02/2021 12/31/2022								
Included observations: 625 after adjustments								
		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
6	Sawi			1	-0.155	-0.155	15.047	0.000
				2	0.072	0.049	18.316	0.000
				3	-0.079	-0.062	22.242	0.000
				4	0.039	0.016	23.212	0.000
				5	-0.015	0.000	23.359	0.000
				6	-0.004	-0.014	23.369	0.001
				7	0.016	0.019	23.539	0.001
				8	0.087	0.094	28.356	0.000
				9	0.051	0.077	30.001	0.000
				10	0.030	0.045	30.589	0.001

Sumber : analisis data primer 2021 - 2022

Pengujian koleogram dilakukan untuk membandingkan antara besarnya koefisien autoregresif (AC) dan koefisien autoregresif parsial (PAC) residual yang diperoleh dari *correlogram* residual. Jika koefisien AC dan koefisien PAC tidak signifikan (nilai koefisiennya lebih kecil daripada nilai kritisnya), maka model yang diperoleh bersifat *white noise* (residual terdistribusi secara random).

Estimasi ARMA dilakukan pada tingkat intergrated menjadi estimasi ARIMA. Model ARIMA diestimasi dengan mengidentifikasi orde p,d,q dimana d adalah tingkat diferensiasinya. Estimasi ARIMA dilakukan pada tingkat 1st difference, maka nilai d adalah 1.

Sedangkan untuk nilai p dan q diketahui dari korrelogram AC dan PAC. Untuk memilih nilai p dan q adalah dengan melihat grafik koleogram yang melewati garis putus - putus, pola grafik PAC dan AC yang sama dan signifikan secara statistic yang ditunjukkan dari p-value >0,05.

ESTIMASI MODEL ARIMA

Estimasi ARIMA keseluruhan data dan pemilihan model ARIMA terbaik ditulis pada tabel 3. Model ARIMA yang dipilih adalah model yang memiliki SigmaSQ terkecil, koefisien yang signifikan, akaike dan Schwarz information criterion terkecil, Standard

Error of regression yang terendah dan nilai adjusted R² terbesar.

Tabel 3. Model ARIMA

No	Komoditas	Kombinasi ARIMA	SigmaSQ	Koefisien estimasi signifikan	Nilai Akaike Information criterion	Nilai Schwarz information criterion	Standard error of regression	Adjusted R squared
1	Tomat	1,1.1	269885.4	0	15.35645	15.38485	521.1754	0.007502
		1.1.5	266646.6	2	1534448	15.37288	518.0388	0.019412
		5,1.1	266075.9	2	15.34236	15.37076	517,4840	0.021511
		5,1.5	268287.1	0	15.35064	15.37904	519.6299	0.013380
2	Kubis	1.1.1	85700.20	2	14.20942	14.23789	293.6903	0.014337
		1.1.2	8528803	2	14.20464	14.23311	292.9832	0.019078
		2.1.1	85247.01	2	14.20416	14.23264	292.9127	0.019549
		2.1.2	86091.10	0	14.21397	14.24244	294.3593	0.009841
3	Wortel	1.1.1	52253.83	0	13.71458	13.74298	229.3260	0.015693
		1.1.5	52012.50	2	13.70999	13.73839	228.7958	0.020239
		1.1.6	50667.11	2	13.68404	13.74244	225.8173	0.045582
		5.1.1	51952.38	2	13.70884	13.73724	228.6635	0.021371
		5.1.5	52789.44	0	13.72483	13.75323	230.4983	0.005603
		5.1.6	50946.62	0	13.68960	13.74800	226.4371	0.040335
		6.1.1	50331.94	2	13.67751	13.70591	225.0692	0.051895
		6.1.5	50705.25	2	13.68496	13.71336	225.9023	0.044863
4	Kentang	1.1.0	32446.11	1	13.23483	13.25613	180.5619	0.009526
		0.1.1	32406.17	1	13.23361	13.25491	180.4507	0.010745
		1.1.1	32392.78	0	13.23639	13.26479	180.5587	0.009561
5	Cabai merah	1.1.1	12992890	2	19.23066	19.25906	3616.155	0.026517
		1.1.2	12763327	2	19.21288	19.24129	3584.067	0.043717
		1.1.5	12974114	2	19.22933	19.25773	3613.542	0.027924
		2.1.1	12679150	2	19.20630	19.23471	3572.229	0.050024
		2.1.2	12806897	1	19.21633	19.24473	3590.179	0.040453
		2.1.5	12708691	2	19.20868	19.23708	3576.388	0.047811
		5.1.1	12902710	2	19.22382	19.25222	3603.584	0.033274
		5.1.2	12758654	2	19.21260	19.24100	3583.411	0.044067
6	Sawi	5.1.5	13075525	2	19.23716	19.26556	3627.637	0.020326
		1.1.1	65078.61	2	13.93400	13.96240	255.9136	0.024310

Sumber : Analisis data primer, 2021-2022

Tabel 3 menggambarkan model – model ARIMA yang dapat diestimasi untuk setiap kelompok data harga komoditas. Pada data harga tomat, terdapat 4 model ARIMA, yaitu ARIMA(1,1,1), ARIMA(1,1,5), ARIMA(5,1,1), dan ARIMA(5,5,1). Berdasarkan perbandingan nilai SigmaSQ, koefisien signifikan, nilai AIC dan SIC, *S.E of Regression* dan Adjusted R² maka model ARIMA yang dipilih adalah ARIMA (5,1,1).

Pada kelompok data harga kubis, diperoleh model ARIMA(1,1,1), ARIMA(1,1,2), ARIMA(2,1,1) dan

ARIMA(2,1,2). Berdasarkan perbandingan nilai SigmaSQ, koefisien signifikan, nilai AIC dan SIC, *S.E of Regression* dan Adjusted R² maka model ARIMA terbaik adalah ARIMA(2,1,1).

Pada kelompok data harga wortel, model ARIMA yang diperoleh lebih banyak yaitu ada 9 model ARIMA, yaitu ARIMA(1,1,1), ARIMA(1,1,5), ARIMA(1,1,6), ARIMA(5,1,1), ARIMA(5,1,6), ARIMA(5,1,5), ARIMA(6,1,1), ARIMA(6,1,5), ARIMA(6,1,6). Berdasarkan perbandingan

nilai SigmaSQ, koefisien signifikan, nilai AIC dan SIC, S.E of Regression dan Adjusted R² maka ARIMA yang dipilih adalah ARIMA(6,1,1).

Pada kelompok data harga kentang, model ARIMA yang diperoleh dari pengujian koleogram adalah ARIMA(1,1,1), namun setelah diestimasi koefisien yang signifikan tidak ada atau nol. Maka dari itu ARIMA(1,1,1) diestimasi ulang dengan AR(0) dan MA(0). Estimasi ulang tersebut diperoleh model ARIMA(1,1,0) dan ARIMA(0,1,1). Berdasarkan perbandingan nilai SigmaSQ, koefisien signifikan, nilai AIC dan SIC, S.E of Regression dan Adjusted R² maka ARIMA yang dipilih adalah ARIMA(0,1,1).

Pada kelompok data harha cabai, dari pengujian koleogram diperoleh Sembilan model ARIMA, yaitu ARIMA(1,1,1), ARIMA(1,1,2), ARIMA(1,1,5), ARIMA(2,1,1), ARIMA(2,1,2), ARIMA(2,1,5), ARIMA(5,1,1), ARIMA(5,1,2), dan ARIMA(5,1,5). Berdasarkan perbandingan nilai SigmaSQ, koefisien signifikan, nilai AIC dan SIC, S.E of Regression dan Adjusted R² maka ARIMA yang dipilih adalah ARIMA(2,1,1)

Pada kelompok data harga sawi, model ARIMA yang diperoleh adalah ARIMA(1,1,1). Jika diestimasi ulang seperti pada kelompok data harga kentang, model ARIMA yang baru tidak lebih baik dari ARIMA(1,1,1) ini. Maka secara perbandingan nilai SigmaSQ,

koefisien signifikan, nilai AIC dan SIC, S.E of Regression dan Adjusted R² maka model ARIMA(1,1,1).

PENGUJIAN EFEK ARCH

Setelah kombinasi ARMA terbaik ditemukan, selanjutnya akan dilihat efek ARCH pada kombinasi tersebut. Efek ARCH dapat dilihat dari bentuk persamaan residual ARIMA masing-masing komoditas. Bentuk umum dari persamaan residual adalah sebagai berikut

$$\hat{u}_t^2 = b_0 + b_1\hat{u}_{t-1}^2 + \dots + b_q\hat{u}_{t-q}^2 + e_t$$

Suatu data time series atau model ARIMA yang terindikasi efek ARCH adalah model dengan nilai parameter residual adalah nol. Atau Ho diterima jika $b_1 = b_2 = \dots = b_q = 0$. Jika $b_1 = 0$, maka residual model ARIMA tersebut adalah terindikasi homoskedastisitas. Sedangkan untuk dapat melanjutkan estimasi model ARCH, residual harus heteroskedastisitas ($b_i \neq 0$). Untuk pengujian dari E-views, efek ARCH dapat diuji dengan mendiagnosa residual dengan uji heteroskedastisitas tipe ARCH. Hasil uji yang diperoleh adalah nilai *Lagrange Multiplier statistic* (LM), nilai probabilitas LM, nilai koefisien residual pertama (b_1) dan probabilitasnya. Hasil pengujian efek ARCH model ARIMA untuk masing - masing komoditas dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Kriteria penilaian efek ARCH

No	Komoditas	LM - statistic	Prob	Koef. residual	Prob
1	Tomat	4.290166	0.0383	0.082903	0.0384
2	Kubis	164.8082	0.0000	0.513922	0.0000
3	Wortel	7.035540	0.0080	0.106130	0.0079
4	Kentang	92.50647	0.0000	0.385034	0.0000
5	Cabai merah	28.69207	0.0000	0.214441	0.0000
6	Sawi	36.64199	0.0000	0.242323	0.0000

Sumber : Analisis data primer 2021 - 2022

Berdasarkan kriteria indikator efek ARCH, seluruh komoditi memiliki efek ARCH. Hal tersebut dilihat dari LM - statistic dan koefisien residual (b_1) seluruh komoditas telah signifikan secara statistic di tingkat 5% atau nilai probabilitasnya $< 0,05$.

VOLATILITAS HARGA

Tingkat volatilitas kelompok data dapat dilihat dari kriteria penilaian berikut:

$$(\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n) + (\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n) < 1 \text{ menunjukkan low volatility}$$

$$(\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n) + (\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n) = 1 \text{ menunjukkan high volatility}$$

$$(\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n) + (\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n) > 1 \text{ menunjukkan extremely volatility}$$

Sedangkan bentuk umum estimasi ARCH-GARCH adalah sebagai berikut :

$$\sigma_t^2 = c_0 + \sum_{i=1}^r c_i \epsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^s d_j \sigma_{t-j}^2$$

Maka bergerak dari bentuk umum ini, maka estimasi ARCH dari model ARIMA sebelumnya adalah sebagai berikut

Tabel 5. Tingkat Volatilitas

No	Komoditas	Model ARCH	Jumlah parameter	Tingkat volatilitas
1	Tomat	$Y_t = 9294.68157469 + 0.0403782726337\alpha_{t-1}^2 + 0.0161502853203\alpha_{t-2}^2 + 0.0217497091084\alpha_{t-3}^2 - 0.0977701031801\alpha_{t-4}^2 + 0.0928937689432\alpha_{t-5}^2 + 0.893921564088\beta_{t-1}$	0.9673235	Volatilitas rendah
2	Kubis	$Y_t = 1382.10454081 + 0.567778830832\alpha_{t-1}^2 - 0.198468504574\alpha_{t-2}^2 + 0.736193925022\beta_1$	1.105504	Volatilities sangat tinggi
3	Wortel	$Y_t = 30164.5660821 + 0.0675711886477\alpha_{t-1}^2 - 0.032533511129\alpha_{t-2}^2 - 0.00054563385896\alpha_{t-3}^2 - 0.0155912594123\alpha_{t-4}^2 + 0.0351013294483\alpha_{t-5}^2 + 0.0356512558083\alpha_{t-6}^2 + 0.360089545038\beta_1$	0.51481	Volatilitas rendah
4	Kentang	$Y_t = 577.142210081 + 0.97435000227\beta_1$	0.97435	Volatilitas rendah
5	Cabai merah	$Y_t = 1481007.70554 + 0.335948720241\alpha_{t-1}^2 - 0.132258553203\alpha_{t-2}^2 + 0.703326384762\beta_1$	1.171534	Volatilitas sangat tinggi
6	Sawi	$Y_t = 28707.6185575 + 0.386789228352\alpha_{t-1}^2 + 0.236562187028\beta_1$	0.623351	Volatilitas rendah

Sumber : analisis data primer, 2021-2022

Berdasarkan model ARCH pada tabel 4 diketahui bahwa harga kubis dan harga cabai merah bervolatilitas sangat tinggi. Volatilitas sangat tinggi artinya, harga komoditi tersebut sangat mudah berfluktuasi pada periode yang sangat singkat. Jika suatu komoditi pertanian memiliki volatilitas yang sangat tinggi dapat diindikasikan bahwa pasar komoditas tersebut terindikasi pasar persaingan sempurna, banyak produsen dan konsumen yang berperan di

dalamnya, tidak adanya peran pemerintah yang menjaga ceiling price atau floor price komoditas tersebut. Jika petani komoditas dengan volatilitas sangat tinggi tersebut hanya berusaha tani komoditas itu saja seperti kubis dan cabai merah, maka dapat diindikasikan bahwa penerimaan petani tersebut juga sangat berfluktuasi, sehingga diharapkan petani tersebut memiliki kemampuan keuangan yang baik atau berusaha tani komoditas lain atau memiliki usaha di luar usaha tani, seperti

membuka koperasi pertanian, usaha sapi prodi pertanian, atau usaha lainnya.

Sedangkan komoditas lainnya, seperti tomat, wortel, kentang dan sawi memiliki volatilitas yang rendah. Artinya harga keempat komoditas ini tidak berfluktuasi dalam waktu dekat. Komoditas dengan volatilitas yang rendah cenderung lebih aman dalam segi keuangan karena harga cenderung stabil.

SIMPULAN

Penelitian ini dilakukan untuk melihat model dan mengetahui tingkat volatilitas komoditas enam komoditas unggulan Kabupaten Karo. Komoditas yang dimodelkan adalah tomat, kubis, wortel, kentang, cabai merah dan sawi. Keenam komoditas ini dipilih berdasarkan data BPS yang menyebutkan bahwa enam komoditas ini memiliki tingkat produksi yang paling tinggi. Variable yang menjadi indikator evaluasi adalah harga yang berlaku di kabupaten karo. Analisis data dilakukan dengan analisis ARCH/GARCH dengan model estimasi ARIMA. Hasil analisis diperoleh bahwa komoditas dengan volatilitas tinggi adalah kubis dan cabai merah dengan nilai parameter sebesar 1,10 dan 1,17. Sedangkan tomat, wortel, kentang dan sawi bervolatilitas rendah dengan nilai parameter 0,97, 0,51, 0,97 dan 0,62.

Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan menganalisis berdasarkan musim. Atau melihat regresi atau pengaruh volatilitas harga - harga komoditas unggulan ini terhadap inflasi yang terjadi di kabupaten karo. Penelitian ini juga berimplikasi kepada petani agar dapat menentukan atau mengontrol produksi agar memperoleh harga produsen yang tinggi. Sedangkan untuk pemerintah, penelitian ini diharapkan

berimplikasi pada perumusan peraturan daerah tentang ceiling price atau floor price agar dapat melindungi kebutuhan konsumen dan produsen komoditas terkait

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusan Statistik Sumatera Utara. (2022). *Sumatera Utara Dalam Angka 2022*. Medan: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik Sumatera Utara. (2021). *Kabupaten Karo Dalam Angka 2021*. Medan: Badan Pusat Statistik.
- Firdaus, M. (2011). *Aplikasi ekonometrika untuk data panel dan time series*. Bogor: IPB Press.
- KEMENTERIAN KOORDINATOR BIDANG PEREKONOMIAN REPUBLIK INDONESIA. (2021, Maret 24). Atasi ketidakpastian Pasokan dan Harga, Pemerintah Andalkan Kemitraan Closed Loop Komoditas Hortikultura. Sukabumi, Jawa Barat, Indonesia.
- Mubarokah, S. L., & Fariyanti, A. (2022). VOLATILITAS HARGA KEDELAI DAN INTEGRASI PASAR KEDELAI SEBELUM DAN SESUDAH PANDEMI COVID 19. *Jurnal Sosial Humaniora*, 26-39.
- Nurmapika, R., Nurliza, & Imelda. (2018). Analisis Volatilitas Harga Komoditas Pangan Strategis Di Provinsi Kalimantan Barat. *Journal Social Economic of Agriculture Vol 7 No 1*, 41-53.
- Pradana, R. S. (2019). Kajian Perubahan dan Volatilitas Harga Komoditas Pangan Strategis Serta Pengaruhnya Terhadap Inflasi Di Kota Banda Aceh. *JIEP Nol 19 No 2*, 85-100.

- Sandiarti, A., & Septiani, Y. (2022). Analisis Volatilitas Harga Daging Sapi Murni Provinsi Jawa Tengah Dengan Pendekatan ARCH-GARCH. *Jurnal Jendela Inovasi Daerah*, 209-225.
- Wijayanti, P. D., Laily, D. W., & Atasa, D. (2022). Volatilitas harga pangan pokok di pasar global sebagai dampak pandemi COVID-19 dan resesi ekonomi dunia. *AGROMIX Vol 13 No 1*, 89-103.
- Windirah, N., & Novanda, R. R. (2022). Analisis Volatilitas Harga Komoditi kopi Indonesia dengan model ARCH-GARCH. *Jurnal Agribest Vol 6 No 1*, 11-18.