

Analisis Volatilitas Harga Komoditi Kopi Indonesia Dengan Model Arch/Garch

Price Volatility Analysis On Indonesian Coffe Commodities By Model Arch/Garch

Nola Windirah¹, Ridha Rizki Novanda¹
¹Universitas Bengkulu



Received: 2021-11-06
Accepted: 2022-03-19
Published: 2022-03-25

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.
Copyright (c) 2022 Jurnal Agribest



Corresponding Author: Nola Windirah, Prodi Agribisnis/Universitas Bengkulu, nolawindirah@unib.ac.id

ABSTRAK

Kopi menjadi salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peranan penting dalam perekonomian nasional. Fluktuasi harga kopi yang terjadi dalam 7 tahun terakhir bervariasi. Ketidakpastian harga domestik berdampak pada produsen dan konsumen kopi langsung. Fenomena ini diduga akan menurunkan potensi kopi untuk berkembang di pasar dunia, mengingat saat ini Indonesia telah menduduki posisi keempat sebagai produsen terbesar di dunia. Analisis harga dan volatilitas memainkan peran penting dalam pasar kopi, terutama untuk negara-negara berkembang, yang produsen dan ekonominya sangat bergantung pada pendapatan yang dihasilkan oleh perdagangan kopi. Pengaplikasian metode penelitian model ARCG/GARCH digunakan dalam menganalisis volatilitas harga komoditi kopi yang berfungsi untuk melihat pergerakan fluktuasi harga kopi Indonesia. Hasil analisis 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.

Kata kunci: ARCH/GARCH, Kopi, Volatilitas

ABSTRAK

Coffee is one of the plantation commodities that has an important role in the national economy. The fluctuations in coffee prices that have occurred in the last 7 years have varied. Domestic price uncertainty has a direct impact on coffee producers and consumer. This phenomenon is expected to reduce the potential for coffee to develop in the world market, considering that currently Indonesia has occupied the fourth position as the largest producer in the world. Price and volatility analysis play an important role in the coffee market, especially for developing countries, whose producers and economies rely heavily on the income generated by the coffee trade. The application of the ARCG/GARCH model research method is used to analyze the volatility of coffee commodity prices which serves to see the movement of Indonesian coffee price fluctuations. The results of the analysis show that the GARCH(1) model was chosen as the best model in explaining the volatility of Indonesian coffee, where the volatility that occurred in the price of Indonesian coffee in the period January 2014 to September 2020 was low, so it is predicted that in the future volatility will be smaller or the movement of Indonesian coffee prices will be more stable. In addition, the Covid-19 pandemic also had an impact on the volatility of Indonesian coffee prices, as seen in the highest standard deviation value in 2020.

Keywords: ARCH/GARCH, Coffe, Volatility

PENDAHULUAN

Fluktuasi harga komoditi kopi Indonesia sangat bervariasi dalam kurun waktu 7 tahun terakhir. Tahun 2014 hingga 2017, harga kopi Indonesia terus mengalami kenaikan hingga mencapai angka Rp. 25.519,- (kenaikan 50%). Namun, tahun berikutnya harga kopi Indonesia justru mengalami penurunan secara terus menerus disetiap bulannya hingga kembali kepada harga Rp. 22.230,-. Ketidakpastian harga ini menyebabkan produsen dan konsumen kopi kesulitan (BPS, 2019).

Kopi menjadi salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peranan penting dalam perekonomian nasional, antara lain : 1) penyedia lapangan pekerjaan dan sumber pendapatan Nasional; 2) penyedia bahan baku industri pengolahan; 3) penyedot pangsa pasar yang luas (lokal, regional, dan global); 4) menciptakan nilai tambah dengan kegiatan pascapanen, pengolahan dan distribusi (Khumaira, Hakim, Sahara, 2016). Sebagian besar produksi kopi Indonesia masih diekspor ke pasar dunia. Sebanyak 67% kopi Indonesia diekspor dan sisanya 33% untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang sebagian besar diproses menjadi kopi bubuk, kopi instan, dan mixed coffe (AEKI, 2014).

International Coffee Organization (ICO) menyatakan bahwa Indonesia menduduki posisi ke empat dunia sebagai produsen kopi terbesar dengan total nilai produksi pada tahun 2017 sebanyak 10.902 (60 kg/bags), dengan kriteria jenis kopi robusta sebanyak 80% dan kopi arabika 20%. Oktavian dan Maulana (2019) menyebutkan bahwa kualitas kopi Indonesia memiliki potensi besar untuk bersaing di pasar global. Oleh karena itu, kepastian harga domestik memiliki peran penting dalam keberlanjutan usaha Kopi.

Volatilitas harga kopi yang sangat tinggi pada akhir 2019, menimbulkan kekhawatiran di para analis karena cemas penguatan yang terjadi dapat segera berbalik arah dan mengacaukan prospek yang cerah bagi komoditas kopi. Beberapa studi menyebutkan bahwa volatilitas harga kopi disebabkan oleh reformasi pasar di ethiopia. Menurut Gemech dan Struthers (2007), menyajikan hasil penyelidikan empiris tentang dampak program reformasi pasar di Ethiopia dan dampaknya terhadap volatilitas harga kopi. Studi ini mencakup periode dari 1982 hingga akhir 2001, meskipun fokus utamanya adalah pada periode setelah dimulainya reformasi pada tahun 1992.

Analisis harga dan volatilitas memainkan peran penting dalam pasar kopi, terutama untuk negara-negara berkembang, yang produsen dan ekonominya sangat bergantung pada pendapatan yang dihasilkan oleh perdagangan kopi. Secara keseluruhan, hasil menunjukkan bahwa laporan panen umumnya mempengaruhi volatilitas harga. Dampaknya sangat kuat ketika mereka memberikan informasi setelah periode berbunga di Kolombia, Brasil, dan Vietnam, produsen utama dunia (Silveira, Mattos and Saes, 2017).

Besarnya potensi berkembang dan fenomena fluktuasi harga domestik komoditi kopi di Indonesia menjadi landasan untuk diangkatnya penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini yakni menganalisis volatilitas harga komoditi kopi di Indonesia.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan model ARCH (*Auto Regressive*) – GARCH dengan bantuan aplikasi software Eviews 6. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yakni data deret waktu (*time series*) bulanan periode januari 2014 sampai dengan september 2020. Data bulanan harga kopi bersumber dari Badan Pusat Statistik. Firdaus (2006) menyatakan bahwa volatilitas dapat dilihat dari varian residual yang tidak memiliki asumsi *homoskedastisitas*. Tahap awal sebelum analisis volatilitas harga yakni mendeksripsikan data yang diolah dengan menggunakan bantuan grafik dan tabel untuk menggambarkan perkembangan harga kopi pada periode januari 2014 hingga September 2020.

Bentuk dasar dari model ARCH adalah sebagai berikut (Widarjo, 2013) :

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + e_t \quad \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

Y_t = Variabel dependen

X_t = Variabel independen

e_t = Variabel gangguan atau kesalahan

Model GARCH :

$$h_t = a_0 + a_1 e_{t-1}^2 + b_1 h_{t-1} \dots \dots \dots (2)$$

Error term pada data time series pada umumnya bersifat konstan dari waktu ke waktu (homoskedastis). Namun, ketika data time series menunjukkan volatilitas maka akan terjadi heteroskedastisitas. Oleh karena itu, varian variable gangguan akan sangat dipengaruhi oleh varian variable gangguan sebelumnya. Persamaan dari varian variable gangguan dapat ditulis sebagai berikut :

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2 + \alpha_2 e_{t-2}^2 + \dots + \alpha_p e_{t-p}^2 \dots \dots \dots (3)$$

Selanjutnya, model GARCH sebagai penyempurnaan dari model ARCH yang dikembangkan oleh Bollerslev (1986). Gangguan tidak hanya dipengaruhi oleh variabel gangguan pada periode sebelumnya, namun juga dipengaruhi oleh varian variabel gangguan periode sebelumnya lagi. Maka persamaan untuk variabel gangguan dengan model GARCH seperti berikut :

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2 + \alpha_2 e_{t-2}^2 + \dots + \alpha_p e_{t-p}^2 + \gamma_0 \sigma_{t-p}^2 + \gamma_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \gamma_q \sigma_{t-q}^2 \dots \dots \dots (4)$$

Lima tahapan dalam prosedur pengukuran volatilitas dengan metode ARCH/GARCH (Sumaryanto, 2009) :

1. Persiapan data (kelengkapan data dan rafinasi perilaku stokastik melalui eliminasi faktor-faktor deterministic, seperti kecenderungan, musiman, dan siklus).
2. Uji akar unit menggunakan Augmented Dickey Fuller (ADF) dan Phillips-Peron.
3. Pendugaan model Autoregressive moving average (ARMA) dilakukan setelah data stasioner.
4. Uji keberadaan ARCH, dilakukan setelah menemukan bentuk ARMA terbaik dengan mengidentifikasi eksistensi ARCH pada residual ARMA dengan menggunakan Lagrange Multiplier.
5. Dugaan ARCH/GARCH melalui beberapa kali pengujian bentuk ARCH/GARCH dengan asumsi sebaran yang berbeda-beda sehingga diperoleh model terbaik. Selanjutnya uji lebih lanjut terhadap residualnya untuk memastikan model telah sesuai.

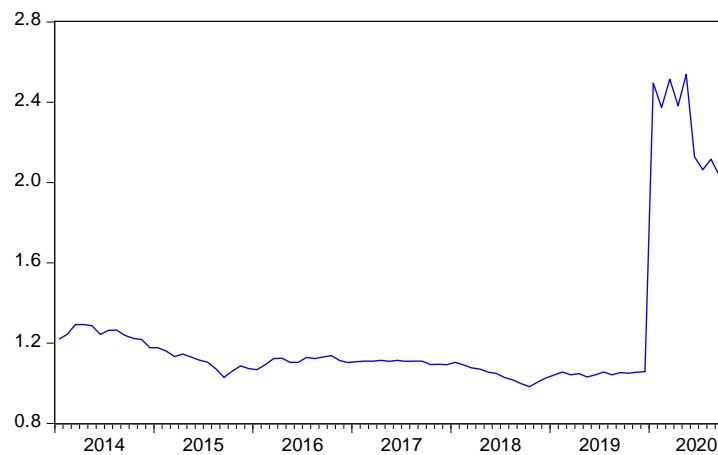
HASIL DAN PEMBAHASAN

Harga Kopi

Harga kopi selama periode tahun 2014 sampai tahun 2019 berfluktuasi dengan kecenderungan yang menurun. Periode tahun 2014 terus menurun dari harga US\$ 1,22 hingga mencapai US\$ 1,18 pada akhir tahun. Periode tahun 2015 hingga 2019 terus mengalami fluktuasi dengan kecenderungan menurun hingga mencapai angka terendah pada US\$ 0.98 atau Rp. 12.000 (nilai tukar pada tahun 2018). Kondisi menarik terjadi pada periode 2020, dimana sejak awal tahun harga kopi diketahui meningkat hingga US\$ 2.5 atau Rp. 35.000,- (nilai tukar periode 2020). Kenaikan ini diakibatkan oleh adanya penguatan Kurs Real Brasil (pengekspor kopi terbesar pertama dunia), serta penurunan persediaan kopi di Vietnam (pengekspor kopi terbesar kedua dunia). Namun, kenaikan hanya berlangsung hingga Mei 2020 dan memasuki pertengahan tahun 2020 harga kopi mulai turun kembali hingga mencapai angka US\$ 2 atau Rp. 28.000,- (nilai tukar periode 2020) pada September 2020.

Kondisi penurunan harga kopi yang terjadi pada periode 2020 diakibatkan adanya dampak dari Pandemi Covid-19. Akibat dari kebijakan dunia terkait pembatasan interaksi luar demi mengurangi potensi penularan Covid-19, maka kegiatan ekspor dan impor kopi menjadi terganggu. Kopi merupakan salah satu produk perkebunan Indonesia yang menjadi andalan Negara dalam kegiatan ekspor, tercatat Indonesia mampu menduduki posisi ke empat sebagai Negara terbesar pengekspor kopi di dunia. Hal ini yang mengakibatkan kopi Indonesia ikut terdampak dari adanya Covid-19. Berikut grafik plot data harga kopi di Indonesia :

PLOT DATA HARGA KOPI



Gambar 1. Kurva Plot Data Harga Kopi Tahun 2014-2020

Standar deviasi menjadi ukuran untuk melihat besaran volatilitas yang terjadi pada setiap tahunnya (Junaidi, 2013). Tabel 1 menunjukkan bahwa standar deviasi terbesar terjadi pada tahun 2020 (0,195128). Hal ini menandakan bahwa tingginya volatilitas yang terjadi pada periode 2020, dimana harga kopi pada tahun tersebut cenderung fluktuatif.

Tabel 1. Deskripsi Harga Kopi Indonesia Tahun 2014 – 2020

Harga Rat-rata (Rp/kg)	Pertumbuhan (%)	Harga(Rp/kg)	HargaTertinggi (Rp/kg)	Standar deviasi (Rp/kg)
1.25		1.18	1.29	0.033367
1.11	-14	1.03	1.18	0.042387
1.11	0	1.07	1.14	0.018793
1.11	0	1.09	1.11	0.007539
1.04	-7	0.98	1.10	0.036988
1.05	1	1.03	1.06	0.00782
2.29	124	2.0	2.5	0.195128

Sumber : Diolah dari Badan Pusat Statistik (2020).

Identifikasi Efek ARCH

Pengamatan terhadap nilai kurtosis dari data harga kopi menjadi langkah identifikasi efek ARCH. Nilai kurtosis ialah nilai yang menggambarkan kecenderungan data berada di luar distribusi. Apabila data terdistribusi normal maka nilai kurtosis akan kurang dari 3 dan sebaliknya apabila data tidak terdistribusi normal maka nilai kurtosis lebih dari 3 (Zuhara, Akbar, Haryono, 2012). Efek ARCH terindikasi apabila memiliki nilai kurtosis lebih dari 3 dan sebaliknya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data harga kopi Indonesia memiliki indikasi efek ARCH karena nilai kurtosis yang dihasilkan sebesar 7,593665 (> 3). Hasil ini kembali membuktikan bahwa model ARCH/GARCH sudah tepat dalam menganalisis Volatilitas Harga, seperti yang telah dilakukan dalam penelitian sebelumnya oleh Puspita dan Kiloes (2019) dan Sumaryanto (2009). Dibawah ini gambar grafik dan tabel nilai kurtosis yang dihasilkan dalam pengolahan data :

Tabel 2. Hasil Uji Nilai Kurtosis Harga Kopi Indonesia 2014-2020

Uraian	Value
Std. Dev	0,386236
Kurtosis	7,593665
Probability	0,000000

a. Estimasi Model

1) Uji Stasioneritas

Data time series umumnya memiliki unsur kecenderungan (*trend*), musiman (*seasonality*), dan siklus (*cyclus*). Kecenderungan tersebut mengakibatkan data time series menjadi tidak stasioner dan akan terjadi spurious regression. Oleh karena itu, pengujian stasioneritas dalam penelitian ini sangat penting dalam kelanjutan pengolahan data. Indikator yang digunakan dalam mengindikasikan stasioneritas dalam data harga kopi Indonesia yakni apabila nilai mutlak ADF test statistic lebih kecil dari nilai kritis menunjukkan bahwa data tidak stasioner dan sebaliknya apabila nilai mutlak ADF test statistic lebih besar dari nilai kritis maka data stasioner.

Sumaryanto (2009) menyatakan bahwa dalam meneliti stasioneritas data time series diperlukan pendiferensiasian satu kali, meskipun telah ada indikasi stasioner pada data levelnya. Oleh karena itu, dalam penelitian ini telah dilakukan differencing sebanyak satu kali. Sehingga diperoleh nilai mutlak ADF test statistic (0,5618) lebih besar dari nilai kritis (0,05) sehingga data harga kopi Indonesia 2014-2020 stasioner (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Uji Stasioneritas Harga Kopi Indonesia Tahun 2014-2020

Uraian	t-Statistic	Prob
ADF	-9,874668	0,0000
ADF-First Differencing	0,582759	0,5618

Critical value ADF-statistics :

1% level : - 3,515536

5% level : - 2,898623

10% level : - 2,586605

2) Identifikasi Model ARIMA

Santoso (2011) menyatakan bahwa pemilihan model ARIMA dilakukan melalui proses coba-coba hingga menemukan model terbaik. Pemilihan model ARIMA dilandasi oleh beberapa kriteria yakni galat (error) bersifat acak (random), koefisien estimasinya signifikan, nilai AIC dan SIC terkecil dari keseluruhan model, Standart error of regression dan sum square residual relatif kecil, serta *Adjusted rsquareed* relatif besar (Puspitasari dan Kiloes, 2019). Penetapan model ARIMA harga kopi dalam penelitian ini dilakukan coba-coba terhadap tiga model yang sesuai dengan studi kasus yakni ARIMA (5,1,0), ARIMA (0,1,5), dan ARIMA (5,1,5). Berikut hasil uji tiga kandidat model ARIMA :

Tabel 4. Hasil Uji Model ARIMA Harga Kopi Indonesia Tahun 2014-2020

Model	ARIMA (5,1,0)	ARIMA (0,1,5)	ARIMA (5,1,5)
Sig	0,4953	0,4033	0,2505
AIC	-0,566426	-0,668878	-0,514814
SC	-0,381027	-0,490226	-0,174916
Autokorelasi	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Normalitas residual	Terdistribusi Normal	Terdistribusi Normal	Terdistribusi Normal
Invertabilitas	Terpenuhi	Terpenuhi	Terpenuhi

Tabel 4 menunjukkan bahwa model ARIMA (0,1,5) terpilih sebagai model ARIMA terbaik dalam penelitian ini. Hal ini disebabkan oleh model ARIMA (0,1,5) memiliki nilai AIC dan SC terkecil dibandingkan dengan model lainnya.

Identifikasi dan Penentuan Model ARCH-GARCH

Hasil pengujian efek ARCH terhadap model ARIMA (0,1,5) dengan mengaplikasikan uji heterokedasitas dalam memastikan pada model GARCH tidak terdapat heterokedasitas. Berikut hasil pengujian :

Tabel 5. Hasil Uji Heterokedasitas
 Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.014236	Prob. F(1,77)	0.9053	
Obs*R-squared	0.014603	Prob. Chi-Square(1)	0.9038	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 11/18/20 Time: 11:56				
Sample (adjusted): 2014M03 2020M09				
Included observations: 79 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic Prob.	
C	0.026495	0.025644	1.033206	0.3047
RESID^2(-1)	-0.013596	0.113947	-0.119315	0.9053
R-squared	0.000185	Mean dependent var	0.026141	
Adjusted R-squared	-0.012800	S.D. dependent var	0.224955	
S.E. of regression	0.226391	Akaike info criterion	-0.108120	
Sum squared resid	3.946456	Schwarz criterion	-0.048134	
Log likelihood	6.270738	Hannan-Quinn criter.	-0.084088	
F-statistic	0.014236	Durbin-Watson stat	2.000422	
Prob(F-statistic)	0.905336			

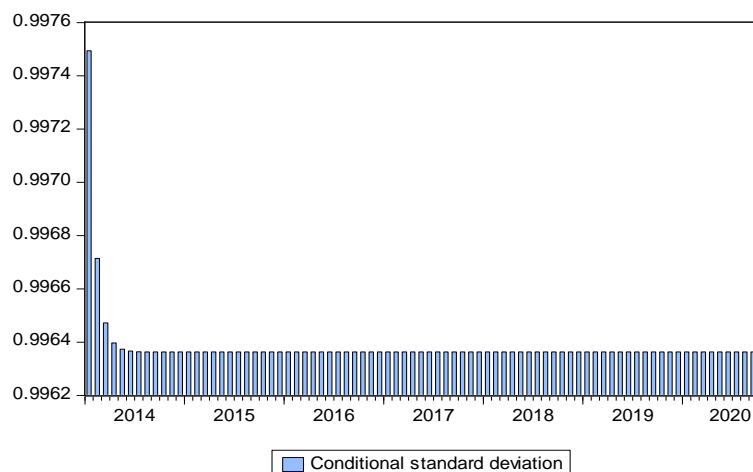
Tabel 5 menggambarkan bahwa model terpilih bebas dari *heterokedasitas* (F-statistik > nilai probabilitas). Selanjutnya dilakukan pendekatan model untuk menentukan probability komponen yang akan dipilih. Berdasarkan hasil pendekatan AR(1) GR(1), AR(1), dan GR(1) diperoleh probability komponen GARCH(1) terpilih sebagai model yang dapat memberikan informasi terkait tingkat pergerakan harga kopi periode Januari 2014 sampai September 2020. Temuan ini mendukung penelitian terdahulu oleh Hatane (2011) yang menyatakan model GARCH menjadi model terbaik dalam penilaian volatilitas ekspor komoditi pertanian Indonesia.

Perhitungan Nilai Volatilitas

Persamaan model ragam harga kopi ditulis sebagai berikut :

$$ht = 0.684401 + 0.310594\epsilon t - 12$$

Model ragam diatas mengindikasikan bahwa pergerakan harga kopi hanya dipengaruhi oleh besarnya volatilitas pada satu bulan sebelumnya. Nilai koefisien GARCH (1) pada model dapat menunjukkan tinggi rendahnya volatilitas. Pada model nilai koefisien GARCH (1) sebesar 0,310594 (kurang dari 1 dan mendekati 0), sehingga bermakna volatilitas yang terjadi pada harga kopi pada periode Januari 2014 hingga September 2020 rendah. Artinya volatilitas harga kopi di masa mendatang akan semakin kecil. Hal ini dimungkinkan karena semakin berkurangnya dampak Covid-19 terhadap kegiatan ekspor impor, dimana saat ini telah adanya peralihan kebijakan dunia yang berawal dari kebijakan Lockdown menuju kebijakan New Normal (Kenormalan Baru).



Gambar 2. Pola Volatilitas Harga Kopi Indonesia Periode Januari 2014 - September 2020

Meskipun nilai standar deviasi pada tahun 2020 menjadi nilai tertinggi (volatilitas tertinggi), namun pergerakan volatilitas di tahun tersebut masih cenderung stabil. Hal ini diakibatkan karena masa Pandemi Covid-19 masih terbilang baru (April 2020 – sekarang). Volatilitas harga kopi yang cenderung stabil akan berpengaruh baik pada kegiatan ekspor, berdasarkan penelitian Zikria (2020), Firmansyah (2006) dan Wulandari, Harianto, Arifin, Suwarsinah (2019) bahwa harga kopi memiliki hubungan negative terhadap jumlah ekspor. Sehingga semakin stabil pergerakan harga kopi maka akan menyebabkan pergerakan jumlah ekspor semakin stabil. Pergerakan harga kopi Indonesia masih sangat dipengaruhi pada harga ditingkat tengkulak (Rahayu, Chang, Anindita, 2015), sehingga pemerintah dapat menjaga stabilitas harga kopi melalui kebijakan yang juga mengatur pada jenjang penetapan harga terendah (tengkulak).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil temuan dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa model GARCH(1) mampu mendeskripsikan volatilitas yang terjadi pada harga kopi Indonesia pada periode Januari 2014 hingga September 2020 tergolong rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa dimasa mendatang pergerakan volatilitas harga kopi akan semakin kecil atau kata lain 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.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih teruntuk institusi kami Universitas Bengkulu terkhusus Fakultas Pertanian yang telah memberikan bantuan dana dalam melaksanakan penelitian ini melalui program DIPA Universitas Bengkulu, jalur Penelitian Pembinaan (3578/UN30.11/PG/2020).

DAFTAR PUSTAKA

- [AEKI] Asosiasi Eksportir Kopi Indonesia. (2015). Ekspor dan Impor Kopi Indonesia. <http://www.aeki-aice.org>. [15 November 2020].
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2014). Statistik Harga Produsen Pertanian Subsektor Tanaman Pangan, Hortikultura dan Tanaman Perkebunan Rakyat 2014. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- _____. Badan Pusat Statistik. (2015). Statistik Harga Produsen Pertanian Subsektor Tanaman Pangan, Hortikultura dan Tanaman Perkebunan Rakyat 2014. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- _____. Badan Pusat Statistik. (2016). Statistik Harga Produsen Pertanian Subsektor Tanaman Pangan, Hortikultura dan Tanaman Perkebunan Rakyat 2014. Badan Pusat Statistik, Jakarta.

- _____. Badan Pusat Statistik. (2017). Statistik Harga Produsen Pertanian Subsektor Tanaman Pangan, Hortikultura dan Tanaman Perkebunan Rakyat 2014. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- _____. Badan Pusat Statistik. (2018). Statistik Harga Produsen Pertanian Subsektor Tanaman Pangan, Hortikultura dan Tanaman Perkebunan Rakyat 2014. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- _____. Badan Pusat Statistik. (2019). Statistik Harga Produsen Pertanian Subsektor Tanaman Pangan, Hortikultura dan Tanaman Perkebunan Rakyat 2014. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Firmansyah. 2006. Analisis Volatilitas Harga Kopi Internasional. *Manajemen Usahawan Indonesia*. 35(7); 44-53.
- Gemech, F. and Struthers, J. (2007). Coffee price volatility in Ethiopia: Effects of market reform programmes. *Journal of International Development*. doi: 10.1002/jid.1389.
- Hatane, S. E. 2011. The Predictability of GARCH-Type Models on the Returns Volatility of Primary Indonesian Exported Agricultural Commodities. *Journal Akuntansi dan Keuangan*. 13(2); 87-97.
- Junaidi, Efri. (2013). Analisis Volatilitas Harga Minyak Sawit dan Harga Minyak Goreng. Tesis. Institut Pertanian Bogor; Bogor.
- Khumaira, Dedi Budiman Hakim, Sahara. (2016). Transmisi Harga Kopi antara Pasar Indonesia dengan Pasar Tujuan Ekspor Utama. *Jurnal Manajemen dan Agribisnis*. 13(2); 98-108.
- Puspitasari, D. K., Kiloes, A. M. (2019). Aplikasi Model ARCH/GARCH dalam Menganalisis Volatilitas Harga Bawang Merah. *Informatika Pertanian*. 28(1): 21-30.
- Rahayu, M. F., Chang, W., Anindita, R. 2015. Volatility Analysis and Volatility Spoiler Analysis of Indonesia's Coffee Price Using ARCH/GARCH, and Egarch Model. *Journal of Agricultural Studies*. 3(2); 37-48.
- Santoso, T. (2011). Aplikasi Model GARCH pada Data Inflasi Bahan Makanan Indonesia. *Aset*. 13(1): 65-76.
- Silveira, Rodrigo Lanna F. da, Fabio L. Mattos, Maria Sylvia M. Saes. (2017). The Reaction of Coffe Future Price Volatility to Crop Reports. *Emerging Markets Finance & Trade*. 53(10); 1-16.
- Summaryanto. (2009). Analisis Volatilitas Harga Eceran Beberapa Komoditas Pangan Utama dengan Model ARCH/GARCH. *JAE*. 27(2); 135-163.
- Wulandari, A. E., Harianto, Arifin, B., Suwarsinah, H. K. 2019. The Impact of Future Price Volatility to Spot Market: Case of Coffee in Indonesia. *Jurnal Organisasi dan Manajemen*. 15(1). 1-15.
- Zikria, V. 2020. Pengaruh Volatilitas Harga Kopi terhadap Ekspor di Indonesia. *Jurnal Agriuma*. 2(2); 122-130.
- Zuhara. U., Akbar, M. S., Haryono. 2012. Penggunaan Metode VaR (Value at Risk) dalam Analisis Risiko Investasi Saham dengan Pendekatan Generalized Pareto Distributioun (GPD). *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 1(1).