

VOLATILITAS DAN TRANSMISI HARGA CABAI MERAH KERITING PADA PASAR VERTIKAL DI PROVINSI BENGKULU

Chili Price Volatilities and Transmissions at Vertical Markets in Bengkulu Province

Miftahuljanah¹, Ketut Sukiyono^{2*}, Putri Suci Asriani²

¹Program Studi Agribisnis Jenjang Magister, Universitas Bengkulu
Jln.WR. Supratman Kandang Limun, Bengkulu, Indonesia, 38121

²Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

Jln.WR. Supratman Kandang Limun, Bengkulu, Indonesia, 38121

*Korespondensi penulis. E-mail: ksukiyono@unib.ac.id

Diterima: 23 Juli 2019

Direvisi: 2 September 2019

Disetujui terbit: 23 Januari 2020

ABSTRACT

Red chili is a commodity of high value for farmers and a significant contribution to general price inflation in aggregate economy. The impacts on farmers' income and national inflation are related to the chili price volatility due to harvest seasonality. The objective of the study is to analyze curly red chili price volatility and price formation at producers', wholesales' and consumers' market levels. The data used is secondary data of monthly chili prices in Rejang Lebong Regency, the chili production center in Bengkulu, from 2007 to 2017. The price volatility was analyzed using the ARCH-GARCH method and the price transmission was analyzed using the ECM (Error Correction Model) method. The results showed that the price volatilities were high at producers' and wholesales' levels but low at consumer level. The price formation at producer level is primarily determined by price at wholesales' level that contributes 71% and at consumers' level that contributes 16%. The short run adjustment coefficient toward long run equilibrium is -0.5849. The appropriate strategy to stabilize the curly red chili price at both producers' and consumers' levels in Bengkulu is combination of controlling the price at distributors' level policy and expanding and stabilizing production policy.

Keywords: ARCH-GARCH, chili, ECM, transmission, volatility

ABSTRAK

Cabai merah adalah komoditas bernilai ekonomis tinggi bagi petani dan penyumbang nyata inflasi harga umum secara agregat. Dampak terhadap pendapatan petani maupun inflasi terutama berkaitan dengan harga cabai yang amat fluktuatif sebagai akibat dari panen musiman. Penelitian bertujuan untuk menganalisis volatilitas dan pembentukan harga cabai merah keriting di tingkat produsen, grosir, dan konsumen. Data yang digunakan adalah data sekunder bulanan harga cabai merah keriting di Kabupaten Rejang Lebong, sentra produksi cabai di Provinsi Bengkulu, pada tahun 2007–2017. Volatilitas harga dianalisis dengan metode ARCH-GARCH sedangkan transmisi harga dianalisis dengan metode ECM (*Error Correction Model*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa volatilitas harga di tingkat produsen dan grosir tergolong tinggi sedangkan di tingkat konsumen tergolong rendah. Pasar grosir adalah pemimpin pasar dan pembentuk harga di tingkat produsen maupun konsumen. Faktor utama pembentuk harga cabai di tingkat produsen adalah harga di tingkat grosir sebesar 71% dan harga di tingkat konsumen sebesar 16%. Koefisien penyesuaian harga dalam jangka pendek menuju keseimbangan jangka panjang adalah -0,5849. Strategi yang tepat untuk stabilisasi harga cabai merah keriting baik di tingkat produsen maupun di tingkat konsumen di Provinsi Bengkulu ialah kombinasi kebijakan mengendalikan harga di tingkat grosir dan kebijakan peningkatan dan stabilisasi produksi.

Kata kunci: ARCH-GARCH, cabai, ECM, transmisi, volatilitas

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annum* L) merupakan salah satu komoditas hortikultura bernilai ekonomis tinggi bagi petani dan penyumbang nyata inflasi dalam perekonomian Indonesia. Dampak terhadap pendapatan petani maupun inflasi terutama berkaitan dengan harga cabai yang amat fluktuatif

sebagai akibat dari panen musiman. Harga cabai biasanya melonjak pada saat panen anjlok di musim penghujan, stok cabai berkurang, dan menjelang akhir tahun (Nugrahapsari et al. 2019). Kementerian Pertanian (2016) menyatakan bahwa kenaikan harga cabai pada musim tertentu cukup signifikan dan memengaruhi tingkat inflasi sebesar 0,17%. Bengkulu merupakan salah satu wilayah

yang mengembangkan budi daya cabai merah keriting, terutama di Kabupaten Rejang Lebong yang menjadi sentra komoditas cabai merah keriting dan menyuplai ke pasar di Kota Bengkulu. Luas panen cabai merah keriting di Kabupaten Rejang Lebong seluas 5.325 ha, produksi mencapai 36.254,3 ton/tahun/ha dengan produktivitas sebesar 68,08 ton/ha (BPS 2016). Harga cabai merah di Bengkulu sering mengalami fluktuasi dari waktu ke waktu. Kenaikan harga cabai pada tahun 2015 terjadi pada bulan Januari, Agustus, dan Desember. Kenaikan harga cabai pada bulan Januari sebesar 33% dari tahun sebelumnya. Keadaan harga cabai yang sering mengalami fluktuasi, dapat menggambarkan volatilitas harga yang terjadi. Volatilitas merupakan tingkat fluktuasi harga yang terjadi antarmusim. Harga cabai pada tiap lembaga pasar sering mengalami fluktuasi harga salah satunya akibat faktor musiman, ketersediaan stok yang menyebabkan permintaan dan penawaran terhadap cabai. Jika semakin tinggi volatilitas yang terindikasi, maka makin besar risiko yang harus ditanggung oleh produsen dan pedagang. Jika volatilitas harga rendah, menunjukkan karakteristik waktu permintaan dan penawaran cabai merah keriting dapat diprediksi (Nugrahapsari et al. 2019). Nilai volatilitas ini dapat dilihat dari sisi kenaikan ataupun penurunan harganya.

Analisis volatilitas juga dilakukan oleh Sumantri et al. (2017). Peneliti menganalisis volatilitas harga cabai merah keriting dan bawang merah, menggunakan metode analisis model ARCH GARCH. Hasil penelitian menyebutkan bahwa volatilitas cabai merah lebih tinggi dibandingkan dengan bawang putih. Wijaya et al. (2014) menganalisis volatilitas harga pada bawang putih di tingkat produsen dan konsumen. Penelitian tersebut menghasilkan bahwa sebelum liberalisasi perdagangan volatilitas harga bawang di tingkat produsen dan konsumen mengalami *high volatility*. Setelah liberalisasi perdagangan, volatilitas harga bawang di tingkat produsen dan konsumen adalah *low volatility*. Model yang sama juga dilakukan oleh Nugrahapsari dan Arsanti (2019) pada analisis volatilitas harga cabai merah keriting di Indonesia. Penelitian tersebut menghasilkan model yang tepat untuk menghitung volatilitas harga cabai keriting adalah ARCH(1). Pada saat kondisi harga mengalami fluktuasi, risiko dirasakan oleh petani, pedagang pengumpul, dan pengecer.

Besarnya perubahan harga baik dalam jangka pendek dan panjang dapat terindikasi dengan baik. Salah satu tujuan dengan adanya transmisi harga ini adalah untuk mengetahui seberapa cepat proses penyesuaian perubahan harga yang terjadi di tingkat konsumen diteruskan ke petani dan juga untuk mengidentifikasi adanya *market power* yang

dipicu oleh konsentrasi pasar pada level yang lebih tinggi dalam rantai pasok (Sukmawati 2017). Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui proses penyesuaian pada perubahan harga cabai yaitu model ECM (*Error Correction Model*). Model tersebut akan dianalisis hubungan jangka panjang dan jangka pendek harga cabai. Nilai *Error Correction Term* (ECT) yang menjadi faktor koreksi seberapa lama atau cepat proses penyesuaian harga cabai merah keriting dari lembaga pemasaran cabai sampai ke tingkat produsen. Model ECM ini juga dilakukan pada penelitian oleh Bakari et al. (2013) untuk menganalisis transmisi harga antara kedua pasar CPO di pasar dunia dan pasar minyak goreng di Indonesia.

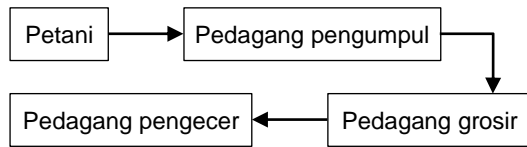
Andani et al. (2017) melakukan uji kausalitas untuk melihat hubungan permintaan dan harga cabai merah. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antarpasar cabai terhadap permintaan cabai merah. ECT pada model ECM adalah faktor koreksi waktu penyesuaian yang menunjukkan seberapa cepat atau lamban waktu penyesuaian menuju keseimbangan jangka panjang dan pendek.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dinamika atau perkembangan harga cabai merah keriting, pembentukan harga serta volatilitas harga di tingkat produsen, grosir, dan konsumen di Provinsi Bengkulu. Penelitian ini menggunakan data sekunder harga cabai bulanan dari tahun 2007–2017, dan dengan pendekatan model ARCH GARCH serta melihat faktor pembentukan harga cabai merah keriting di tingkat produsen dan seberapa cepat waktu penyesuaian harga dari lembaga pemasaran dalam jangka panjang dan pendek. Analisis dilakukan dengan model ECM. Penelitian ini dapat menjadi informasi edukasi dan kebijakan terkait perkembangan harga cabai merah di Bengkulu.

METODE PENELITIAN

Kerangka Pemikiran

Harga cabai merah keriting di Bengkulu merupakan proses pemasaran dari beberapa lembaga pemasaran, yaitu harga di tingkat produsen, grosir, dan konsumen. Pasar cabai merah di Bengkulu melibatkan aliran pemasaran yang berasal dari petani – pedagang pengumpul – pedagang grosir/besar – pedagang pengecer – konsumen. Alur pemasaran cabai merah di Bengkulu dapat dilihat pada Gambar 1 (Astuti et al. 2017) pasar di tingkat produsen adalah lokus transaksi jual beli antara petani dengan pedagang pengumpul yang menentukan harga



Gambar 1. Alur rantai pemasaran cabai merah keriting di Bengkulu, 2017

jual petani dan harga beli pedagang pengumpul. Pasar di tingkat grosir adalah lokus transaksi antara pedagang pengumpul (penjual) dengan pedagang grosir (pembeli) dan antara pedagang grosir (penjual) dengan pedagang pengecer (pembeli). Dalam hal ini, harga di tingkat grosir adalah harga jual pedagang grosir kepada pedagang pengecer. Pedagang pengecer adalah lokus di mana konsumen akhir melakukan pembelian. Harga pada tingkat konsumen adalah harga beli konsumen akhir dari pedagang pengecer. Salah satu obyek penelitian ini ialah mengukur dan menganalisis dinamika volatilitas harga cabai merah keriting di tingkat produsen grosir, dan konsumen (pengecer).

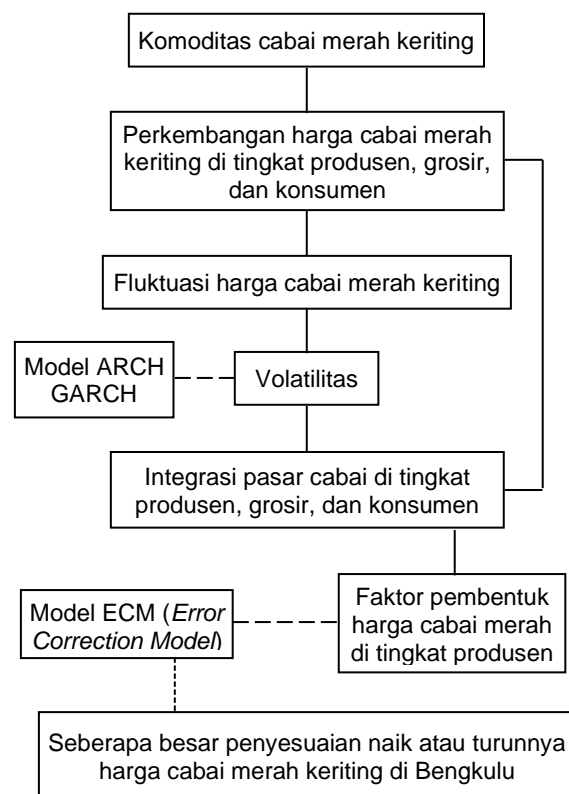
Pada kondisi pasar cabai di Bengkulu, yang melakukan pembelian cabai dari petani hanya ada beberapa pedagang pembeli saja. Jika dihubungkan dengan karakteristik pasar, hubungan antara petani dan beberapa pedagang pengumpul mengindikasikan pasar oligopsoni. Pada kondisi pasar oligopsoni, pembeli mempunyai hak dalam menentukan harga (*price maker*), dan petani tidak mempunyai *bargaining power* (kekuatan tawar-menawar) dalam menentukan harga. Harga yang berfluktuasi, menyebabkan petani sulit dalam memastikan perkiraan harga jual dan pendapatan yang akan diterima oleh petani pada saat panen (Elvina 2017). Isu relevan dalam hal ini ialah bagaimanakah integrasi pasar di tingkat produsen, tingkat grosir, dan tingkat konsumen. Integrasi pasar dapat dianalisis dengan metode kausalitas. Dengan analisis kausalitas dapat diketahui keberadaan pasar pemimpin (*the leader market*) dan pasar pengikut (*the follower markets*).

Hubungan pasar cabai di antara lembaga pemasaran cabai sangat berkaitan, karena cabai yang diproduksi oleh petani selanjutnya akan diteruskan rantai pasarnya ke tingkat grosir. Biasanya pada tahap ini, grosir menjadi penentu harga di tingkat petani, karena mereka sebagai pedagang pengumpul/pedagang besar sebelum menjualnya ke pasar. Harga cabai di tingkat grosir selanjutnya akan dipasarkan ke pasar konsumen. Tentu harga setelah sampai di tingkat konsumen akan berbeda mengingat adanya biaya-biaya yang dikeluarkan dalam proses pemasaran cabai ini. Seperti biaya transportasi, biaya angkut dan biaya pemasaran lainnya. Perbedaan harga ini

terkadang sangat jauh sekali antara harga cabai merah yang ada di tingkat konsumen dengan petani. Namun, pada sisi lain petani sebagai *price taker* yaitu penerima harga dari pedagang pengumpul dalam membeli cabai. Petani tidak memiliki kekuasaan penuh dalam menentukan harga cabai. Oleh sebab itu, pada proses perubahan harga ini akan dilakukan seberapa cepat atau lambat proses penyesuaian harga cabai merah diteruskan ke tingkat produsen. Untuk menganalisis faktor pembentuk harga cabai di tingkat produsen menggunakan model ECM (*Error Corection Model*). Model ECM merupakan suatu model untuk mengetahui faktor koreksi dari suatu model, biasanya digunakan untuk mengetahui terjadinya ketidakseimbangan harga dalam jangka pendek menuju jangka panjang (Muhammad 2014). Tahapan analisis yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 2.

Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu data harga bulanan cabai merah keriting di tingkat produsen, grosir, dan konsumen. Objek penelitian ini yaitu Kabupaten Rejang Lebong yang menjadi sentra usaha tani cabai merah keriting. Sumber data berasal dari Badan Pusat Statistik, Pusat Informasi dan Harga Pangan Strategis Nasional, Dinas Tanaman Pangan,



Gambar 2. Kerangka pemikiran

Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu serta Aplikasi Pertanian. Data harga cabai merah keriting dimulai tahun 2007– 2017 sebanyak 132 observasi pada masing-masing tingkatan pasar cabai merah.

Analisis Data

Analisis Volatilitas Harga dengan Metode ARCH-GARCH

Model GARCH merupakan salah satu model *time series* yang dapat digunakan untuk menggambarkan sifat dinamik fungsi volatilitas (standar deviasi) dari data (Bollerslev 1986). Model GARCH merupakan penyempurnaan dari model ARCH dengan memasukkan unsur residual masa lalu dan varian residual dalam persamaan *Autoregressive*. Pengembangan tersebut dilakukan oleh Bollerslev (1986) yang menyempurnakan model ARCH yang dikembangkan oleh Engle (1982). Banyak penelitian yang menggunakan model ini untuk menganalisis volatilitas harga, di antaranya adalah volatilitas harga kopi (Firmansyah 2006), komoditas pangan (Sumaryanto 2009), minyak kelapa sawit dan minyak goreng (Junaidi 2013), dan Bakari et al. (2013), kedelai (Carolina et al. 2016), harga cabai (Sumantri et al. 2016), cabai keriting (Nurahapsari dan Nursanti 2019), dan bawang putih (Wijaya et al. 2014). Dengan mengacu pada penelitian-penelitian ini, tahapan untuk menganalisis dengan menggunakan metode ARCH-GARCH adalah sebagai berikut:

1. Uji Stasioner Data dengan Uji ADF (*Augmented Dickey Fuller Test*)

Pengujian stasioner data ini dilakukan untuk melihat konsistensi pergerakan data *time series* serta mencegah terjadinya *spurious regression*. Konsistensi data diperlukan karena adanya dugaan bahwa data yang bersifat non-stasioner. Biasanya hal ini sering terjadi pada data *time series* yang menunjukkan karakteristik trend yang kuat dalam kurun waktu tertentu. Uji stasioner menggunakan *Augmented Dicky Fuller Test (ADF)* (Juanda dan Junaidi 2012).

2. Pendugaan Model ARIMA

Pendugaan model *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* berdasarkan *collerogram* yaitu pola *Autocorrelation Function (ACF)* dan *Partial Autocorrelation Function (PACF)* dari data yang sudah stasioner untuk menentukan ordo AR ordo (p) dan MA ordo (q), dari suatu model ARIMA (p,d,q). Ordo d merupakan data yang telah ditentukan berdasarkan stasioneritas data.

3. Pengujian Keberadaan ARCH

Pengujian keberadaan ARCH dilakukan setelah menemukan bentuk ARIMA terbaik, yakni mengidentifikasi eksistensi ARCH pada residual ARIMA dengan menggunakan uji *Lagrange Multiplier* atau ARCH-LM.

4. Pendugaan Model ARCH-GARCH

Pendugaan model ARCH-GARCH dilakukan setelah model ARIMA terpilih dan telah diidentifikasi *error* ARCH dengan uji ARCH-LM. Penentuan model ARCH-GARCH akan dipilih berdasarkan nilai AIC dan SC terkecil.

5. Pemilihan Model ARCH-GARCH

Pemilihan model ARCH-GARCH pada masing-masing level harga baik itu di tingkat produsen, grosir dan konsumen untuk mengetahui nilai volatilitas. Model ARCH-GARCH terpilih dengan menguji apakah pada model tersebut tidak ada unsur ARCH error atau tidak dengan uji ARCH-LM. Model GARCH tersebut telah bebas dari unsur heteroskedastisitas dilihat dari nilai probabilitas pengujian ARCH-LM, dengan nilai probability > dari taraf nyata 5%. Juanda dan Junaidi (2012), Widarjono (2007), menyatakan bahwa jika nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai kritis pada taraf nyata tertentu, artinya tidak ada unsur ARCH pada model tersebut.

Pengujian model ARCH-GARCH dilakukan pada harga di tingkat produsen, grosir dan konsumen. Model ARCH-GARCH untuk ketiga tingkatan pasar cabai sebagai berikut:

$$\sigma_{HPt}^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{HPt-1}^2 + \beta_1 \sigma_{HPt-1}^2 \dots (1)$$

$$\sigma_{HKt}^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{HKt-1}^2 + \beta_1 \sigma_{HKt-1}^2 \dots (2)$$

$$\sigma_{HGt}^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{HGt-1}^2 + \beta_1 \sigma_{HGt-1}^2 \dots (3)$$

Keterangan:

σ_{HPt}^2 = *conditional variance* harga cabai di tingkat produsen periode ke t

e_{HPt-1}^2 = komponen ARCH harga cabai di tingkat produsen satu periode sebelumnya

σ_{Hpt-1}^2 = komponen GARCH harga cabai di tingkat produsen satu periode sebelumnya

σ_{HGt}^2 = *conditional variance* harga cabai di tingkat grosir periode ke t

e_{HGt-1}^2 = komponen ARCH harga cabai di tingkat grosir pada satu periode sebelumnya

σ_{HGt-1}^2 = komponen GARCH harga cabai di tingkat grosir pada satu periode sebelumnya

σ_{HKt}^2 = conditional variance harga cabai di tingkat konsumen period eke t

e_{HKt-1}^2 = komponen ARCH harga cabai di tingkat konsumen pada satu periode sebelumnya

σ_{HKt-1}^2 = komponen GARCH harga cabai di tingkat konsumen pada satu periode sebelumnya

Pada persamaan di atas, σ_{HPt}^2 merupakan conditional variance harga cabai di tingkat produsen, $\alpha_1 e_{HP,HG,HK}^2$ adalah komponen ARCH, $\beta_1 \sigma_{HP,HG,HK}^2$ adalah komponen GARCH. Volatilitas bisa diketahui dengan melihat dengan nilai $\alpha_1 + \beta_1$. Nilai α adalah nilai ARCH sedangkan nilai β adalah nilai GARCH. Berdasarkan nilai $\alpha_1 + \beta_1$, volatilitas dapat dikategorikan jika $\alpha_1 + \beta_1 = 1$ volatilitasnya adalah tinggi, $\alpha_1 + \beta_1 < 1$ volatilitasnya rendah, $\alpha_1 + \beta_1 > 1$ volatilitas sangat tinggi (Lepetit 2011). Ukuran volatilitas ditunjukkan dengan nilai standar deviasi yang merupakan akar kuadrat dari ragam model ARCH-GARCH yang diestimasi. Semakin besar nilai volatilitas maka semakin besar kemungkinan kenaikan harga atau penurunan harga.

Transmisi Harga Cabai Merah dengan Model ECM

Analisis transmisi harga dilakukan untuk melihat transmisi harga yang terjadi antara tingkat harga cabai merah di Bengkulu. Transmisi harga ini dilakukan dengan mengimplementasikan model Error Correction Model (ECM). ECM adalah model yang dapat diterapkan pada data harga yang sudah stasioner. Tahapan ECM yang dilakukan adalah uji kointegrasi, uji kausalitas dan mengetahui faktor-faktor koreksi-nya. Berikut ini adalah beberapa tahapan analisis transmisi harga cabai dengan model ECM (Basuki 2017). Adanya kointegrasi pada data ekonomi time series yang tidak stasioner menunjukkan adanya hubungan jangka panjang. Dengan model ECM, ketidakseimbangan jangka pendek akan dikoreksi dengan memasukkan penyesuaian atas koreksi ketidakseimbangan jangka pendek menuju keseimbangan jangka panjang (Kusumah 2018; Muhammad 2014).

Penelitian yang serupa juga dilakukan oleh Ruslan et al. (2016) yang menganalisis tentang transmisi harga asimetris dalam rantai pasok bawang merah. Metode analisis menggunakan model Houck dan Error Correction Mechanism (ECM) serta uji kointegrasi dan kausalitas jangka panjang di tingkat produsen, grosir, dan eceran. Hasil menunjukkan hubungan petani-grosir terjadi asimetris harga dalam jangka pendek, sedangkan grosir-pengecer terjadi asimetris dalam jangka panjang. Model ECM ini juga dilakukan pada penelitian yang dilakukan oleh Bakari et al. (2017) untuk menganalisis transmisi harga antara kedua

pasar CPO di pasar dunia dan pasar minyak goreng di Indonesia. Lantarsih et al. (2010) menggunakan model ECM untuk menganalisis transmisi vertikal harga beras di Provinsi Lampung.

Uji Kointegrasi

Setelah data stasioner, langkah untuk melakukan uji ECM adalah uji kointegrasi. Variabel dapat dikatakan terkointegrasi atau memiliki hubungan dalam jangka panjang jika variabel yang stasioner pada derajat yang sama dengan panjang gelombang yang sama. Tahap pertama yang harus dilakukan yaitu memverifikasi kointegrasi antara harga produsen dan konsumen di setiap lembaga pemasaran (Elvina et al. 2017).

$$\Delta HP_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta HG_{t-1} + \beta_2 \Delta HK_{t-1} + e_t$$

Keterangan, ΔHP_t adalah harga cabai pada waktu ke t di tingkat produsen ($HP_t - HP_{t-1}$), $\beta_0, \beta_1, \beta_2$: koefisien parameter yang diestimasi, ΔHG_{t-1} adalah harga cabai di tingkat grosir pada waktu ke t, ΔHK_{t-1} adalah harga cabai di tingkat konsumen pada waktu ke t, e_t merupakan error term (kesalahan pengganggu).

Uji Kausalitas

Uji kausalitas dilakukan untuk melihat hubungan timbal balik antara dua variabel atau lebih, dan mengidentifikasi pasar dominan dalam pembentukan harga pasar (Katrakilidis 2008). Pengujian kausalitas yang digunakan adalah model Granger. Berikut ini adalah model uji kausalitas model Granger pada harga cabai merah:

$$\Delta HP_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{132} \beta_1 (\Delta HP_{t-1}) + \sum_{i=1}^{132} \beta_1 (\Delta HG_{t-1}) + e_t$$

$$\Delta HK_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{132} \beta_1 (\Delta HK_{t-1}) + \sum_{i=1}^{132} \beta_1 (\Delta HG_{t-1}) + e_t$$

$$\Delta HK_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{132} \beta_1 (\Delta HK_{t-1}) + \sum_{i=1}^{132} \beta_1 (\Delta HP_{t-1}) + e_t$$

Keterangan, E_t = Error Term, α, β_1, β_2 = Koefisien estimasi, ΔHP_t perubahan harga cabai merah di tingkat produsen, grosir dan konsumen dengan satuan Rp/kg.

ECM (Error Correction Model)

Model ECM digunakan untuk menganalisis faktor koreksi hubungan ekonomi jangka pendek variabel-variabel yang telah memiliki keseimbangan/hubungan ekonomi jangka

panjang (Basuki 2017; Laila et al. 2017) pada transmisi harga. Fokus penelitian ini adalah transmisi harga dilihat dari faktor pembentuk harga cabai merah di tingkat produsen. Pada model ini ada faktor koreksi yaitu ECT yang digunakan untuk mengetahui proses penyesuaian harga cabai di tingkat produsen. Model ECM harga cabai merah adalah sebagai berikut:

$$\Delta HP_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta HG_{t-1} + \beta_2 \Delta HK_{t-1} + \Delta ECT_{t-1} + e_t$$

Keterangan, ΔHP_t , = perubahan harga cabai di tingkat produsen periode waktu ke t, ΔHG_{t-1} ΔHK_{t-1} adalah perubahan harga cabai di tingkat grosir dan konsumen pada periode waktu t, e_{t-1} merupakan *error correction term*, dan $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ merupakan parameter yang diestimasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Volatilitas Harga

Pada tahap analisis volatilitas harga cabai, hasil uji stasioner data harga cabai di tingkat produsen, grosir, dan konsumen. Hasil uji stasioner dengan menggunakan uji ADF. Berikut adalah hasil estimasi dan penjelasan untuk analisis volatilitas.

Hasil uji stasioner data menggunakan metode uji ADF (*Augmented Dickey Fuller*) pada taraf nyata 5%. Hasil statistik variabel harga cabai di tingkat produsen, grosir, dan konsumen dengan uji ADF disajikan pada Tabel 1.

Hasil uji stasioneritas data pada Tabel 1, harga cabai baik di tingkat produsen, grosir dan konsumen telah stasioner pada *differencing* 1. Juanda dan Junaidi (2012) menyatakan bahwa, jika nilai t-statistik ADF lebih besar dari nilai *critical*

MacKinnon maka data tersebut telah stasioner. Ketiga tingkatan pasar untuk data harga cabai merah keriting telah stasioner pada *differencing* 1. Maka data tersebut bisa dilanjutkan untuk proses pendugaan model ARIMA.

Tabel 1. Hasil uji stasioner data dengan metode ADF

Variabel	Nilai ADF	
	Level	First difference
Harga produsen	-5,378	-9,564*
Harga grosir	-4,942	-8,690*
Harga konsumen	-4,681	-10,33*

Sumber: Data sekunder (diolah dengan Eviews 7)

Keterangan: *) Stasioner pada taraf signifikan 5%
Nilai test critical = -2,883

Pada estimasi model ARIMA, pemilihan model ARIMA terbaik dilihat dari nilai AIC dan SC terkecil. Metode ini juga digunakan oleh Novanda et al. (2018) dan Sukiyono et al. (2018) dalam menentukan model peramalan terbaik. Hasil estimasi model ARIMA terpilih disajikan pada Tabel 2.

Pengujian efek ARCH error atau keberadaan heteroskedastisitas menggunakan uji Langrange Multiplier (ARCH-LM). Hasil uji ARCH-LM menunjukkan bahwa ketiga model ARIMA terpilih mengandung ARCH error. Adanya unsur ARCH-error yaitu jika nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai kritis χ^2 pada tingkat kepercayaan tertentu, tolak hipotesis (H_0). Artinya model tersebut terdapat unsur ARCH. Tabel 3 adalah hasil pengujian ARCH-LM. Tabel 3, menunjukkan bahwa ketiga model ARIMA terpilih telah terindikasi unsur ARCH-error, sehingga dapat dilanjutkan ke penentuan model ARCH-GARCH.

Setelah diketahui model ARIMA terindikasi unsur ARCH, langkah selanjutnya adalah menentukan ordo ARCH-GARCH (Nugrahapsari dan Arsanti 2019, Sumantri et al. 2017). Model

Tabel 2. Hasil estimasi model ARIMA

Variabel	Ordo ARIMA	R-Squared	AIC	SC
Harga produsen	1,1,2	0,4529	19,0401	19,1283
Harga grosir	2,1,2	0,3336	20,4311	20,5420
Harga konsumen	2,1,2	0,311	20,7177	20,8286

Sumber: Data sekunder (diolah dan diestimasi dengan Eviews 7)

Tabel 3. Hasil estimasi menggunakan uji ARCH Test

	Obs*R-Squared	Probability	Keterangan
Harga produsen ordo (1,1,2)	3,498	0,016	Terdapat unsur ARCH
Harga grosir ordo (2,1,2)	36,047	0,000	Terdapat unsur ARCH
Harga konsumen ordo (2,1,2)	43,970	0,000	Terdapat unsur ARCH

Sumber: Data sekunder (diolah dan diestimasi dengan Eviews 7)

Tabel 4. Hasil estimasi model ARCH-GARCH

Variabel	AIC	SC	Efek ARCH-LM
Harga produsen ARCH (1) GARCH (2)	19,137	19,034	0,927 (Bebas)
Harga grosir ARCH (1) GARCH (2)	20,590	20,701	0,348 (Bebas)
Harga konsumen ARCH(1)	20,781	20,938	0,564 (Bebas)

Sumber: Hasil estimasi Eviews 7

ARCH-GARCH terpilih dilihat dari nilai AIC dan SC terkecil. Diketahui model terpilih pada harga cabai di tingkat produsen adalah ARCH (1) GARCH (2), harga cabai di tingkat grosir model ARCH (1) GARCH (2) dan model ARCH (1) untuk harga cabai di tingkat konsumen. Tabel 4 adalah hasil pemilihan model ARCH-GARCH dan ARCH-LM. Model GARCH tersebut telah bebas dari unsur heteroskedastisitas dilihat dari nilai probabilitas pengujian ARCH-LM, dengan nilai probability > dari taraf nyata 5%. Juanda dan Junaidi (2012), menyatakan bahwa jika nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai kritis pada taraf nyata tertentu, artinya tidak ada unsur ARCH pada model tersebut.

Langkah berikutnya adalah estimasi model untuk volatilitas harga cabai. Berdasarkan hasil analisis volatilitas, diperoleh persamaan dari model ARCH-GARCH terpilih di tingkat produsen, grosir dan konsumen. Penentuan ada tidaknya volatilitas dilihat dari nilai $\alpha_1 + \beta_1$. Hasil statistik pengujian volatilitas harga cabai merah keriting disajikan pada Tabel 5.

Volatilitas harga cabai pada tingkat produsen dilakukan untuk mengetahui apakah harga cabai pada level tersebut mengalami volatilitas atau tidak. Persamaan model ARCH-GARCH untuk harga cabai pada tingkat produsen adalah sebagai berikut:

$$\sigma_{HPt}^2 = 6303664 + 0,187 e_{t-1}^2 - 0,329 \sigma_{t-1}^2 + 0,686 \sigma_{t-2}^2$$

(3959970) (0,40) (0,137) (0,143)

Hasil persamaan ARCH-GARCH pada harga cabai di tingkat produsen, menunjukkan bahwa jumlah koefisien estimasi $\alpha_1 + \beta_1 = 0,873$. Nilai $\alpha_1 + \beta_1$ mendekati 1 artinya volatilitas harga cabai di tingkat produsen mengalami volatilitas tinggi (*high volatility*). Besar kecilnya nilai volatilitas menunjukkan seberapa besar tingkat risiko yang akan dihadapi di masa yang akan datang (Sumantri et al. 2017). Volatilitas harga cabai merah keriting di Bengkulu tinggi menggambarkan kondisi petani sebagai *price taker* (penerima harga), tidak bisa mengendalikan pada saat harga terjadi kenaikan atau penurunan. Apabila terjadi gagal panen, cuaca ekstrim, musim panen raya, menjadi salah satu faktor terjadinya fluktuasi harga cabai. Fluktuasi harga pada dasarnya terjadi karena ketidakseimbangan antara jumlah permintaan dan penawaran yang terjadi di pasar. Pada saat permintaan melebihi penawaran maka harga cabai akan tinggi, sedangkan jika jumlah penawaran melebihi permintaan harga cabai akan turun. Fluktuasi harga cabai tentu sangat merugikan pihak petani daripada pedagang, karena dalam hal ini petani tidak bisa mengatur waktu penjualan untuk mendapatkan harga jual yang lebih menguntungkan. Fluktuasi harga yang tinggi akan memberikan peluang bagi pedagang untuk memanipulasi terkait dengan informasi harga di tingkat petani.

Harga cabai pada tingkat grosir merupakan harga yang telah terbentuk dari pedagang pengumpul, tentu saja sudah ada pengaruh dari biaya lainnya selain dari harga cabai itu sendiri, misalnya beban biaya angkut, tenaga angkut/ kerja, dan biaya transportasi. Nilai volatilitas harga

Tabel 5. Hasil statistik pengujian volatilitas harga cabai merah keriting tingkat produsen, grosir, dan konsumen

Variabel	Variance equation	Volatilitas	
		Nilai $\alpha_1 + \beta_1$	Tingkat volatilitas
Harga produsen	$\sigma_{HPt}^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{HPt-1}^2 + \beta_1 \sigma_{HPt-1}^2 + \beta_2 \sigma_{HPt-2}^2$ = 6303664 + 0,187 e_{t-1}^2 - 0,329 σ_{t-1}^2 + 0,686 σ_{t-2}^2	0,873	Tinggi
Harga grosir	$\sigma_{HKt}^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{HKt-1}^2 + \beta_1 \sigma_{HKt-1}^2 + \beta_2 \sigma_{HKt-2}^2$ = 39126944 + 0,122 e_{t-1}^2 + 0,678 σ_{t-1}^2 - 0,697 σ_{t-2}^2	0,800	Tinggi
Harga konsumen	$\sigma_{HGt}^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{HGt-1}^2$ = 51261912 + 0,443 e_{t-1}^2	0,443	Rendah

Keterangan: HP = harga produsen, HG = harga grosir, HK = harga konsumen

cabai ditingkat grosir menunjukkan *high volatility*. Hal ini dapat dilihat dari hasil estimasi pada persamaan ARCH (1) GARCH (2) sebagai berikut:

$$\sigma_{HPt}^2 = 39126944 + 0,122e^2_{t-1} + 0,678\sigma_{t-1}^2 - 0,697\sigma_{t-1}^2$$

(10417456) (0,070) (0,170) (0,153)

Persamaan model ARCH (1) GARCH (2) untuk harga cabai di tingkat grosir, menunjukkan bahwa harga cabai di tingkat grosir hanya dipengaruhi oleh nilai varian harga pada satu hari sebelumnya. Nilai GARCH pada harga cabai tingkat grosir mendekati 1 yang berarti volatilitas harga cabai di tingkat grosir mengalami *high volatility* atau volatilitas tinggi. Kenaikan harga pada bulan sekarang dipengaruhi oleh varian harga 1 bulan sebelumnya, dan pada kondisi ini harga cabai merah keriting di tingkat grosir mengalami tingkat volatilitas harga tinggi yaitu = 1. Menurut Lepetit (2011), jika koefisien estimasi $\alpha_1 + \beta_1 = 1$ maka volatilitasnya tinggi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa risiko yang akan dihadapi oleh pedagang grosir tinggi. Risiko tersebut misalnya kerusakan barang akan sangat riskan jika tidak segera dijual atau mungkin diolah lebih lanjut, kelebihan biaya penyimpanan dan lain sebagainya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sumantri et al. (2017) menyatakan bahwa harga cabai memiliki nilai volatilitas yang lebih tinggi. Fenomena yang terjadi di tingkat grosir melakukan proses pengangkutan, penjualan, pembelian penyimpanan serta pengolahan. Sehingga, sistem pasar yang terjadi di tingkat grosir refleksi dari biaya sepanjang waktu, ruang, dan bentuk. Sehingga apabila cabai berlebih maka pedagang grosir juga akan mengalami volatilitas. Oleh sebab itu, pemasaran akan efisien jika masing-masing biaya tersebut mencerminkan harga suatu produk.

Dari model ARCH (1) diperoleh hasil estimasi dari pengujian model bahwa volatilitas harga cabai di tingkat konsumen *low volatility* atau volatilitas rendah. Model ARCH-GARCH untuk harga cabai di level ini adalah ARCH (1). Untuk hasil pengujian estimasi model tersebut dapat dilihat sebagai berikut.

$$\sigma_{HPt}^2 = 51261912 + 0,443e^2_{t-1}$$

(10918845) (0,225)

Model GARCH pada harga cabai di tingkat konsumen, dipengaruhi oleh besarnya volatilitas pada satu bulan sebelumnya (0,443 e^2_{t-1}). Menurut Nugrahapsari dan Arsanti (2019), nilai volatilitas yang kurang dari 1 menunjukkan volatilitas harga cabai dimasa yang akan datang akan semakin kecil. Pada kasus ini nilai volatilitas

harga cabai merah keriting di Bengkulu rendah, dengan nilai volatilitas 0,443. Hasil analisis dari data harga cabai di tingkat konsumen ini memang beragam. Jika dilihat dari sisi konsumen, meskipun harga mengalami kenaikan minat/selera konsumen untuk membeli cabai tidak berkurang terutama berkaitan dengan selera. Gilbert dan Morgan (2010) menyatakan bahwa salah satu keragaman harga disebabkan oleh guncangan konsumsi yaitu akibat dari pergerakan selera.

Analisis Transmisi Harga

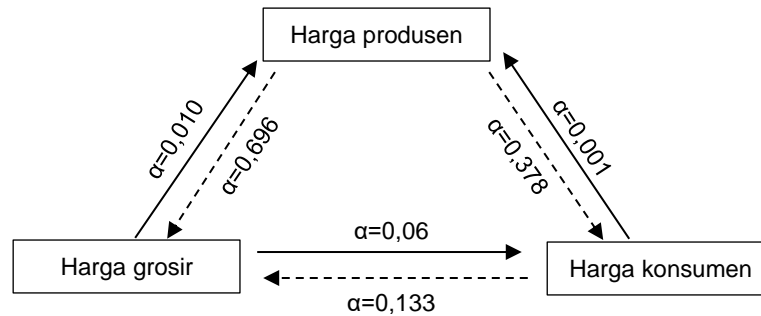
Transmisi harga ini dilakukan dengan mengimplementasikan model *Error Correction Model* (ECM). *Error Correction Model* adalah model yang dapat diterapkan pada data harga yang sudah tasioner. Tahapan pertama uji ECM adalah uji kointegrasi. Uji kointegrasi dilakukan untuk melihat terjadinya hubungan jangka panjang antar lembaga pasar produsen, grosir dan konsumen (Muhammad 2014). Hasil menunjukkan bahwa ketiga level pasar cabai memiliki hubungan jangka panjang. Persamaan hubungan jangka panjang harga cabai di tingkat produsen, grosir dan konsumen sebagai berikut:

$$\text{Regres HP} = -201,332 + 0,578 \text{HG} + 0,241 \text{HK}$$

(675,791) (0,084) (0,078)

Harga cabai merah di tingkat grosir memiliki hubungan jangka panjang sebesar 0,578 (57,8%). Artinya kenaikan atau penurunan harga cabai di tingkat grosir pada periode waktu sebelumnya, maka harga cabai di tingkat produsen akan naik/turun sebesar 57,8%. Harga cabai di tingkat konsumen memiliki hubungan jangka panjang terhadap harga cabai di tingkat produsen sebesar 0,241 (24,1%). Artinya pada saat harga cabai merah di tingkat konsumen mengalami kenaikan atau penurunan, hubungan jangka panjang untuk harga cabai di tingkat produsen akan mengalami kenaikan/penurunan sebesar 24,1%.

Tahap kedua adalah uji kausalitas. Uji kausalitas dilakukan untuk melihat hubungan timbal balik antara dua variabel atau lebih, dan mengidentifikasi pasar dominan dalam pembentukan harga pasar (Katrakilidis 2008). Berdasarkan hasil uji kausalitas *Granger Models*, dengan taraf signifikansi 5%, diperoleh hasil bahwa harga di tingkat konsumen mempunyai kekuatan memengaruhi harga cabai di tingkat produsen. Hubungan antara harga cabai di tingkat produsen berlangsung pada satu arah. Harga cabai di tingkat konsumen memengaruhi harga cabai di tingkat produsen. Hasil uji kausalitas dapat dilihat pada Gambar 3.



Keterangan: \longrightarrow = memengaruhi $- - \longrightarrow$ = tidak memengaruhi α = nilai probabilitas/taraf nyata

Gambar 3. Hasil uji kausalitas pada harga cabai merah di tingkat produsen, grosir, dan konsumen

Pada Gambar 1, harga cabai di tingkat grosir memiliki kekuatan dalam pembentukan harga di tingkat produsen dan konsumen. Namun, peran konsumen juga memiliki peran dalam memengaruhi pembentukan harga di tingkat produsen. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa harga tinggi tidak menurunkan minat konsumen dalam membeli cabai. Permintaan cabai di pasar konsumen memengaruhi harga cabai di tingkat grosir dan produsen. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Elvina et al. (2017), yang menyatakan bahwa harga di tingkat grosir memengaruhi harga cabai di tingkat produsen. Selain itu, Kustiari et al. (2018) menyatakan adanya hubungan harga di tingkat konsumen dan produsen. Andani et al. (2017) menyatakan bahwa terdapat hubungan harga cabai merah keriting di beberapa pasar cabai.

Tahap ketiga adalah menduga RCM. Metode ECM digunakan menyeimbangkan hubungan ekonomi jangka pendek variabel-variabel yang telah memiliki keseimbangan/hubungan ekonomi jangka panjang. Menurut Basuki (2017), metode ECM merupakan metode analisis deskriptif yang bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan jangka panjang dan jangka pendek, karena adanya kointegrasi di antara variabel yang diestimasi. Pada model ini, adanya *error correction* atau faktor koreksi dari suatu model. Faktor koreksi tersebut menunjukkan seberapa besar atau kecilnya proses penyesuaian perubahan harga cabai yang terjadi antar lembaga pasar cabai. Hasil persamaan model ECM dapat ditulis sebagai berikut.

$$\Delta HP = -10,50038 + 0,7068 HG + 0,1611 HK - 0,5849 ECT_t$$

(271,1597) (0,0683) (0,0604) (0,0804)

Pada harga cabai di tingkat grosir memiliki hubungan jangka pendek terhadap harga cabai di tingkat produsen dengan nilai koefisien 0,7068. Harga cabai di tingkat konsumen memiliki hubungan jangka pendek dengan nilai koefisien 0,1611. Untuk faktor koreksi dari model ECM pada

harga cabai di tingkat grosir dan konsumen terhadap harga cabai di tingkat produsen adalah sebesar -0,5849. Nilai koefisien ECT_t sebesar 0,5849 menunjukkan bahwa pembentukan harga di tingkat produsen dipengaruhi secara negatif. Artinya harga penyesuaian pembentukan harga cabai di tingkat grosir dan konsumen terhadap harga cabai di tingkat produsen, hanya sebesar 58,5% menuju keseimbangan harga. Nilai ECT yang bertanda negatif menunjukkan adanya kelambanan penyesuaian kenaikan harga di tingkat produsen. Menurut Basuki (2017), besaran koefisien ECT bernilai negatif menunjukkan proses penyesuaian variabel uji cukup lambat. Kondisi tersebut disebabkan karena nilai koefisien ECT mendekati nol (Juanda dan Junaidi, 2012). Menurut Widarjono (2007) koefisien koreksi ketidakseimbangan ECT dalam bentuk nilai absolut menjelaskan seberapa cepat waktu diperlukan untuk mendapatkan nilai keseimbangan. Kondisi harga cabai di tingkat produsen yang memiliki penyesuaian yang lambat, menandakan bahwa informasi harga cabai di tingkat produsen cukup lama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Model yang tepat untuk mengukur volatilitas harga cabai merah keriting di Provinsi Bengkulu di tingkat produsen adalah ARCH (1) GARCH (2), di tingkat grosir adalah ARCH (1) GARCH (2) dan di tingkat konsumen adalah ARCH (1). Volatilitas harga di tingkat produsen dipengaruhi oleh volatilitas pada periode sebelumnya dan varian harga, volatilitas harga cabai di tingkat grosir hanya dipengaruhi oleh varian harga saja, sedangkan volatilitas harga di tingkat konsumen dipengaruhi oleh volatilitas pada sebelumnya dan varian harga 2 periode sebelumnya. Volatilitas harga cabai di tingkat produsen dan grosir tergolong tinggi (nilai $\alpha_1 + \beta_1$ mendekati 1)

dengan besaran berturut-turut 0,873 dan 0,800. Hal ini menunjukkan adanya fluktuasi harga yang disebabkan oleh sifat cabai yang musiman, ketersediaan stok terhadap permintaan dan penawaran. Volatilitas harga cabai merah di tingkat konsumen tergolong rendah dengan nilai $\alpha_1 + \beta_1$ sebesar 0,443. Hal ini menunjukkan kecenderungan perubahan harga secara bertahap sudah dapat diperkirakan mengingat cabai bersifat musiman.

Harga di tingkat grosir memengaruhi namun tidak dipengaruhi oleh harga di tingkat produsen maupun di tingkat konsumen. Harga di tingkat konsumen memengaruhi namun tidak dipengaruhi oleh harga di tingkat produsen. Harga di tingkat produsen dipengaruhi namun tidak memengaruhi harga di tingkat grosir dan tingkat konsumen. Faktor utama pembentuk harga cabai di tingkat produsen adalah harga di tingkat konsumen sebesar 16% dan harga di tingkat grosir sebesar 70,6%, serta dengan proses penyesuaian harga jangka pendek menuju keseimbangan jangka panjang sebesar -0,5849 (58,5%). Artinya penyesuaian harga cabai merah di tingkat produsen dalam jangka pendek menuju keseimbangan jangka panjang mengalami kelambanan sebesar 58,5%. Proses transmisi perubahan harga tidak seketika diteruskan secara penuh ke harga di tingkat produsen. Harga di tingkat grosir merupakan kunci pembentuk harga di tingkat produsen maupun di tingkat konsumen. Dengan perkataan lain, pasar grosir adalah pemimpin pasar cabai merah keriting di Provinsi Bengkulu.

Saran

Pasar pemimpin merupakan faktor utama pembentuk harga baik di tingkat produsen maupun di tingkat konsumen, maka strategi yang tepat untuk stabilisasi harga cabai merah keriting baik di tingkat produsen maupun di tingkat konsumen di Provinsi Bengkulu ialah mengendalikan harga di tingkat grosir. Pengendalian harga di tingkat produsen diperkirakan tidak efektif dalam stabilisasi harga di tingkat konsumen sementara pengendalian harga di tingkat konsumen tidak efektif dalam stabilisasi harga di tingkat produsen. Pilihan instrumen kebijakan yang dapat diterapkan ialah menetapkan acuan harga jual minimum (harga terendah) dan maksimum (tertinggi) di tingkat grosir. Sudah barang tentu, peningkatan dan pemerataan produksi antarwaktu adalah mutlak perlu untuk keberhasilan kebijakan stabilisasi harga. Disarankan pula agar penelitian serupa dapat dilakukan untuk provinsi-provinsi lainnya sehingga dengan demikian dapat dirumuskan suatu kebijakan nasional stabilisasi harga cabai merah keriting.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah mendukung penelitian ini. Kepada Dinas Pertanian dan Holtikultura Provinsi Bengkulu yang telah memberikan kesediaan dalam perolehan data untuk mendukung penelitian ini. Terima kasih kepada Dewan Redaksi Jurnal Agro Ekonomi yang telah meluangkan waktu untuk mereview dan memberikan saran yang konstruktif sebelum dipublikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andani, Apri, Nusril, Witman R. 2017. Kausalitas harga dan permintaan komoditas pertanian di Provinsi Bengkulu. JEPI. 17(2):184-194. DOI: <https://doi.org/10.21002/jepi.v17i2.667>
- Astuti HB, Rudi H. 2017. Kinerja kelembagaan agribisnis cabai merah Kabupaten Rejang Lebong Bengkulu. Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifikasi Lokasi untuk Ketahanan Pangan pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN [Internet]. [diakses 24 Juni 2019] Tersedia dari <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/7355>
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2016. Statistik harga konsumen perdesaan kelompok makanan. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik.
- Bakari Y, Anindita R, Syafril. 2013. Analisis volatilitas harga, transmisi harga dan *volatility spillover* pada pasar dunia *crude palm oil* (CPO) dengan pasar minyak goreng di Indonesia. Agrise 13:1412-1425 [Internet]. [diakses 9 Februari 2019]. Tersedia dari: <https://agrise.ub.ac.id/index.php/agrise/article/view/111>
- Basuki AT. 2017. Aplikasi error correction model dalam ekonomi. Bahan Ajar: Fakultas Ekonomi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Bollerslev. 1986. Generalized autoregressive conditional heteroscedasticity. J of Econ 31(3):307-327. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(86\)90063-1](https://doi.org/10.1016/0304-4076(86)90063-1).
- Carolina RA, Mulatsih S, Anggraeni L. 2016. Analisis volatilitas harga dan integrasi pasar kedelai Indonesia dengan pasar kedelai dunia. J Agro Ekon. 34(1):47-66, DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/jae.v34n1.2016.47-66>
- Elvina, Firdaus M, Fariyanti A. 2017. Transmisi harga dan *sequential bargaining game* perilaku pasar antarlembaga pemasaran cabai merah di Indonesia. J Agri Indo 5(2): 89-110.
- Engle RF. 1982. Autoregressive conditional heteroskedasticity with estimates of the variance of U.K. inflation, Econometrica 50 (4):987-1008.
- Firmansyah. 2006. Analisis volatilitas harga kopi internasional. Usahawan No. 07 TH XXXV Juli 2006. Universitas Diponegoro.

- Gilbert CL, Morgan CW. 2010. Food price volatility. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 27;365(1554):23-34.
- Juanda B, Junaidi. 2012. *Ekonometrika deret waktu (teori dan aplikasi)*. Bogor (ID) : IPB Press.
- Junaidi E. 2013. Analisis volatilitas harga minyak sawit dan harga minyak goreng [Tesis]. [Bogor (ID)]: Institut Pertanian Bogor.
- Katrakilidis C. 2008. Testing for market integration and the law of price: an application to selected European milk markets. *Inter J of Econ Res.*5(1):93-104.
- Kementerian Pertanian. 2016. Outlook komoditas pertanian subsektor hortikultura cabai merah. Jakarta (ID): Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Kustiari R, Wahyuning KS, Riva Y. 2018. Integrasi pasar dan pembentukan harga cabai merah di Indonesia. *J Agro Ekon* 36 (1):75-89.
- Kusumah TA. 2018. Elastisitas transmisi harga komoditas cabai merah di Jawa Timur. *Econ Develop Anal J* 7 (3): 294-304. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/edaj>.
- Laila, Aini N, Ratya A, Tatiek K. 2017. Analisis volatilitas harga sayuran di Jawa Timur. *J Ekon Pertan dan Agrib* 1(2):143-154. <https://jepa.ub.ac.id/index.php/jepa/article/view/18>. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2017.001.02.7>.
- Lantarsih, Retno, Dwidjono HD, Jangkung HM. 2010. Transmisi vertical harga beras di Provinsi Lampung. *J Pertan Mapeta* 12(2):85-91 [Internet]. [diakses 6 Januari 2019] Tersedia dari <https://media.neliti.com/media/publications/147660-ID-transmisi-vertikal-harga-beras-di-propin.pdf>
- Lepetit. 2011. Methods to analyse agricultural commodity price volatility. Chapter: Price volatility and price leadership in the EU beef and pork meat Market. New York (US): Springer Science & Business Media.
- Muhammad M. 2014. Kointegrasi dan estimasi ECM pada data time series. *J Konvergensi.* 4(1):41-51.
- Novanda, Ridha R, Eko S, Putri SA, Ellys Y, Ketut S, Basuki SP, Irnad, Reswita, Melly S, et al. 2018. A comparison of various forecasting techniques for coffee prices. *IOP Conf. Series: J of Physics: Conf. Series* 1114 (2018) 012119 Doi:10.1088/1742-6596/1114/1/012119
- Nugrahapsari RA, Arsanti IW. 2019. Analisis harga cabai keriting di Indonesia dengan pendekatan ARCH GARCH Approach. *J Agro Ekon* 36(1):1-13. Tersedia dari <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/jae/article/view/8772>.
- Ruslan JA, Muhammad F, Suharno. 2016. Transmisi harga asimetris dalam rantai pasok bawang merah dan hubungannya dengan impor di Indonesia: studi kasus di Brebes dan Jakarta. *Bulet Ilmi Litbang Perdag* 10(1):103-128 [Internet]. [diakses 24 Juli 2019] Tersedia dari <http://jurnal.kemendag.go.id/index.php/bilp/article/view/33>.
- Sukiyono, Ketut, Musriyadi N, Bambang S, Novanda RR, Nyayu NA, Sriyoto, Zulkarnain MY, Redy B, Mustopa MR, et al. 2018. Selecting an accurate cacao price forecasting model. *IOP Conf. Series: J of Physics: Conf. Series* 1114 (2018) 012116 Doi:10.1088/1742-6596/1114/1/012116
- Sukmawati D. 2017. Pembentukan harga cabai merah keriting (*Capsicum annum* L) dengan analisis harga komoditas di sentra produksi dan pasar induk (studi kasus pada sentra produksi cabai merah keriting di Kecamatan Cikajang, pasar induk Gedebage, pasar induk Caringin dan pasar induk Kramat Jati). *Mimbar Agrib* 1(1):79-84. DOI: <http://dx.doi.org/10.25157/ma.v1i1.35>
- Sumantri, Ari T, Efri J, Ratna MS. 2017. Volatilitas harga cabai merah keriting dan bawang merah. *J Agrib Terpadu* 9(2):1-11. DOI: <http://dx.doi.org/10.33512/jat.v9i2.2744>
- Sumaryanto. 2009. Analisis volatilitas harga eceran beberapa komoditas pangan utama dengan model ARCH/GARCH. *J Agro Ekon.* 27(2):135-163 [Internet]. [diakses 14 Januari 2019] Tersedia dari: <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/jae/article/view/4670/3951>
- Widarjono A. 2007. *Ekonometrika teori dan aplikasi*. Yogyakarta (ID): Ekonisia Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Wijaya, Ayu M, Ratya A, Budi S. 2014. Analisis volatilitas harga, volatilitas spillover dan trend harga pada komoditas bawang putih (*Allium sativum* L) di Jawa Timur. *Agri.* 14 (2):127-143.