

## **VOLATILITAS HARGA GULA DUNIA DAN HARGA GULA DOMESTIK**

### ***(PRICE VOLATILITY OF WORLD SUGAR AND DOMESTIC SUGAR PRICE)***

**Fitrotul Laili<sup>1</sup>, Ratya Anindita<sup>1</sup>, Budi Setiawan<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Pascasarjana Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jln. Veteran, Malang  
Email: laili.brawijayauniversity08@gmail.com

#### **ABSTRACT**

*This research aims to look at the volatility of the world sugar price and the domestic sugar price. Method of data analysis used in this research is ARCH / GARCH. From these results it can be concluded that the volatility of the world sugar price and the domestic sugar price, each worth less than 1 (one) at a nominal price series. Volatility of raw sugar is 0.00254. The volatility of refined sugar is 0.957513. Domestic sugar price volatility is 0.980068. This shows the volatility with a downward trend in the following years.*

*Keywords: Volatility, World Sugar Price, Domestic Sugar Price, ARCH / GARCH*

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk melihat volatilitas harga gula dunia dan harga gula domestik. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah ARCH/GARCH. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa volatilitas harga gula dunia dan harga gula domestik, masing-masing bernilai kurang dari 1 (satu) pada seri harga nominal. Volatilitas harga gula mentah (*raw sugar*) sebesar 0.00254. Volatilitas harga gula rafinasi (*refined sugar*) sebesar 0.957513. Volatilitas harga gula domestik sebesar 0,980068. Hal ini menunjukkan volatilitas dengan kecenderungan menurun pada tahun-tahun berikutnya.

Kata kunci: Volatilitas, Harga Gula Dunia, Harga Gula Domestik, ARCH/GARCH

#### **PENDAHULUAN**

Harga komoditas pertanian memperlihatkan terjadinya volatilitas yang sangat ekstrim sejak pertengahan 2007 (Schnepf, 2008 *dalam* Mc Phail, 2012). Perilaku harga komoditas, pendapatan usahatani, kebijakan, dan ketahanan pangan semuanya memberikan dampak terhadap volatilitas harga komoditas pertanian (Mc Phail, 2012).

Gula merupakan salah satu komoditas pertanian yang mengalami volatilitas harga. Hal ini ditunjukkan dengan produksi gula dunia mengalami penurunan hampir sebesar 200 juta ton

(12%) pada tahun 2008-2009 yang disebabkan oleh adanya penurunan luas tanam, anomali iklim, dan perkembangan kebijakan. Sedangkan harga komoditas lain mengalami kenaikan pada tahun 2007 dan 2008, harga gula masih dalam keadaan yang stabil. Sebagai hasil adanya penurunan luas tanam gula pada beberapa negara produsen di dunia. Adanya anomali iklim menyebabkan penurunan produksi gula pada tahun 2008-2009. Pada waktu yang sama konsumsi akan gula semakin meningkat. Kebijakan-kebijakan pengembangan industri pengolahan tebu juga akan mendorong terjadinya peningkatan permintaan.

Terjadinya peningkatan konsumsi gula dunia yang tidak diimbangi dengan peningkatan produksi gula dunia akan menyebabkan terjadinya guncangan harga gula di pasar gula dunia. Adanya keterbatasan penawaran yang disebabkan oleh rendahnya tingkat produksi gula akan menyebabkan harga gula menjadi semakin tinggi. Dampak perkembangan permintaan gula yang tinggi ini menyebabkan terjadinya volatilitas harga gula dunia yang tidak kentara.

Keadaan pasar gula dunia yang demikian akan memberikan dampak bagi negara-negara importir gula yang salah satunya yakni Indonesia. Karena ketidakmampuan Indonesia dalam memenuhi tingkat konsumsi gula dalam negeri menyebabkan volume impor gula terus meningkat. Pangsa impor Indonesia sekitar 3.4% dari impor gula dunia. Pada tahun 1994, impor gula Indonesia baru mencapai 4,400 ton dan meningkat menjadi sekitar 1.34 juta ton pada tahun 2004 atau meningkat lebih dari 300 kali lipat. Untuk tahun 2004, sekitar 0.450 juta ton adalah impor untuk gula konsumsi oleh masyarakat, sedangkan sekitar 0.900 juta ton untuk konsumsi gula industri seperti industri makanan dan minuman.

Untuk meningkatkan efektivitas kebijakan dan program stabilisasi harga pangan dibutuhkan informasi yang lengkap mengenai perilaku harga komoditas yang bersangkutan. Cakupan informasi tidak hanya meliputi kecenderungan ataupun arah perubahannya, tetapi juga mencakup pula volatilitasnya. Pemahaman dan ketersediaan informasi yang lebih lengkap mengenai volatilitas harga sangat berguna untuk merumuskan tindakan antisipasi yang lebih efektif karena konsep volatilitas berkaitan erat dengan risiko dan ketidakpastian yang dihadapi dalam pengambilan keputusan.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas bahwa semakin tingginya tingkat volatilitas yang terjadi di pasar gula dunia akan memberikan dampak yang negatif bagi pasar gula domestik mengingat gula merupakan salah satu komoditas pangan di Indonesia. Sehingga hal ini menjelaskan pentingnya diketahui bagaimana volatilitas harga yang terjadi pada kedua pasar tersebut. Terjawabnya permasalahan tersebut dapat membantu efektivitas kebijakan stabilitas harga yang sekaligus dapat menurunkan resiko dan ketidakpastian harga gula domestik.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dibatasi dengan menganalisis data sekunder kuantitatif bulanan pada rentang waktu antara bulan Januari 2002 hingga April 2013 untuk menganalisis terjadinya volatilitas harga gula di pasar dunia dan pasar domestik. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang mana harga gula dunia diwakili dengan harga gula mentah (*raw sugar*) dan harga gula rafinasi (*refined sugar*). Data sekunder digunakan karena penelitian yang dilakukan meliputi objek yang bersifat makro dan mudah didapat.

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data *time series* harga yang diperoleh dari berbagai sumber dan literatur yang meliputi: data harga gula dunia dan domestik, kurs Rupiah terhadap Dollar Amerika Serikat. Data-data sekunder dikumpulkan dari

dinas-dinas atau instansi terkait seperti Departemen Pertanian, Departemen Perdagangan dan Perindustrian, Bank Indonesia, dan *United State Department of Agriculture* (USDA), serta instansi-instansi lain yang dapat mendukung ketersediaan data penelitian tersebut.

**1. Pengujian Stasioneritas Data**

Pengujian stasioneritas data ini dapat dilakukan dengan menggunakan *Augmented Dickey Fuller* (ADF) pada derajat yang sama (*level* atau *different*) hingga diperoleh suatu data yang stasioner, yaitu data yang variansnya tidak terlalu besar dan mempunyai kecenderungan untuk mendekati nilai rata-ratanya. Persamaan uji stasioner dengan ADF dalam penelitian ini dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\Delta YPDM_t = \alpha_0 + \gamma PDM_{t-1} + \beta_i \sum_{i=1}^p \Delta PDM_{t-i+1} + \varepsilon_t \dots \dots \dots (1)$$

$$\Delta YPRF_t = \alpha_0 + \gamma PRF_{t-1} + \beta_i \sum_{i=1}^p \Delta PRF_{t-i+1} + \varepsilon_t \dots \dots \dots (2)$$

$$\Delta YPRW_t = \alpha_0 + \gamma PRW_{t-1} + \beta_i \sum_{i=1}^p \Delta PRW_{t-i+1} + \varepsilon_t \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

- $\Delta YPDM_t$  : bentuk dari *first difference* harga gula domestik
- $\Delta YPRF_t$  : bentuk dari *first difference* harga gula rafinasi (*refined sugar*)
- $\Delta YPRW_t$  : bentuk dari *first difference* harga gula mentah (*raw sugar*)
- $\alpha_0$  : intersep
- $\gamma$  : koefisien variabel yang diuji stasioneritasnya
- PDM : harga gula domestik (Rp/kg)
- PRF : harga gula rafinasi (Rp/kg)
- PRW : harga gula mentah (Rp/kg)
- $\beta_i$  : koefisien 0
- p : panjang *lag* yang digunakan dalam model
- $\varepsilon$  : *error term*

Dalam pengujian ini hipotesis yang digunakan adalah:  $H_0 : \delta = 0$ , artinya terdapat *unit root* sehingga data bersifat tidak stasioner. Diterima  $H_0$  apabila nilai probabilitas dari ADF lebih besar dari nilai *critical value* yang telah ditetapkan dalam penelitian ini ( $\alpha = 5\%$ ).

**2. Pengujian Ordo ARMA**

Bentuk umum dari model ARMA ( $p, q$ ) adalah ordo *autoregressive*  $p$  dan ordo *moving average*  $q$ , yang dapat dituliskan dalam persamaan umum sebagai berikut:

$$X_t = \mu + \sum_{i=1}^p \varphi_i X_{t-i} + \varepsilon_t + \sum_{j=1}^q \theta_j \varepsilon_{t-j} \dots \dots \dots (4)$$

Sehingga untuk penentuan ordo ARMA dalam penelitian ini menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$PDM_t = \mu + \sum_{i=1}^p \varphi_i PDM_{t-i} + \varepsilon_t + \sum_{j=1}^q \theta_j \varepsilon_{t-j} \dots \dots \dots (5)$$

$$PRF_t = \mu + \sum_{i=1}^p \varphi_i PRF_{t-i} + \varepsilon_t + \sum_{j=1}^q \theta_j \varepsilon_{t-j} \dots \dots \dots (6)$$

$$PRW_t = \mu + \sum_{i=1}^p \varphi_i PRW_{t-i} + \varepsilon_t + \sum_{j=1}^q \theta_j \varepsilon_{t-j} \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan:

- $X_t$  : variabel dependen
- $\mu$  : nilai rata-rata
- $p$  : ordo *autoregressive*
- $q$  : ordo *moving average*
- $\phi_i$  : koefisien *autoregressive*
- $X_{t-i}$  : lag variabel dependen
- $\varepsilon_t$  : *error term*
- $\theta_j$  : koefisien *moving average*
- $\varepsilon_{t-j}$  : lag *error term*
- $t$  : periode waktu
- $PDM_t$  : harga gula domestik pada periode  $t$  (Rp/kg)
- $PRF_t$  : harga gula rafinasi pada periode  $t$  (Rp/kg)
- $PRW_t$  : harga gula mentah pada periode  $t$  (Rp/kg)
- $PDM_{t-i}$  : lag harga gula domestik (Rp/kg)
- $PRF_{t-i}$  : lag harga gula rafinasi (Rp/kg)
- $PRW_{t-i}$  : lag harga gula mentah (Rp/kg)

**3. Pengujian Adanya ARCH Effect**

Pengujian untuk membuktikan adanya efek ARCH ini dilakukan dengan pengujian heteroskedastisitas. Pengujian ini dilakukan untuk melihat bahwa nilai varians dari error tidak memiliki varians yang sama. Yang mana asumsi yang digunakan yakni jika  $var(\mu_t) = \sigma^2$  maka varians dari error bersifat konstan (homoskedastisitas), sehingga nilai varians error akan bersifat heteroskedastisitas jika  $var(\mu_t) \neq \sigma^2$ . Dalam pengujian ini mempertimbangkan beberapa ringkasan statistik untuk menentukan adanya heteroskedastisitas yakni salah satunya nilai kurtosis (keruncingan), apabila nilainya lebih dari tiga maka dapat diasumsikan sebagai gejala awal adanya heteroskedastisitas.

**4. Estimasi ARCH/GARCH**

Untuk mendeskripsikan seri data dengan perubahan volatilitas, model ARCH memperbolehkan varian dari *error term* untuk berubah berdasarkan waktu. Engle (1982) dalam Lepetit (2011) mendefinisikan  $\varepsilon_t$  dari persamaan ARMA diatas sebagai proses *autoregressive conditional heteroskedastic* yang mana semua  $\varepsilon_t$  berbentuk:

$$\varepsilon_t = z_t \sigma_t \dots \dots \dots (8)$$

dan

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 \dots \dots \dots (9)$$

Keterangan:

- $z_t$  : variabel independent yang terdistribusi pada *zero mean* dan *unit variance*
- $\sigma_t^2$  : *conditional variance*
- $\varepsilon_{t-1}^2$  : volatilitas pada periode sebelumnya
- $\omega$  : konstanta
- $\alpha_i$  : koefisien volatilitas pada periode sebelumnya

Sehingga untuk melihat adanya efek ARCH dalam penelitian ini menggunakan beberapa persamaan antara lain:

$$PDM_t = \beta_1 + \beta_2 PDM_{t-1} + \varepsilon_t \dots \dots \dots (10)$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2$$

$$PRF_t = \beta_1 + \beta_2 PRF_{t-1} + \varepsilon_t \dots \dots \dots (11)$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2$$

$$PRW_t = \beta_1 + \beta_2 PRW_{t-1} + \varepsilon_t \dots \dots \dots (12)$$

Keterangan:

- PDM<sub>t</sub> : harga gula domestik pada periode t (RP/kg)
- PRF<sub>t</sub> : harga gula rafinasi pada periode t (RP/kg)
- PDM<sub>t</sub> : harga gula mentah pada periode t (RP/kg)
- PDM<sub>t-1</sub> : harga gula domestik pada periode sebelumnya (RP/kg)
- PRF<sub>t-1</sub> : harga gula rafinasi pada periode sebelumnya (RP/kg)
- PRW<sub>t-1</sub> : harga gula mentah pada periode sebelumnya (RP/kg)
- ε<sub>t</sub> : error term pada periode t

Meskipun dalam model ARCH ε<sub>t</sub> secara serial tidak terkorelasi, tetapi *conditional varianceny*a σ<sub>t</sub><sup>2</sup> dapat berubah sepanjang waktu. Model ARCH(p) dianggap sebagai proses singkat yang mana nilai p residual saat ini memberikan dampak pada variance pada masa yang akan datang.

Dengan menggunakan model GARCH (Bollerslev, 1986 dalam Lepetit, 2011), model ARMA diasumsikan untuk error variance. Model GARCH (p,q) diwujudkan dalam bentuk yang sama seperti ARCH kecuali persamaan varianceny a yang dituliskan sebagai berikut:

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 \dots \dots \dots (13)$$

Keterangan:

- σ<sub>t</sub><sup>2</sup> : conditional variance
- ε<sub>t-1</sub><sup>2</sup> : volatilitas pada periode sebelumnya
- ω : konstanta
- α<sub>i</sub> : koefisien volatilitas pada periode sebelumnya
- β<sub>j</sub>σ<sub>t-j</sub><sup>2</sup> : variance periode sebelumnya

Jika semua koefisien β<sub>j</sub> bernilai nol, maka model GARCH (p,q) akan direduksi menjadi model ARCH (p). Model GARCH (p,q) memungkinkan seluruh residual pada waktu sebelumnya berdampak pada variance pada saat ini baik secara langsung atau tidak langsung melalui lag variance. Estimasi GARCH digunakan untuk mengidentifikasi periode volatilitas yang tinggi dan pengklasifikasian volatilitas. Jumlah α<sub>i</sub> + β<sub>j</sub> menunjukkan tingkat kekuatan volatilitas yang terjadi dalam seri harga. Jika jumlah α<sub>i</sub> + β<sub>j</sub> semakin mendekati satu, maka tendensi kekuatan volatilitas lebih besar pada jangka waktu yang lebih lama (Lepetit, 2011). Sehingga kriteria ini dapat dirumuskan dalam tiga bentuk sebagai berikut:

1. α<sub>i</sub> + β<sub>j</sub> < 1; maka di masa yang akan datang atau jangka panjang volatilitas akan semakin menurun (kecil).

2.  $\alpha_i + \beta_j = 1$ ; maka di masa yang akan datang tidak ada perubahan pada volatilitas, yang mana volatilitas yang terjadi akan cenderung konstan sepanjang waktu
3.  $\alpha_i + \beta_j > 1$ ; maka di masa yang akan datang akan terjadi volatilitas yang semakin besar (terjadinya eksplosive seri harga) (Damayanti, 2006).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Uji Stasioneri Data

Pengujian stasioneri data dalam penelitian ini menggunakan *Augmented Dickey Fuller* (ADF) dan *Philips-Peron* (PP) seperti yang terlihat pada Tabel 1. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seri harga gula mentah, harga gula rafinasi, dan harga gula domestik stasioner pada *first difference*.

Tabel 1. *Unit Root and Stasionarity Tests*

Harga Gula	Level		First Difference		<i>Order of Integrati on I(d)</i>
	ADF	PP	ADF	PP	
Harga Gula Mentah ( <i>Refined Price</i> )	-3.592115 (0.0342)	-2.954056 (0.1493)	-7.987881** (0.0000)	-7.620173** (0.0000)	I(1)
Harga Gula Rafinasi ( <i>Refined Price</i> )	-3.408727 (0.6545)	-2.762195 (0.2140)	-8.642745** (0.0000)	-8.272032** (0.0000)	I(1)
Harga Gula Domestik ( <i>Domestic Price</i> )	-2.580368 (0.2900)	-2.435515 (0.3598)	-13.42786** (0.0000)	-13.42786** (0.0000)	I(1)

Keterangan : ADF (*Augmented Dickey Fuller*), PP (*Philips-Peron*), \*\*menunjukkan bahwa data stasioner pada taraf signifikansi 10%.

#### 2. Volatilitas Harga Gula Mentah (*Raw Sugar*)

Untuk pengujian volatilitas harga gula mentah (*raw sugar*) dilakukan dalam beberapa tahap. Yang pertama yakni pengujian stasioneri data, uji stasioneri seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 bahwa seluruh seri harga stasioner pada *first differencenya*. Setelah dilakukan pengujian stasioneri data tersebut, selanjutnya yakni dilakukan analisa pergerakan harga. Sebelum menganalisa lebih lanjut perlu diketahui terlebih dahulu, apakah model mengalami periode tenang dan bergejolak. Pada saat pengujian ini dipilih model ARIMA, ditingkat *mean* terdapat model yang optimal yakni AR(1)MA(1) yang memiliki nilai optimal, seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Model AR(1)MA(1) untuk Tingkat *Mean*

Kriteria	Harga Gula
C	3,255.713 (0.0002)**
AR(1)	0.953773 (0.0000)**
MA(1)	0.470512 (0.0000)**
<i>R-squared</i>	0.958673
<i>Adj. R-squared</i>	0.958047
<i>S.E of regression</i>	298.9889
<i>Durbin Watson</i>	2.038629
SC	14.23522
AIC	14.26066

Keterangan : \*\*menunjukkan signifikan terhadap taraf signifikansi 10%.

Dengan melihat hasil tabel diatas, maka nilai *R-squared* untuk semua seri harga terlihat bahwa model AR(1)MA(1) cukup bagus karena memiliki nilai 0.958673, yang mana seluruh variabel *independent* dalam model yang diajukan dapat menjelaskan variabel dependennya sebesar 95%. Selanjutnya dilihat dari nilai *Durbin-Watson* yang memiliki nilai 2 (dua) sehingga menunjukkan tidak terjadinya autokorelasi.

Selanjutnya dilakukan pengujian heteroskedastisitas, pengujian ini dilakukan untuk melihat bahwa nilai varians dari error tidak memiliki varians yang sama. Yang mana asumsi yang digunakan yakni jika  $\text{var}(\mu_t) = \sigma^2$  maka varians dari error bersifat konstan (homoskedastisitas), sehingga nilai varians error akan bersifat heteroskedastisitas jika  $\text{var}(\mu_t) \neq \sigma^2$ . Pengujian ini dilakukan dengan melihat nilai *F* dan *Obs\*R-Squared*. Apabila nilai *p-value* dari *Obs\*R-Squared* lebih besar dari nilai *critical value* ( $\alpha = 10\%$ ) maka terima  $H_0$  yang mana tidak terdapat heteroskedastisitas. Hasil pengujian heteroskedastisitas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Heteroskedastisitas Pada Harga Gula Mentah (*Raw Sugar*)

Heteroskedasticity Test: White			
	Harga Gula		
F-statistic	2.869109	Prob. F (7,121)	0.0041**
Obs*R-squared	23.11313	Prob. Chi-Square (7)	0.0059**
Scaled explained SS	55.83679	Prob. Chi-Square (7)	0.0000**

Keterangan : \*\*menunjukkan signifikan pada taraf signifikansi 10%.

Dari hasil pengujian heteroskedastisitas pada Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa nilai *p-value* dari *Obs\*R-squared* dan *F-statistic* kurang dari taraf signifikansinya yakni 10% maka tolak  $H_0$  yang artinya bahwa baik data seri harga nominal dan seri harga riil bersifat heteroskedastisitas, yakni nilai varians yang dimiliki tidak konstan sepanjang waktu. Dengan adanya heteroskedastisitas pada setiap seri harga maka dapat dilakukan pengujian selanjutnya,

yakni pengujian adanya *ARCH Effect*. Hasil pengujian adanya *ARCH Effect* ini disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji *ARCH Effect* Pada Harga Gula Mentah (*Raw Sugar*)

Heteroskedasticity Test: ARCH			
Harga Gula			
F-statistic	3.890288	Prob. F (7,121)	0.0507**
Obs*R-squared	3.836172	Prob. Chi-Square (7)	0.0502**

Keterangan : \*\*menunjukkan signifikan pada taraf signifikansi 10%.

Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan nilai *p-value* untuk Obs\*R-squared dan F-statistic kurang dari taraf signifikansinya yakni 10% maka tolak  $H_0$  yang artinya bahwa seluruh seri harga memiliki *ARCH Effect*. Sehingga seri harga gula mentah (*raw sugar*) tersebut dapat diuji volatilitasnya dengan menggunakan estimasi ARCH/GARCH yang disajikan pada Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Estimasi ARCH/GARCH Pada Harga Gula Mentah (*Raw Sugar*)

ARCH/GARCH Estimation: ARCH(1)GARCH(1)			
Harga Gula			
C	33.93716	GARCH(-1) ( $\beta$ )	-0.092952
RESID(-1) <sup>2</sup> ( $\alpha$ )	0.095492		

Hasil estimasi ARCH/GARCH diatas dapat dituliskan dalam persamaan sebagai berikut:

$$PRW_t = 33.93716 + 0.095492\varepsilon_{PRW,t-1}^2 - 0.092952\sigma_{PRW,t-1}^2$$

$$(\alpha_i + \beta_j = 0.00254)$$

Pada persamaan di atas menunjukka nilai ARCH sebesar 0.095492 angka ini sangat kecil sekali (tidak mendekati 1), sehingga mengindikasikan volatilitasnya rendah. Sedangkan koefisien GARCH menunjukkan angka yang hampir sama besarnya yakni 0.092952. Jika dijumlahkan koefisien ARCH dan GARCH maka hasilnya adalah 0.00254 atau lebih kecil dari 1 yang mana hal ini mengindikasikan bahwa dimasa datang (pada jangka panjang) harga gula mentah akan memiliki volatilitas semakin kecil. Sehingga diprediksikan volatilitas harga gula mentah (*raw sugar*) untuk tahun-tahun selanjutnya akan mengalami penurunan. Karena harga yang digunakan harga nominal sehingga terdapat beberapa kebijakan yang ada di dalamnya, sehingga kebijakan moneter yang dilakukan pemerintah terkait perlindungan produksi dalam negeri oleh negara-negara eksportir utama gula dunia dapat berimbas pada pergerakan volatilitas harga gula mentah (*raw sugar*).

### 3. Volatilitas Harga Gula Rafinasi (*Refined Sugar*)

Untuk pengujian volatilitas harga gula rafinasi (*refined sugar*) dilakukan dalam beberapa tahap. Yang pertama yakni pengujian stasioneri data, uji stasioneri seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 bahwa seluruh seri harga stasioner pada *first differencenya*. Setelah dilakukan pengujian stasioneri data tersebut, selanjutnya yakni dilakukan analisa pergerakan harga. Sebelum menganalisa lebih lanjut perlu diketahui terlebih dahulu, apakah model

mengalami periode tenang dan bergejolak. Pada saat pengujian ini dipilih model ARIMA, ditingkat *mean* terdapat model yang optimal yakni AR(1)MA(1) yang memiliki nilai optimal, seperti yang terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Model AR(1)MA(1) untuk Tingkat *Mean*

Kriteria	Harga Gula
C	4,148,097 (0.0001)**
AR(1)	0.961904 (0.0000)**
MA(1)	0.455823 (0.0000)**
<i>R-squared</i>	0.964535
<i>Adj. R-squared</i>	0.963998
<i>S.E of regression</i>	293.0095
<i>Durbin Watson</i>	2.090702
SC	14.28482
AIC	14.22026

Keterangan : \*\*menunjukkan dsignifikan terhadap taraf signifikansi 10%.

Dengan melihat hasil tabel perbandingan diatas, maka nilai R-squared untuk seluruh seri harga terlihat bahwa model AR(1)MA(1) cukup bagus karena memiliki nilai 0.964535, yang mana seluruh variabel *independent* dalam model yang diajukan dapat menjelaskan variabel dependennya sebesar 96%. Selanjutnya dilihat dari nilai Durbin-Watson yang memiliki nilai 2 (dua) sehingga menunjukkan tidak terjadi autokorelasi.

Selanjutnya dilakukan pengujian heteroskedastisitas, pengujian ini dilakukan untuk melihat bahwa nilai varians dari error tidak memiliki varians yang sama. Yang mana asumsi yang digunakan yakni jika  $\text{var}(\mu_i) = \sigma^2$  maka varians dari error bersifat konstan (homoskedastisitas), sehingga nilai varians error akan bersifat heteroskedastisitas jika  $\text{var}(\mu_i) \neq \sigma^2$ . Pengujian ini dilakukan dengan melihat nilai F dan *Obs\*R-Squared*. Apabila nilai *p-value* dari *Obs\*R-Squared* lebih besar dari nilai *critical value* ( $\alpha = 10\%$ ) maka terima  $H_0$  yang mana tidak terdapat heteroskedastisitas. Hasil pengujian heteroskedastisitas disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Heteroskedastisitas Pada Harga Gula Rafinasi (*Refined Sugar*)

Heteroskedasticity Test: White			
	Harga Gula		
F-statistic	1.945691	Prob. F (7,121)	0.0513**
Obs*R-squared	16.58827	Prob. Chi-Square (7)	0.0556**
Scaled explained SS	51.74920	Prob. Chi-Square (7)	0.0000**

Keterangan : \*\*menunjukkan signifikan pada taraf signifikansi 10%

Dari hasil pengujian heteroskedastisitas pada Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai *p-value* dari *Obs\*R-squared* dan *F-statistic* kurang dari taraf signifikansinya yakni 10% maka tolak  $H_0$

yang artinya bahwa baik data seri harga nominal dan seri harga riil bersifat heteroskedastisitas, yakni nilai varians yang dimiliki tidak konstan sepanjang waktu. Dengan adanya heteroskedastisitas pada setiap seri harga maka dapat dilakukan pengujian selanjutnya, yakni pengujian adanya *ARCH Effect*. Hasil pengujian adanya *ARCH Effect* ini disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji *ARCH Effect* Pada Harga Gula Rafinasi (*Refined Sugar*)

Heteroskedasticity Test: ARCH			
Harga Gula			
F-statistic	0.354292	Prob. F (7.121)	0.0527**

Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 8 menunjukkan bahwa seluruh seri harga memiliki nilai *p-value* untuk *Obs\*R-squared* dan F-statistic kurang dari taraf signifikansinya yakni 10% maka tolak  $H_0$  yang artinya bahwa seluruh seri harga memiliki *ARCH Effect*. Sehingga dapat dilakukan untuk pengujian volatilitasnya dengan menggunakan estimasi ARCH/GARCH yang disajikan pada Tabel 9 berikut ini:

Tabel 9. Estimasi ARCH/GARCH Pada Harga Gula Rafinasi (*Refined Sugar*)

ARCH/GARCH Estimation: ARCH(1)GARCH(1)			
Harga Gula			
C	1.110903	GARCH(-1) ( $\beta$ )	0.860827
RESID(-1) <sup>2</sup> ( $\alpha$ )	0.096686		

Yang mana hasil estimasi ARCH/GARCH diatas dapat dituliskan dalam persamaan sebagai berikut:

$$PRF_t = 1.110903 + 0.096686\epsilon_{PRF,t-1}^2 + 0.860827\sigma_{PRF,t-1}^2$$

$$(\alpha_i + \beta_j = 0.957513)$$

Pada persamaan di atas menunjukkan nilai ARCH sebesar 0.96686. Angka ini cukup tinggi (mendekati 1), sehingga mengindikasikan volatilitasnya tinggi. Sedangkan koefisien GARCH menunjukkan angka besarnya yakni 0.860827. Jika dijumlahkan koefisien ARCH dan GARCH maka hasilnya adalah 0.957513 atau lebih kecil dari 1 yang mana hal ini mengindikasikan bahwa di masa datang (pada jangka panjang) harga gula rafinasi akan memiliki volatilitas yang semakin kecil. Sehingga diprediksikan volatilitas harga gula rafinasi untuk tahun-tahun selanjutnya akan mengalami penurunan karena harga yang digunakan harga nominal sehingga terdapat beberapa kebijakan yang ada di dalamnya. Dengan demikian, kebijakan moneter yang dilakukan pemerintah terkait perlindungan produksi dalam negeri oleh negara-negara eksportir utama gula dunia dapat berimbas pada pergerakan volatilitas harga gula rafinasi (*refined sugar*).

#### 4. Volatilitas Harga Gula Domestik

Untuk pengujian volatilitas harga gula domestik dilakukan dalam beberapa tahap. Yang pertama yakni pengujian stasioneri data. Hasil uji stasioneri seperti pada Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh seri harga stasioner pada *first differencenya*. Setelah dilakukan pengujian stasioneri data tersebut, selanjutnya yakni dilakukan analisa pergerakan harga. Sebelum menganalisa lebih lanjut perlu diketahui terlebih dahulu apakah model mengalami periode

tenang dan bergejolak. Pada saat pengujian ini dipilih model ARIMA, ditingkat *mean* terdapat model yang optimal yakni AR(1)MA(1) yang memiliki nilai optimal, seperti yang terlihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Model AR(1)MA(1) untuk Tingkat *Mean*

Kriteria	Harga Nominal ( <i>Nominal Price</i> )
C	39,203.62 (0.0807)**
AR(1)	0.998113 (0.0000)**
MA(1)	-0.162036 (0.0644)**
<i>R-squared</i>	0.984921
<i>Adj. R-squared</i>	0.984693
<i>S.E of regression</i>	347.5460
<i>Durbin Watson</i>	1.994271
SC	14.62620
AIC	14.56164

Keterangan : \*\*menunjukkan dsignifikan terhadap taraf signifikansi 10%.

Dengan melihat hasil tabel perbandingan di atas, maka dari nilai *R-squared* terlihat bahwa model AR(1)MA(1) cukup bagus karena memiliki nilai 0.984921, yang mana seluruh variabel *independent* dalam model yang diajukan dapat menjelaskan variabel dependennya sebesar 98%. Selanjutnya dilihat dari nilai *Durbin-Watson* yang memiliki nilai mendekati 2 (dua) sehingga menunjukkan tidak terjadinya autokorelasi.

Selanjutnya dilakukan pengujian heteroskedastisitas, pengujian ini dilakukan untuk melihat bahwa nilai varians dari error tidak memiliki varians yang sama. Yang mana asumsi yang digunakan yakni jika  $\text{var}(\mu_i) = \sigma^2$  maka varians dari error bersifat konstan (*homoskedastisitas*), sehingga nilai varians error akan bersifat heteroskedastisitas jika  $\text{var}(\mu_i) \neq \sigma^2$ . Pengujian ini dilakukan dengan melihat nilai *F* dan *Obs\*R-Squared*. Apabila nilai *p-value* dari *Obs\*R-Squared* lebih besar dari nilai *critical value* ( $\alpha = 10\%$ ) maka terima  $H_0$  yang mana tidak terdapat heteroskedastisitas. Hasil pengujian heteroskedastisitas disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Uji Heteroskedastisitas Pada Harga Gula Domestik

Heteroskedasticity Test: White			
Harga Gula			
F-statistic	2.018456	Prob. F (7,121)	0.0493**
Obs*R-squared	15.33569	Prob. Chi-Square (7)	0.0529**
Scaled explained SS	109.0614	Prob. Chi-Square (7)	0.0000**

Keterangan : \*\*menunjukkan signifikan pada taraf signifikansi 10%.

Dari hasil pengujian heteroskedastisitas pada Tabel 11 menunjukkan bahwa nilai *p-value* dari *Obs\*R-squared* dan *F-statistic* kurang dari taraf signifikansinya yakni 10% maka

tolak  $H_0$  yang artinya bahwa seluruh seri harga bersifat heteroskedastisitas, yakni nilai varians yang dimiliki tidak konstan sepanjang waktu. Dengan adanya heteroskedastisitas pada setiap seri harga maka dapat dilakukan pengujian selanjutnya, yakni pengujian adanya *ARCH Effect*. Hasil pengujian adanya *ARCH Effect* ini disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Uji *ARCH Effect* Pada Harga Gula Domestik

Heteroskedasticity Test: ARCH			
Harga Gula			
F-statistic	6.498688	Prob. F (7,121)	0.0119**
Obs*R-squared	6.287599	Prob. Chi-Square (7)	0.0122**

Keterangan : \*\*menunjukkan signifikan pada taraf signifikansi 10%.

Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 12 menunjukkan bahwa seluruh seri harga memiliki nilai *p-value* untuk Obs\*R-squared dan F-statistic kurang dari taraf signifikansinya yakni 10% maka tolak  $H_0$  yang artinya seluruh seri harga memiliki *ARCH Effect*. Sehingga dapat dilakukan untuk pengujian volatilitasnya dengan menggunakan estimasi ARCH/GARCH yang disajikan pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Estimasi ARCH/GARCH Pada Harga Gula Rafinasi (*Refined Sugar*)

ARCH/GARCH Estimation: ARCH(1)GARCH(1)			
Harga Nominal ( <i>Nominal Price</i> )			
C	0.323168	GARCH(-1) ( $\beta$ )	0.970618
RESID(-1) <sup>2</sup> ( $\alpha$ )	0.009450		

Yang mana hasil estimasi ARCH/GARCH diatas dapat dituliskan dalam persamaan sebagai berikut:

$$PDM_t = 0.323168 + 0.009450\varepsilon_{PDM,t-1}^2 + 0.970618\sigma_{PDM,t-1}^2$$

$$(\alpha_i + \beta_j = 0.980068)$$

Pada persamaan di atas menunjukkan nilai ARCH sebesar 0.009450 angka ini sangat kecil sekali (tidak mendekati angka 1), sehingga mengindikasikan volatilitasnya rendah. Sedangkan koefisien GARCH menunjukkan angka yang jauh lebih besar 102 kali yakni 0.970618, yang berarti volatilitasnya *persistent* atau terjadi secara tetap terus-menerus, namun tidak ada lonjakan volatilitas. Jika dijumlahkan koefisien ARCH dan GARCH maka hasilnya adalah 0.980068 atau lebih kecil dari 1 yang mana hal ini mengindikasikan bahwa dimasa datang harga gula domestik akan memiliki volatilitas semakin kecil. Sehingga diprediksikan volatilitas harga gula domestik untuk tahun-tahun selanjutnya akan mengalami penurunan. Karena harga yang digunakan harga nominal sehingga terdapat beberapa kebijakan yang ada di dalamnya, kebijakan moneter yang dilakukan pemerintah dalam negeri dapat berimbas pada pergerakan volatilitas harga gula domestik.

## 5. Implikasi Hasil Pengujian Volatilitas Harga Gula Dunia dan Harga Gula Domestik

Volatilitas harga pada masing-masing jenis gula terbilang rendah, artinya kecenderungan terjadi lonjakan harga pada tahun-tahun berikutnya cenderung menurun. Akan tetapi, gula sebagai salah satu komoditas pangan utama di Indonesia akan merespon terjadinya inflasi dan perubahan stabilitas ekonomi apabila terjadi krisis keuangan.

Hubungan positif antara krisis keuangan dan volatilitas harga pangan menyiratkan pentingnya komoditas pangan sebagai instrumen keuangan (finansialisasi). Ketika inflasi memasuki fase krisis, maka pasar komoditas juga akan memasuki fase krisis. Krisis keuangan dianggap lebih relevan menciptakan volatilitas harga daripada sebuah spekulasi. Namun, ketika kegiatan spekulatif terjadi pada pasar komoditas maka secara tidak langsung dapat terungkap adanya hubungan antara krisis keuangan dan pasar komoditas (Braun & Tadesse, 2012 *dalam* Christanty, 2013).

Kenaikan harga komoditas pangan mampu menurunkan daya beli masyarakat terhadap konsumsi komoditas pangan tersebut, sehingga akan menyebabkan rendahnya tingkat kesejahteraan di dalam masyarakat. Oleh karena itu, tingkat stabilitas harga komoditas pangan berfungsi sebagai indikator untuk mengukur seberapa baik atau buruknya perekonomian di suatu negara (Moshin & Zaman, 2012 *dalam* Christanty, 2013). Perubahan harga komoditas pangan di Indonesia merupakan salah satu faktor dominan yang menjadi penyumbang penentuan inflasi.

Dengan menelaah bahwa volatilitas inflasi harga komoditas pangan sedemikian tinggi, maka akan menyebabkan unsur resiko dan ketidakpastian yang relatif tinggi pula dalam perekonomian Indonesia. Pergerakan harga komoditas dapat dijadikan sebagai *leading indicators* inflasi. Alasannya adalah, pertama, harga komoditas mampu merespon secara cepat *shock* yang terjadi dalam perekonomian secara umum, seperti peningkatan permintaan (*aggregate demand shock*). Kedua, harga komoditas juga mampu merespon terhadap *non-economic shocks*, seperti: banjir, tanah longsor dan bencana alam lainnya yang menghambat jalur distribusi dari komoditas tersebut.

Pergerakan harga komoditas pangan akan selaras dengan perkembangan harga barang secara keseluruhan, walaupun besarnya akan berbeda. Respon harga komoditas yang cepat tersebut dapat memberikan sinyal bahwa kenaikan harga-harga barang lainnya akan menyusul sehingga tekanan inflasi meningkat. Sehingga penting untuk mengetahui tingkat volatilitas harga gula domestik untuk menentukan strategi perekonomian yang tepat untuk menekan laju inflasi di Indonesia.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### **Kesimpulan**

Untuk meningkatkan efektivitas kebijakan dan program stabilisasi harga pangan dibutuhkan informasi yang lengkap mengenai perilaku harga komoditas yang bersangkutan. Cakupan informasi tidak hanya meliputi kecenderungan ataupun arah perubahannya, tetapi juga mencakup pula volatilitasnya. Pemahaman dan ketersediaan informasi yang lebih lengkap mengenai volatilitas harga sangat berguna untuk merumuskan tindakan antisipasi yang lebih efektif karena konsep volatilitas berkaitan erat dengan risiko dan ketidakpastian yang dihadapi dalam pengambilan keputusan.

Volatilitas harga gula dunia dan harga gula domestik, masing-masing bernilai kurang dari 1 (satu) pada seri harga nominal. Volatilitas harga gula mentah (*raw sugar*) sebesar 0.00254. Volatilitas harga gula rafinasi (*refined sugar*) sebesar 0.957513. Volatilitas harga gula domestik sebesar 0.980068 dan 1.020341. Hal ini menunjukkan volatilitas dengan kecenderungan menurun pada tahun-tahun berikutnya.

**Saran**

Untuk meningkatkan efektivitas kebijakan dan program stabilisasi harga pangan dibutuhkan informasi yang lengkap mengenai perilaku harga komoditas yang bersangkutan. Cakupan informasi tidak hanya meliputi kecenderungan ataupun arah perubahannya, tetapi juga mencakup pula volatilitasnya. Pemahaman dan ketersediaan informasi yang lebih lengkap mengenai volatilitas harga sangat berguna untuk merumuskan tindakan antisipasi yang lebih efektif karena konsep volatilitas berkaitan erat dengan risiko dan ketidakpastian yang dihadapi dalam pengambilan keputusan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Christanty, H. 2013. *Pengaruh Volatilitas Harga Terhadap Inflasi di Kota Malang*:  
FAO. 2011. *Price Volatility in Food and Agricultural Markets: Policy Responses*.  
Lepetit, 2011. *Price Transmission and Price Leadership in the EU Beef and Pork Meat Market*. Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), Joint Research Center (JRC), European Commission. Spain.  
Mc Phail, Lihong Lu, *et al.* 2012. Disentangling corn price volatility: the role of global demand, speculation, and energy. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 44,3:401-410. Southern Agricultural Economics Assosiation.