

VOLATILITAS HARGA CABAI MERAH KERITING DAN BAWANG MERAH

Ari Tresna Sumantri¹, Efri Junaidi², Ratna Mega Sari¹

¹Staf Pengajar Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

²Staf Pengajar Sekolah Tinggi Penyuluh Pertanian Bogor

e-mail : aritresnasumantri@yahoo.co.id

ABSTRAK

Beberapa komoditas hortikultura yang ditetapkan menjadi komoditas unggulan pada periode 2015-2019 adalah aneka cabai, bawang merah dan jeruk. Cabai dan bawang merah merupakan komoditas strategis di Indonesia sekaligus sebagai komoditas dengan fluktuasi harga yang tinggi dibandingkan komoditas hortikultura lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan nilai volatilitas harga bawang merah dan cabai merah keriting di Indonesia serta merumuskan strategi alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi volatilitas harga tersebut. Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan menggunakan model ARCH GARCH. Hasil analisis menyimpulkan bahwa nilai volatilitas cabai merah keriting lebih tinggi dibandingkan bawang merah. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat risiko harga cabai merah keriting lebih besar dibandingkan dengan bawang merah. Upaya meminimalisir volatilitas harga perlu dilakukan karena terkait dengan pemenuhan kebutuhan konsumen. Upaya mengatasi volatilitas harga bawang merah dan cabai merah keriting dapat dilakukan melalui upaya yang terintegrasi antara petani, pedagang pemerintah dan pihak lainnya. Kerjasama yang dilakukan antara berbagai pihak tersebut hendaknya diiringi dengan konsistensi dan komitmen yang kuat seperti pembinaan yang berkelanjutan dan adanya pengawasan yang baik. Hal ini dilakukan agar dalam upaya mencapai hasil yang diharapkan dapat lebih efisien.

Kata Kunci : Volatilitas, Bawang Merah, Cabai Merah Keriting, ARCH GARCH

ABSTRACT

Several commodities determined to be the leading commodity in the period 2015-2019 are chilli, Shallot and citrus. Chili and shallot is a strategic commodity in Indonesia as well as commodity price fluctuations is higher than other horticultural commodities. This study aims to determine and compare the value of the volatility of prices of shallot and red chili in Indonesia and formulate alternative strategies that can be used to address the volatility of those prices. Processing and analysis of data using ARCH GARCH models. The results of the analysis concluded that red chili volatility value is higher than shallot. This shows that the rank of the risk of red chili price is greater than the shallot. Efforts to minimize the volatility of the price needs to be done as it relates to meet the needs of consumers. Efforts to address the volatility of prices of shallot and red chilli can be done through an integrated effort between farmers, traders, government and other parties. Cooperation between the various parties should be accompanied by consistency and a strong commitment as sustainable development and good supervision. Therefore an effort to achieve the results are expected to be more efficient.

Keywords: Volatility, Shallots, Red Chili, ARCH GARCH

1. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor yang berperan penting dalam perekonomian nasional. Lebih dari 40 persen masyarakat Indonesia menggantungkan hidupnya pada sektor ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pertanian adalah salah satu sektor yang memiliki kontribusi besar terhadap total PDB nasional. Sektor pertanian menempati urutan ketiga dari sembilan sektor perekonomian nasional dengan kontribusi sebesar 13,83 persen dari total PDB 2007. Kendati hanya berada pada urutan ketiga namun laju pertumbuhan PDB sektor ini mampu mengungguli sektor-sektor lainnya yaitu sebesar 26,32 persen.

Hortikultura memiliki peran cukup besar dalam perekonomian. Menurut Direktorat Jenderal Hortikultura, ada beberapa faktor yang merupakan pendukung dalam pengembangan hortikultura di Indonesia yaitu (1) sejumlah undang-undang, Peraturan Pemerintah, maupun Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) yang menjadi modal penting dalam penyusunan kebijakan pengembangan hortikultura diantaranya Undang-Undang No 12 tahun 1992 tentang budidaya pertanian dan Undang-Undang No 13 tahun 2010 tentang hortikultura, (2) Kondisi geografi Indonesia yang memberikan lingkungan kondusif bagi pertumbuhan aneka ragam hortikultura, (3)

Keanekaragaman hayati berperan sebagai penunjang kehidupan manusia (sumber vitamin, mineral, gizi, estetika dan alternatif kesehatan) (4) Kondisi agroklimat dan agroekosistem yang sangat mendukung berupa sinar matahari sepanjang tahun, suhu dan kelembaban yang bervariasi dan elevasi ketinggian permukaan laut yang beragam. (5) Adanya dukungan teknologi yang dihasilkan dari institusi penelitian dan pengembangan pertanian maupun hasil olah kearifan lokal dari segenap potensi masyarakat dan (6) ketersediaan pasar.

Indonesia telah menetapkan beberapa komoditas unggulan potensial berdasarkan nilai ekonomi dan permintaan pasar yang tinggi. Beberapa komoditas hortikultura yang telah ditetapkan menjadi komoditas unggulan pada periode 2015-2019 adalah aneka cabai, bawang merah dan jeruk.

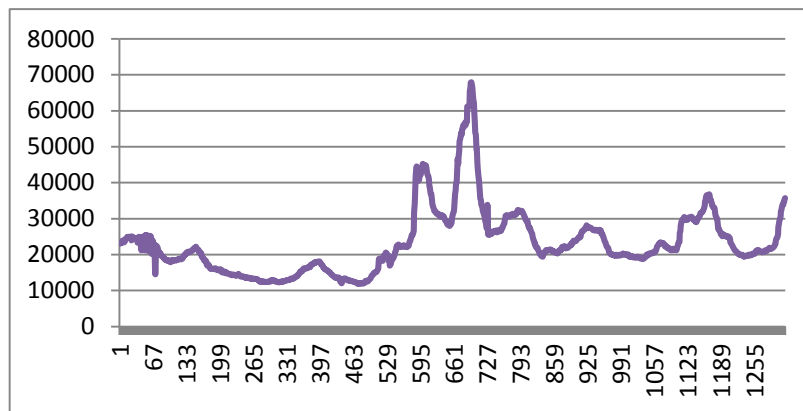
Menurut data dari Direktorat Jenderal Hortikultura (2015), Cabai sebagai komoditas unggulan potensial merupakan salah satu komoditi penting di Indonesia. Trend produktivitas cabai besar dan cabai rawit tahun 2014 dan 2015 mengalami peningkatan. Produktivitas cabai besar tahun 2014 tercatat 8,35 Ton/Ha. Produktivitas tersebut mengalami peningkatan pada tahun 2015 menjadi 8,65 Ton/Ha. Cabai rawit juga mengalami peningkatan produktivitas dari kisaran 5,93 Ton/Ha pada tahun 2014 menjadi 6,45 ton/Ha.

Bawang merah memiliki luas panen yang semakin meningkat dari tahun 2014 menuju tahun 2015. Tahun 2014, luas panen bawang merah tercatat 120.704 Ha. Sementara tahun 2015, luas panen bawang merah naik menjadi 122.126 Ha. Produktivitas sedikit mengalami penurunan. Tahun 2014 tercatat pada angka 10,22 ton/Ha. Sementara tahun 2015 tercatat pada angka 10,06/Ha (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2015)

Cabai dan bawang merupakan komoditi yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan fenomenal. Berdasarkan data yang diuraikan tersebut maka sebenarnya cabai merah merupakan komoditi yang

sangat potensial untuk dibudidayakan. Kendati demikian petani cabai merah dan bawang tidak selamanya mengalami keuntungan. Ada waktu dimana petani sering mengalami kerugian yang sangat besar. Hal ini terkait dengan risiko yang dihadapi oleh petani terutama dari sisi harga. Harga cabai merah sangat fluktuatif.

Adanya fluktuasi harga ini merupakan suatu risiko yang dihadapi oleh petani. Sewaktu – waktu harga sangat tinggi namun tidak berselang lama harga dapat turun dengan drastis. Berikut merupakan gambaran fluktuasi harga cabai merah keriting dan bawang merah.



Gambar 1. Plot Harga Bawang Merah

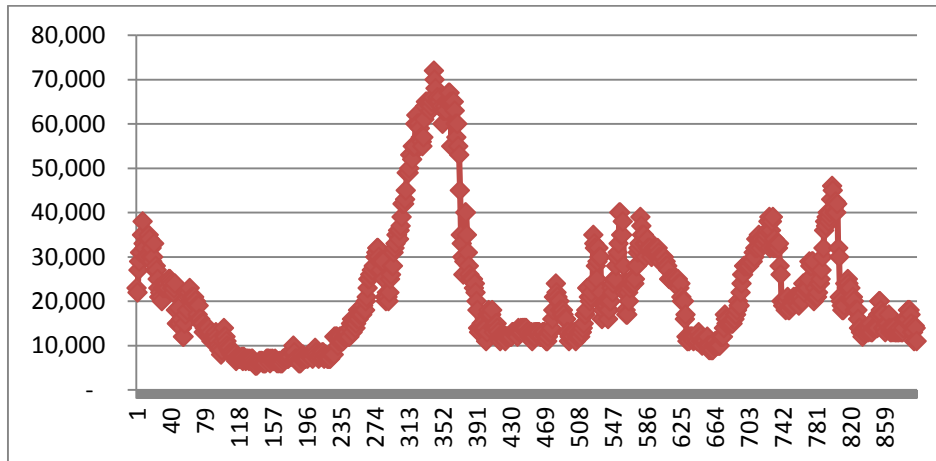
Berdasarkan gambar terlihat bahwa plot harga bawang sangat fluktuatif dari waktu ke waktu. Harga tertinggi berada pada kisaran Rp70.00 sedangkan harga terendah berada pada kisaran Rp. 10.000. Fluktuasi ini berlangsung sepanjang tahun selama periode analisis.

Berdasarkan gambar terlihat bahwa plot harga cabai merah juga sangat

fluktuatif dari waktu ke waktu. Harga tertinggi berada pada kisaran hampir Rp80.00 sedangkan harga terendah berada pada di bawah kisaran Rp. 10.000. Fluktuasi ini berlangsung sepanjang tahun selama periode analisis. Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini bertujuan untuk

1. Mengetahui dan membandingkan nilai volatilitas harga bawang merah dan cabai merah keriting di Indonesia.

2. Merumuskan strategi alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi volatilitas harga tersebut.



Gambar 2. Plot Harga Cabai Merah Keriting

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder dari Kementerian Perdagangan. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harga harian komoditi cabai merah dan cabai merah keriting pada tahun 2006 – 2009 yang berjumlah 1147

2.2 Pengolahan dan Analisis Data

Pengukuran volatilitas harga cabai besar dalam penelitian ini menggunakan metode ARCH GARCH

Analisis ARCH-GARCH

1. Tahap Identifikasi

Pemodelan ARCH-GARCH didahului dengan identifikasi apakah data mengandung heteroskedastisitas atau tidak. Ini dapat dilakukan antara lain dengan

mengamati beberapa ringkasan statistik dari data. Pengujian keberadaan heteroskedastisitas dapat dilakukan dengan melihat nilai keruncingan (kurtosis) data. Jika data tersebut memiliki nilai kurtosis yang lebih dari tiga maka data tersebut memiliki sifat heteroskedastisitas (Davidson and MacKinnon, 2004 dalam Firdaus, 2006).

Kemudian, dilanjutkan dengan pengujian pengidentifikasian efek ARCH melalui fungsi autokorelasi kuadrat return. Suatu data memiliki efek ARCH apabila nilai autokorelasi pada data kuadrat return signifikan. Cara lain yang dapat dilakukan dalam menguji ARCH error ini adalah melalui uji ARCH-LM. Uji ARCH-LM didasarkan pada hipotesis nol yaitu tidak terdapatnya ARCH error.

2. Estimasi Model

Terdapat dua tahapan yang dilakukan dalam estimasi model ARCH-GARCH yaitu tahap identifikasi dan penentuan model rata-rata (*mean equation*) dan tahap identifikasi dan penentuan model ARCH-GARCH.

Identifikasi dan penentuan model rata-rata (mean equation).

Penentuan model rata-rata (mean equation) dilakukan dengan mengikuti prosedur metode Box-Jenkins. Prosedur Box-Jenkins terdiri dari beberapa tahapan yaitu uji stasioneritas data, penentuan model ARIMA tentatif dan pemilihan model ARIMA terbaik.

a. Uji stasioneritas data.

Stasioneritas data merupakan syarat yang penting dalam analisis data time series untuk menghindari terjadinya *spurious regression*, yaitu persamaan regresi yang menghasilkan nilai korelasi tinggi tetapi penafsiran hubungan antar series ini dari sisi ekonomi akan menyesatkan.

Uji stasioneritas data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji Augmented Dickey-Fuller (ADF-Test). Uji ADF tersebut dilakukan untuk mendeteksi apakah data yang akan dianalisis mengandung akar unit. Data dikatakan sudah stasioner jika data tersebut tidak mengandung akar unit.

Hipotesis uji pada ADF-Test adalah:

- H_0 : Data mempunyai akar unit (tidak stasioner)
- H_1 : Data tidak mempunyai akar unit (stasioner)

Dengan bantuan software Eviews 6 diperoleh nilai t-statistic yang kemudian dibandingkan dengan nilai kritis MacKinnon. Jika nilai t-statistic dalam uji ADF lebih kecil dari nilai kritis MacKinnon berarti data tidak stasioner dan perlu dilakukan pembedaan atau differencing.

b. Penentuan Model ARMA/ARIMA

Penentuan model ARIMA tentatif dilakukan terhadap data yang sudah stasioner berdasarkan correlogram (pola ACF dan PACF) untuk menentukan orde AR (p) dan orde MA (q) dari suatu model ARIMA (p.d.q) tentatif. Adapun untuk orde d ditentukan berdasarkan stasioneritas data.

Sesudah beberapa model ARIMA tentatif diperoleh, maka dilakukan pemilihan terhadap model ARIMA terbaik. Model ARIMA terbaik dipilih berdasarkan nilai Akaike Information Criteria (AIC) dan Schwartz Criterion (SC) yang terkecil. Model ARIMA terpilih juga harus memenuhi beberapa kriteria berikut yaitu: residual peramalan bersifat acak, model parsimonious, parameter yang diestimasi berbeda nyata dengan nol, kondisi invertibilitas dan stasioneritas harus terpenuhi yang ditunjukkan oleh jumlah

koefisien AR dan MA yang masing-masing kurang dari satu, proses iterasi harus convergence, dan model harus memiliki MSE yang kecil.

Identifikasi dan penentuan model ARCH-GARCH

Pada tahap ini dilakukan pengujian efek ARCH terhadap model ARIMA terbaik yang telah didapatkan pada tahap sebelumnya. Selanjutnya dilakukan penentuan model ARCH-GARCH. Penentuan model ARCH-GARCH bisa dilakukan jika residual model rata-rata yang diperoleh mengandung efek ARCH.

a. Pengujian efek ARCH

Pengujian efek ARCH dilakukan dengan menggunakan uji Lagrange Multiplier (ARCH-LM test). Uji ARCH-LM didasarkan atas hipotesis nol (H_0) tidak terdapat ARCH error. Apabila hasil pengujian menunjukkan penerimaan terhadap hipotesis nol, maka data tidak mengandung ARCH error dan tidak perlu dimodelkan dengan ARCH-GARCH.

b. Penentuan model ARCH-GARCH

Pada tahap ini dilakukan simulasi beberapa model ragam dengan menggunakan model ARIMA terbaik yang didapatkan. Kemudian dilanjutkan dengan pendugaan parameter model untuk mencari koefisien model yang paling sesuai dengan data.

Langkah selanjutnya adalah pemilihan model ARCH-GARCH terbaik

dari beberapa model alternatif berdasarkan ukuran kebaikan model dan koefisien yang nyata. Kriteria yang digunakan sebagai ukuran kebaikan model yaitu: AIC (Akaike Information Criterion) dan SC (Schwarz Criterion)

$$\mathbf{a. AIC = Ln (MSE) + 2*K/N}$$

$$\mathbf{b. SC = Ln (MSE) + [K*log (N)]/N}$$

Keterangan :

MSE = Mean Squared Error

K = jumlah parameter yang diestimasi

n = jumlah observasi

AIC dan SC adalah standar informasi yang menyediakan ukuran informasi yang dapat menemukan keseimbangan antara ukuran kebaikan model dan spesifikasi model yang terlalu hemat. Model yang baik adalah model yang memiliki nilai AIC dan SC yang terkecil dengan juga melihat signifikansi model.

3. Tahap Pemeriksaan Model ARCH-GARCH

Untuk memastikan bahwa apakah model yang diperoleh sudah memadai maka dilakukan pemeriksaan model. Jika ternyata model yang ditemukan tidak memadai maka kembali dilakukan identifikasi. Pemeriksaan model dapat dilakukan melalui analisis residual yang telah distandarisasi melalui sebaran residual, kebebasan residual yang dilihat dari fungsi autokorelasi dan kuadrat residual, serta pengujian efek ARCH-GARCH dari residual.

Model ARCH-GARCH menunjukkan kinerja baik jika dapat menghilangkan autokorelasi dari data, yaitu bila residual baku merupakan proses ingar putih. Langkah selanjutnya adalah memeriksa koefisien autokorelasi residual baku dengan uji statistic Ljung-Box.

4. Perhitungan nilai volatilitas harga

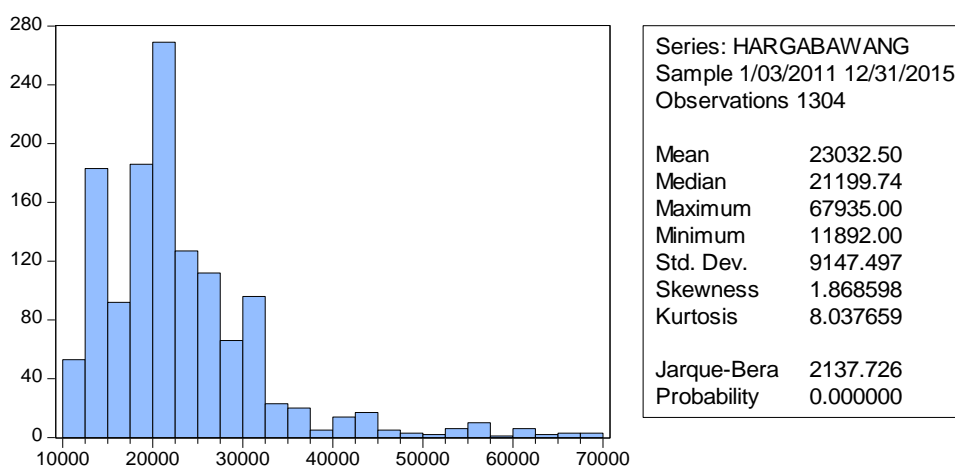
Model terbaik yang didapatkan dari analisis tahap sebelumnya digunakan untuk mengestimasi nilai volatilitas harga cabai. Ukuran volatilitas ditunjukkan oleh nilai standar deviasi yang merupakan akar kuadrat dari ragam model ARCH-GARCH yang diestimasi. Semakin besar volatilitas

maka semakin besar kemungkinan harga naik atau turun secara drastis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Volatilitas Bawang Merah

Identifikasi keberadaan efek ARCH dilakukan dengan mengamati nilai kurtosis dari data harga bawang. Nilai Kurtosis yang lebih dari tiga menunjukkan terdapat indikasi efek arch. Nilai kurtosis plot data harga bawang merah seperti yang ditunjukkan oleh Gambar sebesar 8.037659. Hal ini berarti terdapat efek ARCH pada data time series harga bawang merah.



Secara umum terdapat dua tahapan yang dilakukan dalam spesifikasi model ARCH-GARCH yaitu tahap identifikasi dan penentuan model rata-rata (mean equation) dan tahap identifikasi dan penentuan model ARCHGARCH. Tahap identifikasi dan penentuan model ARCH-GARCH dilakukan jika model mean

equation yang diperoleh mengandung efek ARCH.

Plot data asli harga bawang menunjukkan adanya unsur musiman pada setiap tahunnya, yaitu adanya pola kenaikan harga disaat pertengahan tahun (puasa dan idul fitri) dan disaat akhir tahun sampai awal tahun (natal dan tahun baru), sehingga dilakukan stasioneritas untuk

pembedaan musiman (*seasonal differencing*) dan pembedaan reguler (*regular differencing*).

Pemilihan model ARIMA didasarkan atas beberapa kriteria yaitu: galat (error) bersifat acak (random), koefisien estimasinya signifikan, nilai AIC dan SIC terkecil dibandingkan model lainnya, Standar Error of Regression relatif kecil, Sum Square Residual relatif kecil, dan Adjusted Rsquared relatif besar. Berikut hasil beberapa model Arima. Dari beberapa model Arima tersebut diperoleh model terbaik yaitu Arima (0,1,1) dan(1,1,2).

Pengujian heteroskedastisitas dilakukan pada model ARIMA yang dihasilkan. Pengujian heteroskedastisitas dilakukan dengan metode ARCH LM. Hasil pengujian heteroskedastisitas yang diperoleh, terbukti bahwa model ARIMA bawang merah memiliki heteroskedastisitas.

Model ARCH GARCH yang tepat untuk komoditas bawang merah adalah ARCH (1). Hal ini berarti pola pergerakan harga bawang merah dipengaruhi oleh volatilitas satu hari sebelumnya. Berikut merupakan rumus Arch Garch yang diperoleh dari analisis volatilitas bawang merah

$$ht = 0.000788 + 0.069386 \epsilon_{2t-1}$$

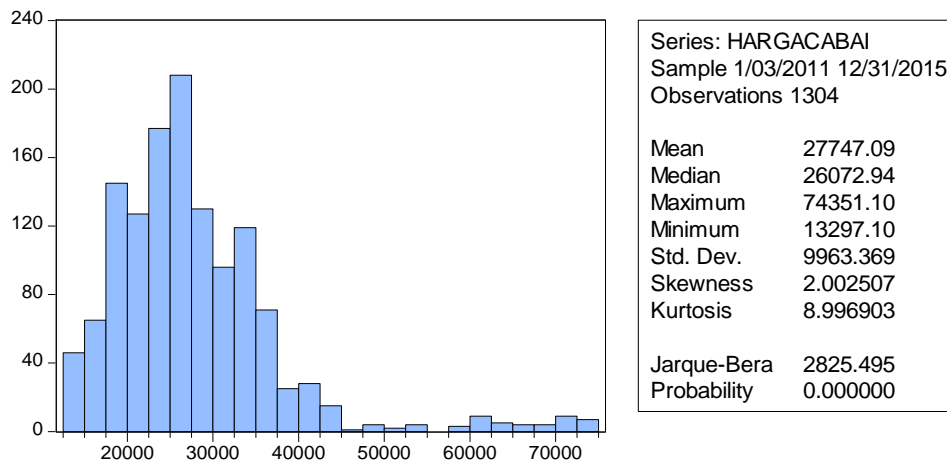
Penghitungan volatilitas dihitung dengan menggunakan rumus Penghitungan

volatilitas dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat volatilitas pada komoditas unggulan Indonesia.

Nilai volatilitas yang akan datang (σ_{t+1}) dapat diperoleh dari model persamaan ARCHGARCH yang telah diperoleh, dimana $\sigma_t = \sqrt{ht}$. Nilai volatilitas yang besar atau kecil menggambarkan seberapa besar tingkat risiko yang akan dihadapi pada masa yang akan datang. Informasi tentang volatilitas ini berfungsi bagi para pelaku pasar yaitu para pebisnis buah. Semakin tinggi nilai volatilitas maka risiko yang dihadapi juga akan semakin besar. Berdasarkan konsep risiko yang telah dijelaskan sebelumnya apabila risiko yang dihadapi besar maka keuntungan yang akan diperoleh juga akan semakin besar (*high risk high return*).

3.2 Volatilitas Cabai Merah Keriting

Identifikasi keberadaan efek ARCH dilakukan dengan mengamati nilai kurtosis dari data harga cabai merah keriting. Nilai Kurtosis yang lebih dari tiga menunjukkan terdapat indikasi efek arch. Nilai kurtosis plot data harga bawang merah seperti yang ditunjukkan oleh Gambar sebesar 8.996903. Hal ini berarti terdapat efek ARCH pada data time series harga cabai merah keriting.



Plot data asli harga cabai menunjukkan adanya unsur musiman, yaitu adanya kenaikan harga pada akhir sampai awal tahun, dan disaat pertengahan tahun harga cenderung turun dan fluktuatif. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pengaruh fluktuasi jumlah pasokan cabai. Stasioneritas dilakukan untuk pembedaan musiman (*seasonal differencing*) dan pembedaan reguler (*reguler differencing*).

Pemilihan model ARIMA didasarkan atas beberapa kriteria yaitu: galat (error) bersifat acak (random), koefisien estimasinya signifikan, nilai AIC dan SIC terkecil dibandingkan model lainnya, *Standar Error of Regression* relatif kecil, *Sum Square Residual* relatif kecil, dan *Adjusted RSquared* relatif besar.

Dari beberapa model Arima tersebut diperoleh model terbaik yaitu Arima (0,1,1) dan (1,1,2). Setelah diperoleh model terbaik Uji Normalitas residual: Residual menyebar normal dilihat dari uji JB, prob 0,000 artinya residual sudah menyebar normal.

Model ARCH GARCH yang tepat untuk komoditas bawang merah adalah ARCH (1). Hal ini berarti pola pergerakan harga cabai merah keriting dipengaruhi oleh volatilitas satu hari sebelumnya. Berikut merupakan rumus Arch Garch yang diperoleh dari analisis volatilitas cabai merah keriting

$$ht = 798066.4 + 0.540971 \varepsilon_{2t-1}$$

Penghitungan volatilitas dihitung dengan menggunakan rumus Penghitungan volatilitas dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat volatilitas pada komoditas unggulan Indonesia. Nilai volatilitas yang akan datang (σ_{t+1}) dapat diperoleh dari model persamaan ARCHGARCH yang telah diperoleh, dimana $\sigma_t = \sqrt{ht}$.

Nilai volatilitas yang besar atau kecil menggambarkan seberapa besar tingkat risiko yang akan dihadapi pada masa yang akan datang. Informasi tentang volatilitas ini berfungsi bagi para pelaku pasar yaitu para pebisnis buah. Semakin tinggi nilai volatilitas maka risiko yang dihadapi juga

akan semakin besar. Berdasarkan konsep risiko yang telah dijelaskan sebelumnya apabila risiko yang dihadapi besar maka keuntungan yang akan diperoleh juga akan semakin besar (*high risk high return*).

Berdasarkan hasil perhitungan nilai volatilitas bawang merah dan cabai merah keriting menunjukkan bahwa nilai volatilitas cabai merah keriting lebih tinggi dibandingkan bawang merah. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat risiko harga cabai merah keriting lebih besar dibandingkan dengan bawang merah. Risiko harga cabai merah keriting yang lebih besar dibandingkan bawang merah besar dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu volume permintaan cabai merah keriting yang lebih besar sementara pasokan lebih berfluktuasi terkait dengan risiko produksi. Dengan demikian diperlukan adanya strategi yang tepat sasaran dan efektif untuk menanggulangi volatilitas harga. Hal ini disebabkan volatilitas harga akan berpengaruh terhadap daya beli dan pemenuhan kebutuhan masyarakat.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Hortikultura memiliki peran cukup besar dalam perekonomian. Beberapa komoditas hortikultura yang telah ditetapkan menjadi komoditas unggulan pada periode 2015-2019 adalah aneka

cabai, bawang merah dan jeruk. Cabai dan bawang merah merupakan komoditas strategis di Indonesia sekaligus sebagai komoditas dengan fluktuasi harga yang tinggi dibandingkan komoditas hortikultura lainnya.

2. Berdasarkan hasil perhitungan nilai volatilitas melalui analisis ARCH GARCH, nilai volatilitas cabai merah keriting lebih tinggi dibandingkan bawang merah. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat risiko harga cabai merah keriting lebih besar dibandingkan dengan bawang merah. Namun demikian pola pergerakan harga bawang merah dan cabai merah sama-sama dipengaruhi oleh volatilitas satu hari sebelumnya.
3. Upaya meminimalisir volatilitas harga bawang merah dan cabai merah keriting besar sebaiknya dilakukan secara terintegrasi antara petani, pedagang pemerintah dan pihak-pihak lainnya. Semua komponen yang terkait seperti petani, pedagang dan pemerintah harus dapat bekerja sama untuk mengatasi risiko harga agar dapat lebih efektif
4. Kerjasama yang dilakukan antara berbagai pihak tersebut hendaknya diiringi dengan konsistensi dan komitmen yang kuat seperti pembinaan yang berkelanjutan dan adanya pengawasan yang baik. Hal ini

dilakukan agar dalam upaya mencapai hasil yang diharapkan dapat lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

Firdaus M. 2006. Analisis Deret Waktu Satu Ragam. IPB Press : Bogor
Direktorat Jenderal Hortikultura. 2017.

Produksi, Luas Panen, dan Produktivitas Sayuran di Indonesia.
www.kementan.go.id. Diakses tanggal 1 Maret 2017

Kementerian Perdagangan. 2015. *Data Harga Komoditi Hortikultura.*
www.kemendag.go.id. Diakses tanggal 1 Januari 2015