

PEMILAHAN VOLATILITAS HARGA DAGING SAPI MENGGUNAKAN METODE ENSEMBLE EMPIRICAL MODE DECOMPOSITION

Decomposing the Volatility of Beef Price Using the Ensemble Empirical Mode Decomposition Method

Fitria Hasanah^{1*}, Hari Wijayanto², I Made Sumertajaya²

¹Badan Pusat Statistik,

Jln. Dr. Sutomo 6-8, Jakarta, Indonesia, 10710

²Departemen Statistika, Institut Pertanian Bogor,

Jln. Meranti Wing 22 Level 4, Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia, 16680

*Korespondensi penulis. E-mail: ft.hasana@gmail.com

Diterima: 18 Januari 2020

Direvisi: 14 Februari 2020

Disetujui terbit: 27 April 2020

ABSTRACT

Staple food prices include the major determinants of households food security and general inflation. Beef is a basic food which its price is controlled by the Government of Indonesia. This study aims to identify the determinants beef price volatility using the Ensemble Empirical Mode Decomposition (EEMD) method. The data was a weekly series of Januari 2006–Desember 2018 obtained from the Ministry of Trade. EEMD extracts data into a number of Intrinsic Mode Functions (IMFs) that are independent which are then used to forecast beef prices with the ARIMA model. EEMD produced 6 IMFs and one residual. The residual contributed 99.85% to beef price volatility. This means that the long-term trend of beef prices is determined by the residual trends. The EEMD results indicate that the high beef price volatility in certain periods is mainly due to high demand during the Ramadhan month and Idul Fitri, import quota policy, and changes in exchange rates and petroleum prices. The IMF and residual based ARIMA forecasting model obtained MAPE value of 0.42% but with contradicting directions. The Government may use the import quota as a policy instrument for stabilizing the beef price.

Keywords: ARIMA, beef price, decomposition, EEMD, forecast

ABSTRAK

Harga pangan pokok termasuk faktor penentu utama ketahanan pangan rumah tangga dan inflasi umum. Daging sapi adalah salah satu bahan pangan pokok yang harganya dikendalikan Pemerintah Indonesia. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor penentu volatilitas harga daging sapi dengan metode *Ensemble Empirical Mode Decomposition* (EEMD). EEMD menguraikan data menjadi sejumlah *Intrinsic Mode Function* (IMF) yang saling bebas yang selanjutnya digunakan untuk melakukan peramalan harga daging sapi dengan model ARIMA. Data yang digunakan adalah harga daging sapi mingguan Januari 2006–Desember 2018 yang diperoleh dari Kementerian Perdagangan. EEMD menghasilkan 6 IMF dan satu sisaan. Sisaan IMF memberikan kontribusi sebesar 99,85% terhadap pergerakan harga daging sapi. Artinya bahwa tren jangka panjang harga daging sapi ditentukan oleh tren sisaan. Berdasarkan hasil EEMD, volatilitas harga daging sapi yang tinggi pada periode-periode tertentu dipengaruhi oleh beberapa faktor terutama tingginya permintaan selama bulan Ramadhan dan Idul Fitri dan kebijakan kuota impor, serta perubahan nilai tukar rupiah dan harga BBM. Model peramalan ARIMA yang diduga berdasarkan IMF dan sisaan IMF menghasilkan nilai MAPE sebesar 0,42%, namun arah perubahannya tidak bersesuaian. Disarankan agar pemerintah menggunakan kuota impor sebagai salah satu instrumen kebijakan stabilisasi harga daging sapi.

Kata kunci: ARIMA, EEMD, harga daging sapi, peramalan

PENDAHULUAN

Daging sapi merupakan salah satu sumber protein hewani yang diperlukan bagi tubuh. Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, pendapatan, serta kesadaran akan pentingnya protein hewani maka permintaan terhadap daging sapi juga semakin meningkat. Konsumsi daging sapi di Indonesia mengalami peningkatan setiap

tahunnya dengan pertumbuhan sebesar 6,24%. Pertumbuhan populasi sapi potong selama 12 tahun terakhir meningkat sebesar 4,22% per tahun dan pertumbuhan produksi sebesar 2,19% per tahun. Peningkatan populasi dan produksi daging sapi, belum mencukupi kebutuhan konsumsi daging yang mengalami kenaikan setiap tahunnya. Oleh karena itu, ketersediaan daging sapi di dalam negeri dipenuhi dari produksi lokal dan

impor. Tujuan impor daging sapi untuk memenuhi kebutuhan di dalam negeri dan juga untuk menekan harga daging sapi domestik. Namun hal tersebut, tidak memberikan dampak yang signifikan karena harga daging sapi tetap tinggi.

Permintaan daging sapi yang terus meningkat mengakibatkan ketidakseimbangan antara produksi dengan permintaan konsumsi daging. Hal ini memicu harga daging sapi di dalam negeri terus mengalami kenaikan. Perkembangan harga daging sapi dari bulan Januari 2006 sampai bulan Desember 2018 cenderung meningkat. Peningkatan harga daging sapi rata-rata sebesar 8,25% per tahun. Kenaikan harga tertinggi terjadi pada 2013 yaitu 17,52% dari tahun sebelumnya (Kemendag 2018).

Tingginya harga daging sapi menjadi indikasi adanya ketidakseimbangan antara permintaan dan penawaran. Permintaan daging sapi meningkat pada hari-hari besar keagamaan seperti Ramadhan, Idul Fitri, dan Idul Adha. Hal ini menyebabkan terjadinya lonjakan harga. Harga yang tinggi merupakan permasalahan penting yang menjadi perhatian pemerintah. Harga daging sapi yang tinggi juga merugikan konsumen karena menyebabkan daya beli konsumen menjadi rendah. Selain itu, upaya stabilisasi harga yang dilakukan oleh pemerintah menjadi indikator kinerja pemerintah. Oleh karena itu, penting untuk mengkaji volatilitas harga daging sapi sebagai salah satu cara dalam menyiapkan upaya-upaya yang dilakukan pemerintah dalam mengatasi permasalahan harga daging. Penelitian ini menggunakan metode *Ensemble Empirical Mode Decomposition* (EEMD) untuk melakukan identifikasi gejala harga daging sapi dengan menguraikan data melalui pemisahan pola-pola data. Hasil dekomposisi data tersebut selanjutnya digunakan untuk melakukan peramalan harga daging sapi dengan model ARIMA.

METODE PENELITIAN

Kerangka Pemikiran

Daging sapi merupakan salah satu bahan pangan pokok yang dibutuhkan masyarakat. Meningkatnya kebutuhan daging sapi, juga diikuti dengan kenaikan harga daging sapi. Peningkatan yang tinggi terjadi pada periode waktu tertentu seperti menjelang hari-hari perayaan. Pemerintah telah melakukan upaya-upaya untuk menjaga stabilitas harga daging sapi dengan melakukan operasi pasar yang dilakukan oleh Bulog ataupun dengan menetapkan harga referensi. Tingginya harga daging sapi menjadi permasalahan penting di samping ketersediaan daging sapi itu sendiri.

Selama ini banyak penelitian mengenai analisis volatilitas dan peramalan harga daging sapi menggunakan model ARIMA, ARCH, GARCH, EGARCH, dan GLM. Burhani et al. (2013) menganalisis harga daging sapi potong tahun 2013 menggunakan ARCH-GARCH. Dewi et al. (2017) menganalisis harga daging sapi menggunakan model GARCH. Komalawati et al. (2018) menganalisis dampak volatilitas harga daging sapi terhadap industri pengolahan daging sapi menggunakan model GARCH dan EGARCH. Priyanti dan Inounu (2016) menganalisis harga daging sapi menggunakan *General Linear Model* (GLM).

Penelitian ini menggunakan metode *Ensemble Empirical Mode Decomposition* (EEMD) untuk mendekomposisi data harga daging sapi. Hasil dekomposisi data tersebut selanjutnya digunakan untuk melakukan peramalan harga daging sapi dengan metode hibrid EEMD-ARIMA. Metode dekomposisi pertama kali dikenalkan oleh Huang et al. (1998) yang dikenal dengan metode *Empirical Mode Decomposition* (EMD). Metode EMD merupakan suatu metode analisis data yang empiris dan adaptif terutama pada data deret waktu yang tidak stasioner dan tidak linier. Hal ini sesuai dengan karakteristik harga daging sapi yang memiliki pola tidak teratur sehingga sulit untuk menganalisis dan memprediksi harga daging sapi. Hal ini karena pada dasarnya harga daging sapi ditentukan oleh penawaran dan permintaan daging serta dipengaruhi oleh kejadian-kejadian penting. Kesulitan dalam pemodelan dan interpretasi ekonomi dapat diatasi dengan metode analisis data yang objektif seperti EMD untuk membangun model peramalan dengan melakukan pemisahan pola-pola data. Metode EMD ini menguraikan data menjadi beberapa *Intrinsic Mode Function* (IMF) berdasarkan skala karakteristik lokal. Masing-masing IMF dapat menggambarkan karakteristik data dan gejala harga daging sapi pada periode waktu mana saja karena pada periode waktu tertentu volatilitas harga sangat tinggi dan perlu diidentifikasi penyebabnya. Wu dan Huang (2004) mengembangkan *Ensemble EMD* (EEMD) yaitu dengan menambahkan *white noise* ke dalam data. Penerapan EEMD telah dilakukan Fransiska et al. (2014) untuk memprediksi harga beras di Jakarta. Wang et al. (2017) menggunakan EEMD dalam menganalisis volatilitas harga pangan dunia.

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data sekunder harga daging sapi harian yang diperoleh dari Direktorat Barang Kebutuhan Pokok dan Barang Strategis Kementerian Perdagangan. Berdasarkan ketersediaan data, maka data yang digunakan yaitu harga daging sapi harian dari

Januari 2006 sampai dengan Desember 2018. Data primer diambil dari hasil wawancara mendalam menggunakan metode *in-depth interview* secara *purposive* dengan beberapa narasumber yang bergerak dalam bidang peternakan. Harga yang digunakan yaitu harga daging sapi paha belakang. Pemeriksaan data dilakukan untuk memeriksa data yang kosong. Selanjutnya, dilakukan imputasi terhadap data yang kosong dengan memasukkan nilai sebelumnya. Kemudian data harian diubah menjadi data mingguan.

Analisis Data

Langkah-langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan eksplorasi data dengan membuat plot data harga daging sapi.
2. Mengekstrak IMF dan sisaan berdasarkan algoritma EEMD yaitu sebagai berikut:
 - a. Menambahkan *white noise* pada data yang ditargetkan.
 - b. Menguraikan data yang sudah ditambahkan *white noise* menjadi IMF dengan algoritma EMD. EMD menguraikan

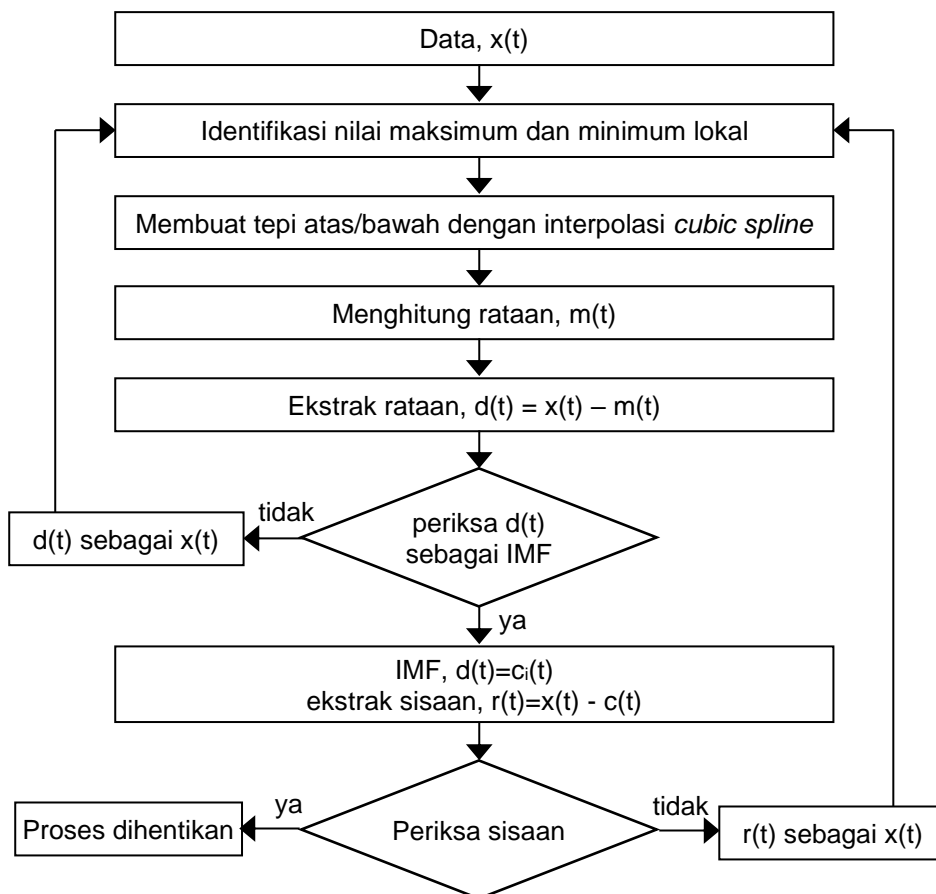
data menjadi sejumlah *Intrinsic Mode Functions* (IMF) berdasarkan skala karakteristik lokal. Skala karakteristik lokal didefinisikan sebagai jarak antara dua nilai ekstrim lokal. IMF merupakan sebuah fungsi yang memenuhi dua syarat yaitu jumlah nilai ekstrim dan jumlah *zero crossing* sama atau berbeda paling banyak satu dan fungsi bersifat simetri terhadap rata-rata nol lokal (*local zero mean*). Algoritme EMD disajikan pada gambar 1.

- c. Ulangi langkah 1 dan 2 sebanyak p kali dengan deret *white noise* yang berbeda setiap iterasinya.
- d. Menghitung IMF $c_i(t)$ dan sisaan dekomposisi r .

$$c_i(t) = \frac{1}{p} \sum_{j=1}^p c_{ij}(t)$$

$$r = \frac{1}{p} \sum_{j=1}^p r_j$$

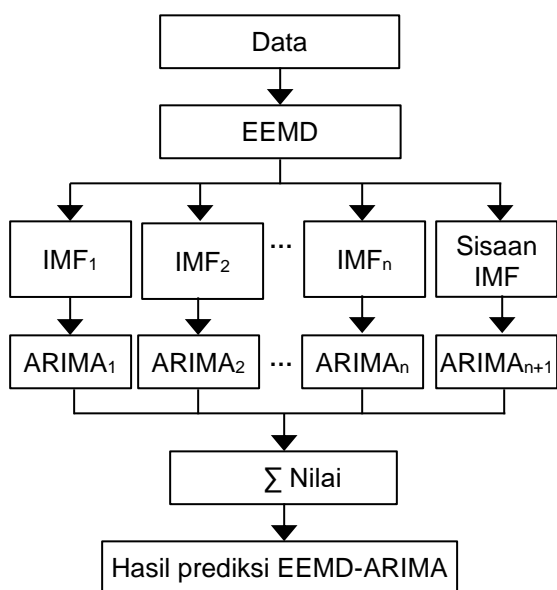
dengan p adalah jumlah anggota *ensemble* dan r_j adalah sisaan pada *ensemble* ke- j . Banyaknya anggota *ensemble* ditentukan sebanyak 100 dan simpangan baku dari



Gambar 1. Diagram alir EMD

white noise yaitu 0,1 atau 0,2 (Zhang et al. 2008).

3. Menentukan kontribusi setiap IMF dan sisaan IMF yang dihasilkan terhadap data dengan menggunakan rata-rata periode, korelasi Pearson, dan persentase rasio ragam.
 - a. Rataan periode diperoleh dari jumlah data dibagi dengan jumlah puncak/lembah jika jumlah puncak dan lembah sama. Jika tidak sama, rata-rata periode diperoleh dari jumlah data dibagi dengan rata-rata jumlah puncak dan lembah.
 - b. Korelasi Pearson menunjukkan hubungan antara data asli dan hasil dekomposisi.
 - c. Ragam dan persentase rasio ragam digunakan untuk menganalisis kontribusi setiap komponen IMF. Karena IMF yang dihasilkan saling bebas dan ragam IMF dan sisaan lebih kecil daripada ragam data asli, maka ragam dari semua IMF dapat dijumlahkan untuk menganalisis kontribusinya terhadap ragam data asli. Makin besar kontribusi ragam, makin banyak informasi dari data asli yang terkandung dalam hasil dekomposisi.
4. Melakukan pemodelan ARIMA pada IMF dan sisaan IMF hasil EEMD pada data latih Januari 2006–Mei 2018. Langkah-langkah pemodelan ARIMA (Gambar 2).



Gambar 2. Diagram alir EEMD-ARIMA

- a. Memeriksa kestasioneran data. Pengujian kestasioneran data dalam rata-rata menggunakan uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF). Hipotesis yang digunakan yaitu:

$H_0: \delta = 0$ (data tidak stasioner)

$H_1: \delta \neq 0$ (data stasioner)

Uji ADF mengikuti persamaan berikut:

$$\Delta X_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta X_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t$$

dengan

$\beta_1 =$ konstanta

$\beta_2 =$ koefisien tren waktu

Kriteria uji: tolak H_0 jika nilai dari statistik uji tau (τ) lebih kecil dari nilai kritis ADF dengan taraf nyata tertentu.

Pengujian kestasioneran data dalam ragam menggunakan uji *Bartlett* atau uji *Levene*. Uji *Bartlett* digunakan jika data menyebar normal sedangkan uji *Levene* digunakan jika data tidak menyebar normal. Hipotesis yang diuji pada uji *Bartlett* dan *Levene* adalah:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_i^2 = 0$

H_1 : Paling sedikit ada satu pasang $\sigma_i^2 \neq \sigma_{i'}^2$ untuk setiap $i \neq i'$ di mana $i=1,2,3,\dots$

Jika nilai-p lebih besar dari α (terima H_0) maka dapat disimpulkan bahwa data stasioner dalam ragam.

Data yang tidak stasioner dalam ragam dapat diatasi dengan melakukan transformasi. Proses stasioneritas data dalam rata-rata dapat dilakukan dengan pembedaan (*differencing*).

- b. Menentukan model tentatif (identifikasi model) untuk mengidentifikasi nilai p , d , dan q berdasarkan grafik *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF). Nilai p (ordo AR) ditentukan berdasarkan grafik PACF, nilai q (ordo MA) ditentukan berdasarkan grafik ACF. Penentuan ordo (p) yaitu jika terjadi *cuts off* setelah lag p pada plot PACF dan *tails off* pada plot ACF. Ordo MA(q) jika terjadi *cuts off* setelah lag q pada plot ACF dan *tails off* pada plot PACF. ARMA(p,q) terjadi *tails off* pada plot ACF dan PACF. ARIMA(p,d,q) jika *tails off* pada plot ACF dan PACF, dan dilakukan proses pembedaan sebanyak d kali untuk menstasionerkan data.
- c. Pendugaan parameter model ARIMA yang diidentifikasi yaitu penduga nilai ϕ , θ , dan σ_e^2 . Pendugaan parameter pada penelitian ini dilakukan dengan metode kemungkinan maksimum yaitu dengan cara memak-

simumkan fungsi *likelihood* berdasarkan fungsi sebaran galat (e_t).

- d. Diagnostik model. Diagnostik model dilakukan untuk melihat kelayakan model. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan asumsi sisaan yaitu kebebasan dan kenormalan. Memeriksa asumsi kebebasan dilakukan dengan uji *Ljung-Box-Pierce* dan asumsi kenormalan diperiksa melalui plot kenormalan. Apabila asumsi tidak terpenuhi maka dilakukan proses *overfitting*.

Uji *Ljung-Box-Pierce* digunakan untuk menguji hipotesis:

H_0 : antar e_t tidak berkorelasi (bebas)

H_1 : antar e_t berkorelasi

Statistik uji:

$$Q^* = n(n + 2) \sum_{k=1}^K \left(\frac{\hat{r}_{e_t(k)}^2}{n-k} \right)$$

dengan n adalah banyaknya data sisaan dan $\hat{r}_{e_t(k)}^2$ adalah autokorelasi \hat{e}_t dengan \hat{e}_{t-k} . Jika nilai $Q^* > \chi^2_{\alpha}(db = K - p - q)$ atau *p-value* kurang dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa sisaan saling bebas. Selanjutnya, memilih model terbaik yaitu model yang memiliki nilai AIC terkecil.

$$AIC = 2k - 2 \ln(\hat{L})$$

dengan k =banyaknya parameter model dan \hat{L} =nilai maksimum dari fungsi *likelihood* model.

5. Melakukan peramalan IMF dan sisaan IMF hasil EEMD berdasarkan model ARIMA terbaik pada data uji Juni–Desember 2018.

6. Evaluasi hasil peramalan dengan menggunakan MAPE.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{x_t - \hat{x}_t}{x_t} \right| \times 100\%$$

7. Melakukan peramalan IMF dan sisaan IMF hasil EEMD berdasarkan model ARIMA terbaik untuk periode Januari–Juni 2019.

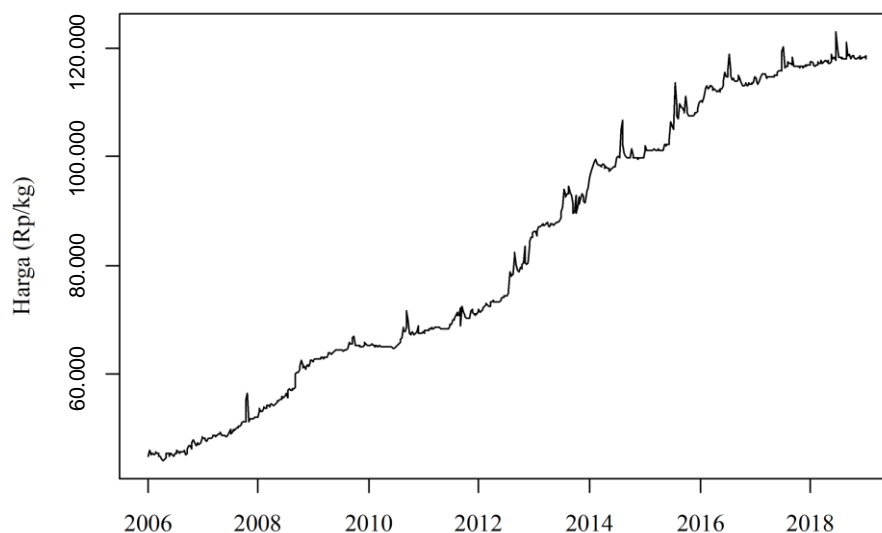
8. Menjumlahkan hasil peramalan setiap IMF dan sisaan IMF untuk memperoleh harga daging sapi Januari–Juni 2019.

Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak Ms Excel dan R 3.5.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dinamika Harga Daging Sapi

Pergerakan harga daging sapi di dalam negeri menunjukkan tren naik dari tahun ke tahun (Gambar 3). Harga daging sapi dari tahun 2006 hingga tahun 2018 mengalami kenaikan setiap tahunnya. Kenaikan harga daging sapi rata-rata sebesar 8,25% per tahun. Kenaikan tertinggi terjadi pada tahun 2013 sebesar 17,52% dibandingkan tahun 2012. Harga mingguan daging sapi tertinggi terjadi pada tahun 2018 bulan Juni minggu ke-3 sebesar Rp123.157/kg, bertepatan dengan periode hari raya Idul Fitri. Kenaikan harga yang tinggi terjadi pada bulan Ramadhan hingga menjelang hari raya Idul Fitri serta Idul Adha.



Sumber: Kemendag (2019)

Gambar 3. Pergerakan harga mingguan daging sapi Januari 2006–Desember 2018

Setiap tahun harga daging sapi mengalami lonjakan pada bulan-bulan tertentu yaitu periode menjelang puasa dan hari raya Idul Fitri (Gambar 3). Setelah periode tersebut harga daging sapi tetap tinggi walaupun mengalami penurunan. Harga daging sapi mencapai Rp47.943/kg pada bulan Oktober 2006 kemudian harga turun kembali pada awal November. Harga daging sapi tertinggi pada tahun 2006 yaitu Rp48.346/kg pada bulan Desember yang bertepatan dengan akhir tahun dan Idul Adha. Hal yang serupa terjadi juga pada tahun-tahun berikutnya. Lonjakan harga paling tinggi terjadi pada tahun 2007. Kenaikan harga pada tahun 2007 menjelang Idul Fitri pada bulan Oktober sampai Rp56.500/kg dan kembali turun setelah hari raya. Sedangkan harga daging sapi pada Idul Adha tidak mengalami kenaikan yang berarti. Kenaikan harga pada tahun 2008 terjadi pada bulan puasa menjelang Idul Fitri. Harga kembali naik sampai akhir tahun. Tahun 2009 dan 2010 kenaikan harga terjadi lebih awal yaitu dari mulai bulan September. Tahun 2011 kenaikan harga dimulai bulan Agustus menjelang Idul Fitri yaitu Rp72.219/kg sampai dengan Rp72.446/kg minggu kedua September, kemudian minggu ketiga September kembali turun menjadi Rp71.390/kg. Pergerakan harga pada tahun 2012 sampai dengan 2018 menunjukkan peningkatan. Peningkatan tertinggi terjadi pada tahun 2013 sebesar 17,52% menjadi Rp90.401/kg dari tahun 2012 sebesar Rp76.925/kg.

Harga daging sapi pada tahun 2006 memiliki harga paling rendah sebesar Rp44.020/kg dan harga tertinggi mencapai Rp48.346/kg dengan kenaikan sebesar 9,83% (Tabel 1). Harga pada tahun berikutnya terus mengalami kenaikan. Pada tahun 2007 harga terendah sebesar Rp47.568/kg dan harga tertinggi mencapai Rp56.500/kg

dengan kenaikan sebesar 18,78%. Pada tahun 2008 sampai dengan 2011 kenaikan harga masing-masing sebesar 18,17%, 7,14%, 10,56%, dan 7,10%. Kenaikan harga terbesar terjadi selama tahun 2012 yaitu 20,88% dengan harga terendah Rp71.519/kg dan harga tertinggi Rp86.448/kg. Kemudian pada tahun 2013 harga tertinggi mencapai Rp96.243/kg dan pada tahun 2014 harga daging sapi sudah mencapai 100 ribu rupiah yaitu Rp106.843/kg. Kenaikan harga pada tahun 2013 sampai dengan 2015 masing-masing sebesar 12,54%, 9,87%, dan 12,28%. Kenaikan harga pada tahun 2016 sampai dengan tahun 2018 di bawah 10% yaitu masing-masing sebesar 8,05%, 6,27%, dan 5,40%. Harga tertinggi pada tahun 2016 sebesar Rp118.941/kg. Harga tertinggi pada tahun 2017 sebesar Rp120.376/kg dan pada tahun 2018 sebesar Rp123.157/kg.

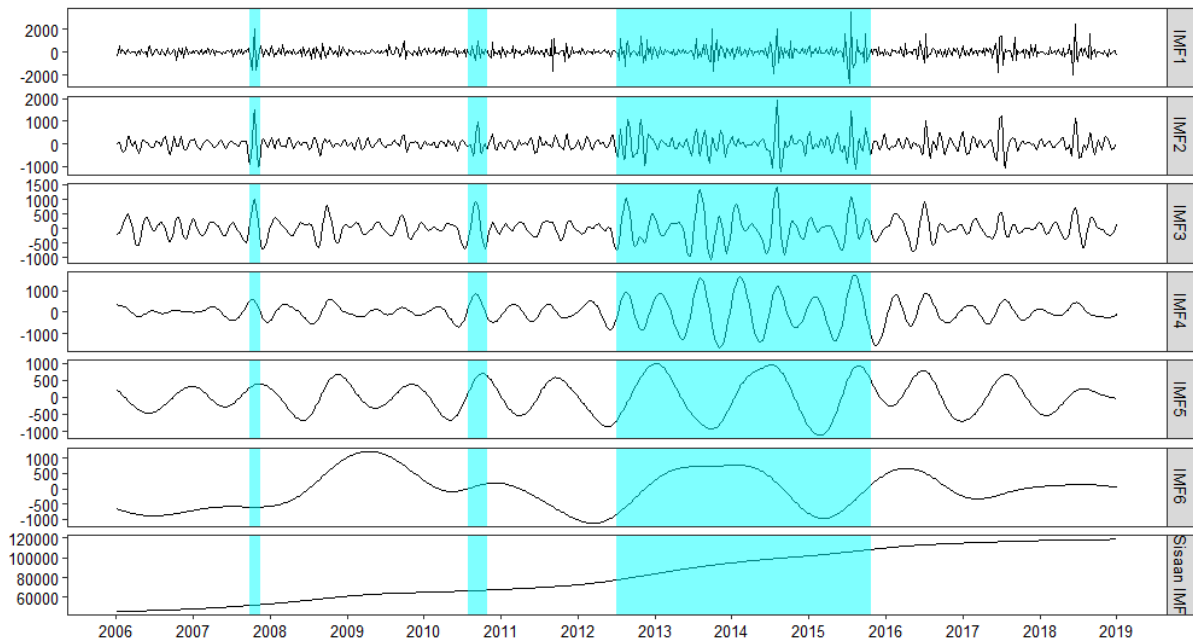
Ensemble Empirical Mode Decomposition (EEMD)

Dekomposisi pergerakan harga mingguan daging sapi menggunakan algoritme EEMD menghasilkan 6 IMF dan sisaan IMF (Gambar 4). Setiap komponen IMF yang dihasilkan saling bebas satu sama lain, simetris lokal yang berfluktuasi di sekitar nol. Sisaan IMF memiliki pola monoton naik karena menunjukkan pergerakan dalam skala terbesar. Perubahan frekuensi dari IMF1 sampai IMF6 secara bertahap menurun, periode bertambah panjang, dan pola tahunan muncul pada IMF5. Fokus penelitian ini adalah informasi yang ada pada IMF hasil dekomposisi digunakan untuk mengidentifikasi fluktuasi harga daging sapi.

IMF1 menggambarkan pergerakan harga daging sapi periode sekitar tiga mingguan. IMF2

Tabel 1. Statistik deskriptif harga daging sapi, 2006–2018

Tahun	Minimum (Rp/kg)	Maksimum (Rp/kg)	Rata-rata (Rp/kg)	Jangkauan	Peningkatan
2006	44.020	48.346	45.839	4.325	9,83%
2007	47.568	56.500	49.964	8.932	18,78%
2008	53.042	62.678	57.210	9.637	18,17%
2009	62.483	66.947	64.411	4.464	7,14%
2010	64.789	71.631	66.350	6.842	10,56%
2011	67.645	72.446	69.630	4.802	7,10%
2012	71.519	86.448	76.899	14.930	20,88%
2013	85.521	96.243	90.039	10.722	12,54%
2014	97.241	106.843	99.438	9.602	9,87%
2015	101.131	113.555	105.208	12.424	12,28%
2016	110.078	118.941	113.412	8.862	8,05%
2017	113.273	120.376	116.058	7.103	6,27%
2018	116.847	123.157	118.199	6.310	5,40%



Gambar 4. Dekomposisi harga mingguan daging sapi, 2006–2018

dan IMF3 menggambarkan pergerakan harga daging sapi bulanan dan tiga bulanan. Pergerakan harga pada IMF1 sampai dengan IMF3 cenderung sangat fluktuatif. IMF4 menggambarkan pergerakan harga daging sapi enam bulanan. IMF5 menggambarkan pergerakan harga daging sapi satu tahunan, dan IMF6 menggambarkan pergerakan harga daging sapi dua tahunan. IMF4, IMF5, dan IMF6 memiliki pergerakan harga yang bertahan untuk waktu yang lama dengan perubahan yang dipengaruhi kejadian-kejadian insidental pada tahun-tahun tertentu.

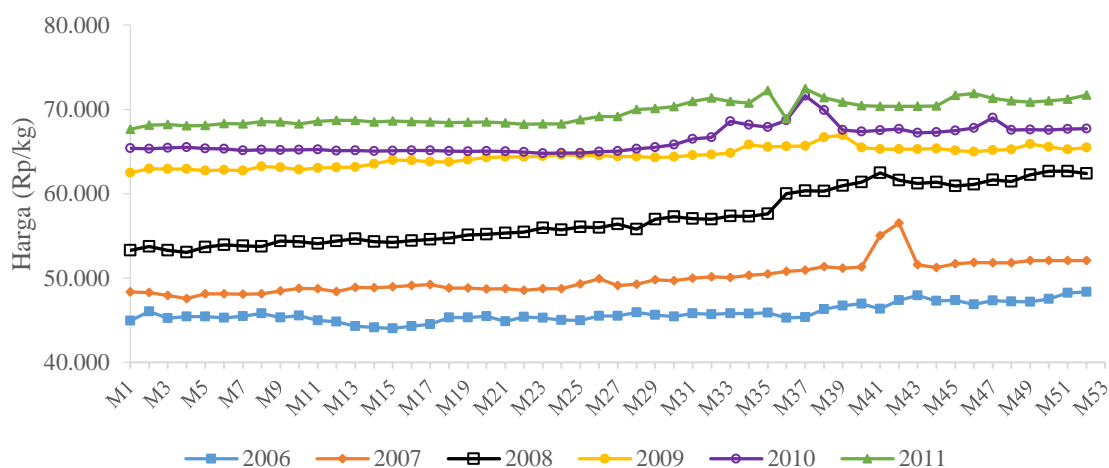
Hasil dekomposisi menunjukkan bahwa seluruh IMF memperlihatkan pola pergerakan harga mingguan daging sapi sampai akhir 2007 cenderung stabil. Pada tahun 2006 produksi sapi potong lebih besar dibandingkan dengan konsumsi sehingga kebutuhan daging sapi terpenuhi yang berdampak pada harga relatif rendah atau tidak bergejolak (Kemendag 2014). Produksi daging sapi nasional pada tahun 2006 sebesar 395.843 ton sedangkan konsumsi daging sapi sebesar 246.477 ton.

Pada wilayah arsiran pertama gejolak harga daging sapi cukup tinggi, memasuki minggu ke-94 yaitu sekitar bulan Oktober 2007 harga daging sapi mengalami kenaikan. Perubahan harga terjadi karena meningkatnya permintaan masyarakat terhadap daging sapi selama bulan Ramadhan sampai menjelang hari raya Idul Fitri. Harga daging sapi pada saat itu mencapai Rp56.500/kg. Selain itu, sejak tahun 2007 mulai terjadi kesenjangan antara produksi dengan kebutuhan konsumsi. Produksi daging sapi nasional pada

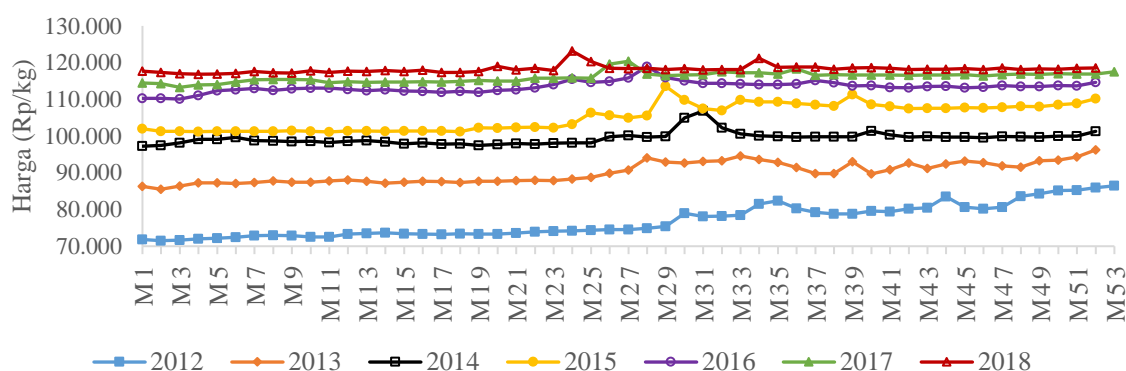
tahun 2007 sebesar 339.479 ton, sedangkan konsumsi daging sapi mencapai 463.862 ton. Sehingga, kebutuhan daging sapi dalam negeri dipenuhi dengan impor. Upaya pemerintah untuk mencapai swasembada daging sapi yang dicanangkan pada tahun 2005 berhenti antara tahun 2005 dan 2007, sedangkan impor sapi bakalan dan daging sapi terus meningkat (Komalawati et al. 2018).

Fluktuasi harga pada wilayah arsiran kedua terjadi sekitar minggu ke-245 atau sekitar bulan September 2010. Harga daging sapi saat bulan Ramadhan menjelang Idul Fitri mencapai Rp71.631/kg. Setelah Idul Fitri harga kembali menurun menjadi Rp69.930/kg. Ilham (2001) menyatakan bahwa permintaan daging sapi menjelang hari raya Idul Fitri mengalami peningkatan yang cukup tinggi. Hal tersebut mengakibatkan naiknya harga daging sapi. Tingginya harga menyebabkan pedagang daging sapi meningkatkan penawaran hingga akhirnya harga kembali turun setelah hari raya. Penurunan harga setelah hari raya tidak akan sama ataupun lebih rendah dari harga sebelum menjelang hari raya.

Secara keseluruhan hal yang sama terjadi pada tahun 2008 sampai tahun 2018, harga daging sapi mengalami kenaikan menjelang Idul Fitri (Gambar 5). Hasil penelitian Priyanti dan Inounu (2016) menunjukkan bahwa kenaikan harga daging sapi menjelang hari besar keagamaan nasional khususnya hari raya Idul Fitri berkisar antara 10-20% serta peubah waktu memberikan pengaruh yang nyata terhadap perubahan harga daging sapi. Harga daging sapi



(a)



(b)

Gambar 5. Perkembangan harga mingguan daging sapi (a). 2006–2011 (b). 2012–2018

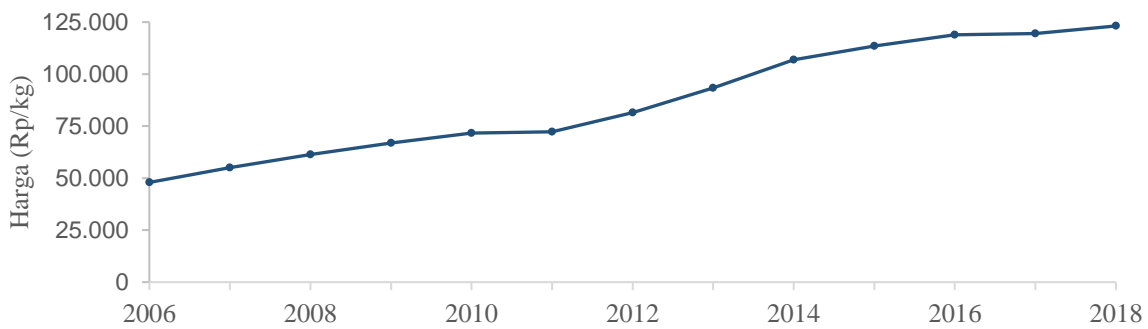
pada tahun 2008 menjelang Idul Fitri bulan Oktober sebesar Rp62.473/kg. Kenaikan harga yang terjadi setiap tahun ini sejalan dengan hasil penelitian Komalawati et al. (2018) dan Dewi et al. (2017) bahwa faktor bulan Ramadhan dan hari raya Idul Fitri merupakan faktor yang secara nyata memengaruhi volatilitas harga daging sapi.

Harga menjelang Idul Fitri pada tahun ke tahun terus mengalami kenaikan. Kenaikan harga dari Idul Fitri ke Idul Fitri berikutnya dapat dilihat pada Gambar 6. Harga daging sapi menjelang Idul Fitri ke Idul Fitri berikutnya mengalami kenaikan yang beragam. Kenaikan yang cukup besar terjadi pada tahun 2007, 2008, 2012, 2013, dan 2014 yang mengalami kenaikan di atas 10%. Pada tahun 2007 kenaikan harga sebesar 14,77% dari tahun sebelumnya kemudian pada tahun 2008 meningkat sebesar 11,55%. Kenaikan harga pada Idul Fitri tahun 2012 sampai dengan 2014 masing-masing sebesar 12,91%, 14,43%, dan 14,51% dari tahun-tahun sebelumnya.

Periode tahunan juga berkaitan dengan hari besar keagamaan lainnya yaitu Idul Adha.

Menjelang Idul Adha harga daging sapi mengalami kenaikan tetapi tidak sebesar seperti pada saat menjelang Idul Fitri. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian analisis faktor-faktor yang memengaruhi volatilitas harga daging sapi yang dilakukan oleh Komalawati et al. (2018) yang menunjukkan bahwa hari raya Idul Adha tidak memengaruhi secara nyata pergerakan dan volatilitas harga daging sapi. Selain Idul Fitri dan Idul Adha, hari keagamaan lainnya yang memiliki pengaruh terhadap permintaan daging sapi yaitu pada saat bulan Muharram. Pada bulan ini masyarakat terutama di Pulau Jawa memiliki kepercayaan untuk tidak menggelar hajatan. Hal ini berdampak terhadap berkurangnya permintaan daging sapi.

Gejolak harga pada tahun 2008 sampai dengan tahun 2009 tidak begitu tinggi. Harga daging sapi mengalami kenaikan menjelang Idul Fitri. Kenaikan harga yang terjadi setiap tahun ini sejalan dengan hasil penelitian Komalawati et al. (2018) dan Dewi et al. (2017) bahwa faktor bulan Ramadhan dan hari raya Idul Fitri merupakan faktor yang secara nyata memengaruhi volatilitas



Sumber: Kemendag, diolah (2019)

Gambar 6. Pergerakan harga dari Idul Fitri ke Idul Fitri

harga daging sapi. Kenaikan harga juga terjadi pada Idul Adha dan akhir tahun.

Perubahan harga yang terjadi pada wilayah arsiran kedua selain karena faktor bulan Ramadhan dan Idul Fitri, juga nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika pada saat itu melemah yaitu mencapai Rp12.151. Rupiah mengalami penurunan mulai bulan September hingga November. Melemahnya nilai tukar rupiah diduga memengaruhi harga daging sapi. Indonesia yang masih bergantung pada impor, harga daging sapi menjadi rentan terhadap perubahan nilai tukar rupiah (Kusriatmi 2014). Kenaikan nilai tukar rupiah akan menyebabkan konversi harga impor daging sapi dalam rupiah menjadi lebih tinggi sehingga harga daging sapi impor menjadi lebih mahal dan harga jualnya akan meningkat. Kenaikan tersebut akan diikuti dengan kenaikan harga daging sapi domestik.

Tahun 2010 merupakan target Pelaksanaan Program Percepatan Swasembada Daging Sapi 2010 (P2SDS) yang dicanangkan pada tahun 2008. P2SDS belum dapat tercapai karena anggaran yang tidak memadai. Ketidakberhasilan P2SDS 2010 berdampak terhadap pemenuhan kebutuhan daging sapi. Populasi sapi potong pada tahun 2010 sebanyak 13,58 juta ekor dan produksi daging sapi sebesar 436 ribu ton (Ditjennak 2018a). Selama tahun 2010 pemerintah mengimpor daging sapi sebanyak 95.311 ton meningkat sebesar 34,18% dari tahun sebelumnya. Selanjutnya, pemerintah mengeluarkan kebijakan yang tertuang dalam Permentan No.19 Tahun 2010 mengenai Program Swasembada Daging Sapi dan Kerbau 2014 (PSDSK 2014). Kebijakan ini merupakan upaya pemerintah dalam meningkatkan produksi daging sapi nasional. Program swasembada daging sapi terdiri atas 5 kegiatan pokok yang diimplementasikan dalam 13 kegiatan operasional.

Sejak tahun 2011, harga daging sapi cenderung melonjak naik terutama pada bulan

Ramadhan dan menjelang Idul Fitri. Impor daging sapi pada tahun 2011 sebesar 65.022 ton, mengalami penurunan 31,78% dibandingkan dengan tahun 2010 (95.311 ton). Penurunan terjadi karena pemerintah mengurangi alokasi impor daging sapi dan sapi bakalan. Produksi daging sapi tahun 2011 sebesar 485.333 ton dan konsumsi daging sebesar 2,43 kg/kapita dengan impor yang lebih sedikit.

Pemerintah membatasi kuota impor daging sapi hingga 60% untuk mewujudkan pencanangan swasembada daging sapi, tetapi di tingkat konsumen ternyata pasokan akan ketersediaan daging sapi lokal mengalami banyak kekurangan sehingga peningkatan harga tidak bisa dihindari. Harga daging sapi tertinggi pada tahun 2012 terjadi pada minggu keempat Desember sebesar Rp86.448/kg, sedangkan harga menjelang Idul Fitri mencapai Rp82.354/kg.

Fluktuasi harga daging sapi terjadi pada wilayah arsiran ketiga yaitu sekitar tahun 2012 sampai tahun 2015. Pada tahun 2012 dan 2013 di dalam negeri mengalami kekurangan pasokan daging sapi yang mengakibatkan meningkatnya harga sehingga pemerintah mengubah kebijakan pembatasan impor daging sapi menjadi kebijakan referensi harga. Harga daging sapi dunia mengalami peningkatan pada tahun 2013 sehingga harga di dalam negeri meningkat. Harga daging sapi mencapai Rp96.243/kg pada akhir tahun.

Tahun 2013 pemerintah menghapus kuota impor serta menetapkan harga referensi. Impor akan dilakukan jika harga lebih dari 15% dari harga referensi serta memberikan izin kepada Badan Urusan Logistik (Bulog) untuk mengimpor daging sapi yang langsung didistribusikan ke masyarakat. Harga referensi daging sapi ditetapkan sebesar Rp76.000/kg. Berkurangnya populasi sapi potong dan produksi daging sapi pada tahun 2013 mengakibatkan harga daging sapi naik mencapai Rp90.401/kg atau naik 17,52% dari tahun sebelumnya.

Kasus suap terkait impor daging sapi yang terjadi pada akhir Januari tahun 2013 tidak membuat harga melonjak. Harga daging sapi bulan Februari berkisar Rp87.390/kg, sedangkan bulan Januari berkisar Rp86.625/kg. Selain itu, nilai tukar rupiah selama tahun 2013 terus melemah hingga mencapai Rp12.189 pada akhir tahun.

Harga daging sapi pada tahun 2014 makin meningkat mencapai Rp106.843/kg dan terjadi menjelang Idul Fitri. Pemerintah pada tahun yang sama menaikkan harga BBM pada bulan November. Sementara itu, inflasi pada bulan November sebesar 1,50%. Besarnya nilai inflasi tersebut disebabkan oleh peningkatan Indeks Harga Konsumen (IHK) pada seluruh kelompok pengeluaran dengan penyumbang terbesar berasal dari kelompok transportasi, komunikasi, dan jasa keuangan sebesar 0,80%. Tingginya andil inflasi dari kelompok tersebut merupakan dampak dari kenaikan harga BBM yang terjadi.

Seperti tahun-tahun sebelumnya harga daging sapi pada tahun 2015 mengalami kenaikan menjelang hari raya Idul Fitri pada bulan Juli. Harga daging sapi tetap naik walaupun produksi bertambah sebesar 1,1%. Impor daging sapi mengalami penurunan sebesar 50,75% dari tahun sebelumnya. Penurunan ini terjadi karena pemerintah tidak melakukan impor daging sapi serta berkaitan dengan dikeluarkannya kebijakan pengurangan kuota impor sapi bakalan. Pengurangan impor daging sapi memengaruhi ketersediaan daging sapi karena daging sapi lokal belum mencukupi sehingga dapat menyebabkan kelangkaan daging sapi dan meningkatnya harga daging sapi. Pengaruh pengurangan impor sapi bakalan dirasakan setelah tiga hingga empat bulan sampai siap potong. Produksi dari sapi bakalan belum tentu dapat menurunkan harga karena penggemukan sapi bakalan impor memerlukan biaya tinggi sehingga dijual dengan harga pasar yang akhirnya menyebabkan harga daging sapi meningkat (Komalawati et al. 2018).

Harga daging sapi terus meningkat meskipun Idul Fitri sudah berakhir. Meningkatnya harga daging sapi setelah Idul Fitri tepatnya bulan Agustus dan September disebabkan oleh melemahnya nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika yang mencapai Rp14.657. Harga daging sapi meningkat 1,38% dari harga sewaktu Idul Fitri. Setelah nilai rupiah menguat pada bulan Oktober, harga daging sapi kembali turun.

Pergerakan harga pada tahun 2016 hingga 2018 terus mengalami kenaikan. Harga mengalami lonjakan pada bulan Ramadhan hingga menjelang Idul Fitri. Pada tahun 2016 pemerintah menerbitkan Peraturan Pemerintah

Nomor 4 mengenai impor daging berdasarkan zona. Pada peraturan ini pemerintah membuka impor daging dari negara yang belum bebas PMK. Pemerintah melakukan impor daging kerbau pada tahun 2016 dengan tujuan untuk menekan harga daging sapi domestik yang tinggi dengan menargetkan harga daging sapi sebesar Rp80.000/kg. Volume impor daging kerbau pada tahun 2016 mencapai 39.524 ton. Volume tersebut makin meningkat pada tahun-tahun berikutnya. Tahun 2017 meningkat 38% menjadi 54.510 ton dan pada tahun 2018 meningkat 46% menjadi 79.634 ton. Peningkatan impor daging kerbau gagal menstabilkan harga daging sapi. Selama tahun 2016 harga daging sapi mencapai Rp133.555/kg. Meskipun gagal dalam menekan harga daging sapi, pemerintah tetap melakukan impor daging kerbau. Selain untuk menstabilkan harga daging sapi, pemerintah melakukan impor daging kerbau sebagai alternatif pengganti protein yang berasal dari daging sapi dengan harga yang lebih rendah dibandingkan daging sapi. Harga daging kerbau rata-rata sebesar Rp65.000/kg. Tidak sesuai dengan tujuan utamanya yaitu untuk menekan harga daging sapi, harga daging kerbau justru meningkat mengikuti harga daging sapi. Pada tahun 2019 harga daging kerbau beku mencapai Rp120.000/kg di salah satu pasar di Jakarta (Indraini 2019). Selain itu, daging kerbau India rawan penyakit mulut dan kuku karena India merupakan negara yang belum bebas PMK sehingga perlu dilakukan pengawasan yang ketat. Pada tahun 2019 impor daging kerbau sekitar 100.000 ton. Menurut ketua Ikatan Sarjana Ilmu Peternakan Indonesia (ISPI), impor daging kerbau membawa dampak negatif yaitu peternak sapi potong tidak lagi bergairah sampai tidak ingin mengembangkan ternak sapinya karena harus berhadapan dengan daging kerbau. Pada akhirnya, hal ini akan berdampak pada berkurangnya produktivitas sapi lokal sehingga produksi daging juka akan berkurang (Bantolo 2020).

Upaya pemerintah lainnya dalam meningkatkan populasi sapi yaitu Upsus Siwab yang dicanangkan pada akhir tahun 2016. Upsus Siwab mulai dilaksanakan pada tahun 2017. Hasil dari kegiatan Upsus Siwab adalah jumlah IB, bunting, dan lahir. Pencapaian program Upsus Siwab memberikan kontribusi pada peningkatan populasi sapi potong. Peningkatan populasi sapi potong tahun 2016 sampai 2017 sebanyak 425 ribu ekor dan 621 ribu ekor dari tahun 2017 ke 2018. Sedangkan, produksi daging sapi mengalami penurunan 6,20% pada tahun 2017 kemudian meningkat sebesar 2,05% pada tahun 2018 (Ditjenak 2018b).

Berdasarkan hasil EEMD, pergerakan harga daging sapi memiliki gejolak tinggi pada saat bulan

Ramadhan dan hari raya Idul Fitri. Lonjakan harga terjadi pada waktu-waktu tersebut karena tingginya permintaan daging sapi tetapi ketersediaan daging sapi belum memadai. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Dewi et al. (2017) dan Komalawati et al. (2018) yang menunjukkan bahwa bulan Ramadhan dan hari raya Idul Fitri merupakan salah satu faktor yang memengaruhi volatilitas harga daging sapi. Gejolak tinggi juga terjadi pada saat adanya pembatasan kuota impor sejak tahun 2011 hingga 2013 menyebabkan harga meningkat tinggi. Harga kembali meningkat sejak tahun 2012 karena kelangkaan ketersediaan daging sapi yang disebabkan oleh pembatasan impor daging sapi dan sapi bakalan yang tidak diiringi dengan peningkatan populasi sapi potong lokal. Pembatasan impor yang dilakukan pada tahun 2015 kembali memicu meningkatnya harga.

Menurut sifat EMD, frekuensi IMF terus berubah dengan periode yang berbeda. Rataan periode digunakan sebagai gambaran fluktuasi IMF. Korelasi antara IMF dan sisaan mencerminkan hubungan antara data asli dan hasil dekomposisi. Makin besar koefisien korelasinya, makin kuat korelasi antara kedua data tersebut. Koefisien korelasi diuji menggunakan uji-t. Persentase rasio ragam digunakan untuk menganalisis kontribusi setiap IMF terhadap ragam dari data asli. Persentase rasio ragam diperoleh dari ragam hasil dekomposisi dibagi dengan ragam data asli. makin besar kontribusi, makin banyak informasi dari data asli yang terkandung dalam IMF tersebut. Tabel 2 menunjukkan rata-rata periode yang terus meningkat. Rataan terpendek yaitu IMF1 dengan rata-rata periode 2,88 minggu dan IMF2 yaitu 5,41 minggu. Periode rata-rata IMF3 dan IMF4 masing-masing mencapai 12 minggu dan 25,62 minggu. IMF5 memiliki rata-rata periode 57 minggu atau 1,10 tahun dan IMF6 memiliki rata-rata periode terpanjang yaitu 113 minggu atau 2,17 tahun.

Koefisien korelasi IMF1, IMF2, IMF3, dan IMF4 dengan data asli diperoleh hasil yang tidak

nyata pada taraf nyata 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa IMF-IMF tersebut memiliki hubungan yang lemah terhadap fluktuasi harga mingguan daging sapi. IMF5 dan IMF6 secara nyata berkorelasi dengan data asli masing-masing koefisien adalah 0,08 dan 0,26. Sisaan IMF memiliki korelasi yang nyata dengan koefisien sebesar 1,00 menunjukkan bahwa sisaan IMF berhubungan erat dengan fluktuasi harga daging sapi. Hasil pengujian koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini. Dengan nilai-t tabel yaitu 1,963, IMF1 sampai dengan IMF4 memiliki nilai |t hitung| lebih kecil dari t tabel sehingga tidak tolak H_0 , sedangkan IMF5, IMF6, dan sisaan IMF memiliki nilai |t hitung| lebih besar dari t tabel sehingga tolak H_0 artinya korelasi secara nyata berbeda dengan nol.

Kontribusi ragam setiap IMF menunjukkan bahwa IMF1 sampai IMF6 di bawah 1% yang menunjukkan bahwa IMF tersebut memiliki pengaruh yang lemah pada data harga. Sedangkan sisaan IMF memberikan kontribusi sebesar 98,50%. Total ragam yang mampu dijelaskan oleh IMF dan sisaannya sebesar 98,78%.

Rekonstruksi Komponen IMF

Tabel 3 menunjukkan hasil rekonstruksi komponen IMF ke dalam tiga komponen yaitu fluktuasi frekuensi tinggi, rendah, dan tren dengan melakukan uji-t pada rata-rata tiap IMF. Berdasarkan nilai-p hasil uji-t, IMF yang berbeda dengan nol secara signifikan pada taraf nyata 0,05 yaitu pada IMF keenam. Sehingga IMF1 sampai IMF5 didefinisikan sebagai komponen fluktuasi frekuensi tinggi, IMF6 sebagai fluktuasi frekuensi rendah. Sisaan IMF ditetapkan sebagai tren jangka panjang.

Komponen frekuensi tinggi sering berfluktuasi tetapi tidak memiliki dampak serius pada volatilitas harga daging sapi. Rasio ragam dari

Tabel 2. Deskripsi komponen IMF

Data	Jumlah puncak	Jumlah lembah	Rataan periode (minggu)	Rataan periode (tahun)	Korelasi	Ragam	Rasio ragam (%)
Harga						625.631.290,38	
IMF1	236	235	2,88	0,06	0,01	228.143,06	0,04
IMF2	126	125	5,41	0,10	0,02	104.500,39	0,02
IMF3	55	55	12,00	0,23	0,02	133.041,71	0,02
IMF4	26	27	25,62	0,50	0,01	304.475,44	0,05
IMF5	12	12	57,00	1,10	0,08*	240.697,03	0,04
IMF6	6	6	113,00	2,17	0,26*	365.358,81	0,06
Sisaan IMF					1,00*	616.537.534,59	98,55
Jumlah						617.913.751,03	98,78

Keterangan: * = nyata pada $\alpha=5\%$

komponen frekuensi tinggi sebesar 0,24% dan rata-rata periode sekitar 4 mingguan (Tabel 4). Dengan demikian, dapat dijelaskan sebagai pengaruh dari peristiwa yang hanya memberikan efek jangka pendek pada harga daging sapi seperti pergeseran jangka pendek dalam nilai tukar rupiah serta kenaikan BBM. Durasi perubahan ini dan pengaruhnya tidak lama.

Tabel 3. Rataan dan nilai-p hasil uji-t

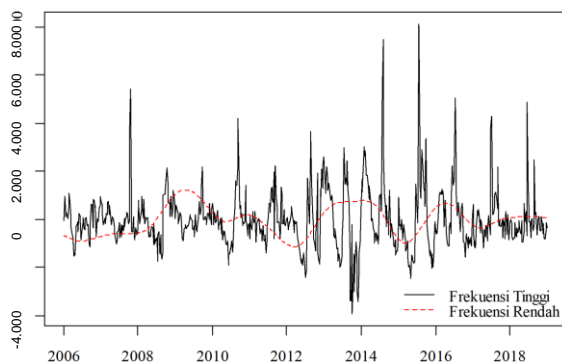
IMF	Rataan	Nilai-p
1	-1,57	0,93
2	-6,31	0,61
3	-3,77	0,79
4	-5,92	0,78
5	5,77	0,76
6	-49,30	0,03

Tabel 4. Korelasi dan rasio ragam komponen rekonstruksi *fine-to-coarse*

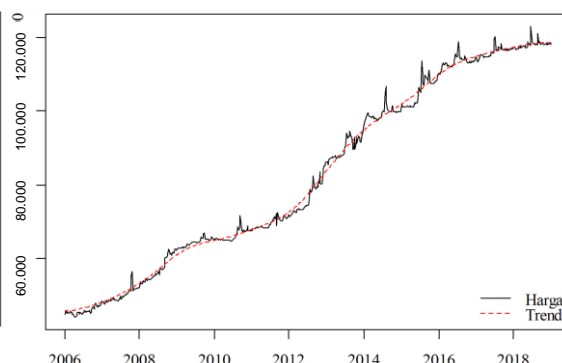
Komponen	Korelasi Pearson	Rasio ragam
Frekuensi tinggi	0,05	0,24
Frekuensi rendah	0,26*	0,06
Tren	1,00*	98,55

Komponen frekuensi rendah berfluktuasi sangat cepat. Periode rata-rata komponen ini yaitu 113 minggu atau lebih dari 2 tahun menunjukkan bahwa komponen frekuensi rendah sesuai dengan peristiwa penting yang pengaruhnya sulit bagi pasar untuk menyesuaikan diri dengan cepat seperti adanya program swasembada daging sapi.

Arah grafik komponen tren mengikuti grafik harga daging sapi sehingga komponen tren dapat diperkirakan dengan mencocokkan kurva dan tren tersebut mencerminkan pergerakan harga dalam jangka panjang (Gambar 7). Korelasi dengan harga daging sapi sebesar 1,00 dan berkontribusi 98,55% ragam harga, lebih besar dari komponen frekuensi tinggi dan rendah.



(a) frekuensi tinggi dan rendah



(b) tren dan harga

Gambar 7. Komponen hasil rekonstruksi *fine-to-coarse*

Dengan demikian, tren harga memiliki peran penting dalam volatilitas harga daging sapi. Semua tren harga bergerak ke atas, menyiratkan bahwa tren jangka panjang akan ditentukan oleh pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Dalam hal ini, tren dipicu oleh faktor jangka panjang seperti jumlah penduduk yang semakin bertambah dan peningkatan pendapatan.

Peramalan IMF dan Sisaan IMF dengan ARIMA

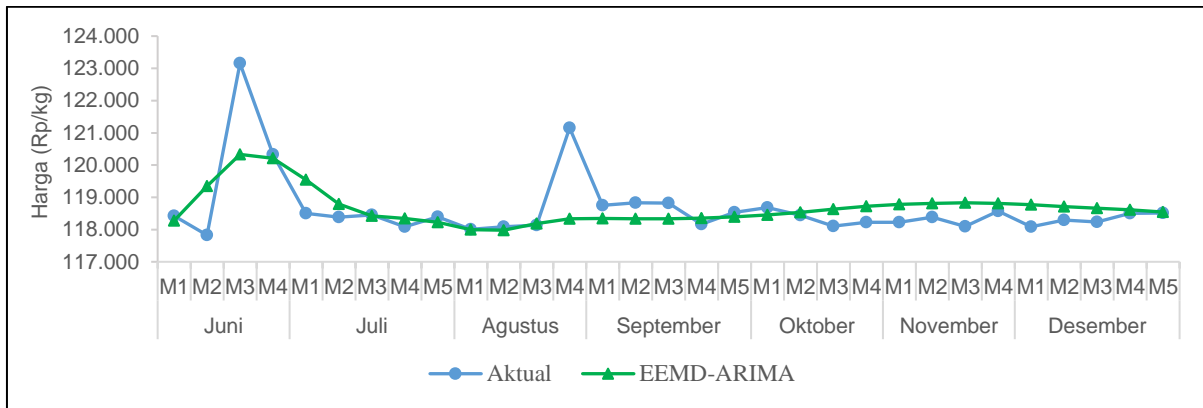
Pemodelan dilakukan dengan membagi data menjadi data latih (Januari 2006–Mei 2018) dan data uji (Juni–Desember 2018). Pemodelan dilakukan pada data latih setiap komponen IMF dan sisaan IMF untuk memperoleh model terbaik (Tabel 5). Hasil peramalan pada data uji setiap IMF dan sisaan IMF dijumlahkan untuk memperoleh ramalan harga daging sapi.

Tabel 5. Model terbaik untuk setiap IMF dan sisaan IMF, Januari 2006–Desember 2018

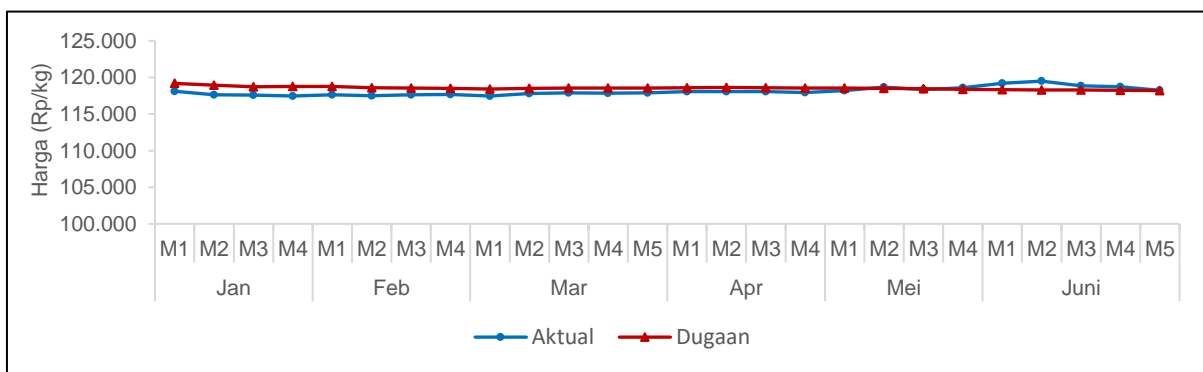
Komponen	Model	AIC
IMF1	ARIMA(5,0,2)	9.382,96
IMF2	ARIMA(4,0,5)	7.567,78
IMF3	ARIMA(4,0,7)	5.019,87
IMF4	ARIMA(4,0,2)	1.867,82
IMF5	ARIMA(5,1,1)	-1.624,98
IMF6	ARIMA(5,2,2)	-5.332,68
Sisaan	ARIMA(6,2,0)	-1.708,20

Hasil peramalan harga daging sapi menggunakan model terbaik untuk setiap IMF dan sisaan IMF pada data uji (Juni–Desember 2018) diperoleh nilai MAPE sebesar 0,42% (Gambar 8).

Selanjutnya model-model ARIMA terbaik digunakan untuk peramalan harga daging sapi periode Januari–Juni 2019. Hasil peramalan harga daging sapi dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 8. Peramalan harga daging sapi pada data uji



Gambar 9. Peramalan harga daging sapi, Januari–Juni 2019

Hasil peramalan menunjukkan harga daging sapi cenderung menurun. Harga berkisar antara Rp118.215/kg sampai Rp119.193/kg.

harga daging sapi terus meningkat. Perlu kehati-hatian dalam melakukan peramalan harga daging sapi terutama pada jangka waktu yang relatif panjang. Peramalan dalam jangka panjang akan membuat ragam dugaan bertambah besar karena banyak faktor yang memengaruhi sehingga dapat membuat hasil peramalan menjadi tidak rasional.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil EEMD, gejolak yang tinggi pada harga daging sapi terjadi pada periode-periode tertentu di antaranya menjelang hari besar keagamaan terutama bulan Ramadhan dan hari raya Idul Fitri yang menyebabkan lonjakan permintaan serta adanya kebijakan impor terutama pembatasan kuota yang menyebabkan langka pasokan. Selain itu, juga faktor-faktor lainnya yang berperan dalam memengaruhi gejolak harga yaitu nilai tukar rupiah dan kenaikan harga BBM yang menyebabkan peningkatan ongkos produksi dan distribusi. Peramalan harga mingguan menggunakan model EEMD-ARIMA menghasilkan peramalan dengan nilai MAPE sebesar 0,42%. Nilai MAPE yang kecil tidak selalu menghasilkan peramalan yang baik. Pada penelitian ini hasil peramalan harga mingguan daging sapi pada bulan Januari sampai Juni 2019 cenderung mengalami penurunan padahal kenyataannya

Saran

Faktor penentu utama gejolak harga daging sapi dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu tekanan permintaan pada hari-hari besar keagamaan, anjloknya pasokan karena hambatan kuota impor, serta dorongan ongkos oleh perubahan nilai tukar rupiah dan harga BBM. Hari-hari besar keagamaan bersifat deterministik dalam arti kejadiannya mengikuti kalender yang sudah pasti. Nilai tukar rupiah dan harga BBM sangat dipengaruhi oleh banyak faktor di luar kendali pemerintah. Berbeda dari kedua faktor penentu lainnya, kuota impor sepenuhnya di bawah kendali pemerintah sehingga dapat dijadikan sebagai instrumen kebijakan stabilisasi harga daging sapi. Dengan demikian, gejolak harga daging sapi pada hari-hari besar keagamaan dapat dikendalikan dengan menerbitkan izin impor daging sapi dalam volume yang

cukup dan waktu yang cukup jauh sebelumnya. Meskipun tidak deterministik, pada prinsipnya hal serupa dapat pula dilakukan untuk stabilisasi harga daging sapi yang bergejolak akibat perubahan nilai tukar rupiah dan harga BBM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Badan Pusat Statistik yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh kuliah Program Magister Statistika Terapan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh dosen terutama Komisi Pembimbing dan Staf Program Studi Statistika Institut Pertanian Bogor yang telah membantu menyelesaikan studi penulis. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak terkait lainnya atas kontribusi yang diberikan kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Bantolo. 2020. ISPI desak pemerintah tinjau ulang impor daging kerbau India [Internet]. [diunduh 2020 Feb 9]. Tersedia dari: <https://www.agrofarm.co.id/2020/01/21301/>
- Burhani FJ, Fariyanti A, Jahroh S. 2013. Analisis volatilitas harga daging sapi potong dan daging ayam broiler di Indonesia. *Forum Agribisnis*. 3(2).
- Dewi I, Nuralina R, Adhi AK, Brümmer B. 2017. Price volatility analysis in Indonesian beef market. *KnE Life Sciences* [Internet]. [cited 2018 Ags 27]; 2(6):403-420. Available from: <https://knepublishing.com/index.php/Kne-Life/article/view/1060/2798#info>.
- [Ditjennak] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2018a. Statistik peternakan. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- [Ditjennak] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2018b. Laporan tahunan 2018. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- Fransiska H, Wijayanto H, Sartono B. 2014. Ensemble decomposition method for predicting the price of rice in Jakarta. *IOSR J Math* [Internet]. [cited 2018 Des 19]; 10(4):92-97. Available from: <http://www.iosrjournals.org/iosr-jm/papers/Vol10-issue4/Version-1/N010419297.pdf>
- Huang NE, Shen Z, Long SR, Wu MC, Shih HH, Zheng Q, Yen NC, Tung CC, Liu HH. 1998. The empirical mode decomposition and the hilbert spectrum for nonlinear and nonstationary time series analysis. *Proc Roy Soc Lond* [Internet]. [cited 2019 Feb 26]; A(454):903–995. Available from: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspa.1998.0193>
- Ilham N. 2001. Analisis penawaran dan permintaan daging sapi di Indonesia. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Indraini A. 2019. Fakta soal harga daging kerbau India tembus Rp 120.000/kg [Internet]. [diunduh 2020 Feb 9]. Tersedia dari <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-4722292/fakta-soal-harga-daging-kerbau-india-tembus-rp-120000kg>.
- [Kemendag] Kementerian Perdagangan. 2014. Upaya stabilisasi harga daging sapi. Jakarta (ID): Kementerian Perdagangan.
- Komalawati, Winandi R, Nuralina R, Hakim DB. 2018. Dampak volatilitas harga daging sapi terhadap industri pengolahan daging sapi di Indonesia. *J Pangan* [Internet]. [diunduh 2019 Okt 2]; 27(1):9-22. Tersedia dari: <http://www.jurnalpangan.com/index.php/pangan/article/view/402>
- Kusriatni, Oktaviani R, Syaukat Y, Said A. 2014. Analysis of the effects of beef import restrictions policy on beef self-sufficiency in Indonesia. *J ISSAAS* [Internet]. [cited 2018 Jul 30]; 20(1):115-130. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/4578/98017611c132153f6254f3abb141a55962ca.pdf>
- Priyanti A, Inounu I. 2016. Perilaku harga produk peternakan pada hari besar keagamaan nasional. *Anal Kebijakan Pertan* [Internet]. [diunduh 2019 Feb 12]; 14(2):149-162. Tersedia dari: <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/akp/article/view/8182>
- Wang L, Duan W, Qu D, Wang S. 2017. What matters for global food price volatility?. *Empir Econ Springer* [Internet]. [cited 2019 Nov 1]; 54:1549–1572. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00181-017-1311-9>
- Wu Z, Huang NE. 2004. A study of the characteristics of white noise using the empirical mode decomposition method. *Proc R Soc Lond* [Internet]. [cited 2019 Jan 1]; 460(2046):1597-1611. Available from: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspa.2003.1221>
- Zhang X, Lai K, K, Wang SY. 2008. A new approach for crude oil price analysis based on empirical mode decomposition. *Energy Econ* [Internet]. [cited 2019 Jan 1]; 30(3): 905-918. Available from: https://www.researchgate.net/publication/223861642_A_new_approach_for_crude_oil_price_analysis_based_on_Empirical_Mode_Decomposition