

## PERAMALAN HARGA CABAI RAWIT DI KOTA MALANG DENGAN METODE *HOLT-WINTERS EXPONENTIAL SMOOTHING*

Ynez Juyllette Siregar<sup>1</sup>, Rachman Hartono<sup>1</sup>, Andrian Eka Hardana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agribisnis, Universitas Brawijaya

Email: ynez.js@gmail.com

### Abstrak

Harga cabai rawit yang berfluktuasi menyebabkan petani cabai rawit takut akan adanya kerugian karena tidak dapat memprediksi harga. Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk mencegah kerugian adalah dengan melakukan peramalan (*forecasting*). Peramalan merupakan metode yang digunakan untuk memprediksi sesuatu di masa depan menggunakan data di masa lalu. Salah satu metode peramalan bernama *Holt-Winters Exponential Smoothing*, merupakan metode yang biasa digunakan pada barang yang memiliki pola harga musiman, sesuai dengan cabai rawit yang merupakan tanaman musiman. Peramalan yang dilakukan menggunakan data sebanyak 108 buah, yaitu data harga rata-rata bulanan cabai rawit di Kota Malang dari 2012-2020. Menggunakan nilai inisialisasi *level* 0.99, *trend* 0.01, *seasonal* 0.01, didapatkan MAPE sebesar 31%, MAD sebesar 9762, dan MSD sebesar 183465457. Hasil peramalan harga cabai rawit di Kota Malang untuk tahun 2021 mengalami pola naik dan turun. Bila dibandingkan dengan data aktual, harga peramalan lebih rendah daripada harga aktual, tetapi pola yang dihasilkan sama, dikarenakan musim penghujan dari bulan Januari yang menyebabkan petani menjadi gagal panen, dan harga melambung tinggi. Rekomendasi untuk para petani di Kota Malang adalah dengan mengatur luas tanam pada saat musim penghujan, melakukan penanaman secara tumpang sari, menjual cabai rawit dalam bentuk selain cabai rawit segar, dan menjalin kemitraan dengan perusahaan.

Kata kunci: cabai rawit, peramalan harga, *holt-winters exponential smoothing*

### Abstract

*The fluctuating price of rawit chilli causes rawit chilli farmers to hesitate to plant rawit chilli, because they are afraid of losses. A way that can be done to prevent losses is by forecasting. Forecasting is a method used to predict something in the future using data from the past. One of the forecasting methods is called Holt-Winters Exponential Smoothing, which is commonly used for goods that have seasonal price patterns, and one of them is rawit chilli. Forecasting is done by using 108 data units, consist of data on the monthly average price of rawit chilli in Malang City from 2012-2020. With level initialization value of 0.99, trend of 0.01, seasonal of 0.01, they produce MAPE of 31%, MAD of 9762, and MSD of 183465457. The results of forecasting of the rawit chilli's price experience up and down pattern. When compared with the actual data, the forecasted price is lower than the actual price, but the pattern is the same, due to the rainy season from January which causes farmers to fail, and prices soar. Recommendations that can be given to farmers in Malang City are to regulate the planting area during the rainy season, do intercropping, sell rawit chilli in forms other than fresh rawit chilli, and establish partnerships with companies.*

**Keywords:** rawit chilli, forecasting, *holt-winters exponential smoothing*

## Pendahuluan

Salah satu hasil pertanian yang digemari masyarakat adalah cabai. Banyak makanan Indonesia yang menggunakan cabai sebagai bumbunya, hal tersebut membuat tanaman hasil pertanian ini sangat laku di pasaran. Pada Kota Malang, hal tersebut ditunjukkan dengan banyaknya restoran-restoran yang menyediakan makanan pedas, seperti lalapan, mi pedas (Mie Gacoan, Mie Setan, Mie Kober), ayam geprek, tahu pedas, dan lain-lainnya. Karena kontribusinya terhadap perekonomian nasional, cabai termasuk komoditas pertanian yang mendapat perhatian dari pemerintah dan pelaku usaha. Kebutuhan cabai pada kota besar mencapai sekitar 800.000 ton/tahun atau sekitar 66.000 ton/bulan. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, diperlukan luas area panen cabai sekitar 11.000 ha/bulan bagi masyarakat perkotaan. Sementara pada saat perayaan hari besar dan acara syukuran, luas area panen cabai yang dibutuhkan sekitar 12.100-13.300 ha/bulan (Sayekti dan Hilman, 2015, dalam Wulandari, 2020).

Salah satu jenis dari komoditas cabai adalah cabai rawit. Tanaman cabai rawit memiliki karakteristik harga yang tidak stabil dan berfluktuasi tinggi. Hal ini disebabkan karena tanaman cabai rawit bersifat musiman, maka pada saat musim tertentu, seperti musim hujan, harga cabai meningkat tajam karena tingginya permintaan, namun rendahnya stok. Karakteristik tanaman cabai rawit yang bersifat musiman, menyebabkan tanaman tersebut mudah busuk pada musim hujan bila terlalu banyak air. Tingkat permintaan akan cabai rawit juga meningkat saat hari-hari besar seperti hari raya Idul Fitri, karena banyak digunakan sebagai bumbu masakan (Nurvitasari *et al.*, 2018 dalam Wulandari, 2020). Contohnya, pada performa harga bulanan cabai rawit di Kota Malang tahun 2020 berdasarkan data dari Pusat Informasi Harga Pangan Strategis Nasional (2021), yaitu mulai dari Rp 7.500 sampai yang paling tinggi Rp 53.000, di mana pada setiap bulannya terjadi kenaikan dan penurunan harga. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kota Malang, beberapa komoditas menjadi penyumbang inflasi pada bulan Oktober 2020, di antaranya cabai rawit yaitu sebanyak 11,53 persen (Badan Pusat Statistik Kota Malang, 2021).

Harga cabai rawit berfluktuasi tinggi, dapat menyebabkan semakin besarnya risiko kerugian bagi para petani. Petani membutuhkan kepastian tentang harga cabai rawit sebelum memutuskan untuk menanamnya, agar tidak mengalami kerugian (Putri dan Anggraeni, 2018). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode untuk dapat memperkirakan harga dari komoditas cabai rawit ini agar didapatkan kepastian dalam mendukung untuk membuat keputusan yang berkaitan dengan masalah harga. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam peramalan harga adalah Metode *Holt-Winters Exponential Smoothing* atau Metode Pemulusan Eksponensial Holt-Winters. Metode tersebut merupakan metode peramalan yang tidak hanya melihat dari faktor trend, tetapi juga melihat faktor musim (*seasonal*) (Hamidah *et al.*, 2017). Metode ini juga merupakan metode analisis *time series*, sehingga tepat bila digunakan untuk meramalkan harga bahan pangan. Hal ini sesuai dengan sifat dari harga bahan pangan yang sering mengalami fluktuasi, dan juga mudah dipengaruhi oleh musim seperti cuaca atau perayaan hari besar. Dalam metode ini, terdapat beberapa model, yaitu model aditif dan model multiplikatif. Akurasi metode peramalan *Holt-Winters* bergantung pada model data yang digunakan. Model aditif cocok digunakan untuk memprediksi model data yang cukup konstan, sedangkan metode multiplikatif cocok untuk model data penjualan yang mempunyai fluktuasi cukup tinggi di atas dan di bawah nilai rata-rata (Christnatalis *et al.*, 2019).

Berdasarkan dari uraian di atas, maka diperlukannya suatu kegiatan preventif untuk mencegah risiko kerugian oleh petani cabai rawit di Kota Malang. Demi mencegah adanya risiko tersebut, dilakukan penelitian “Peramalan Harga Cabai Rawit di Kota Malang Dengan Metode Holt-Winters Exponential Smoothing”, dengan harapan bisa mengurangi risiko kerugian petani cabai rawit karena naik turunnya harga cabai rawit. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan dan

menganalisis prediksi harga cabai rawit menggunakan metode *Holt Winters Exponential Smoothing*, serta memberikan rekomendasi upaya keputusan petani cabai rawit berdasarkan hasil peramalan harga cabai rawit di Kota Malang.

### Metode Penelitian

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini meliputi studi literatur dan dokumentasi, yaitu dilakukan dengan mengumpulkan dan menyimpan informasi berbentuk data sekunder berupa harga cabai rawit di Kota Malang pada tahun 2012-2020 dari situs SISKAPERBAPO (Sistem Informasi Ketersediaan dan Perkembangan Harga Bahan Pokok di Jawa Timur) sebagai bahan untuk melakukan peramalan harga. Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode peramalan *Holt-Winters Exponential Smoothing*, untuk meramalkan harga cabai rawit di Kota Malang selama satu tahun ke depan. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Minitab*.

### Pemulusan Level

Model Aditif

$$L_t = \alpha(Y_t - S_{t-s}) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1}) \quad (1)$$

Model Multiplikatif

$$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2)$$

### Pemulusan Tren

Model Aditif

$$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \quad (3)$$

Model Multiplikatif

$$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \quad (4)$$

### Pemulusan Musiman

Model Aditif

$$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-s} \quad (5)$$

Model Multiplikatif

$$S_t = \gamma \frac{Y_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-s} \quad (6)$$

### Peramalan Periode ke-t

Model Aditif

$$F_{t+m} = L_t + b_t m + S_{t-s+m} \quad (7)$$

Model Multiplikatif

$$F_{t+m} = (L_t + b_t m)S_{t-s+m} \quad (8)$$

Keterangan:

$L_t$  = Level pada periode ke-t

$L_{t-1}$  = Level pada periode ke-t-1

- $b_t$  = Tren pada periode ke- $t$   
 $b_{t-1}$  = Tren pada periode ke- $t-1$   
 $S_t$  = Musiman pada tahun ke- $t$   
 $S_{t-s}$  = Pemulusan faktor musiman  
 $Y_t$  = Data pada periode ke- $t$   
 $s$  = Panjang musiman  
 $t$  = Periode musiman  
 $m$  = Periode waktu yang diramalkan  
 $\alpha$  = Parameter pembobot level ( $0 < \alpha < 1$ )  
 $\beta$  = Parameter pembobot trend ( $0 < \beta < 1$ )  
 $\gamma$  = Parameter pembobot pemulusan musiman ( $0 < \gamma < 1$ )

### Perhitungan Nilai Error MAPE, MAD, MSD

Dalam peramalan, digunakan dua model yaitu aditif dan multiplikatif. Setelahnya, dilakukan perhitungan nilai error untuk mengetahui model mana yang lebih baik untuk digunakan (Dewi dan Listiowarni, 2020). Berikut ini merupakan rumus yang digunakan dalam perhitungan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan MSD (*Mean Square Deviation*):

$$\text{MAPE: } \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{At - Yt}{At} \right| \times 100\% \quad (9)$$

$$\text{MAD: } \sum \left| \frac{At - Yt}{n} \right| \quad (10)$$

$$\text{MSD: } \frac{1}{n} \sum (At - Yt)^2 \quad (11)$$

Keterangan:

$At$  = Harga aktual

$Yt$  = Harga peramalan

$n$  = Jumlah periode

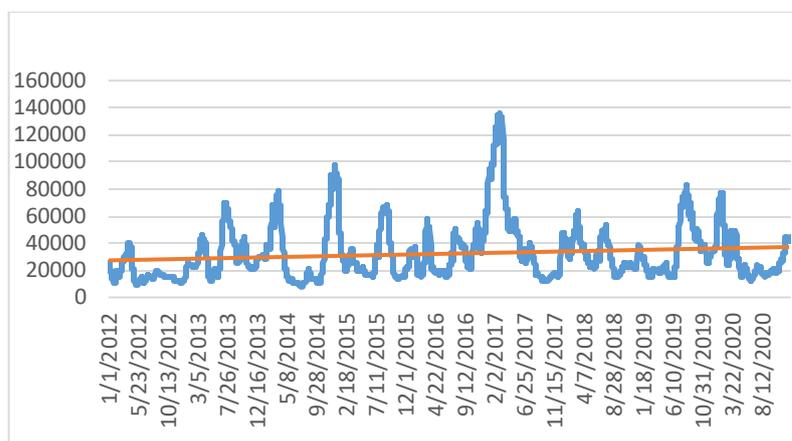
Teknik analisis data selanjutnya setelah didapatkan hasil peramalan cabai rawit di Kota Malang tahun 2021 adalah teknik analisis data deskriptif dan komparatif. Sugiyono (2014) menyatakan bahwa penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui keberadaan variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih variabel (variabel yang berdiri sendiri) tanpa membuat perbandingan atau mencari hubungan variabel satu sama lain. Dalam penelitian ini, peneliti tidak melakukan manipulasi atau memberikan perlakuan-perlakuan tertentu terhadap obyek penelitian, semua kegiatan atau peristiwa berjalan seperti apa adanya.

Penelitian deskriptif dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana hasil peramalan dan analisis harga cabai rawit di Kota Malang untuk tahun 2021, serta bagaimana rekomendasi yang tepat untuk petani cabai rawit menurut hasil peramalan yang telah didapatkan. Teknik analisis data komparatif menurut Sugiyono (2014) adalah penelitian yang

membandingkan keadaan satu variabel atau lebih pada dua atau lebih sampel yang berbeda, atau dua waktu yang berbeda. Penerapan penelitian komparatif pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui perbandingan antara data hasil peramalan cabai rawit di Kota Malang pada tahun 2021 dengan data aktual yang tersedia pada situs SISKAPERBAPO.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil Peramalan Harga Cabai Rawit di Kota Malang Tahun 2021



Sumber: SISKAPERBAPO, (2021), diolah

Gambar 1

Grafik Analisis Plot Trend Harga Cabai Rawit di Kota Malang (2012-2020)

Pada grafik tersebut dapat dilihat bahwa harga cabai rawit di Kota Malang pada tahun 2012-2020 mengalami fluktuasi yang cukup tajam, dan membentuk pola musiman (*seasonal*). Pola musiman merupakan salah satu dari tiga pola yang ada dalam data *time series*. Tiga pola tersebut merupakan pola tren, siklis, dan musiman. Beberapa komponen yang berpengaruh penting dalam regresi *time series* adalah adanya tren, siklis, variasi musim, dan fluktuasi irregular. Tren jangka panjang (*trend* sekular) adalah suatu garis (*trend*) yang menunjukkan arah perkembangan secara umum. Variasi siklis (*cycle*) adalah suatu gerakan yang naik turun secara teratur yang cenderung untuk terulang kembali dalam jangka waktu yang lebih dari setahun. Variasi musim adalah suatu gerakan yang naik turun secara teratur yang cenderung untuk terulang kembali dalam jangka waktu yang kurang dari setahun. Variasi random atau fluktuasi irregular adalah suatu gerakan yang naik turun secara tiba-tiba sehingga sulit untuk diperkirakan sebelumnya (Puka, 2017).

Pola musiman adalah pola yang pada di interval-interval tertentu, mengalami pengulangan yang sama berkali-kali. Pada grafik tersebut, dapat dilihat bahwa pada bulan-bulan tertentu, harga cabai rawit sama-sama naik dan sama-sama turun. Hal tersebut berulang terus menerus. Pada gambar 4 dapat dilihat plot analisis tren harga cabai rawit di Kota Malang pada tahun 2012-2020. Garis merah tersebut menunjukkan tren yang terjadi, di mana artinya trend harga cabai rawit Kota Malang pada tahun 2012-2020 mengalami tren naik.

Terdapat beberapa langkah dalam meramalkan harga cabai rawit menggunakan metode Holt-Winters Exponential Smoothing. Hal pertama yang dilakukan dalam meramalkan harga adalah mengumpulkan data. Sumber yang dipakai untuk mengumpulkan data harga cabai rawit pada tahun 2012-2020 adalah dari situs SISKAPERBAPO yang dikelola oleh Deperindag Provinsi Jawa Timur. Harga cabai rawit yang digunakan adalah data perhari yang sudah dirata-rata menjadi harga bulanan, dan dalam tingkat konsumen. Maka total data harga yang didapatkan

berjumlah 108 data. Setelah pengumpulan data, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai pembobot level, trend, dan seasonal, yaitu nilai alpha, beta, dan gamma. Nilai alpha, beta, dan gamma dapat berkisar antara 0 sampai dengan 1. Menurut Makridakis et al. (1999) dalam Hamidah et al. (2017), nilai pembobot pemulusan didapatkan dari hasil trial and error. Setelah melalui proses trial and error dengan mencoba nilai kisaran 0 sampai 1, didapatkan nilai alpha sebesar 0.99, beta sebesar 0.01, dan gamma sebesar 0.01, baik untuk model aditif maupun multiplikatif. Dipilih nilai tersebut karena setelah diuji, kombinasi nilai tersebut yang menghasilkan MAPE, MAD, dan MSD paling kecil, sehingga kemungkinan error semakin kecil pula (Dewi dan Listiowarni, 2020).

Setelah mendapatkan nilai *alpha*, *beta*, dan *gamma*, maka langkah selanjutnya adalah melakukan peramalan. Peramalan dilakukan dengan metode *Holt-Winters Exponential Smoothing*, dan menggunakan alat analisis berupa aplikasi Minitab. Dengan menggunakan nilai *alpha* sebesar 0.99, *beta* sebesar 0.01 dan *gamma* sebesar 0.01, didapatkan nilai MAPE untuk model multiplikatif sebesar 31%, MAD sebesar 9762, dan MSD sebesar 183465457. Sedangkan untuk model aditif dengan nilai *level*, *trend*, dan *seasonal* yang sama, didapatkan nilai MAPE sebesar 36%, MAD sebesar 10334, dan MSD sebesar 188765319.

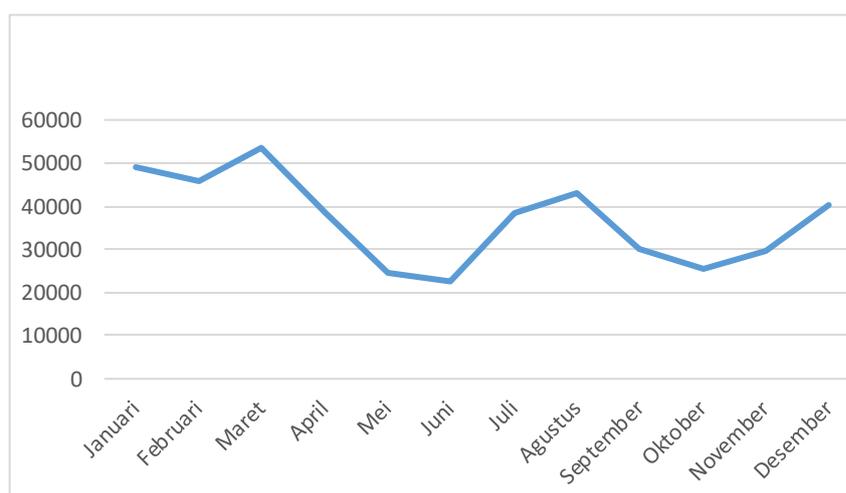
Tabel 1

Data nilai level, trend, seasonal, MAPE, MAD, dan MSD untuk model aditif dan multiplikatif

| Model         | Nilai <i>Alpha</i> | Nilai <i>Beta</i> | Nilai <i>Gamma</i> | MAPE | MAD   | MSD       |
|---------------|--------------------|-------------------|--------------------|------|-------|-----------|
| Aditif        | 0.99               | 0.01              | 0.01               | 36%  | 10334 | 188765319 |
| Multiplikatif | 0.99               | 0.01              | 0.01               | 31%  | 9762  | 183465457 |

Sumber: dokumentasi penulis

Setelah dilakukan peramalan dengan bobot nilai *level*, *trend*, dan *seasonal* tersebut, didapatkan hasil peramalan berupa harga cabai rawit di Kota Malang untuk 365 hari ke depan.



Sumber: dokumentasi penulis

Gambar 2

Grafik Hasil Peramalan Harga Cabai Rawit di Kota Malang (harga/kg)

Berdasarkan grafik pada gambar 2, dapat diketahui bahwa hasil peramalan mengalami fluktuasi naik dan turun, dengan harga paling tinggi pada bulan Maret. Dengan nilai MAPE sebesar 31%,

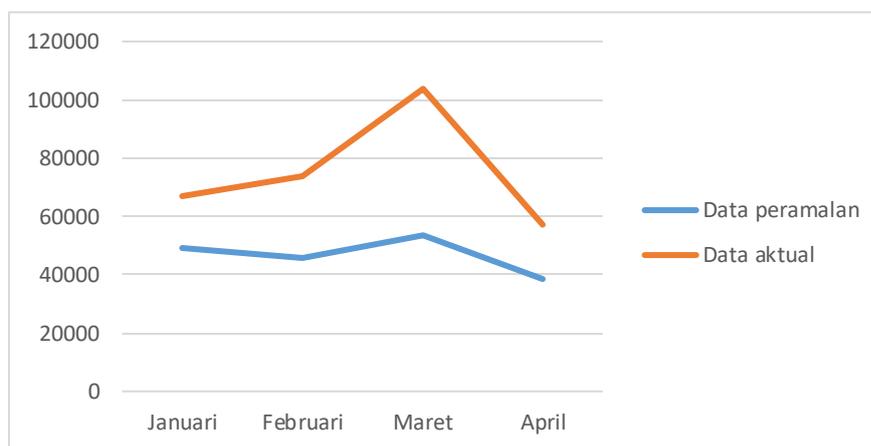
maka hasil peramalan tersebut termasuk dalam kategori cukup. Dari kedua model, dapat dikatakan bahwa model multiplikatif lebih akurat dalam melakukan peramalan harga cabai rawit di Kota Malang, karena nilai MAPE yang didapatkan pada model multiplikatif adalah 31%, sedangkan pada model aditif adalah 36%. Sesuai dengan pernyataan Dewi dan Listiowarni (2020), model yang terbaik adalah model yang memiliki nilai *error* lebih kecil.

Tabel 2  
Data Hasil Peramalan Harga Cabai Rawit di Kota Malang Tahun 2021 (Rp/Kg)

| Bulan     | Hasil Peramalan |
|-----------|-----------------|
| Januari   | 49096           |
| Februari  | 45869,4         |
| Maret     | 53523,8         |
| April     | 38525,2         |
| Mei       | 24333,3         |
| Juni      | 22572,9         |
| Juli      | 38554           |
| Agustus   | 42913           |
| September | 30110,6         |
| Oktober   | 25624,8         |
| November  | 29801,4         |
| Desember  | 40045,2         |

Sumber: dokumentasi penulis

Tabel 2 merupakan tabel dari hasil peramalan harga cabai rawit per-kilogram di Kota Malang untuk tahun 2021 per-bulannya. Harga tertinggi jatuh pada bulan Maret sebesar Rp 53.523, sedangkan harga terendah adalah pada bulan Juni sebesar Rp 22.572. Setiap bulan memiliki pola naik dan turun, sesuai dengan tanaman cabai rawit yang memiliki sifat musiman sehingga harganya berfluktuasi.



Sumber: SISKAPERBAPO (2021), data diolah

Gambar 3

Grafik Perbandingan Harga Aktual Cabai Rawit (/kg) dengan Data Hasil Peramalan (Januari - April 2021)

Grafik di atas merupakan perbandingan antara data hasil peramalan dengan data sesungguhnya yang didapatkan dari situs SISKAPERBAPO dari bulan Januari sampai April 2021, ketika penelitian ini dilakukan. Dapat dilihat bahwa meskipun harga yang didapatkan pada hasil

peramalan lebih rendah daripada data aktual, tetapi pola pergerakan harga antara data peramalan dan data aktual adalah mirip, yaitu tertinggi pada bulan Maret, dan terendah pada bulan April. Menurut yang dilansir oleh Ingtyas (2021) dalam situs Nusa Daily, bahwa harga cabai rawit pada bulan Februari 2021 di Kota Malang mencapai angka Rp 90.000, dan pada bulan Maret 2021 sudah menyentuh harga Rp 130.000/kg, hal ini disebabkan oleh musim penghujan yang belum berakhir, sehingga membuat terjadinya gagal panen pada beberapa petani cabai rawit. Karakteristik cabai yang merupakan tanaman musiman, dapat mudah busuk karena kelebihan air, tingkat kelembaban udara yang tidak sesuai dapat menyebabkan tanaman cabai rawit akan lambat berbuah dan bahkan tidak berbuah sama sekali (Ferdianto dan Sujono, 2018). Karena karakteristik tersebut, petani lebih memilih untuk tidak panen daripada mengalami kerugian. Sementara itu, dilansir oleh Kiswara (2021) dari situs Berita Jatim, dikatakan bahwa stok cabai rawit berkurang menyebabkan harga melejit tinggi, dan kurangnya stok cabai rawit disebabkan karena tanaman cabai rawit masih dalam proses vegetatif pada bulan Maret, yaitu tanaman cabai rawit masih mulai beranting, belum sampai berbuah. Fase vegetatif ini berlangsung dari 0 sampai 40 hari setelah masa tanam. Hal tersebut diperparah dengan banyaknya cabai rawit yang layu.

Menurut BMKG Stasiun Klimatologi Malang (2021), curah hujan pada bulan Januari di Kota dan Kabupaten Malang berada pada rentang 201 – 500 mm, dengan yang paling dominan adalah rentang 401 – 500 mm dan > 500 mm. Kemudian pada bulan Februari, curah hujan berada pada rentang yang sama, dengan dominannya adalah pada rentang 201 – 300 mm dan 301 – 400 mm. Pada bulan Maret, curah hujan di kota dan kabupaten Malang masih berada pada rentang yang sama, dengan dominannya pada rentang 301 – 400 mm dan 401 – 500 mm. Kemudian di bulan April, curah hujan ada pada rentang 51 – 300 mm, dengan dominannya adalah 151 – 200 mm. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada bulan Januari sampai Maret didominasi dengan musim penghujan, sedangkan pada bulan April sudah mulai memasuki musim kemarau. Sesuai dengan yang terlihat pada grafik, yaitu pada bulan April akhir harga peramalan dan harga aktual turun.

Sementara itu, menurut penelitian yang dilakukan oleh Ridho dan Suminarti (2020), variabel luas panen dan kelembaban udara secara simultan berpengaruh nyata terhadap produktivitas cabai rawit, menunjukkan bahwa unsur iklim kelembaban udara memiliki hubungan nyata dengan produktivitas tanaman cabai rawit pada Kecamatan Pakis. Kelembaban udara menjadi unsur iklim yang paling berpengaruh. Menurut Ferdianto dan Sujono (2018), tanaman cabai rawit merupakan salah satu tanaman yang membutuhkan perhatian khusus, karena jika tidak mendapatkan kondisi atau keadaan yang baik maka tidak dapat tumbuh dengan baik. Tingkat kelembaban udara yang tidak sesuai dapat menyebabkan tanaman cabai rawit akan lambat berbuah dan bahkan tidak berbuah sama sekali. Fajri dan Ngatiman (2017) menjelaskan bahwa bila kelembaban rendah, laju transpirasi meningkat sehingga penyerapan air dan zat-zat mineral juga meningkat. Hal itu akan meningkatkan ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Sebaliknya, jika kelembaban tinggi, laju transpirasi rendah sehingga penyerapan zat-zat nutrisi juga rendah, sehingga akan mengurangi ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman sehingga pertumbuhannya juga akan terhambat. Serangan penyakit pada tanaman juga akan terjadi pada tanaman bila kelembaban terlalu tinggi, karena kondisi lingkungan sangat optimal untuk pertumbuhan jamur penyebab penyakit pada tanaman (Rahaju dan Muhandoyo, 2014).

### **Rekomendasi Tindakan Petani Cabai Rawit**

Berdasarkan hasil, harga peramalan lebih rendah daripada harga aktual pada dikarenakan beberapa faktor yaitu cuaca dan masa panen dari tanaman cabai rawit itu sendiri. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Kurniawati *et al.*, 2017), petani di Jember, Jawa Timur cenderung memilih untuk menanam cabai rawit pada bulan April, karena pada bulan tersebut

curah hujan sudah mulai berkurang (memasuki musim kemarau). Selain itu, pada bulan tersebut, serangan hama dan penyakit sudah mulai berkurang, maka dari itu akan mengurangi risiko kerugian. Selain bulan April, petani cabai rawit juga menanam pada bulan Oktober, tetapi hal ini tidak selalu dilakukan karena pada bulan tersebut curah hujan mulai tinggi.

Terkait masalah cuaca, maka keputusan yang tepat bagi para petani dan pedagang cabai rawit di Kota Malang adalah dengan mengatur luas tanam pada musim hujan, dengan memakai lahan lebih sedikit dari pada biasanya untuk menghindari kerugian gagal panen akibat hujan. Selain itu, dapat dilakukan penanaman tumpangsari atau menanam tanaman lain, sehingga bila cabai rawit kurang laku di pasaran karena harga tinggi, petani tetap mendapatkan pemasukkan. Contohnya seperti yang dilakukan oleh petani cabai rawit di Jember yaitu dengan memakai pola tanam padi-cabai rawit-jagung dalam satu tahun. Cabai rawit yang dipakai adalah cabai rawit lokal karena cabai rawit lokal mudah untuk dibudidayakan dan tidak memiliki perlakuan khusus (Kurniawati *et al.*, 2017). Karena cabai rawit merupakan tanaman yang membutuhkan aerasi baik, maka pemeliharaan yang dapat dilakukan adalah membuat irigasi untuk menjaga pertumbuhan tanaman yang dilakukan sesuai kondisi lapang, jika kering di lakukan irigasi dengan cara dialirkan keseluruh bedengan agar tanaman tidak kekurangan air (Handono *et al.*, 2013).

Rekomendasi lain yang dapat diberikan adalah dengan menjual cabai rawit dalam bentuk lain selain dari bentuk cabai rawit segar. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Julitasari dan Suwarta (2020), petani cabai di Desa Bocek pada masa pandemi Covid-19 mengalami penurunan harga yaitu Rp 5.000/kg di tingkat petani. Produksi cabai yang didapat oleh petani cabai rawit di desa tersebut adalah 8 ton per hektar, maka diperoleh pendapatan kotor rata-rata Rp 40.000.000/ha. Rata-rata biaya produksi adalah Rp 24.295.000/ha, dan didapatkan penerimaan bersih rata-rata sebesar Rp 15.705.000/tahun/hektar. Jika dibagi dalam setahun rata-rata penerimaan bersih petani cabe sebesar Rp 1.308.000,-/bulan. Untuk mengatasi kerugian karena turunnya harga, maka petani cabai di Desa Bocek mengolah cabai menjadi cabai kering gelondongan, dan dihasilkan nilai tambah sebesar Rp 10.040/kg, yang artinya pendapatan meningkat dengan tambahan Rp 10.040/kg. Nilai konversi yang digunakan adalah 0,112, artinya setiap 10 kg cabai basah dihasilkan 1,2 kg cabai kering glondongan. Berdasarkan penelitian tersebut, maka petani cabai rawit di Kota Malang juga dapat menjual cabai rawit dengan bentuk lain selain cabai rawit segar, yaitu cabai rawit kering.

Kemitraan merupakan suatu hal yang sudah sering diterapkan dalam kehidupan masyarakat Indonesia, karena bangsa ini sudah mengenal kemitraan sejak lama meskipun dalam bentuk yang sederhana, seperti gotong royong, sambat sinambat, partisipasi, mitra cai, mitra masyarakat desa hutan, mitra lingkungan, dan lain-lain Untuk mendukung keberhasilan implementasi manajemen modern, kemitraan biasa ditempuh sebagai salah satu strategi untuk mewujudkan hal tersebut. Kemitraan tidak sekedar diartikan sebagai sebuah kerjasama, akan tetapi memiliki pola, nilai strategis dalam mewujudkan keberhasilan suatu lembaga dalam menerapkan manajemen modern. Kemitraan memiliki banyak bentuk, di antaranya dapat dilakukan sebagai transfer teknologi, transfer pengetahuan/keterampilan, transfer sumberdaya (manusia), transfer cara belajar (*learning exchange*), transfer modal, atau berbagai hal yang dapat diperbantukan sehingga terpadu dalam wujud yang utuh (Kamil, 2006). Dalam mengatasi fluktuasi harga atau mengurangi kerugian petani cabai rawit di Kota Malang, dapat dilakukan kemitraan. Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Buchori *et al.* (2020), di mana petani cabai rawit yang melakukan kemitraan dengan Indofood mendapatkan keuntungan, sedangkan petani yang tidak melakukan kemitraan mengalami kerugian. Hasil analisis RC rasio atas biaya tunai dan biaya total, RC rasio petani cabai kemitraan lebih dari 1 sehingga usaha tersebut layak untuk tetap dijalankan. Sedangkan RC rasio petani cabai gurem kurang dari 1 yang berarti usaha

tersebut tidak layak dijalankan karena akan mengalami kerugian. Petani cabai kemitraan diuntungkan ketika harga cabai dipasaran mengalami penurunan, karena sudah terjalin kontrak harga dengan perusahaan mitra yakni PT. Indofood. Untuk petani gurem yang tidak menjalin kemitraan, apabila harga cabai dipasaran sedang mengalami penurunan atau harga anjlok, maka petani gurem akan banyak mengalami kerugian.

## Kesimpulan

Meramalkan harga cabai rawit di Kota Malang pada tahun 2021 dapat menggunakan metode *Holt Winters Exponential Smoothing*, dengan kombinasi nilai pembobot  $\alpha$  sebesar 0.99,  $\beta$  sebesar 0.10, dan  $\gamma$  sebesar 0.10. Kombinasi tersebut didapatkan dari hasil *trial and error* sehingga mendapatkan nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) terendah. Nilai MAPE yang didapatkan sebesar 31%, di mana artinya hasil peramalan dikategorikan dalam kategori cukup. Peramalan dilakukan menggunakan aplikasi Minitab, dengan data harga bulanan cabai rawit tingkat konsumen di Kota Malang dari tahun 2012-2020 sejumlah 108 data. Dipilih hasil dari model multiplikatif karena nilai MAPE-nya lebih kecil dari pada model aditif. Hasil peramalan membentuk pola fluktuatif, di mana harga tertinggi jatuh pada bulan Maret dan terendah pada bulan Juni. Bila dibandingkan dengan data aktual dari Januari – April 2021 yang didapatkan dari situs Sistem Informasi Ketersediaan dan Perkembangan Harga Bahan Pokok Jawa Timur (SISKAPERBAPO), data harga peramalan lebih rendah, namun tetap membentuk pola yang sama. Perbedaan harga ini disebabkan karena faktor cuaca yaitu hujan, sehingga cabai rawit menjadi gagal panen. Berdasarkan data dari BMKG Karangploso mengenai analisis curah hujan di Kota dan Kabupaten Malang, pada bulan Januari – Maret 2021 curah hujan tergolong tinggi. Cabai rawit merupakan tanaman yang memerlukan aerasi baik, tetapi dengan tingginya curah hujan menyebabkan tanah menjadi kelebihan air (tergenang), sehingga kurangnya ketersediaan udara bagi tanaman.

Rekomendasi yang bisa diberikan untuk para petani di Kota Malang adalah dengan mengatur luas tanam pada saat musim penghujan, diatur supaya tidak begitu luas agar tidak mengalami kerugian bila terjadinya gagal panen. Selain itu adalah melakukan penanaman secara tumpangsari, sebagai solusi bagi petani untuk tetap mendapatkan penghasilan, sebagai contoh pola padi-cabai rawit-jagung dengan cabai rawit mulai ditanam pada bulan April karena pada bulan tersebut curah hujan sudah mulai berkurang (memasuki musim kemarau), agar pertumbuhan tanaman cabai rawit tidak terganggu oleh tanah yang terlalu lembab. Selain itu, solusi lain yang dapat ditawarkan adalah menjual cabai rawit dengan bentuk lain selain cabai rawit segar, yaitu cabai rawit kering, agar dapat menghasilkan nilai tambah penjualan, serta menjalin kemitraan dengan perusahaan demi harga jual yang tetap stabil.

## Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik Kota Malang. (2021). *Produksi Tanaman Sayuran dan Buah Semusim Menurut Jenis Tanaman di Kota Malang (Kuintal), 2018-2020*. <https://malangkota.bps.go.id/indicator/55/227/1/produksi-tanaman-sayuran-dan-buah-semusim-menurut-jenis-tanaman-.html>. Diakses pada 10 Februari 2021.
- BMKG Stasiun Klimatologi Malang. (2021). *Analisis Distribusi Curah Hujan*. <https://karangploso.jatim.bmkg.go.id/index.php/analisis-iklim/analisis-bulanan/analisis-distribusi-hujan/analisis-distribusi-curah-hujan>. Diakses pada 7 Juli 2021.

- Buchori, Prasetyo, E. Y., & Mardiono, T. (2020). Analisis Perbedaan Pendapatan Petani Cabai Kemitraan Indofood Dengan Petani Gurem Di Kecamatan Balik Bukit, Kabupaten Lampung Barat. *Fidusia: Jurnal Keuangan Dan Perbankan*, 3(1), 1–14. <https://doi.org/10.24127/jf.v3i1.464>
- Christnatalis, Rinaldi, Andy, Seteven, B., Darmanto, & Sitorus, D. G. (2019). Perbandingan Metode Multiplicative, Additive dan Double Seasonal Holt-Winters untuk Prediksi Penjualan Mobil. *Jurnal Teknik, Kesehatan Dan Ilmu Sosial*, 1(1), 89–95.
- Dewi, N. P., & Listiowarni, I. (2020). Implementasi Holt-Winters Exponential Smoothing untuk Peramalan Harga Bahan Pangan di Kabupaten Pamekasan. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 11(2), 223–236. <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v11i2.4797>
- Fajri, M., & Ngatiman. (2017). Studi Iklim Mikro Dan Topografi Pada Habitat Parashorea Malaanonan MERR. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.20886/jped.2017.3.1.1-12>
- Ferdianto, A., & Sujono. (2018). Pengendalian Kelembaban Tanah Pada Tanaman Cabai Berbasis Fuzzy Logic. *Jurnal Maestro*, 1(1), 86–91.
- Hamidah, S. N., Salam, N., & Susanti, D. S. (2017). Teknik Peramalan Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial Holt-Winters. *Jurnal Matematika Murni Dan Terapan "Epsilon,"* 07(02), 26–33.
- Handono, S. T., Hendarto, K., & Kamal, M. (2013). Pola Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah Keriting ( *Capsicum annum* L. ) Akibat Aplikasi Kalium Nitrat pada Daerah Dataran Rendah. *Agrotek Tropika*, 1(2), 140–146.
- Ingtyas, A. J. (2021). *Pedasnya Harga Cabai Rawit Kabupaten Malang Tembus Rp 130 Ribu Per Kg, Beralih ke Cabai Kering*. <https://nusadaily.com/jatim/pedasnya-harga-cabai-rawit-kabupaten-malang-tembus-rp-130-ribu-per-kg-beralih-ke-cabai-kering.html>
- Julitasari, E. N., & Suwarta. (2020). Analisis Nilai Tambah Produk Cabe Akibat Over Supply di Masa Pandemi Covid-19 (Studi di Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang). *Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH 2020)*, Ciastech, 285–292.
- Kamil, M. (2006). Strategi Kemitraan. *STRATEGI KEMITRAAN DALAM MEMBANGUN PNF MELALUI PEMBERDAYAAN MASYARAKAT (Model, Keunggulan Dan Kelemahan)*, November.
- Kiswara, B. Y. (2021). *Fase Tumbuh, Diduga Jadi Pemicu Harga Cabe Melejit di Malang*. <https://beritajatim.com/ekbis/fase-tumbuh-diduga-jadi-pemicu-harga-cabe-melejit-di-malang/>
- Kurniawati, A. M. A., Syafi'i, I., & Rondhi, M. (2017). Perilaku Petani Cabai Rawit Terhadap Resiko Fluktuasi Harga Di Kecamatan Gumukmas Kabupaten Jember. *JSEP (Journal of Social and Agricultural Economics)*, 10(2), 1. <https://doi.org/10.19184/jsep.v10i2.5284>
- Puka, A. O. B. (2017). *Model Hybrid ARIMAX-QR dan QRNN untuk Peramalan Inflow dan Outflow Uang Kartal di Bank Indonesia Provinsi NTT dan Nasional [Institut Teknologi Sepuluh Nopember]*. <http://repository.its.ac.id/id/eprint/48079>
- Pusat Informasi Harga Pangan Strategis Nasional. (2021). <https://hargapangan.id/tabel-harga-pedagang-besar/daerah>. Diakses pada 10 Februari 2021.

- Putri, M. C. K., & Anggraeni, W. (2018). 28219-61658-1-Pb. *Jurnal Teknik Its*, 7(2337–3520), A132–A137.
- Rahaju, J., & Muhandoyo. (2014). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Usaha Apel Di Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *Agromix*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.35891/agx.v5i1.697>
- Ridho, M. N., & Suminarti, N. E. (2020). Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Kabupaten Malang The Effect of The Climate Change on Rawit chilli (*Capsicum frutescens* L.) Productivities In Malang Regency. *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(3), 304–314. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/1386>
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Wulandari, S. A. (2020). Fluktuasi Harga Cabai Merah Di Masa Pandemi Covid 19 di Kota Jambi. *Jurnal MeA (Media Agribisnis)*, 5(2), 112–120. <https://doi.org/10.33087/mea.v5i2.82>