

# PERAMALAN PRODUKSI DAN HARGA CENGKEH DI PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT

## *FORECASTING OF CLOVES PRODUCTION AND PRICE IN WEST NUSA TENGGARA PROVINCE*

Nur Laely Karyati<sup>1</sup>, L. Sukardi<sup>2</sup>, dan Muhammad Nursan<sup>3</sup>

Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Jalan Majapahit 62 Mataram, NTB,  
Indonesia

### ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan: (1) meramalkan produksi cengkeh periode tahun 2023-2028 di Provinsi Nusa Tenggara Barat, (2) meramalkan harga cengkeh periode tahun 2023-2026 di Provinsi Nusa Tenggara Barat, (3) mengetahui metode yang paling sesuai untuk meramalkan produksi dan harga cengkeh di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Penelitian ini menggunakan analisis *time series* yang terdiri dari *trend* kuadrat, *double moving average*, dan *double exponential smoothing*. Pemilihan metode yang paling sesuai dilakukan dengan melihat nilai *error* MAD, MSE, dan MAPE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) produksi cengkeh di Provinsi Nusa Tenggara Barat periode tahun 2023-2028 secara berturut-turut sebesar 230,356 ton/tahun, 246,948 ton/tahun, 265,726 ton/tahun, 286,690 ton/tahun, 309,839 ton/tahun, dan 335,174 ton/tahun, (2) harga bulanan cengkeh rata-rata di Provinsi Nusa Tenggara Barat periode tahun 2023-2025 secara berturut-turut sebesar Rp140.080/Kg, Rp139.585/Kg, dan Rp139.090/Kg, (3) metode yang paling sesuai untuk meramalkan produksi cengkeh adalah *trend* kuadrat, sedangkan metode yang paling sesuai untuk meramalkan harga cengkeh adalah *double exponential smoothing*.

Kata Kunci: Peramalan, Produksi, Harga, Cengkeh

### ABSTRACT

*This research was conducted with the following objectives: (1) to forecast clove production for the period 2023-2028 in the West Nusa Tenggara Province, (2) to forecast clove prices for the period 2023-2026 in the West Nusa Tenggara Province, (3) to determine the most suitable method for forecasting clove production and prices in the West Nusa Tenggara Province. The research employed a time series method comprising quadratic trend, double moving average, and double exponential smoothing. The selection of the best method was based on the evaluation of MAD, MSE, and MAPE error values. The results of the research indicate that (1) clove production in the West Nusa Tenggara Province for the period 2023-2028 sequentially amounts to 230,356 tons/year, 246,948 tons/year, 265,726 tons/year, 286,690 tons/year, 309,839 tons/year, and 335,174 tons/year, (2) the average monthly clove prices in the West Nusa Tenggara Province for the period 2023-2025 sequentially amount to Rp140,080/kg, Rp139,585/kg, and Rp139,090/kg, (3) the most suitable method for forecasting clove production is the quadratic trend, while the most suitable method for forecasting clove prices is double exponential smoothing.*

Keyword: Forecasting, Production, Price, Clove

### PENDAHULUAN

Subsektor perkebunan merupakan salah satu subsektor yang sangat penting dalam pembangunan ekonomi nasional. Peran strategis tersebut dapat dilihat dari kontribusi subsektor perkebunan dalam meningkatkan kemakmuran dan kesejahteraan rakyat, menyediakan lapangan kerja, dan memberikan nilai tambah melalui peningkatan daya saing dan optimalisasi pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2015). Kementerian Pertanian (2022) juga

menyatakan bahwa subsektor perkebunan menjadi andalan bagi pendapatan nasional dan salah satu penyumbang terbesar devisa negara Indonesia dari kegiatan ekspor komoditas perkebunan.

Salah satu komoditas subsektor perkebunan Indonesia yang menjadi komoditas andalan ekspor adalah cengkeh (Nurhayati *et al.*, 2018), (Zenti *et al.*, 2021), (Pratama *et al.*, 2021) dan (Siringoringo *et al.*, 2023) Berdasarkan data dari *Food and Agriculture Organization* (FAO), Indonesia merupakan negara dengan lahan perkebunan cengkeh terluas di dunia dan juga merupakan negara produsen sekaligus konsumen cengkeh terbesar di dunia. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Suprihanti (2020) dan Haryana *et al.*, (2020) serta data dari BPS Indonesia (2022) yang menyatakan bahwa Indonesia merupakan negara penghasil cengkeh terbesar di dunia. Pada tahun 2020, produksi cengkeh di Indonesia mencapai 133.604 ton atau setara dengan 73,01% dari total produksi cengkeh dunia pada tahun tersebut (BPS Indonesia, 2022). Cengkeh merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia di pasar dunia, yang tidak hanya memenuhi kebutuhan domestik, tetapi juga digunakan untuk memenuhi kebutuhan ekspor (Nadarista dan Setyari, 2020).

Nilai ekonomi cengkeh terletak pada bunga, tangkai bunga, dan daun cengkeh sebagai bahan baku campuran tembakau dalam pembuatan rokok kretek, rempah-rempah, minyak atsiri, bahan baku industri farmasi, parfum, dan aneka makanan (Rukmana dan Yudirachman, 2016). Menurut Arnez (2009), Ratnawati (2016), dan Picanco *et al.*, (2020), sebagian besar produksi cengkeh nasional diserap oleh industri rokok kretek. Industri rokok kretek memiliki peran yang signifikan dalam perekonomian nasional karena menyumbang sekitar Rp23,2 triliun dari penerimaan cukai rokok. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa perkembangan sektor perkebunan, termasuk produksi cengkeh, memiliki potensi besar untuk meningkatkan perekonomian rakyat dalam pembangunan ekonomi nasional. Peningkatan produksi dan ekspor cengkeh diharapkan dapat memberikan manfaat yang lebih luas bagi masyarakat Indonesia, baik dalam hal peningkatan pendapatan maupun penyerapan tenaga kerja (Wahyudi, 2016) dan (Nongka *et al.*, 2023).

Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) adalah salah satu provinsi penghasil cengkeh yang di Indonesia. Pada tahun 2021, produksi cengkeh di Provinsi NTB mencapai 231,37 Ton dengan luas panen mencapai 1005,88 Ha. Keberadaan industri penyulingan cengkeh dan pabrik rokok kretek semakin memperbesar potensi pengembangan cengkeh sebagai penggerak ekonomi yang berkontribusi pada pendapatan dan perluasan lapangan kerja masyarakat di Provinsi NTB. Namun pada tahun 2022, produksi cengkeh daerah mengalami penurunan sebesar 57,91 Ton atau setara dengan 25% dari total produksi cengkeh tahun 2021. Kondisi ini selanjutnya berdampak pada peningkatan harga jual rata-rata cengkeh di tingkat pengecer sebesar Rp70.500 atau setara dengan 88% dari harga jual rata-rata cengkeh tahun 2021 (Dinas Pertanian Provinsi NTB, 2023). Jika dibiarkan, hal ini dapat menyebabkan penurunan daya saing cengkeh daerah, yang kemudian berdampak pada penurunan pendapatan. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis peramalan untuk mengidentifikasi pola produksi dan harga cengkeh di masa depan.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk: (1) meramalkan peramalan produksi cengkeh di Provinsi NTB pada periode tahun 2023-2028, (2) meramalkan harga cengkeh di Provinsi NTB pada periode tahun 2023-2025, dan (3) mengetahui metode peramalan yang paling sesuai untuk mengetahui produksi cengkeh di Provinsi NTB pada periode tahun 2023-2028 dan harga cengkeh di Provinsi NTB pada periode tahun 2023-2025.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, yaitu metode yang bertujuan untuk memberikan gambaran lebih detail mengenai suatu gejala atau fenomena (Kusumastuti *et.al.*, 2020). Unit analisis dalam penelitian ini adalah produksi cengkeh di Provinsi NTB periode tahun 2003-2022 dan harga bulanan cengkeh di Provinsi NTB periode tahun 2018-2022. Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif yang bersumber dari Dinas Pertanian dan Perkebunan Provinsi NTB dan BPS Provinsi NTB, kepustakaan, dan beberapa sumber lain yang relevan.

### Analisis Peramalan

Peramalan produksi dan harga cengkeh menggunakan tiga metode *time series*, yaitu *trend* kuadratik, *double moving average*, dan *double exponential smoothing*. Pemilihan metode peramalan didasarkan pada pola data dasar yang membentuk *trend*.

#### **Trend Kuadratik**

$$Y = a + bx + cx^2$$
$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^4) - (\sum X^2 Y)(\sum X^2)}{n(\sum X^4) - (\sum X^2)^2}$$
$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$
$$c = \frac{n(\sum X^2 Y) - (\sum X^2)(\sum Y)}{n(\sum X^4) - (\sum X^2)^2}$$

Keterangan:

$Y_t$  = nilai Y pada tahun ke X  
 $X$  = variable tahun  
 $a$  = intersep -Y  
 $b, c$  = koefisien

#### **Double Moving Average**

$$S'_t = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1}}{N}$$
$$S''_t = \frac{S'_t + S'_{t-1} + S'_{t-2} + \dots + S'_{t-N+1}}{N}$$
$$a_t = 2S'_t - S''_t$$
$$b_t = \frac{2}{N-1}(S'_t - S''_t)$$
$$F_{t+m} = a_t + b_t.m$$

Keterangan:

$S'_t$  = nilai peramalan *single moving average*  
 $S''_t$  = nilai *moving average* kedua.  
 $F_{t+m}$  = hasil *double moving average* pada periode ke depan.  
 $m$  = periode ke depan yang diramalkan.

#### **Double Exponential Smoothing**

$$S'_t = \alpha.X + (1-\alpha)s'_{t-1}$$
$$S''_t = \alpha.S_t + (1-\alpha)s''_{t-1}$$
$$t = 2s'_t - s''_t$$
$$b_t = \frac{a}{1-a}(s'_t - s''_t)$$
$$F_{t+m} = a + b.m$$

Keterangan:

$S'_t$  = nilai peramalan dengan single *Exponential Smoothing*

$S''_t$  = nilai pemulusan eksponensial ganda

$F_{t+m}$  = hasil peramalan periode ke depan.

$m$  = periode ke depan yang diramalkan

$a_t$  &  $b_t$  = konstanta pemulusan

$\alpha$  = konstanta perataan

### Evaluasi Metode Peramalan

Pemilihan metode yang paling sesuai dilakukan dengan melihat nilai *error* pada *mean absolute deviation* (MAD), *mean square error* (MSE), dan *mean absolute percentage error* (MAPE).

#### **Mean Absolute Deviation (MAD)**

$$\text{MAD} = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n}$$

Keterangan

$A_t$  = Permintaan aktual pada periode-t

$F_t$  = Peramalan permintaan pada periode-t

$N$  = Jumlah periode peramalan yang terlibat

#### **Mean Square Error (MSE)**

$$\text{MSE} = \frac{\sum (A_t - F_t)^2}{n}$$

Keterangan

$A_t$  = Permintaan aktual pada periode-t

$F_t$  = Peramalan permintaan pada periode-t

$n$  = Jumlah periode peramalan yang terlibat

#### **Mean Absolute Percentage Error (MAPE)**

$$\text{MAPE} = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{(A_t - F_t)}{A_t} \right|}{n} \times 100\%$$

Keterangan

$A_t$  = Permintaan aktual pada periode-t

$F_t$  = Peramalan permintaan pada periode-t

$n$  = Jumlah periode peramalan yang terlibat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Peramalan Produksi Cengkeh di Provinsi NTB

Peramalan produksi cengkeh di Provinsi NTB menggunakan metode *trend* kuadratik, *double moving average*, dan *double exponential smoothing*. Pemilihan metode peramalan didasarkan pada pola data dasar yang membentuk pola *trend*.

#### *Trend* Kuadratik

*Trend* kuadratik adalah model statistik berbentuk fungsi kuadrat yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi perubahan *time series* dan menganalisis data yang memiliki pola non-linear atau hubungan berbentuk U antara variabel independen dan dependen. Persamaan umum *trend* kuadratik dalam analisis peramalan *time series* adalah  $Y = a + bx + cx^2$  (Kojić dan Škrinjaric, 2019).



Gambar 1. Perbandingan Produksi Cengkeh dengan Hasil Peramalan Produksi Cengkeh Metode *Trend* Kuadratik di Provinsi NTB Periode Tahun 2023-2028

Peramalan dengan metode *trend* kuadratik menunjukkan bahwa produksi cengkeh di Provinsi NTB pada periode tahun 2023-2028 mengalami peningkatan dengan rata-rata peningkatan sebesar 8% per tahun. Koefisien b (-8,54) pada persamaan mengindikasikan penurunan produksi (Y) sekitar 8,54 unit untuk setiap peningkatan satu unit pada x, sedangkan koefisien c (1,09) mengindikasikan peningkatan Y yang sebanding dengan kuadrat dari nilai x.

#### *Double Moving Average*

Metode *moving average* merupakan metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok observasi, mencari nilai rata-rata sebagai peramalan untuk periode berikutnya. Pada metode *double moving average* (DMA), proses *moving average* terjadi dua kali (Febrian *et al.*, 2020).



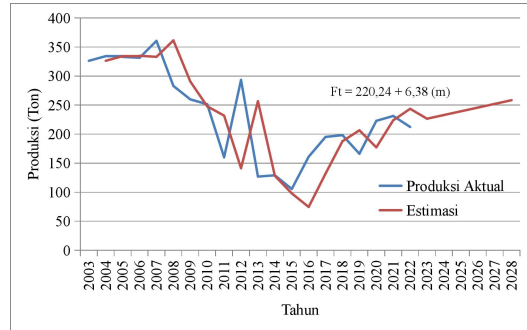
Gambar 2. Perbandingan Produksi Cengkeh dengan Hasil Peramalan Produksi Cengkeh Metode *Double Moving Average* di Provinsi NTB Periode Tahun 2023-2028

Peramalan dengan metode *double moving average* menunjukkan bahwa produksi cengkeh di Provinsi NTB pada periode tahun 2023-2028 akan mengalami peningkatan

dengan rata-rata peningkatan sebesar 2% per tahun. Koefisien  $-7,35$  pada persamaan mengindikasikan bahwa nilai  $F_t$  (produksi) cenderung menurun sebanyak  $7,35$  unit untuk setiap peningkatan satu unit pada  $m$ . Oleh karena itu, persamaan ini memberikan gambaran bahwa  $F_t$  dipengaruhi secara negatif oleh nilai  $m$ .

### Double Exponential Smoothing

*Double exponential smoothing* Brown merupakan penyempurnaan dari *simple exponential smoothing* yang dapat digunakan untuk meramalkan nilai-nilai masa depan dari suatu *time series*. Metode ini secara eksplisit menambahkan dukungan terhadap *trend* dalam data *time series* (Hansun, 2016) dan (Dharmawa dan Indradewi, 2021).



Gambar 3. Perbandingan Produksi Cengkeh dengan Hasil Peramalan Produksi Cengkeh Metode *Double Exponential Smoothing* di Provinsi NTB Periode Tahun 2023-2028

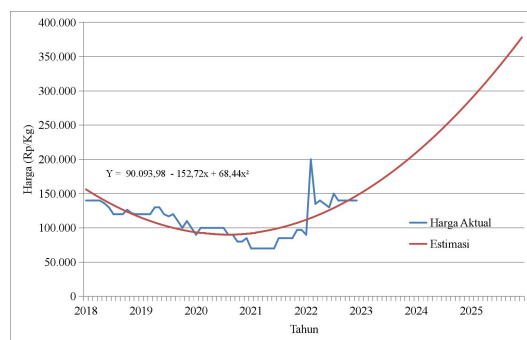
Peramalan dengan metode *double exponential smoothing* menunjukkan bahwa produksi cengkeh di Provinsi NTB pada periode tahun 2023-2028 akan mengalami peningkatan dengan rata-rata peningkatan sebesar 3%. Koefisien  $+6,38$  pada persamaan mengindikasikan bahwa nilai  $F_t$  (produksi) cenderung meningkat sebesar  $6,38$  unit untuk setiap peningkatan satu unit pada  $m$ . Oleh karena itu, persamaan ini memberikan gambaran bahwa  $F_t$  dipengaruhi secara positif oleh nilai  $m$ .

### Peramalan Harga Cengkeh di Provinsi NTB Periode Tahun 2023-2028

Peramalan harga cengkeh di Provinsi NTB juga menggunakan metode peramalan yang sama dengan peramalan produksi, yaitu *trend* kuadrat, *double moving average*, dan *double exponential smoothing*. Pemilihan ketiga metode tersebut didasarkan pada pola data dasar yang membentuk pola *trend*.

### Trend Kuadrat

*Trend* kuadrat, yang juga dikenal sebagai *trend* parabolik, merupakan suatu bentuk *trend* non-linear yang memiliki variabel  $X$  dengan pangkat tertinggi 2. Hubungan antara variabel dependen dan independen ditentukan oleh suatu fungsi kuadrat pada persamaan  $Y = a + bx + cx^2$  (Puspita, 2016).

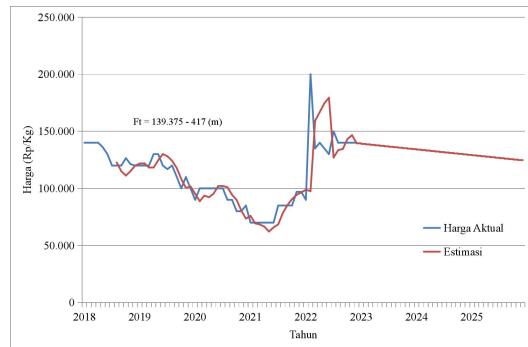


Gambar 4. Perbandingan Harga Cengkeh dengan Hasil Peramalan Harga Cengkeh Metode *Trend* Kuadrat di Provinsi NTB Periode Tahun 2023-2025

Peramalan harga dengan metode *trend* kuadratik menunjukkan bahwa harga bulanan cengkeh kering di Provinsi NTB pada periode tahun 2023-2025 akan mengalami peningkatan dengan rata-rata peningkatan sebesar 3% per tahun. Koefisien  $b$  (-152,72) pada persamaan mengindikasikan penurunan produksi ( $Y$ ) sekitar 152,72 unit untuk setiap peningkatan satu unit pada  $x$ , sedangkan koefisien  $c$  (68,44) mengindikasikan peningkatan  $Y$  yang sebanding dengan kuadrat dari nilai  $x$ .

### **Double Moving Average**

*Double moving average* (DMA) adalah analisis peramalan yang melibatkan penggunaan dua rata-rata pergerakan (*moving average*) dengan panjang yang berbeda untuk memperoleh nilai *trend* (Chen *et al.*, 2023). Pada penelitian ini digunakan *double moving average* 3 dan 4.

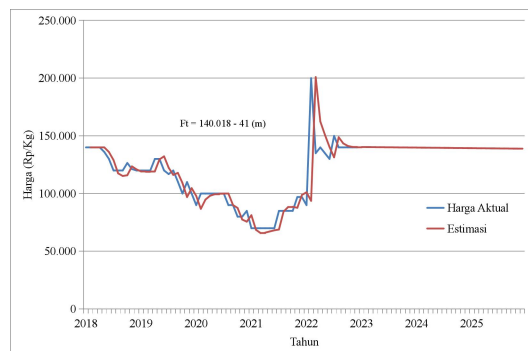


Gambar 5. Perbandingan Harga Cengkeh dengan Hasil Peramalan Harga Cengkeh Metode *Double Moving Average* di Provinsi NTB Periode Tahun 2023-2025

Peramalan harga dengan metode *double moving average* (4) menunjukkan bahwa harga bulanan cengkeh kering di Provinsi NTB pada periode tahun 2023-2025 akan mengalami peningkatan dengan rata-rata peningkatan sebesar 0,3% per tahun. Koefisien -417 pada persamaan mengindikasikan bahwa nilai  $F_t$  (produksi) cenderung menurun sebanyak 417 unit untuk setiap peningkatan satu unit pada  $m$ . Oleh karena itu, persamaan ini memberikan gambaran bahwa  $F_t$  dipengaruhi secara negatif oleh nilai  $m$ .

### **Double Exponential Smoothing**

Penghalusan eksponensial ganda (*Double Exponential Smoothing*/DES) adalah teknik yang digunakan dalam analisis *time series* untuk peramalan. Metode ini merupakan pengembangan dari metode *single exponential smoothing* yang sangat sesuai untuk data yang memiliki pola *trend* (Khairina *et al.*, 2021).



Gambar 6. Perbandingan Harga Cengkeh dengan Hasil Peramalan Harga Cengkeh Metode *Double Exponential Smoothing* di Provinsi NTB Periode Tahun 2023-2025

Peramalan harga dengan metode *double exponential smoothing* (0,5) menunjukkan bahwa harga cengkeh di Provinsi NTB pada periode tahun 2023-2025 akan mengalami peningkatan dengan rata-rata peningkatan sebesar 0,02% per tahun. Koefisien -41 pada persamaan mengindikasikan bahwa nilai  $F_t$  (produksi) cenderung

meningkat sebesar 41 unit untuk setiap peningkatan satu unit pada  $m$ . Oleh karena itu, persamaan ini memberikan gambaran bahwa Ft dipengaruhi secara negatif oleh nilai  $m$ .

### Evaluasi Metode Peramalan Produksi Cengkeh

Evaluasi metode peramalan dilakukan dengan menghitung nilai *error* ( $e$ ) yang merupakan selisih dari data yang ada dengan nilai peramalannya.

Tabel 1. Perbandingan Nilai MAD, MSE, MAPE Masing-Masing Metode Peramalan Produksi Cengkeh di di Provinsi NTB Periode Tahun 2023-2028

Peramalan	Metode Peramalan	<i>Error</i>		
		MAD	MSE	MAPE
Produksi	<i>Trend</i> Kuadratik	35,30	1.862,14	18,04%
	<i>Double Moving Average</i> (3)	54,51	4.911,69	29,65%
	<i>Double Moving Average</i> (4)	49,28	4.409,78	26,33%
	<i>Double Exponential Smoothing</i> (0,2)	50,89	3.614,52	27,76%
	<i>Double Exponential Smoothing</i> (0,5)	42,10	3.654,31	21,74%
	<i>Double Exponential Smoothing</i> (0,7)	49,52	5.221,46	26,73%

Sumber: Data Sekunder Diolah (2023)

Menurut Lewis (1997), nilai MAPE tergolong baik dalam meramalkan produksi dapat diinterpretasikan ke dalam 4 kategori yaitu:

1. <10% = sangat akurat,
2. <20% = baik,
3. <30% = wajar, dan
4. >30% = tidak akurat.

Tabel 1 menunjukkan bahwa metode peramalan dengan *error* terendah untuk meramalkan produksi cengkeh di Provinsi NTB adalah metode *trend* kuadratik dengan nilai MAPE 18,04%, yang berarti nilai peramalan yang diperoleh tergolong baik. Selain itu, *trend* kuadratik juga memiliki nilai MAD sebesar 35,30 dan MSE sebesar 1.862,14 yang lebih kecil dibandingkan dengan metode lain. Peramalan dengan metode *trend* kuadratik menunjukkan adanya peningkatan produksi cengkeh di masa depan. Hal ini sejalan dengan hasil peramalan menggunakan metode *double exponential smoothing* dan *double moving average* yang juga menunjukkan adanya peningkatan produksi. Hasil peramalan produksi dengan *trend* kuadratik disajikan dalam Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Peramalan Produksi Cengkeh Menggunakan Metode *Trend* Kuadratik di Provinsi NTB Periode Tahun 2023-2028

Tahun ke- (x)	Tahun	Produksi (Ton)
11	2023	230,356
12	2024	246,948
13	2025	265,726
14	2026	286,690
15	2027	309,839
16	2028	335,174

Sumber: Data Sekunder Diolah (2023)

Peramalan produksi dengan *trend* kuadratik menunjukkan adanya *trend* positif atau peningkatan produksi cengkeh di Provinsi NTB pada periode tahun 2023-2028. Peningkatan produksi cengkeh ini dapat dijadikan sebagai momentum untuk meningkatkan ekonomi lokal, diversifikasi mata pencaharian, dan memperkuat sektor perkebunan. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengembangan sektor perkebunan cengkeh yang berkelanjutan. Menurut Armawati *et al.*, (2021), strategi yang dapat diterapkan dalam pengembangan cengkeh yaitu penstabilan harga, penyediaan pupuk



bersubsidi, mempermudah akses pasar, pengendalian hama, peningkatan peran penyuluh, peningkatan sarana produksi, peningkatan produktivitas, intensifikasi tanaman, dan penyediaan varietas cengkeh unggul untuk petani.

### Evaluasi Metode Peramalan Harga Cengkeh

Evaluasi metode peramalan dilakukan dengan menghitung nilai *error* ( $e$ ) yang merupakan selisih dari data yang ada dengan nilai peramalannya.

Tabel 3. Perbandingan Nilai MAD, MSE, MAPE Masing-Masing Metode Peramalan Harga Cengkeh di di Provinsi NTB Periode Tahun 2023-2028

Peramalan	Metode Peramalan	<i>Error</i>		
		MAD	MSE	MAPE
Produksi	<i>Trend</i> Kuadratik	12.924,29	312.235.497	12,43%
	<i>Double Moving Average</i> (3)	10.297,61	363.116.501	8,49%
	<i>Double Moving Average</i> (4)	10.070,88	351.590.234	8,30%
	<i>Double Exponential Smoothing</i> (0,2)	8.164,23	261.588.550	7,03%
	<i>Double Exponential Smoothing</i> (0,5)	8.366,27	323.233.209	6,89%
	<i>Double Exponential Smoothing</i> (0,7)	9.094,61	461.888.894	7,56%

Sumber: Data Sekunder Diolah (2023)

Metode *double exponential smoothing* (0,5) memiliki nilai MAPE terendah yaitu 6,89% menunjukkan *trend* negatif yang tidak signifikan karena mengalami penurunan harga 0,02% setiap bulannya. Metode *double moving average* (4) yang memiliki MAPE 8,30% juga memiliki hasil peramalan berupa *trend* negatif yang tidak signifikan dengan penurunan harga 0,3% setiap bulannya. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa hasil peramalan harga bulanan bunga cengkeh kering yang diperoleh sangat akurat karena memiliki nilai MAPE <10% serta tidak ada perbedaan *trend* hasil peramalan antara dua metode dengan *error* <10%, yaitu *double exponential smoothing* dan *double moving average*. Hasil peramalan harga bulanan cengkeh di Provinsi NTB menggunakan metode *double exponential smoothing* (0,5) disajikan dalam Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Peramalan Harga Cengkeh Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* (0,5) di Provinsi NTB Periode Tahun 2023-2025

Bulan (X)	2023	2024	2025
	Peramalan Harga (Rp/Kg) (Y)	Peramalan Harga (Rp/Kg) (Y)	Peramalan Harga (Rp/Kg) (Y)
1	140.307	139.812	139.317
2	140.266	139.771	139.276
3	140.224	139.730	139.235
4	140.183	139.688	139.193
5	140.142	139.647	139.152
6	140.101	139.606	139.111
7	140.060	139.565	139.070
8	140.018	139.523	139.028
9	139.977	139.482	138.987
10	139.936	139.441	138.946
11	139.895	139.400	138.905
12	139.853	139.358	138.863
Total	1.680.962	1.675.023	1.669.084
Rata-Rata	140.080	139.585	139.090

Sumber: Data Sekunder Diolah (2023)

Hasil peramalan dengan metode *double exponential smoothing* (0,5) menunjukkan bahwa peramalan harga bulanan cengkeh periode tahun 2023-2025 mengalami *trend* negatif yang tidak signifikan karena memiliki rata-rata penurunan 0,02%. Harga bulanan bunga cengkeh kering berdasarkan peramalan dengan metode *double exponential smoothing* (0,5) berada pada kisaran harga Rp138.863-Rp140.307. Hal ini menunjukkan bahwa harga cengkeh pada periode 2023-2025 cenderung stabil pada kisaran harga tertentu. Meskipun mengalami penurunan yang tidak signifikan, pemerintah harus tetap memperhatikan harga cengkeh dan mengambil tindakan yang tepat untuk menjaga stabilitas harga.

Hansen *et al.*, (2009) menyatakan bahwa kebijakan perdagangan komoditas pertanian dapat diarahkan untuk menahan penurunan harga atau mendorong peningkatan harga, agar diperoleh harga yang stabil. Hal ini memungkinkan untuk cengkeh mengingat bahwa Indonesia merupakan produsen cengkeh dengan pangsa pasar mencapai lebih dari 80%. Cengkeh adalah tanaman tahunan, sehingga pengendalian harga memerlukan analisis jangka panjang. Upaya pengendalian harga cengkeh jangka panjang dapat ditempuh dengan pengendalian areal dan produktivitas, sedangkan pengendalian harga jangka pendek melalui manajemen rantai pasok (Wahyudi, 2016). Selain itu, perlu dilakukan peningkatan aktivitas petani cengkeh dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produksi cengkeh (Sari *et al.*, 2017).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Peramalan produksi cengkeh di Provinsi NTB periode tahun 2023-2028 mengalami peningkatan berdasarkan peramalan dengan metode *trend* kuadratik, *double moving average*, dan *double exponential smoothing*.
2. Peramalan harga cengkeh di Provinsi NTB periode tahun 2023-2025 mengalami penurunan berdasarkan peramalan dengan metode *double exponential smoothing* dan *double moving average*, sedangkan perhitungan dengan *trend* kuadratik menunjukkan adanya peningkatan harga cengkeh di Provinsi NTB periode tahun 2023-2025.
3. Metode yang paling sesuai untuk meramalkan produksi cengkeh di Provinsi NTB periode tahun 2023-2028 adalah *trend* kuadratik dengan nilai *error* MAD 35,30, MSE 1.862,14, dan MAPE 18,04%. Hasil peramalan produksi dengan *trend* kuadratik secara berturut-turut sebesar 230,356 ton/tahun, 246,948 ton/tahun, 265,726 ton/tahun, 286,690 ton/tahun, 309,839 ton/tahun, dan 335,174 ton/tahun. Sedangkan metode yang paling sesuai untuk meramalkan harga cengkeh di Provinsi NTB adalah *double exponential smoothing* (0,5) dengan nilai *error* MAD 8.366,27, MSE 323.233.209, dan MAPE 6,89%. Hasil peramalan rata-rata harga bulanan cengkeh dengan metode *double exponential smoothing* secara berturut-turut sebesar Rp140.080/Kg, Rp139.585/Kg, dan Rp139.090/Kg.

## Saran

Berdasarkan hasil peramalan produksi dan harga cengkeh yang diperoleh, maka terdapat beberapa saran yaitu:

1. Pemerintah perlu menyusun strategi pengembangan sektor perkebunan cengkeh yang berkelanjutan dan dukungan infrastruktur untuk memaksimalkan manfaat dari peningkatan produksi cengkeh pada periode tahun 2023-2028.
2. Pemerintah daerah mengambil tindakan yang tepat untuk menjaga stabilitas harga jangka pendek dan jangka panjang. Salah satunya dengan melakukan upaya pengendalian luas lahan dan produktivitas, serta manajemen rantai pasok.
3. Petani cengkeh perlu mengetahui informasi tentang tingkat produksi dan harga cengkeh di pasar agar dapat menentukan strategi pengembangan dan pemasaran cengkeh yang dapat menguntungkan petani.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Armawati, Irmayani, Sriwahyuningsi A.E. 2021. Strategi Pengembangan Usahatani Cengkeh di Desa Sanglepongan Kecamatan Curio Kabupaten Enrekang. *Seminar Nasional Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan*: 285-298.
- [2] Arnez M. 2009. Tobacco and Kretek: Indonesian Drugs in Historical Change. *ASEAS - Austrian Journal of South-East Asian Studies* 2: 49-69.
- [3] Badan Pusat Statistik Provinsi NTB. 2022. Nusa Tenggara Barat dalam Angka Tahun 2022. Badan Pusa Statistik Provinsi NTB. Mataram.
- [4] Badan Pusat Statistik. 2023. *Perkembangan Ekspor dan Impor Indonesia Desember 2022*. Biro Pustaka Statistik. Jakarta.
- [5] Chen Y., Fang Y., Lie X.Y., Wei J. 2023. A Factor Pricing Model Based on Double Moving Average Strategy. *Humanities and Social Sciences Communication*: 1-13.
- [6] Dharmawan P.A.S., Indradewi I.G.A.A.D. 2021. Double Exponential Smoothing Brown Method Towards Sales Forecasting System With a Linear and Non-Stationary Data Trend. *Journal of Physics: Conference Series* 1810: 1-9.
- [7] Dinas Pertanian dan Perkebunan Provinsi NTB. 2023. *Rekapitulasi Produksi, Luas Panen, dan Produktivitas Cengkeh di Provinsi NTB*. <https://data.ntbprov.go.id/dataset/rekapitulasi-produksi-luas-panen-dan-produktivitas-cengkeh-di-provinsi-ntb>. [21 September 2023].
- [8] Direktorat Jenderal Perkebunan. 2015. *Peran Perkebunan dalam Perekonomian Nasional*. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/peran-perkebunan-dalam-perekonomian-nasional/>. [21 September 2023].
- [9] Febrian D., Idrus S.I.A., Nainggolan D.A.J. 2020. The Comparison of Double Moving Average and Double Exponential Smoothing Methods in Forecasting the Number of Foreign Tourists Coming to North Sumater. *Journal of Physics: Conf. Series* 1462: 1-10.
- [10] Food and Agriculture Organization (FAO). 2015. *The Economics Of Clove Farming in Indonesia*. World Bank. Washington D.C.
- [11] Hansen J., Tuan F., Somwaru A., Seeley R. 2009. Impact of China's Agriculture Policies on Domestic and World Commodity Markets. *International Association of Agricultural Economics Conference, Beijing, China, August*:

16-22.

- [12] Hansun S. 2016. A New Approach of Brown's Double Exponential Smoothing Method in Time Series Analysis. *Balkan Journal of Electrical & Computer Engineering* 4: 75-78.
- [13] Haryana S., Usman M., Fajri., Kasimin S. 2020. The Strategy to Improve Indonesian Clove Production. *OP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 644: 1-8.
- [14] Kementerian Pertanian. 2022. *Tak Heran, Komoditas Perkebunan Selalu Berhasil Dongkrak Devisa Negara & Terbukti Solusi Tepat Hadapi Krisis Pangan Global*. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/tak-heran-komoditas-perkebunan-selalu-berhasil-dongkrak-devisa-negara-terbukti-solusi-tepat-hadapi-krisis-pangan-global/>. [21 September 2023].
- [15] Khairina M., Daniel Y., Wigidado P.P. 2021. Comparison of Double Exponential Smoothing and Triple Exponential Smoothing Methods in Predicting Income of Local Water Company. *Journal of Physics: Conference Series* 1943: 1-10.
- [16] Kojić V., Škrinjarić T. 2019. A Note on the Turning Point for the Quadratic Trend. *Croatian Review of Economic, Business and Social Statistics (CREBSS)* 5: 39-48.
- [17] Kusumastuti A., Khoiron A.M., Achmadi T.A. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Deepublish. Yogyakarta.
- [18] Lewis C.D. 1997. *Demand Forecasting and Inventory Control*. Routledge. London.
- [19] Nadarista S., Setyari N.P.W. 2020. Indonesian Clove Export Analysis. *International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology* 8: 300-304
- [20] Nongka K.A., Masinambow V.A.J., Lopian A.L.C.P. 2023. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Cengkih di Desa Liningaan Kecamatan Maesaan Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Berkala Ilmu Efisiensi* 23: 73-84.
- [21] Nurhayati E., Hartoyo S., Mulatsih S. 2018. Analisis Pengembangan Ekspor Cengkeh Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Pembangunan* 7: 22-42.
- [22] Picanco J.M.A., Limberger R.P., Apel M.A. 2022. Uncovering Cloves: Characterization of Volatile Compounds Present in Clove Cigarettes. *Toxicol Res (Camb)* 11: 987-1002.
- [23] Pratama A.P., Darwanto D.H. 2019. The Competitiveness of Indonesian Cloves Commodity in International Market. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 346: 1-9.
- [24] Puspita K. 2016. Implementasi Metode Trend Projection Dalam Peramalan Persediaan Gas LPG Pada PT. Sintora Putra Gasindo. *Jurnal Manajemen Sistem Informasi* 1: 61-65.
- [25] Ratnawati A. R. 2016. Analysis of the Production Costs of Djarum Cigarettes in Kudus Regency. *Economics Development Analysis Journal* 5: 109-114.
- [26] Rukmana R.H., Yudirachman H.H. 2016. *Untung Selangit dari Agribisnis Cengkeh*. Lilly Publisher. Yogyakarta.
- [27] Sari F.N., Bafadal A., Yusria W.O. 2017. Faktor-Faktor Produksi yang Berpengaruh dalam Usahatani Cengkeh di Desa Puulemo Kecamatan Lembo

Kabupaten Konawe Utara. *Jurnal Ilmiah Agribisnis* 2: 6-12.

- [28] Siringoringo V.P.M., Bakce D., Dewi N. 2023. Analyzing Supply and Demand Response of Indonesian Cloves in International Market. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Science* 2: 2609-2625.
- [29] Suprihanti A. 2020. Analysis of Clove Agroindustry in Indonesia As an Alternative Green Industry. *Proceeding International Conference on Green Agro-Industry* 4: 57-65.
- [30] Wahyudi A. 2016. Strategi Stabilisasi Kinerja Pasar Cengkeh Nasional/Stabilisation Strategy of National Clove Market Performance. Perspektif. *Review Penelitian Tanaman Industri* 15: 73-85.
- [31] Zenti A., Satriani R., Henry A.K.E. 2021. Comparative Advantage Analysis of Indonesia's Clove (*Syzygium aromaticum*) Export in International Market. *Advances in Economics, Business and Management Research* 199: 120-124.