

## ANALISIS PERAMALAN PRODUKSI DAN KELAYAKAN FINANSIAL PENGOLAHAN BIJI KAKAO SECARA FERMENTASI DI PROVINSI LAMPUNG

Nurbaiti<sup>1a</sup>, S Evarozani<sup>1</sup>, F D Agrippina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Magister Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung  
Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro, RW.No: 1, Gedong Meneng, Kec. Rajabasa, Kota Bandar  
Lampung, Lampung 35141

<sup>a</sup>Korespondensi: Nurbaiti E-mail : [baitinur360@gmail.com](mailto:baitinur360@gmail.com)

### Abstrak

Peramalan produksi kakao di Lampung bertujuan untuk mengetahui ketersediaan kakao masa yang akan datang. Biji kakao yang dihasilkan dapat ditingkatkan dengan cara perbaikan proses yaitu menggunakan proses fermentasi. Analisis pengolahan biji kakao secara fermentasi dilakukan dengan analisis finansial. Penelitian dilakukan dengan studi literature dari berbagai sumber. Analisis data dilakukan menggunakan Software POM-QM for Windows Version 3. Hasil dari penelitian ini adalah produksi kakao di Lampung mengalami peningkatan dari tahun 2021 hingga 2025. Pada tahun 2025 produksi kakao di Lampung mencapai 97.896ton. Analisis finansial pengolahan biji kakao menggunakan proses fermentasi menghasilkan nilai NPV Rp. 31166282.8, IRR 50.72%, PBP 2 tahun 9 bulan, dan B/C ratio 1,01. Hal ini berarti pengolahan biji kakao dengan cara fermentasi layak dilakukan berdasarkan analisis finansial.

Kata kunci : Analisis finansial, Biji kakao, Fermentasi, Peramalan produksi.

### PENDAHULUAN

Lampung merupakan salah satu provinsi penghasil kakao terbesar di Indonesia. Menurut Direktorat Jendral Perkebunan (2018) produksi kakao di Lampung mencapai 58.271 ton. Kakao (*Theobroma cacao L.*) merupakan salah satu komoditas perkebunan strategis dalam perekonomian Indonesia. Kakao termasuk salah satu komoditi ekspor non migas yang memiliki prospek yang cukup cerah, sebab permintaan di dalam negeri juga semakin kuat dengan berkembangnya sektor agroindustri. Untuk mengetahui persediaan kakao perlu dilakukan peramalan.

Peramalan adalah metode untuk memperkirakan suatu nilai dimasa depan dengan menggunakan data masa lalu. Peramalan juga dapat diartikan sebagai seni dan ilmu untuk dapat diartikan kejadian pada

masa yang akan datang, sedangkan aktivitas permalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan dan penggunaan suatu produk sehingga produk-prosuk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat (Gaspersz, 2002).

Menurut Firdaus (2006), metode peramalan kuantitatif terdiri dari dua golongan, model deret waktu satu ruangan dan model kausal. Model deret waktu satu ragam (*time series*) focus pada observasi terhadap urutan pola data secara kronologis suatu peubah tertentu. Mulyono (2000), metode peramalan *time series* didasarkan atas penggunaan Analisa pola hubungan variable yang akan diperkirakan dengan variabel waktu yang merupakan data deret waktu (*time series*). Tujuan metode *time series* ialah menemukan pola dalam deret waktu dan

mengekstrapolasikan data tersebut ke masa depan.

Biji kakao pada umumnya diolah menjadi biji kakao kering oleh petani. Namun kualitas biji kakao yang dihasilkan kurang baik. Pabrik pengolahan coklat tidak menerima mutu kakao yang rendah untuk dijadikan bahan baku pembuatan coklat sehingga perlu perbaikan pengolahan untuk meningkatkan mutu kakao. Menurut Singgalingging dkk. (2020) proses fermentasi dapat meningkatkan mutu dari biji kakao. Proses fermentasi meningkatkan aroma dan rasa dari biji kakao.

Menurut Karmawati dkk. (2010) biji kakao yang memiliki mutu kurang baik memiliki ciri – ciri rasanya pahit dan sepat dan kurang mengeluarkan aroma coklat yang kuat. Perbedaan mutu dari biji kakao akan berpengaruh terhadap harga dari biji kakao itu sendiri. Proses pengolahan yang baik akan meningkatkan harga dari produk. Oleh karena itu perlu dilakukannya peramalan produksi kakao untuk mengetahui ketersediaan kakao dimasa yang akan datang dan analisis kelayakan finansial dalam proses pengolahan kakao dengan cara fermentasi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara studi pustaka. Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai sumber informasi antara lain: buku, jurnal, data statistik, artikel dan kebijakan berupa peraturan pemerintah sesuai dengan substansi permasalahan dan pembahasan dalam penelitian.

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini meliputi peramalan ketersediaan bahan baku (*forecasting*) menggunakan Software POM-QM for Windows Version 3.

### Analisis peramalan bahan baku

#### *Linear Regression*

Regresi adalah sebuah metode matematika untuk menggambarkan hubungan antar variabel. Model regresi yang paling sederhana melibatkan sebuah variabel tak bebas dan sebuah variabel bebas (Assauri, 2004). Menurut (Bahagia, 2006), bentuk model Linear Regression adalah :

$$Y' = a + bX$$

Keterangan:

$Y'$  = Nilai yang diramalkan

$A$  = Konstanta (intercept)

$b$  = Koefisien regresi (slope)

$X$  = Variabel yang mempengaruhi (waktu: tahun, bulan, hari)

#### *Moving Average*

Metode peramalan Moving Average merupakan peramalan yang didasarkan pada rata-rata aritmatika yang didapatkan dari data pada masa lampau. Teknik peramalan permintaan menggunakan Moving Average diperkirakan dengan menghitung rata-rata permintaan aktual dari jumlah tertentu pada periode sebelumnya (Baroto, 2002). Menurut (Gitosudarmo, 2002), bentuk dari metode Moving Average adalah :

$$Y'^{t+1} = \frac{T_{t-n+1} + \dots + T_{t+1} + T_t}{n}$$

Keterangan:

$Y'^{t+1}$  = Nilai peramalan periode t+1

$T_t$  = Nilai rill periode ke-t

$n$  = Jumlah deret waktu yang digunakan

#### *Weighted Moving Average*

Metode peramalan *Weighted Moving Average* merupakan peramalan lebih lanjut dari Moving Average dimana setiap deret waktu lampau diberikan bobot tertentu dan mungkin diberi bobot yang berbeda-beda (Handoko, 2014). Menurut (Heizer & Render, 2010), bentuk dari metode *Weighted Moving Average* adalah:

$$Y'^t = \frac{W_1A_{t-1} + W_2A_{t-2} + \dots + W_nA_{t-n}}{n}$$

Keterangan:

- $Y^t$  = Nilai peramalan periode t  
 $W1$  = Bobot yang diberikan pada periode t-1  
 $W2$  = Bobot yang diberikan pada periode t-2  
 $Wn$  = Bobot yang diberikan pada periode t-n  
 $n$  = Jumlah periode

### **Exponential Smoothing**

*Metode Exponential Smoothing* adalah suatu prosedur yang secara terus menerus memperbaiki peramalan (smoothing) dengan merata-ratakan nilai masa lalu dari suatu data deret waktu dengan cara menurun (exponential) (Indrajit & Djokopranoto, 2003). Menurut (Nasution, Hakim & Prasetyawan, 2008), bentuk model *Exponential Smoothing* adalah:

$$St = \alpha * Xt + (1 - \alpha) * St-1$$

Keterangan:

- $St$  = Peramalan untuk periode t  
 $St-1$  = Peramalan pada waktu t-1  
 $\alpha$  = Konstanta perataan antara 0 dan 1  
 $Xt + (1 - \alpha)$  = Nilai aktual time series

### **Exponential Smoothing with Trend**

Model *Exponential Smoothing with Trend* merupakan salah satu analisis *Exponential Smoothing* yang menganalisa deret waktu, dan merupakan metode peramalan dengan memberi nilai pembobot pada serangkaian pengamatan sebelumnya untuk memprediksi masa depan (Rangkuti, 2004). Menurut (Ristono, 2009), bentuk model *Exponential Smoothing with Trend* adalah :

$$Tt = \beta(St - St-1) + (1 - \beta)Tt-1$$

Keterangan:

- $Tt$  = Peramalan untuk periode t  
 $Tt-1$  = Peramalan pada waktu t-1  
 $\beta$  = Konstanta dengan nilai antara 0 dan 1  
 $St$  = Permintaan nyata periode t

$St-1$  = Permintaan nyata periode t-1

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

*Mean Absolute Deviation (MAD)* merupakan ukuran utama dari kesalahan perkiraan dari seluruh model peramalan. Nilai eror dihitung dengan membagi jumlah nilai absolut dari kesalahan perkiraan dengan jumlah periode. *Mean Absolute Deviation (MAD)* paling berguna ketika orang yang menganalisa ingin mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli.

$$MAD = \sum |Dt - Ft| n$$

Keterangan:

- $Dt$  = Nilai yang sebenarnya pada masa-t  
 $Ft$  = Nilai yang diramalkan pada masa-t  
 $n$  = jumlah masa yang dicakup

### **Mean Squared Error (MSE)**

*Mean Squared Error (MSE)* adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing - masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Kelemahan dari menggunakan *Mean Squared Error (MSE)* adalah bahwa ia cenderung untuk menonjolkan penyimpangan besar karena istilah kuadrat.

$$MSE = \sum (Dt - Ft)^2 n$$

Keterangan:

- $Dt$  = Nilai yang sebenarnya pada masa-t  
 $Ft$  = Nilai yang diramalkan pada masa-t  
 $n$  = jumlah masa yang dicakup

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

MAPE mengindikasikan seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata pada deret. Metode MAPE digunakan untuk membandingkan ketepatan dari teknik yang sama atau berbeda dalam dua deret yang sangat berbeda dan mengukur ketepatan nilai

dugaan model yang dinyatakan dalam bentuk rata-rata persentase absolut kesalahan. MAPE dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum |Dt - Ft|}{\sum Dt}$$

Keterangan:

Dt = Nilai yang sebenarnya pada masa-t

Ft = Nilai yang diramalkan pada masa-t

### **Kelayakan Finansial**

Kriteria kelayakan finansial yang digunakan dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut (Kasmir dan Jakfar, 2017; Rasyid dkk., 2020)

#### **Net Present Value (NPV)**

*Net Present Value* (NPV) merupakan nilai sekarang dari selisih antara manfaat dengan biaya pada tingkat bunga tertentu. Rumus yang biasa digunakan dalam menghitung NPV sebagai berikut :

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+k)^t}$$

Keterangan:

At = aliran kas masuk pada periode t

k = discount factor

n = periode terakhir aliran kas yang diharapkan

#### **Internal Rate of Return Internal**

*Rate of Return* (IRR) merupakan alat untuk mengukur tingkat pengembalian hasil intern. Rumus IRR sebagai berikut:

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \times (i_1 - i_2)$$

Keterangan :

NPV1 = Net Present Value 1

NPV2 = Net Present Value 2

i2 = Tingkat bunga 1 (tingkat discount rate yang menghasilkan NPV1)

i1 = Tingkat bunga 2 (tingkat discount rate yang menghasilkan NPV2)

#### **Benefit and cost ratio (B/C Ratio)**

*Benefit and cost ratio* (B/C Ratio) merupakan rasio aktivitas dari jumlah nilai sekarang pengeluaran investasi selama umur investasi. Rumus yang digunakan untuk mencari B/C ratio sebagai berikut:

$$\frac{B}{C} \text{ ratio} = \frac{\sum \text{Kas bersih}}{\sum \text{Kas investasi}}$$

#### **Payback Period**

*Payback Period* (PBP) digunakan untuk mengetahui kapan modal yang kita gunakan dapat kembali. Rumus Payback Period sebagai berikut:

$$PBP = t + \frac{b - c}{d - c}$$

Keterangan:

t = Tahun terakhir dimana cash inflow belum menutupi nilai investasi

b = Nilai investasi

c = Kumulatif cash inflow pada tahun ke t

d = Jumlah kumulatif cash inflow pada tahun t + 1

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Peramalan Produksi Kakao**

Data yang digunakan untuk melakukan peramalan yaitu data produksi kakao di Lampung menurut Direktorat Jenderal Perkebunan tahun 2016-2020.

Tabel 1. Produksi kakao di Lampung

Tahun	Jumlah
2016	34.809
2017	34.857
2018	58.271
2019	58.177
2020	58.176

Sumber : Direktorat Jenderal Perkebunan (2020)

Berikut ini adalah data hasil peramalan kakao di Indonesia yang tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Peramalan Produksi Kakao di Lampung

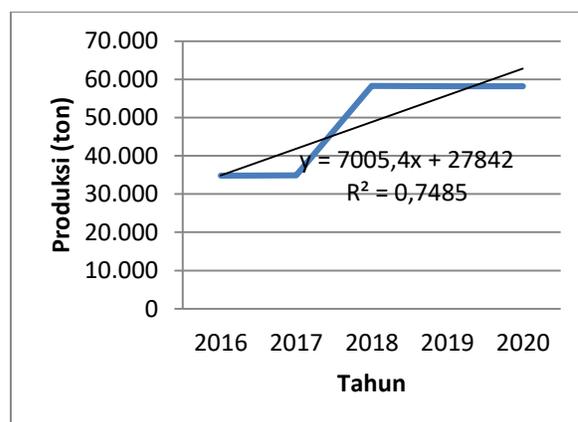
No	Metode Peramalan	MAD	MSE	MAPE	Peramalan 2021	
1	<i>Linear Regression</i>	4.691	32.983.910	10%	69.874	
2	<i>Moving Average</i>	11.647	135.664.300	20%	48.858	
3	<i>Weighted Moving Average</i>	10.895	211.343.500	19%	58.176	
4	<i>Eksponential Smoothing</i>	$\alpha = 0,3$	12.809	236.646.600	22%	50.180
		$\alpha = 0,5$	10.230	179.564.100	18%	55.270
		$\alpha = 0,6$	9.117	162.247.900	16%	56.691
5	<i>Eksponential Smoothing with Trend</i>	$\alpha = 0,9 \quad \beta = 0,6$	10.482	180.225.100	18%	61.657
		$\alpha = 0,9 \quad \beta = 0,9$	11.814	219.244.400	20%	58.560

Keterangan:

- MAD (*Mean Absolute Deviation*)
- MSE (*Mean Squared Error*)
- MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

Metode *linear regression* memiliki nilai MAD, MSE dan MAPE terkecil dari metode lainnya yaitu sebesar 4.691, 32.983.910, dan 10% dengan hasil peramalan di tahun 2021 sebesar 69.874ton kakao. Oleh karena itu, metode *linear regression* merupakan metode yang paling tepat digunakan untuk memprediksi produksi kakao di masa yang akan datang. Parameter yang digunakan untuk menentukan metode yang terbaik adalah melihat nilai MAD, MSE, standart error dan bias yang paling mendekati nol. Berdasarkan parameter tersebut, kita dapat menentukan metode yang terbaik dari beberapa metode yang ada untuk kasus peramalan penjualan dengan data yang bersifat musiman (Wardah dan Iskandar, 2016).

Peramalan produksi kakao menggunakan metode linear regresi disajikan pada Gambar 1. Berdasarkan gambar tersebut diketahui bahwa produksi kakao mengalami peningkatan tahun 2018 sebesar 58.271ton dan cenderung stabil pada tahun berikutnya.



Gambar 1. Peramalan produksi kakao menggunakan metode *linear regression*

Pada gambar 1. Diketahui nilai regresi yang dihasilkan pada peramalan produksi kakao di Indonesia menggunakan metode linear regresi sebesar  $y = 7005,4x + 27842$  dengan akurasi pembacaan  $R^2 = 0,7485$ . Hal tersebut menunjukkan trend produksi kakao mengalami kenaikan. Hasil peramalan produksi kakao di Indonesia pada tahun 2021-2025 disajikan Tabel 3.

Tabel 3. Peramalan produksi kakao di Indonesia pada tahun 2021-2025

Tahun	Produksi (ton)
2021	69.874
2022	76.880
2023	83.885
2024	90.890
2025	97.896

Sumber : Data primer diolah sendiri (2020)

Perkiraan produksi kakao 5 tahun yang akan datang akan naik hingga 97.896ton pada tahun 2025. Sehingga untuk mengimbangi produksi kakao yang semakin meningkat diiringi dengan perbaikan mutu kakao. Perbaikan mutu kakao yang akan dilakukan dengan cara pengolahan biji kakao secara fermentasi.

### Analisis Finansial

Perbaikan mutu biji kakao akan memperbaiki nilai jual dari biji kakao. Pengolahan biji kakao secara fermentasi menjadi salah satu cara memperbaiki mutu biji kakao. Fermentasi biji kakao dilakukan dengan mengupas kakao dan memisahkan kulit dengan bijinya yang kemudian biji kakao di fermentasi selama 3-5 hari. Setelah dilakukan fermentasi biji kakao dijemur hingga kering (Sigalingging dkk., 2020) dan dijual ke pengepul atau perusahaan pengolahan coklat.

Perhitungan menggunakan kapasitas produksi 500Kg/fermentasi dengan biaya bahan baku kakao segar Rp. 12.000 menghasilkan biji kakao kering sebanyak 245Kg/fermentasi dengan harga jual Rp. 27.250. Proyeksi laba rugi pada pengolahan biji kakao secara fermentasi tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Laporan laba rugi pengolahan kakao secara fermentasi selama 5 tahun

No.	Rincian	Jumlah (Rp)
1.	Penerimaan	5,708,193,750
2.	Biaya variabel	5,343,750,000
3.	Biaya tetap	240,547,500
4.	Laba bersih	123,896,250

Sumber : Data primer diolah sendiri (2020)

Rata-rata pendapatan pertahun dari pengolahan biji kakao fermentasi adalah Rp. 24.779.250. Penentuan harga yang digunakan dalam menentukan harga jual biji kakao adalah serendah mungkin atau hampir sama dengan harga biji kakao tanpa fermentasi. Hal ini membuktikan dengan harga biji kakao fermentasi yang rendah masih dapat menghasilkan keuntungan.

Analisis finansial dilakukan untuk mendapatkan investasi, apakah proses ini layak dilakukan dan mendapatkan keuntungan. Perhitungan analisis finansial menggunakan suku bunga sebesar 16% berdasarkan suku bunga BRI kredit mikro. Perhitungan dilakukan dalam kurun waktu 5 tahun sama dengan umur ekonomis alat-alat.

Tabel 5. Kriteria analisis kelayakan finansial pengolahan biji kakao secara fermentasi

No.	Rincian	Kriteria
1.	NPV	Rp. 31166282.8
2.	IRR	50.72%
3.	PBP	2.91 tahun
4.	Ratio B/C	1.01

Sumber : Data primer diolah sendiri (2020)

Berdasarkan Tabel 5 pengolahan biji kakao secara fermentasi dengan harga penjualan yang sama dengan biji kakao tanpa fermentasi layak dilakukan secara finansial. Hasil perhitungan analisis finansial didapatkan nilai NPV sebesar Rp. 31166282.8 menunjukkan pengolahan ini layak dijalankan selama 5 tahun karena nilai NPV menunjukkan nilai positif.

IRR yang didapatkan 50,72% lebih besar dari suku bunga bank sebesar 16%. Hal

ini berarti perhitungan berdasarkan IRR layak.

Hasil perhitungan PBP menghasilkan modal kembali pada 2 tahun 9 bulan. Sehingga pengolahan ini layak dijalankan selama 5 tahun.

Perhitungan B/C rasio menunjukkan angka 1,01 yang berarti jika mengeluarkan modal Rp. 1 maka akan mendapat untung sebesar Rp.0,1. Sehingga pengolahan ini layak dilakukan karena nilai B/C rasio lebih dari 1.

Dari ke 4 aspek kelayakan finansial menunjukkan pengolahan biji kakao secara fermentasi layak dilakukan walaupun dengan harga penjualan biji kakao fermentasi sama dengan harga biji kakao non fermentasi.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah

1. Produksi kakao di Lampung pada lima tahun yang akan datang mencapai 97.896ton.
2. Pengolahan biji kakao menggunakan proses fermentasi layak dilakukan secara analisis finansial dengan nilai NPV Rp. 31166282.8, IRR 50.72%, PBP 2 tahun 9 bulan, dan B/C ratio 1,01.

## DAFTAR PUSTAKA

Assauri, S. 2004. *Manajemen Produksi dan Operasi*. UI. Jakarta.

Bahagia, S. N. 2006. *Sistem Inventory*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

Baroto, T. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Ghalia Indonesia. Jakarta.

Firdaus, M. 2006. *Analisis Deret Waktu Satu Ragam*. IPB Press. Jakarta.

Gitosudarmo, H. I. 2002. *Manajemen Operasi*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Handoko, T. H. 2014. *Dasar Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. BPFE-Yogyakarta. Yogyakarta.

Heizer, J., dan Render, B. 2010. *Manajemen Operasi Edisi 9*. Salemba Empat. Jakarta.

Kasmir dan Jakfar. 2017. *Studi Kelayakan Bisnis*. Edisi Revisi. Prenada Media Group. Jakarta.

Mulyono, Sri. 2000. *Peramalan Bisnis dan Ekonometrika. Edisi I*. BPEE UGM. Yogyakarta.

Rangkuti, F. 2004. *Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Rasyid, S. A., Arsyad, A., dan Yusdiarti, A. 2020. Analisis Kelayakan Investasi Usaha Ternak Kambing Perah Peranakan Etawah (*Capra aegagrus Hircus*) (Kasus di Kelompok Ternak Delima, Desa Cibalung Kecamatan Cijeruk Kabupaten Bogor). *Jurnal Agribisains* . 6(1): 14-27.

Sigalingging, H. A., Putri, S. H., dan Iflah, T. 2020. Perubahan Fisik dan Kimia Biji Kakao selama Fermentasi. *Jurnal Industri Pertanian*. 2(2): 158-165.