

EFISIENSI PRODUKSI KAKAO FERMENTASI PADA PERKEBUNAN RAKYAT DI BALI DENGAN PENDEKATAN STOCHASTIC FRONTIER

FERMENTED COCOA PRODUCTION EFFICIENCY ON SMALL-SCALE THROUGH STOCHASTIC FRONTIER APPROACH IN BALI

*Jemmy Rinaldi¹⁾, Anna Fariyanti²⁾ dan Siti Jahroh²⁾

¹⁾ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali

Jalan By Pass Ngurah Rai, Pesanggaran, Denpasar Selatan, Bali Indonesia 80222

*jemmy_rinaldi@yahoo.com

²⁾ Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor

Jalan Kamper, Wing 4 Level 5 Kampus IPB Darmaga, Bogor Indonesia 16680

(Tanggal diterima: 3 Januari 2013, direvisi: 24 Januari 2013, disetujui terbit: 26 Februari 2013)

ABSTRAK

Kabupaten Tabanan adalah sentra produksi kakao di Bali yang sebagian besar adalah perkebunan rakyat dengan produktivitas kakao yang dihasilkan semakin rendah. Daerah ini juga pernah menerapkan proses fermentasi biji kakao dengan harapan dapat meningkatkan pendapatannya, tetapi teknologi tersebut mulai ditinggalkan oleh petani. Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi biji kakao di Bali, (2) menganalisis efisiensi produksi biji kakao yang dihasilkan petani di Bali dengan menerapkan teknologi fermentasi, dan (3) menganalisis pendapatan usahatani kakao dengan menerapkan teknologi fermentasi pada perkebunan rakyat di Bali. Jenis data yang dikumpulkan adalah data primer yang diperoleh dengan metode survei menggunakan kuesioner. Responden dalam kajian ini sebanyak 100 orang petani kakao yang terbagi menjadi 40 orang petani kakao yang tidak melakukan fermentasi dan 60 orang yang melakukan fermentasi. Data yang diperoleh dianalisis dengan pendekatan *stochastic frontier* menggunakan alat analisis front 4.1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor yang berpengaruh positif terhadap peningkatan produksi kakao adalah tenaga kerja, pestisida dan luas lahan, sedangkan faktor yang berpengaruh negatif adalah umur tanaman. Produksi kakao di tingkat perkebunan rakyat telah efisien dilakukan, tetapi proses pengolahan biji kakao dengan teknologi fermentasi memiliki tingkat efisiensi yang lebih kecil dibandingkan tidak difermentasi. Tingkat pendapatan usahatani kakao per hektar per tahun dengan menerapkan teknologi fermentasi Rp. 5.014.877,44 lebih besar dibandingkan tidak menerapkan teknologi fermentasi, yaitu Rp. 4.654.809,24. Penerapan teknologi fermentasi pada proses pengolahan biji kakao dapat meningkatkan pendapatan petani.

Kata Kunci: Kakao, efisiensi produksi, *stochastic frontier*, teknologi fermentasi

ABSTRACT

Tabanan District is a cocoa production center in Bali by which the crops are mostly grown in small-scale and low in productivity as well. In this area farmers had implemented fermentation process of cocoa beans to increase their income, although the technology was left. The objectives of this study were: (1) to analyze the factors affecting the production of cocoa beans in Bali, and (2) to analyze efficiency of cocoa production by farmers in Bali, and (3) to analyze cocoa farm income for the farmers having implemented the fermentation technology. A questionnaire survey was conducted for 100 cocoa farmers consisting of 60 farmers having implemented the fermentation technology and 40 farmers did not. Front 4.1 analysis was employed in order to estimate the stochastic frontier production. The results showed that factors like labor, pesticides and land area had positive correlation in increasing of cocoa production. In contrast, plant age had the negative correlation. In general small-scale cocoa farmers were efficient. In addition, the farmers who implemented the fermentation technology seemed to be less efficient compared to farmers who did not implement the technology. However, the farmers who implemented the fermentation technology seemed to have higher income of Rp. 5.014.877,44 being high compared to those who did not implement the technology of Rp 4.654.809,24. The implementation of fermentation technology in cocoa beans could increase farmers' income.

Keywords: Cocoa, production efficiency, stochastic frontier, fermentation technology

PENDAHULUAN

Pengembangan kakao di Indonesia tidak lepas dari berbagai masalah yang dijumpai dari sektor hulu hingga hilir. Beberapa masalah di sektor hulu antara lain produktivitas tanaman masih rendah, serta adanya serangan hama dan penyakit. Sedangkan permasalahan di sektor hilir sebagian besar disebabkan tingginya kandungan biji yang tidak difermentasi sehingga biji kakao Indonesia dikenakan *automatic detention* untuk pasar Amerika. Besarnya potongan harga akibat masalah tersebut pada tahun 2005 mencapai US\$250/ton (Askindo, 2005).

Perkembangan produktivitas kakao di Indonesia mengalami penurunan terutama terjadi pada perkebunan yang dikelola oleh perkebunan rakyat. Produktivitas yang dihasilkan perkebunan rakyat pada tahun 2000 mencapai 567,16 kilogram per hektar yaitu peringkat kedua setelah perkebunan besar negara sebesar 660,28 kilogram per hektar. Sedangkan perkebunan besar swasta produktivitas yang dihasilkan hanya mencapai 405,11 kilogram per hektar. Namun pada tahun 2010 produktivitas kakao pada perkebunan rakyat mengalami penurunan sebesar 497,37 kilogram per hektar (12,31%). Hal ini berbeda dengan perkembangan produktivitas kakao pada perkebunan besar negara dan perkebunan besar swasta yang mengalami peningkatan sebesar 735,35 kilogram per hektar dan 743,36 kilogram per hektar (Ditjenbun, 2011).

Berdasarkan data statistik perkebunan, Provinsi Bali memiliki luas areal tanaman menghasilkan sebesar 9.179 hektar dengan produksi yang dihasilkan pada tahun 2010 sebesar 7.092 ton (Ditjenbun, 2010). Sebagian besar perkebunan kakao di Bali dimiliki oleh perkebunan rakyat yang dikelola oleh petani. Luas areal tanam kakao di Bali mengalami peningkatan, namun produktivitas yang dihasilkan mengalami penurunan.

Produktivitas kakao di Provinsi Bali sebesar 772,63 kg/ha yaitu masih di bawah rata-rata produktivitas tanaman kakao nasional. Kabupaten Tabanan merupakan salah satu sentra kakao di Provinsi Bali. Pada tahun 2009, luas areal kakao di Kabupaten Tabanan mencapai 5.064 hektar (terluas di Bali) dengan produksi 2.469 ton, namun

produktivitasnya hanya 720 kg/ha, di bawah rata-rata untuk Bali yaitu 773 kg/ha. Permasalahan yang dihadapi adalah rendahnya produksi kakao di tingkat perkebunan rakyat dan rendahnya kualitas mutu biji kakao yang diduga karena tidak melalui proses fermentasi. Widyatomo dan Mulato (2008) menyebutkan bahwa untuk mendapatkan citarasa kakao yang baik harus melakukan proses pengolahan biji kakao dengan difermentasi. Fermentasi bertujuan membentuk citarasa khas cokelat dan mengurangi rasa pahit serta sepat yang ada di dalam biji kakao (Rohan, 1963; Wahyudi, 1988; Clapperton, 1994; Widyotomo *et al.*, 2001).

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah (1) menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi kakao di Bali, (2) menganalisis faktor inefisiensi produksi kakao di Bali, dan (3) menganalisis pendapatan usahatani kakao di Bali dengan menerapkan teknologi fermentasi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Mundeh Kauh, Kecamatan Selemadeg Barat, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali pada bulan Juli-Agustus 2012. Penentuan lokasi secara sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan: (1) Tabanan merupakan daerah dengan luas areal tanaman kakao terbesar yaitu 5.064 hektar dari 12.796 hektar kakao di Provinsi Bali (BPS, 2011), (2) Tabanan merupakan kabupaten yang memiliki jumlah petani kakao tertinggi di Provinsi Bali yaitu sebesar 23.938 KK pada tahun 2010, dan (3) Desa Mundeh Kauh merupakan salah satu desa di Kabupaten Tabanan yang telah menerapkan teknologi fermentasi pada biji kakao.

Jenis data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data kuantitatif yang bersumber dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan cara wawancara langsung dengan responden/petani kakao menggunakan kuesioner. Sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi-instansi terkait serta hasil-hasil penelitian yang berkaitan langsung dengan topik penelitian.

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode contoh acak berkelompok (*stratified random sampling*) yaitu kelompok yang menerapkan

teknologi fermentasi dan tidak menerapkan teknologi fermentasi. Sampel petani yang akan dijadikan contoh sebanyak 100 responden dari 475 KK, yaitu kelompok petani yang menerapkan teknologi fermentasi sebanyak 60 responden dan 40 responden tidak menerapkan teknologi fermentasi. Metode analisis yang digunakan adalah model ekonometrika untuk menduga hubungan antar variabel tak bebas dari suatu fungsi produksi dalam usahatani kakao. Beberapa faktor yang mendasari pemilihan suatu model adalah: (1) tingkat kesesuaian dan kecocokan model (*goodness of fit*), (2) layak tidaknya parameter dugaan, dan (3) hasil pengujian (uji t) parameter dugaan (Koutsoyiannis, 1977; Intriligator, 1978).

Analisis produksi menggunakan model fungsi produksi *Stochastic Frontier Cobb-Douglas*. Adapun model penduga fungsi produksi, dilakukan pada kedua kelompok responden yang menerapkan teknologi fermentasi dan tidak menerapkan teknologi fermentasi sebagai berikut:

$$\ln Y = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + \beta_6 \ln X_6 + \beta_7 \ln X_7 + v_i - u_i \dots (1)$$

Keterangan :

- Y = Produksi kakao (kg)
- β_0 = Konstanta
- X_1 = Tenaga kerja (HOK)
- X_2 = Pupuk N (kg)
- X_3 = Pupuk P (kg)
- X_4 = Pupuk K (kg)
- X_5 = Pestisida (liter)
- X_6 = Luas lahan (ha)
- X_7 = Umur tanaman (tahun)
- $v_i - u_i$ = Error term (ui) efek inefisiensi teknis model
- β_i = Koefisien parameter penduga, dimana $i = 1, 2, 3, \dots, n$

Nilai koefisien yang diharapkan : $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7 > 0$. Sedangkan penentu nilai parameter distribusi efek inefisiensi teknis pada penelitian ini dibangun dengan model sebagai berikut:

$$u_i = \delta_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \delta_3 Z_3 + \delta_4 Z_4 + \delta_5 Z_5 + \delta_6 Z_6 + w_{jit} \dots (2)$$

Keterangan :

- u_i = Efek inefisiensi teknis
- δ_0 = Konstanta
- Z_1 = Umur responden (tahun)
- Z_2 = Tingkat pendidikan formal responden (tahun)
- Z_3 = Pengalaman usahatani kakao (tahun)
- Z_4 = Jumlah persil yang diusahakan (persil)

- Z_5 = Dummy status kepemilikan lahan (1 = milik sendiri, dan 0 = milik orang lain)
- Z_6 = Dummy status fermentasi (1 = difermentasi, dan 0 = tidak difermentasi)
- w_{it} = Error term
- δ_i = Koefisien parameter penduga, dimana $i = 1, 2, 3, \dots, n$

Nilai koefisien yang diharapkan adalah : $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5, \delta_6 < 0$, sedangkan untuk menganalisis pendapatan digunakan rumus sebagai berikut:

$$I = \sum (P_y \cdot Y) - \sum (P_{xi} \cdot X_i) \dots (3)$$

Keterangan :

- I = Pendapatan (Rp/ha)
- Y = Output/hasil (kg/ha)
- P_{xi} = Harga input (Rp/satuan input)
- P_y = Harga output (Rp/kg)
- X_i = Jumlah input (satuan input/ha), dimana $i = 1, 2, 3, \dots, n$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden, Produksi dan Penggunaan Input

Karakteristik responden dalam penelitian ini terdiri dari umur, pendidikan, pengalaman berusahatani kakao, dan jumlah persil. Hasil uji beda dari keempat variabel tersebut rata-rata umur, pendidikan, pengalaman responden dalam berusahatani kakao dan jumlah persil yang diusahakan antara kelompok petani yang menerapkan teknologi fermentasi dengan tidak menerapkan teknologi fermentasi memiliki nilai rata-rata yang tidak berbeda nyata. Rata-rata umur petani responden pada kelompok petani yang menerapkan teknologi fermentasi yaitu 45,13 tahun lebih besar dibandingkan kelompok petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi yaitu 43,03 tahun. Artinya sebagian besar responden dari kedua kelompok tersebut berada pada usia produktif. Rata-rata tingkat pendidikan responden pada kelompok petani yang menerapkan teknologi fermentasi yaitu 7,15 tahun lebih kecil dibandingkan kelompok petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi yaitu 7,35 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden hanya memperoleh pendidikan formal sampai dengan tingkat Sekolah Dasar (SD). Rata-rata pengalaman berusahatani kakao pada kelompok petani yang menerapkan teknologi fermentasi yaitu 20,42 tahun lebih besar dibandingkan kelompok

petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi yaitu 20,40 tahun. Hal ini menunjukkan sebagian besar petani sudah berpengalaman dalam berusahatani kakao. Rata-rata jumlah persil yang diusahakan dalam usahatani kakao pada kelompok petani yang menerapkan teknologi fermentasi yaitu 1,95 persil lebih kecil dibandingkan kelompok petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi yaitu 2,00 persil. Artinya bahwa sebagian besar petani dari kedua kelompok tersebut memiliki 2 persil lahan yang diusahakan untuk tanaman kakao.

Rata-rata produksi per hektar yang dihasilkan kelompok yang menerapkan teknologi fermentasi sebesar 301,13 kg dan kelompok yang tidak menerapkan teknologi fermentasi sebesar 325,55 kg. Hasil uji beda produksi dari kedua kelompok tersebut tidak berbeda nyata. Rendahnya produksi yang dihasilkan oleh kelompok yang menerapkan teknologi fermentasi diduga karena tingginya kehilangan hasil yang diperoleh pada saat penjemuran biji kakao yang diduga karena proses fermentasi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Yastika (2013) yang menyatakan bahwa kehilangan hasil yang dilakukan pada biji kakao fermentasi cukup tinggi, yaitu 75%. Artinya dari 100 kg kakao basah, setelah dilakukan proses pengolahan didapat kakao kering fermentasi seberat 25 kg.

Penggunaan input produksi antara kelompok yang menerapkan teknologi fermentasi dan tidak menerapkan teknologi fermentasi terdiri dari tujuh variabel, yaitu tenaga kerja, pupuk N, pupuk P, pupuk K, pestisida, luas lahan, dan umur tanaman kakao. Hasil uji beda dari ketujuh variabel tersebut hanya penggunaan input pestisida yang berbeda nyata antara kedua kelompok pada taraf $\alpha = 5\%$. Sedangkan keenam variabel lainnya yaitu tenaga kerja, pupuk (N, P, dan K), luas lahan garapan, dan umur tanaman antara kelompok petani yang menerapkan teknologi fermentasi dan tidak menerapkan teknologi fermentasi tidak berbeda nyata. Penggunaan input pestisida per hektar pada kelompok petani yang menerapkan teknologi fermentasi menghasilkan nilai rata-rata 4,47 liter lebih kecil dibandingkan kelompok petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi diperoleh nilai rata-rata per hektar sebesar 8,18 liter.

Tujuan dari melakukan uji beda dari karakteristik, produksi, dan penggunaan input dilakukan untuk mengetahui keragaman data yang diperoleh dari kelompok yang menerapkan teknologi fermentasi maupun tidak. Jika secara statistik data-data tersebut tidak berbeda nyata, maka data tersebut dapat dianalisis menggunakan frontier secara bersamaan. Hasil dari uji beda karakteristik, produksi dan penggunaan input dinyatakan tidak berbeda nyata, maka data yang diperoleh pada kedua kelompok tersebut dapat dianalisis secara bersamaan.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Kakao

Hasil pendugaan dengan model *stochastic frontier* menggambarkan kinerja terbaik (*best practice*) dari petani responden pada tingkat teknologi yang ada. Pendugaan dilakukan dengan metode *Maximum Likelihood Estimate* (MLE). Dari tujuh variabel yang diduga relevan, variabel-variabel yang nyata berpengaruh terhadap produksi petani responden adalah tenaga kerja, pestisida, luas lahan, dan umur tanaman (Tabel 1).

Curahan tenaga kerja dan umur tanaman berpengaruh nyata pada taraf $\alpha 1\%$. Tenaga kerja berpengaruh positif terhadap produksi, sedangkan umur tanaman berpengaruh negatif terhadap produksi. Penggunaan pestisida berpengaruh nyata pada taraf $\alpha 5\%$ dan pengaruhnya positif terhadap produksi, sedangkan luas lahan berpengaruh nyata pada taraf $\alpha 10\%$ dan pengaruhnya positif terhadap produksi. Penggunaan pupuk N, pupuk P dan pupuk K tidak berpengaruh nyata terhadap produksi kakao.

Hasil pendugaan dari curahan tenaga kerja diperoleh nilai koefisien sebesar 0,85. Angka ini menunjukkan bahwa penambahan sebesar 1 persen tenaga kerja (dimana input lainnya tetap), dapat meningkatkan produksi kakao dengan tambahan produksi sebesar 0,85 persen. Tenaga kerja paling responsif dibandingkan variabel lainnya karena memiliki koefisien yang paling besar. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa input tenaga kerja berpengaruh terhadap produksi kakao (Bafadal, 2000; Slameto, 2003; Tumanggor, 2009).

Tabel 1. Pendugaan fungsi produksi dengan metode *Maksimum Likelihood Estimate* (MLE) pada perkebunan rakyat di Kabupaten Tabanan, Bali tahun 2012

Table 1. Estimation of production function with *Maximum Likelihood Estimate* (MLE) method cocoa farmer in District Tabanan, Bali year 2012

Parameter	Variabel	Koefisien	Standard-error	t-ratio	
β_0	Konstanta	2,96625	0,30302	9,78896	
β_1	Tenaga	0,85147	0,06642	12,81937	***
β_2	Pupuk N	0,17529	0,12008	1,45981	
β_3	Pupuk P	0,08620	0,19187	0,44929	
β_4	Pupuk K	0,14209	0,21110	0,67312	
β_5	Pestisida	0,05420	0,02542	2,13234	**
β_6	Luas lahan	0,07129	0,04081	1,74707	*
β_7	Umur tanaman	-0,22138	0,07028	-3,14990	***

Keterangan : * = berpengaruh nyata pada taraf α 10% (*significant effect on the level α 10%*)

** = berpengaruh nyata pada taraf α 5% (*significant effect on the level α 5%*)

*** = berpengaruh nyata pada taraf α 1% (*significant effect on the level α 1%*)

Implikasi dari hasil di atas adalah jika petani kakao ingin meningkatkan produksi kakao, maka curahan tenaga kerja harus ditingkatkan terutama teknik pemeliharaan tanaman seperti pemangkasan cabang yang tidak produktif dan dilakukan secara intensif agar tingkat kelembaban di kebun dapat terjaga. Kondisi yang sering ditemukan pada tanaman kakao saat ini banyak terserang hama dan penyakit yang diduga karena tingkat kelembaban udara yang tinggi. Menurut Yantu (2011) dan Fatma (2011), semakin banyak input tenaga kerja dalam berusahatani, maka dapat meningkatkan produksi kakao. Input tenaga kerja yang dapat ditingkatkan dengan cara pemeliharaan tanaman yaitu dengan pemangkasan. Pemangkasan berhubungan erat dengan fotosintesis yang merupakan modal dasar dalam pembentukan buah. Selain itu, pemangkasan bertujuan menjaga kelembaban sehingga terhindar dari serangan hama dan penyakit.

Penggunaan pestisida berpengaruh nyata dengan nilai koefisien 0,05. Artinya, setiap penambahan 1 persen penggunaan pestisida, dapat meningkatkan produksi kakao sebesar 0,05%. Sejalan dengan hasil penelitian lain yang menyatakan bahwa penggunaan pestisida berpengaruh terhadap produksi kakao (Bafadal, 2000; Slameto, 2003; Tumanggor, 2009). Implikasinya jika petani ingin meningkatkan produksi kakao, maka penggunaan pestisida memang perlu dilakukan dan ditingkatkan penggunaannya karena tingginya tingkat serangan hama dan penyakit yang terjadi di lapangan.

Suharyanto *et al.* (2006) mengemukakan bahwa tingkat serangan hama PBK di Desa Mundeh Kauh berada pada tingkatan sedang 8,13-53,14% dan akan cepat meningkat jika tidak dilakukan tindakan pengendalian, karena kondisi tanaman di kebun yang rapat dan lembab sehingga mempercepat penyebaran hama PBK. Jika hama PBK tersebut tidak dikendalikan, maka petani akan mengalami tingkat kehilangan hasil panen berkisar antara 2,90% sampai 73,30% (Rubiyo *et al.*, 2006).

Luas lahan berpengaruh nyata dengan nilai koefisien 0,07. Artinya penambahan sebesar 1 persen lahan dimana input lain tetap, dapat meningkatkan produksi sebesar 0,07%. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa luas lahan berpengaruh positif terhadap produksi kakao (Slameto, 2003; Tumanggor, 2009). Implikasinya adalah jika petani ingin meningkatkan produksi kakao, maka luas lahan yang diusahakan petani harus ditingkatkan atau mengganti tanaman lain yang diusahakan selain kakao seperti kopi, kelapa, dan cengkeh. Fakta yang terjadi di lapangan bahwa petani kakao selain mengusahakan komoditas kakao sebagai komoditas utama juga mengusahakan komoditas perkebunan lain dengan pola tumpang sari. Hal ini diduga bahwa produksi kakao yang selama ini menurun disebabkan padatnya jumlah tanaman yang diusahakan dalam satu areal lahan. Selain itu kepadatan tanaman dalam satu areal lahan diduga juga menyebabkan tanaman kakao terserang hama dan penyakit seperti penggerek buah kakao (PBK) dan busuk buah kakao (BBK) karena tingginya

kelembaban udara. Hasil penelitian Saharun (2001), menyatakan bahwa peningkatan luas lahan juga dipengaruhi oleh harga kakao, harga pupuk, dan upah tenaga kerja. Hal ini berarti bahwa peningkatan produksi dapat dilakukan dengan meningkatkan luas lahan dengan pertimbangan bahwa harga input pupuk dan upah tenaga kerja tidak memberatkan petani dalam berusahatani kakao. Namun jika dilihat dari sisi harga itu sendiri, maka peningkatan harga kakao dapat mempengaruhi peningkatan luas lahan tanam kakao.

Umur tanaman berpengaruh nyata dengan nilai koefisien diperoleh -0,22. Angka ini menunjukkan bahwa setiap penambahan sebesar 1% umur tanaman, maka akan mengurangi produksi kakao sebesar 0,22 persen. Artinya, jika petani bertahan dengan tanaman kakao yang saat ini diusahakan, maka produksi kakao akan semakin berkurang dan pendapatan petani dari komoditas kakao akan semakin kecil. Berbeda dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa umur tanaman berpengaruh positif terhadap produksi kakao (Slameto, 2003; Tumanggor, 2009). Perbedaan ini disebabkan umur tanaman kakao yang diusahakan dalam penelitian ini sudah tua dengan rata-rata umur tanaman kakao 22 tahun, yaitu berada diatas usia tanaman kakao paling produktif adalah 13-19 tahun (Wahyudi *et al.*, 2009). Implikasinya adalah jika petani ingin meningkatkan produksi kakao

maka perlu dilakukan peremajaan tanaman yang dimiliki atau merehabilitasi tanaman kakao.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Inefisiensi Produksi Kakao

Fungsi inefisiensi teknis dalam penelitian ini digunakan enam variabel yang diduga mempengaruhi inefisiensi produksi kakao. Keenam variabel inefisiensi teknis yang diamati, hanya dua variabel yang berpengaruh nyata yaitu jumlah persil dan dummy fermentasi yang berpengaruh nyata dan positif pada taraf α 10%. Sedangkan umur, pendidikan, pengalaman responden dalam berusahatani kakao serta status kepemilikan lahan yang diusahakan tidak berpengaruh nyata terhadap inefisiensi teknis. Status kepemilikan lahan tidak berpengaruh nyata terhadap inefisiensi produksi kakao diduga karena petani yang memiliki lahan maupun yang tidak memiliki lahan berperilaku sama dalam mengelola usaha kakao sesuai dengan pengalaman terdahulu.

Nilai indeks efisiensi teknis sebesar 0,91 dikategorikan efisien karena menghasilkan nilai yang lebih besar dari 0,70 sebagai batas efisiensi (Coelli, 1998). Kabupaten Tabanan merupakan sentra produksi kakao di Provinsi Bali dan menghasilkan efisiensi rata-rata 91,20%. Usahatani kakao di Kabupaten Tabanan sudah efisien dilakukan karena telah masuknya berbagai program pemerintah, salah satunya teknologi pengolah biji kakao dengan proses fermentasi.

Tabel 2. Pendugaan fungsi inefisiensi produksi kakao dengan frontier pada perkebunan rakyat di Kabupaten Tabanan, Bali tahun 2012

Table 2. Estimation inefficiency function of cocoa production with frontier on cocoa farmer in Tabanan District, Bali year 2012

Parameter	Variabel	Koefisien	Standard-error	t-ratio	
δ_0	Konstanta	2,96625	0,30302	9,78896	
δ_1	Umur responden	-0,00690	0,00955	-0,72226	
δ_2	Pendidikan responden	-0,03185	0,02108	-1,51066	
δ_3	Pengalaman usaha	-0,01107	0,01455	-0,76081	
δ_4	Jumlah persil/petak lahan	0,22582	0,11807	1,91260	*
δ_5	Dummy Status lahan	-0,12735	0,14998	-0,84911	
δ_6	Dummy Fermentasi	0,34822	0,19735	1,76442	*
<i>sigma-square</i>		0,03313	0,01620	2,04545	
<i>Gamma</i>		0,88326	0,08395	10,05208	
<i>Log Likelihood function</i>			92,24777		
<i>LR test of the one-side error</i>			29,56750		
<i>mean efficiency</i>			0,91202		

Keterangan : * = berpengaruh nyata pada taraf α 10% (significant effect on the level α 10%)
 ** = berpengaruh nyata pada taraf α 5% (significant effect on the level α 5%)
 *** = berpengaruh nyata pada taraf α 1% (significant effect on the level α 1%)

Tabel 3. Sebaran petani menurut tingkat efisiensi produksi kakao berdasarkan status pengolahan biji kakao di Kabupaten Tabanan, Bali tahun 2012

Table 3. Distribution of farmers according to the level of efficiency of cocoa production based on the status of processing cocoa beans in Tabanan District, Bali year 2012

No.	Tingkat Efisiensi	Status Pengolahan Biji Kakao			
		Fermentasi	%	Tidak Fermentasi	%
1.	< 0,50	0	0,00	0	0,00
2.	0,50 - 0,69	4	6,67	0	0,00
3.	0,70 - 0,90	16	26,67	4	10,00
4.	> 0,90	40	66,67	36	90,00
Total		60	100,00	40	100,00
Efisiensi rata-rata			0,890		0,945

Jumlah persil/petak lahan berpengaruh nyata terhadap inefisiensi produksi dengan nilai koefisien bertanda positif yaitu 0,23. Artinya bahwa semakin banyak jumlah petak lahan kakao yang diusahakan, maka inefisiensi semakin meningkat. Petani yang hanya memiliki jumlah petak lahan sebanyak 1 persil untuk usahatani kakao memiliki nilai rata-rata efisiensi terbesar yaitu 94,2%, sedangkan petani kakao yang memiliki jumlah petak lahan sebanyak 2 dan 3, masing-masing memiliki nilai rata-rata efisiensi 93 dan 86,1%. Artinya semakin banyak jumlah petak lahan yang diusahakan petani, maka usahatani kakao yang dilakukan petani di Kabupaten Tabanan semakin tidak efisien. Hal ini disebabkan semakin banyak jumlah petak lahan yang diusahakan maka pengelolaan menjadi lebih sulit dalam pemeliharaan dan pengawasan tanaman karena jarak persil yang berjauhan serta keadaan topografi wilayah yang curam karena berada dalam wilayah pegunungan.

Berdasarkan status pengolahan biji kakao, variabel dummy fermentasi berpengaruh nyata dengan nilai koefisien 0,35. Artinya petani yang menerapkan teknologi fermentasi memiliki inefisiensi yang lebih besar dibandingkan petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi. Petani yang menerapkan teknologi fermentasi pada biji kakao yang dihasilkan memiliki nilai rata-rata efisiensi 0,890, lebih kecil dibandingkan nilai rata-rata efisiensi petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi yaitu 0,945.

Rendahnya nilai rata-rata efisiensi pada kelompok petani yang menerapkan teknologi fermentasi disebabkan oleh kehilangan hasil yang lebih besar dibandingkan kelompok petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi. Nilai rata-

rata efisiensi kedua kelompok tersebut, maka dapat dikatakan bahwa usahatani kakao dengan menerapkan dan tidak menerapkan teknologi fermentasi masih dikatakan efisien dengan nilai efisiensi > 0,70. Pada Tabel 3, menunjukkan bahwa sebaran petani menurut tingkat efisiensi pada kelompok petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi seluruhnya berada pada tingkat efisien. Sedangkan kelompok petani yang menerapkan teknologi fermentasi terdapat empat petani yang berada pada tingkat efisiensi yang tidak efisien.

Pendapatan Usahatani Kakao

Berdasarkan hasil rata-rata pendapatan per hektar per tahun yang diperoleh pada kelompok petani yang menerapkan teknologi fermentasi yaitu Rp. 5.014.877,44 lebih besar dibandingkan rata-rata pendapatan per hektar per tahun pada kelompok petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi, yaitu Rp. 4.654.809,24. Perbedaan rata-rata penerimaan pada kedua kelompok tersebut disebabkan adanya perbedaan harga output yaitu Rp. 23.000/kg untuk biji kakao yang dihasilkan dengan menerapkan teknologi fermentasi dan Rp. 20.500/kg untuk biji kakao yang dihasilkan dengan tidak menerapkan teknologi fermentasi. Lebih besarnya harga biji kakao per kilogram yang diperoleh petani yang menerapkan teknologi fermentasi disebabkan mutu biji kakao yang dihasilkan lebih baik dari mutu biji kakao yang dihasilkan dengan tidak menerapkan teknologi fermentasi.

Tabel 4. Rata-rata penerimaan, biaya dan pendapatan usahatani kakao per hektar per tahun antara kelompok yang menerapkan teknologi fermentasi dengan tidak menerapkan teknologi fermentasi di Kabupaten Tabanan, Bali tahun 2012

Table 4. The average revenue, costs and farm income of cocoa farmer per hectare per year among groups which apply the technology fermentation with not applying fermentation technology in Tabanan District, Bali year 2012

No.	Uraian	Fermentasi	Tidak Fermentasi
1.	Penerimaan (Rp)	6.925.947,30	6.673.814,16
2.	Biaya Variabel (Rp)	1.685.975,75	1.777.799,60
3.	Biaya Tetap (Rp)	225.094,11	241.205,32
4.	Total Biaya Produksi (Rp)	1.911.069,86	2.019.004,92
5.	Pendapatan (Rp)	5.014.877,44	4.654.809,24
6.	Total Biaya (Rp)	6.592,54	6.443,95
7.	Pendapatan/kg (Rp)	16.407,46	14.056,05
8.	B/C Ratio	2,61	2,36

Dilihat dari rata-rata nilai B/C ratio pada kelompok petani yang menerapkan teknologi fermentasi diperoleh nilai 2,61, lebih besar dibandingkan nilai rata-rata B/C ratio pada kelompok petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi yaitu 2,36 (Tabel 4). Hal ini berarti proses pengolahan biji kakao dengan menerapkan teknologi fermentasi lebih layak diusahakan dan mampu meningkatkan pendapatan petani.

KESIMPULAN

Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dan berpengaruh positif adalah tenaga kerja, pestisida, dan luas lahan. Sedangkan faktor yang berpengaruh negatif adalah umur tanaman.

Faktor yang mempengaruhi inefisiensi produksi adalah jumlah persil/petak lahan dan dummy fermentasi. Tingkat efisiensi rata-rata untuk petani yang menerapkan teknologi fermentasi lebih kecil dibandingkan petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi. Namun demikian kedua kelompok ini dapat dikategorikan efisien secara teknis dalam berusahatani kakao.

Pendapatan usahatani kakao per hektar pada petani yang menerapkan teknologi fermentasi lebih besar dibandingkan dengan petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Tabanan yang telah memberikan

kesempatan untuk melakukan penelitian di wilayah binaannya serta atas bantuan Bapak I Made Durya dan I Wayan Muja yang telah banyak membantu pada pelaksanaan penelitian dalam mengumpulkan data di lapangan. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Badan Litbang Pertanian yang telah banyak membantu dalam penyediaan dana penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Asosiasi Kakao Indonesia. 2005. Prospek Agroindustri Kakao Indonesia di Pasaran Dunia Sampai Dengan 2010. Temu Teknis Agroindustri Kakao, Jember 27 September 2005.
- Badan Pusat Statistik. 2011. Tabanan dalam Angka 2011. Badan Pusat Statistik Kabupaten Tabanan. Tabanan.
- Bafadal, A. 2000. Analisis Produksi dan Respon Penawaran Kakao Rakyat di Sulawesi Tenggara. Tesis Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Clapperton, J.F. 1994. A Review of Research to Identify The Origins of Cocoa Flavor Characteristics. *Cocoa Grower's Bull.*, 48, 7-16.
- Coelli, T., D. S. P. Rao and G. E. Battese. 1998. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Ditjenbun. 2010. Statistik Perkebunan Indonesia 2009-2011, Kakao. Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2011. Statistik Perkebunan Indonesia 2010-2012, Kakao. Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Fatma, Z. 2011. Analisis Fungsi Produksi dan Efisiensi Usahatani Kopi Rakyat di Aceh Tengah. Tesis Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Intriligator, M.D. 1978. *Econometric Models, Techniques and Applications*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs. New Jersey.
- Koutsoyiannis. 1977. *Theory of Econometrics*, second edition. The Macmillan Press Limited. United Kingdom.
- Rohan, T.A. 1963. *Processing of Raw Cocoa for The Market*. FAO. Rome. 163p.
- Rubiyo, Suharyanto, J. Rinaldi, dan D.A.A. Elisabeth. 2006. Status Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) dan Tingkat Kehilangan Hasil Pada Usahatani Kakao Rakyat (Kasus: Desa Mundeuh Kauh, Kecamatan Selemadeg Barat, Kabupaten Tabanan). Prosiding Seminar Nasional Percepatan Transformasi Teknologi Pertanian Untuk Mendukung Pembangunan Wilayah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.
- Saharun, L. 2001. Analisis Respon Areal dan Produksi Kakao pada Perkebunan Rakyat dan Perkebunan Besar di Propinsi Irian Jaya. Tesis Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Slameto. 2003. Analisis Produksi, Penawaran dan Pemasaran Kakao di Daerah Sentra Pengembangan Komoditas Unggulan Lampung. Tesis Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suharyanto, Rubiyo, dan J. Rinaldi. 2006. Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Petani Terhadap Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) *Conopomorpha cramerella Snellen di Kabupaten Tabanan*. Prosiding Seminar Nasional Pemasarakatan Inovasi Teknologi Pertanian Sebagai Penggerak Ketahanan Pangan. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Pertanian. Badan Litbang Pertanian.
- Tumanggor, D.S. 2009. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Cokelat di Kabupaten Dairi. Tesis Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Wahyudi, T. 1988. Perisa Kakao dan Komponen-komponennya. *Pelita Perkebunan* Vol. 4, hal: 106-110. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Wahyudi, T., T.R. Panggabean, dan Pujiyanto. 2009. *Panduan Lengkap Kakao, Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir*. Cetakan Kedua. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Widyotomo, S., S. Mulato, dan Yusianto. 2001. Karakteristik Biji Kakao Kering Hasil Pengolahan dengan Metode Fermentasi dalam Karung Plastik. *Pelita Perkebunan*, Vol. 17, hal: 72-86. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Widyotomo, S. dan Mulato, S. 2008. Teknologi Fermentasi dan Diversifikasi Pulpa Kakao Menjadi Produk yang Bermutu dan Bernilai Tambah. *Review Penelitian Kopi dan Kakao*. Vol. 24(1), 65-82, 2008. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Yantu, M.R. 2011. Model Ekonomi Wilayah Komoditi Kakao Biji Propinsi Sulawesi Tengah. Disertasi Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yastika, I.W.A., I.N.G Ustriyana, dan D.A.S. Yudhari. 2013. Nilai Tambah Kakao Fermentasi pada Unit Usaha Produktif (UPP) Tunjung Sari Br. Cangkup, Ds. Pesagi, Kec. Penebel, Kab. Tabanan. *Jurnal Agribisnis dan Agrowisata* Vol.2, No.2, April 2013, hal: 53-61. Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

