

PENGARUH TEKNOLOGI FERMENTASI TERHADAP PENINGKATAN KUALITAS BIJI DAN PENDAPATAN PETANI KAKAO

EFFECT OF FERMENTATION TECHNOLOGY ON THE INCREASING OF COCOA BEANS QUALITY AND FARMERS' INCOME

Achmad Djauhari¹⁾, Abdul Muis Hasibuan²⁾, dan *Rubiyo²⁾

¹⁾Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian

Jalan Tentara Pelajar No. 10, Bogor 16114 Indonesia

²⁾Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar

Jalan Raya Pakuwon km 2 Parungkuda, Sukabumi 43357 Indonesia

*rubiyo_rb@yahoo.co.id

(Tanggal diterima: 12 Agustus 2013, direvisi: 2 September 2013, disetujui terbit: 3 November 2013)

ABSTRAK

Tanaman kakao merupakan komoditas utama bagi para petani di Kabupaten Tabanan Bali dan telah lama diusahakan. Mutu dan produktivitas kakao di Tabanan umumnya masih rendah, hal ini disebabkan oleh teknologi budidaya yang masih konvensional dan adanya serangan hama dan penyakit. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh fermentasi terhadap peningkatan kualitas biji kakao dan pendapatan petani. Penelitian ini dilakukan dengan metode observasi di Desa Munde Kauh, Kecamatan Selemadeg Barat, Kabupaten Tabanan dari tahun 2006 sampai 2009 dengan melibatkan satu kelompok Subak Abian (25 petani) dengan total luas areal 10 hektar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi fermentasi mampu menghasilkan kualitas biji kakao yang lebih baik. Pendapatan petani yang menerapkan teknologi fermentasi lebih besar dibandingkan yang tidak menerapkan teknologi fermentasi, demikian juga halnya dengan tingkat kelayakan finansialnya.

Kata Kunci: Kakao, fermentasi, kualitas biji, pendapatan petani

ABSTRACT

Cacao is a major commodity for farmers in Tabanan regency of Bali and had long been cultivated. The quality and productivity of cacao in Tabanan generally low caused by still using the conventional technology and pests and disease attack. The objectives of this study was to analyze the effect of fermentation technology for increasing the quality of cocoa beans and farmers' income. The observation method involving the Subak Abian Group (25 farmers with a total area of 10 ha) in Munde Kauh Village, West Selemadeg, Tabanan District from 2006 until 2009 was used in this study. Result showed that fermentation technology was able to produce a better quality of cocoa beans. Income of farmers who applying fermentation technology was greater than the farmers who did not apply fermentation technology. The application of fermentation technology can significantly improve the financial feasibility.

Keywords: *Cocoa, fermentation, beans quality, farmers' income*

PENDAHULUAN

Indonesia saat ini menjadi salah satu negara penghasil biji kakao terbesar di dunia. Produksi kakao pada tahun 2011 mencapai 712,23 ribu ton (Ditjenbun, 2012) dan diperkirakan akan terus meningkat secara nyata karena program

peremajaan tanaman yang teratur dan perluasan kebun baru (Ed dan F Man, 2004; Zaenudin, 2004). Pada satu sisi, peningkatan produksi tersebut memberikan kontribusi positif pada peningkatan pendapatan ekspor. Namun di sisi lain, suatu tindakan antisipatif perlu dilakukan untuk menghadapi fluktuasi dan penurunan harga secara

drastis yang sewaktu-waktu terjadi karena kelebihan pasokan di pasaran dunia (USDA, 2000).

Salah satu permasalahan kakao Indonesia adalah rendahnya mutu biji kakao yang dihasilkan seperti biji kakao yang tidak difermentasi. Pada tingkat nasional, produksi kakao fermentasi hanya sekitar 15% dari total produksi. Jumlah tersebut hanya mampu memenuhi sekitar 60% kebutuhan industri (Muttaqin, 2011). Sebagian besar ekspor biji kakao Indonesia adalah biji kakao non fermentasi, berbanding terbalik dengan Pantai Gading dan Ghana (Rifin, 2013). Padahal, proses fermentasi merupakan salah satu faktor kunci dari pengembangan kakao (Camu *et al.*, 2008). Teknologi fermentasi kakao memiliki peranan yang sangat penting untuk menghasilkan mutu cokelat yang tinggi, baik cita rasa maupun aroma serta penampilannya (Beckett, 2008; Camu *et al.*, 2008; Widyotomo, 2008; Owosu, 2010; Lima *et al.*, 2011; Misnawi dan Ariza, 2011). Selanjutnya dikemukakan juga bahwa penerapan teknologi fermentasi akan menghasilkan mutu fisik dan kimia biji yang baik, demikian juga dengan produk turunannya (Towaha *et al.*, 2012 dan Hayati *et al.*, 2011).

Kakao merupakan salah satu komoditas utama yang diandalkan subsektor perkebunan di Provinsi Bali yang mengalami perkembangan cukup pesat. Pada tahun 2000 luas areal kakao 6.564 ha dengan produksi 4.424 ton, tetapi pada tahun 2010 luas areal mencapai 13.392 ha dengan produksi mencapai 7.117 ton, dan sebagian besar merupakan perkebunan rakyat. Berdasarkan data tahun 2012, Dinas Perkebunan Provinsi Bali melaporkan bahwa hanya 3,2% dari total produksi biji kakao yang merupakan biji kakao terfermentasi (Disbun Provinsi Bali, 2012).

Masalah lainnya untuk kakao di Provinsi Bali adalah serangan hama penggerek buah kakao (PBK). Serangan hama ini merupakan penyebab utama kehilangan hasil dan merosotnya mutu kakao di Bali. Kehilangan hasil akibat serangan hama PBK dan penyakit busuk buah kakao (BBK) ini dapat menurunkan hasil masing-masing mencapai 50% dan 60%. Serangan PBK akan berdampak pada penurunan berat biji, peningkatan persentase biji dengan kualitas rendah, dan meningkatnya biaya panen akibat sulitnya memisahkan biji dari kulit buah. Kondisi-kondisi seperti ini diduga akan dapat

berinteraksi dengan proses fermentasi yang dilakukan sehingga pada akhirnya akan dapat menghasilkan kualitas biji dan pendapatan petani yang bervariasi. Menurut Indratmi dan Chanan (2011) dan Rifin (2012), selain untuk meningkatkan kualitas, proses fermentasi biji kakao juga dapat meningkatkan harga jual sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh teknologi fermentasi terhadap peningkatan kualitas biji dan pendapatan petani kakao.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Mundeh Kauh, Kecamatan Selemadeg Barat, Kabupaten Tabanan, mulai tahun 2006 sampai dengan 2009. Metode yang digunakan adalah metode observasi terhadap penerapan teknologi fermentasi kakao dengan menggunakan bak fermentasi, dilaksanakan oleh 25 orang petani yang termasuk ke dalam kelompok Subak Abian. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lamanya fermentasi yang terdiri dari 4 taraf, yaitu (a) F1=fermentasi 4 hari; (b) F2=fermentasi 5 hari; (c) F3=fermentasi 6 hari; dan (d) F4=tanpa fermentasi. Proses fermentasi dilanjutkan dengan tahap pengeringan biji (penjemuran di bawah sinar matahari) sampai kadar air biji kakao sekitar 7%. Perlakuan lamanya fermentasi diterapkan pada biji-biji kakao dengan empat tingkat serangan penyakit PBK, yaitu (a) P1=buah sehat (tidak ada serangan); (b) P2=buah dengan serangan ringan (biji lengket < 10%); (c) P3=buah dengan serangan sedang (biji lengket 10-50%), dan (d) P4=buah dengan serangan berat (biji lengket >50%) (Sulistyowati dan Sulistyowati, 2003). Peubah yang diamati meliputi keragaan mutu fisik biji, yaitu bobot biji kering kakao per 100 butir, kualitas biji kering (jumlah biji per 100 gram dimana jika kurang dari 85 biji kualitas AA, 85-100 biji kualitas A, 100-110 biji kualitas B, 110-120 biji kualitas C dan lebih dari 120 biji kualitas C (BSN, 2008), kadar *nib* biji kering, dan kadar kulit ari.

Seberapa besar peningkatan pendapatan petani dari usahatani kakao diketahui dengan menerapkan introduksi teknologi fermentasi kakao, dilakukan analisis mengenai usahatani dengan

menerapkan teknologi fermentasi dan tidak menerapkan teknologi fermentasi. Kajian mengenai usahatani kakao ini hanya melakukan perbandingan antara pendapatan usahatani kakao dengan menerapkan fermentasi pada biji kakao selama 5 hari dengan yang tidak. Adapun analisis pendapatan digunakan rumus (Downey dan Erickson, 1985; Suratiyah, 1997):

$$I = \sum (y \cdot P_y) - \sum (X_i \cdot P_{x_i})$$

Keterangan :

I = Pendapatan (Rp/ha)

Y = Output/hasil (kg)

P_{x_i} = Harga input (Rp)

P_y = Harga output (Rp)

X_i = Jumlah input (i = 1,2,3....n)

Analisis Benefit Cost Ratio (B/C ratio) dengan menggunakan rumus (Kadariah, 1988):

$$BCR = \frac{BPV}{CPV}$$

Keterangan :

BCR = Rasio pendapatan terhadap biaya

BPV = Total pendapatan dalam rupiah pada tingkat nilai sekarang

CPV = Total biaya dalam rupiah pada nilai sekarang

BCR > 1, usahatani dianggap layak

BCR < 1, usahatani dianggap tidak layak

BCR = 1, impas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Fermentasi Biji Kakao terhadap Keragaan Mutu Fisik Biji Kakao

Rerata bobot per satu biji kering yang difermentasi 4, 5, dan 6 hari dengan kriteria buah sehat dan serangan ringan menghasilkan biji kering cukup baik, yaitu berkisar 1,03 hingga 1,54 gram (Tabel 1). Bobot tertinggi diperoleh pada tingkat serangan sehat dengan lama fermentasi 4 hari. Berdasarkan mutu kualitas standar ekspor yang mempersyaratkan bobot biji kering > 1 gram maka mutu biji kakao tersebut memenuhi syarat standar ekspor yang dipersyaratkan. Semakin tinggi tingkat serangan PBK, bobot biji kering yang dihasilkan cenderung semakin kecil karena biji baik yang dihasilkan semakin sedikit sementara biji gepeng dan biji rusak yang ada semakin banyak. Tingkat fermentasi berpengaruh pada bobot biji kering. Menurut Atmana (1996) fermentasi dapat menurunkan rendemen biji kakao, namun dapat meningkatkan kadar lemaknya sampai 2%. Semakin lama fermentasi maka semakin rendah bobot biji kering karena selama proses fermentasi terjadi penguraian senyawa-senyawa bukan lemak (protein, karbohidrat, dan polifenol) di dalam biji. Hal ini akan berpengaruh pada jumlah biji kering per 100 gram (Tabel 2).

Tabel 1. Pengaruh lama fermentasi terhadap bobot biji kering kakao pada berbagai tingkat serangan hama PBK
Table 1. Effect of fermentation length on dry weight of cocoa beans at various rates of cocoa pod borer attack

Lama fermentasi	Bobot biji kering (g/butir) pada tingkat serangan PBK				
	Sehat	Ringan	Sedang	Berat	Rata-rata
4 hari	1,54	1,13	1,02	0,65	1,11
5 hari	1,33	1,21	1,14	1,07	1,15
6 hari	1,20	1,03	0,90	0,76	1,04
Non fermentasi	1,34	1,17	1,03	1,04	1,14

Tabel 2. Pengaruh lama fermentasi terhadap jumlah biji kering per 100 g biji kakao pada berbagai tingkat serangan hama PBK
Table 2. Effect of fermentation length on numbers of dry bean per 100 g of cocoa beans at various rates of cocoa pod borer attack

Lama fermentasi	Jumlah biji kering/100 g biji pada tingkat serangan PBK				
	Sehat	Ringan	Sedang	Berat	Rata-rata
4 hari	64,92	88,87	97,66	154,88	97,50
5 hari	75,00	82,45	87,97	93,38	87,48
6 hari	83,29	96,79	110,64	131,46	99,86
Non fermentasi	74,77	85,78	97,01	96,19	88,30

Dari hasil perlakuan dapat dilihat bahwa perlakuan fermentasi 5 hari menghasilkan kualitas biji kering yang lebih baik dibanding perlakuan lainnya dimana sampai pada tingkat serangan PBK sedang, masih dapat dihasilkan mutu biji kering dengan kategori mutu A (Tabel 3). Meskipun pada beberapa perlakuan fermentasi dan non fermentasi mutu biji kakao kering dengan serangan PBK sedang dan berat termasuk dalam golongan mutu B berdasarkan jumlah biji kering per 100 gram (Mutu B = 95-110 biji per 100 gram) namun penampilan fisik biji tidak mendukung untuk dilanjutkan menjadi bahan olahan makanan cokelat karena kebanyakan biji yang dihasilkan adalah biji gepeng, biji rusak (berjamur atau kosong), dan berwarna hitam. Biji kakao yang berjamur atau hitam biasanya tidak mempunyai citarasa cokelat yang baik dan disertai cacat citarasa seperti *musty*, *mouldy*, dan *earthy*.

Tingkat serangan PBK terhadap biji juga berpengaruh pada kadar *nib* biji yang dihasilkan, dimana semakin tinggi tingkat serangan, jumlah *nib*

yang dihasilkan semakin sedikit (Tabel 4). Pada buah kakao yang sehat, kadar *nib* biji yang dihasilkan lebih baik pada perlakuan fermentasi selama 6 hari, demikian juga pada tingkat serangan ringan, sedangkan pada tingkat serangan sedang, nilai *nib* tertinggi diperoleh pada perlakuan fermentasi 4 hari dan pada tingkat serangan berat nilai *nib* tertinggi dihasilkan dari perlakuan non fermentasi. Secara keseluruhan, kadar *nib* rata-rata tertinggi diperoleh dari perlakuan fermentasi selama 6 hari.

Kadar kulit ari yang dihasilkan dari biji sehat dengan fermentasi 4, 5, dan 6 hari berkisar 9-13% (Tabel 5), sedangkan biji kakao yang tanpa fermentasi menghasilkan kadar kulit ari relatif lebih tinggi, yaitu 15,10%. Fermentasi berpengaruh terhadap kadar kulit ari biji kakao. Selama proses fermentasi terjadi penguraian pulp. Semakin lama proses fermentasi, proses penguraian akan semakin sempurna sehingga sisa pulp yang masih menempel pada kulit akan semakin sedikit sehingga kadar kulit ari biji akan semakin kecil.

Tabel 3. Pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas biji kering kakao pada berbagai tingkat serangan hama PBK
Table 3. Effect of fermentation length on quality of cocoa dry beans at various rates of cocoa pod borer attack

Lama fermentasi	Kualitas biji kering kakao pada tingkat serangan PBK			
	Sehat	Ringan	Sedang	Berat
4 hari	A	A	B	< C
5 hari	A	A	A	B
6 hari	A	B	C	< C
Non fermentasi	A	A	B	B

Tabel 4. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar *nib* biji kering kakao pada berbagai tingkat serangan hama PBK
Table 4. Effect of fermentation length on *nib* value of cocoa dry beans at various rates of cocoa pod borer attack

Lama fermentasi	Kadar <i>nib</i> biji kering kakao (%) pada tingkat serangan PBK				
	Sehat	Ringan	Sehat	Berat	Rata-rata
4 hari	87,66	86,94	88,16	70,57	84,05
5 hari	86,75	86,86	87,10	76,10	84,77
6 hari	90,31	88,46	84,80	83,81	86,69
Non fermentasi	84,90	85,80	85,51	87,63	86,01

Tabel 5. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar kulit ari pada berbagai tingkat serangan hama PBK
Table 5. Effect of fermentation length on husk level at various rates cocoa pod borer attack

Lama fermentasi	Kadar kulit ari (%) pada tingkat serangan PBK				
	Sehat	Ringan	Sedang	Berat	Rata-rata
4 hari	12,34	13,06	11,84	29,43	15,95
5 hari	13,25	13,14	12,90	23,90	15,23
6 hari	9,69	11,54	15,20	16,19	13,31
Non fermentasi	15,10	14,20	14,49	12,37	13,99

Tabel 6. Analisis pendapatan usahatani kakao fermentasi dan non fermentasi di Kabupaten Tabanan, Bali (per ha)
Table 6. Income analysis for fermented and nonfermented cocoa in Tabanan District, Bali (per ha)

No	Uraian	Fermentasi			Tidak Fermentasi		
		Volume	Harga	Total	Volume	Harga	Total
I.	Produksi (kg)	301,13	23.000,00	6.925.947,30	325,55	20.500,00	6.673.814,16
II.	Biaya Variabel						
1.	Tenaga Kerja (HOK)	26,60	40.000,00	1.064.182,38	26,48	40.000,00	1.059.246,68
2.	Pupuk N (kg)	117,74	2.000,00	235.478,82	118,59	2.000,00	237.176,79
3.	Pupuk P (kg)	61,41	2.400,00	147.373,40	62,19	2.400,00	149.257,08
4.	Pupuk K (kg)	60,61	2.100,00	127.273,84	60,76	2.100,00	127.596,09
5.	Pestisida (kg)	4,47	25.000,00	111.667,30	8,18	25.000,00	204.522,96
	Total Biaya Variabel			1.685.975,75			1.777.799,60
III.	Biaya Tetap						
1.	Cangkul (buah)	1,41	27.194,44	38.504,78	1,53	28.708,33	42.752,63
2.	Gunting Pangkas (buah)	0,88	22.694,44	20.491,02	1,16	20.083,33	23.945,31
3.	Gergaji Pangkas (buah)	0,94	24.958,33	23.564,47	1,51	22.125,00	34.908,23
4.	Sprayer (buah)	0,62	41.666,67	25.586,74	0,91	40.000,00	36.290,78
5.	Sabit (buah)	1,48	29.916,67	44.038,81	2,32	26.625,00	60.390,41
6.	Karung Fermentasi (buah)	8,82	2.000,00	17.639,98	-	-	-
7.	Ember (buah)	0,75	15.000,00	11.280,20	0,94	15.000,00	14.039,13
8.	Karung Kemasan (buah)	6,28	2.000,00	12.559,93	6,79	2.000,00	13.580,49
9.	Mesin Pemotong Rumput (buah)	0,21	83.583,33	31.428,18	0,12	44.375,00	15.298,34
	Total Biaya Tetap			225.094,11			241.205,32
IV.	Total Biaya Produksi			1.911.069,86			2.019.004,92
V.	Pendapatan			5.014.877,44			4.654.809,24
VI.	Total Biaya/kg			6.592,54			6.443,95
VII.	Pendapatan/kg			16.407,46			14.056,05
VIII.	B/C Ratio			2,61			2,36

Analisis Pendapatan Usahatani Kakao

Berdasarkan hasil rata-rata produksi biji kakao per hektar pada petani yang menerapkan teknologi fermentasi diperoleh hasil sebesar 301,13 kg yang lebih kecil dibandingkan rata-rata produksi biji kakao per hektar yang dihasilkan petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi. Hal ini disebabkan rata-rata kehilangan hasil pada petani yang menerapkan teknologi fermentasi lebih besar dibandingkan kehilangan hasil pada petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi, yaitu 2-5 %. Tetapi jika dilihat dari rata-rata penerimaan yang diperoleh pada petani yang menerapkan teknologi fermentasi diperoleh sebesar Rp. 6.925.947,30 yang lebih besar dibandingkan rata-rata penerimaan yang dihasilkan petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi sebesar Rp. 6.673.814,16. Hal ini disebabkan harga biji kakao yang dihasilkan petani yang menerapkan teknologi fermentasi sebesar Rp. 23.000,00/kg lebih besar dibandingkan harga biji kakao yang dihasilkan petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi, yaitu Rp. 20.500,00/kg. Hasil rata-rata penerimaan, biaya, dan pendapatan usahatani

kakao per hektar antara petani yang menerapkan teknologi fermentasi dengan petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi di Kabupaten Tabanan, Bali dapat dilihat pada Tabel 6.

Berdasarkan rata-rata total biaya produksi per hektar yang dikeluarkan pada petani yang menerapkan teknologi fermentasi, yaitu Rp. 1.911.069,86 lebih kecil dibandingkan rata-rata biaya produksi per hektar yang dikeluarkan pada petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi sebesar Rp. 2.019.004,92. Besarnya rata-rata total biaya produksi per hektar yang dikeluarkan tersebut dikarenakan besarnya rata-rata biaya input variabel yang dikeluarkan per hektar per tahun. Rata-rata biaya input variabel yang dikeluarkan per hektar per tahun pada petani yang menerapkan teknologi fermentasi dan tidak menerapkan teknologi fermentasi masing-masing sebesar Rp. 1.685.975,75 dan Rp. 1.777.799,60. Sedangkan untuk biaya tetap yang dikeluarkan per hektar per tahun pada petani yang menerapkan teknologi fermentasi dan tidak menerapkan teknologi fermentasi masing-masing sebesar Rp. 225.091,11 dan Rp. 241.205,32. Komponen biaya tertinggi

dari usahatani kakao adalah biaya variabel, yaitu biaya tenaga kerja. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Suripatty (2011) yang menyatakan bahwa komponen biaya tertinggi dari struktur total biaya produksi kakao adalah tenaga kerja.

Berdasarkan hasil rata-rata pendapatan per hektar per tahun yang diperoleh pada petani yang menerapkan teknologi fermentasi, yaitu Rp. 5.014.877,44 lebih besar dibandingkan rata-rata pendapatan per hektar per tahun pada petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi, yaitu Rp. 4.654.809,24. Hal ini disebabkan rata-rata penerimaan per hektar per tahun yang dihasilkan pada petani yang menerapkan teknologi fermentasi lebih besar dibandingkan rata-rata penerimaan per hektar per tahun yang dihasilkan pada petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi. Selain itu, besarnya rata-rata pendapatan per hektar per tahun yang dihasilkan petani yang menerapkan teknologi fermentasi dibandingkan petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi karena rata-rata biaya per hektar per tahun yang dikeluarkan pada petani yang menerapkan teknologi fermentasi lebih kecil dibandingkan rata-rata biaya per hektar per tahun yang dikeluarkan pada petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi. Hal ini dapat dikatakan bahwa teknologi fermentasi lebih menguntungkan dan mampu meningkatkan pendapatan petani.

Jika dilihat dari rata-rata nilai B/C ratio pada petani yang menerapkan teknologi fermentasi diperoleh nilai sebesar 2,61 lebih besar dibandingkan nilai rata-rata B/C ratio pada petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi

diperoleh sebesar 2,36. Berdasarkan nilai rata-rata B/C ratio pada kedua kelompok tersebut maka petani yang menerapkan teknologi fermentasi dan petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi sama-sama layak untuk diusahakan. Hal ini berarti setiap Rp. 1.000,00 yang dikeluarkan dalam usahatani kakao pada petani yang menerapkan teknologi fermentasi memperoleh pendapatan sebesar Rp. 2.610,00. Begitu pula setiap Rp. 1.000,00 yang dikeluarkan dalam usahatani kakao pada petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi memperoleh pendapatan sebesar Rp. 2.360,00. Ketika harga biji kakao fermentasi tidak jauh berbeda bahkan sama dengan harga biji kakao tidak fermentasi maka dengan menerapkan teknologi fermentasi pendapatan petani akan lebih kecil dibandingkan pendapatan petani dengan tidak menerapkan teknologi fermentasi. Artinya perbedaan harga biji kakao fermentasi lebih besar dibandingkan harga biji kakao tidak fermentasi sangat diperlukan untuk keberlanjutan petani dalam menerapkan teknologi fermentasi agar mutu biji kakao menjadi baik.

Jika dilihat dari hasil penerimaan, biaya, dan pendapatan usahatani kakao per hektar antara petani yang menerapkan teknologi fermentasi dengan petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi maka akan terlihat perbedaannya. Hasil uji beda penerimaan, biaya, dan pendapatan usahatani kakao per hektar antara petani yang menerapkan teknologi fermentasi dengan petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi di Kabupaten Tabanan, Bali dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji beda penerimaan, biaya, dan pendapatan usahatani kakao per hektar di Kabupaten Tabanan, Bali (per ha)
Table 7. Differential test for revenue, cost, and income for cacao plantation in Tabanan District, Bali (per ha)

No.	Uraian	Rata-rata		T-test
		Fermentasi	Tidak fermentasi	
1.	Penerimaan (Rp)	6.925.947,30	6.673.814,16	0,651
2.	Total biaya (Rp)	1.911.069,86	2.019.004,92	-1,086
3.	Pendapatan (Rp)	5.014.877,44	4.654.809,24	1,135
4.	B/C Ratio	2,61	2,36	1,934 *
Keterangan	:	* = berbeda nyata pada taraf α 10%		
		** = berbeda nyata pada taraf α 5%		
		*** = berbeda nyata pada taraf α 1%		
Notes	:	* = significant at 10% level		
		** = significant at 5% level		
		*** = significant at 1% level		

Berdasarkan Tabel 7, rata-rata penerimaan, biaya, dan pendapatan usahatani kakao per hektar antara petani yang menerapkan teknologi fermentasi dengan petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi terlihat berbeda. Berdasarkan hasil uji beda terhadap rata-rata penerimaan, total biaya, dan pendapatan ternyata tidak berbeda secara nyata. Artinya jika dilihat dari total pendapatan petani kakao per hektar maka teknologi fermentasi mampu meningkatkan pendapatan petani walaupun secara nyata tidak berbeda. Sedangkan jika dilihat dari rata-rata nilai B/C ratio pada usahatani kakao per hektar pada petani kakao yang menerapkan teknologi fermentasi diperoleh nilai sebesar 2,61 yang lebih besar dibandingkan nilai rata-rata B/C ratio pada petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi, yaitu 2,36. Hasil rata-rata B/C ratio antara kedua kelompok tersebut berbeda secara nyata pada taraf α 10%. Artinya dengan menerapkan teknologi fermentasi pada proses pengolahan biji kakao menghasilkan tingkat kelayakan usaha yang lebih baik dibandingkan tidak menerapkan teknologi fermentasi pada biji kakao. Hal ini disebabkan adanya perbedaan harga biji kakao yang dihasilkan pada petani yang menerapkan teknologi fermentasi.

KESIMPULAN

Introduksi teknologi fermentasi biji kakao menghasilkan mutu biji kakao yang bervariasi sesuai dengan tingkat serangan hama PBK. Namun demikian, perlakuan fermentasi selama 5 hari lebih baik dibanding perlakuan lainnya. Pendapatan usahatani kakao per hektar pada petani yang menerapkan teknologi fermentasi lebih besar dibandingkan tingkat pendapatan petani yang tidak menerapkan teknologi fermentasi. Usahatani kakao yang dilakukan dengan menerapkan teknologi fermentasi maupun tidak menerapkan sama-sama layak untuk diusahakan karena nilai B/C ratio yang dihasilkan keduanya lebih dari 1. Namun, secara statistik penerapan teknologi fermentasi layak secara nyata dibandingkan tidak menerapkan teknologi fermentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- BSN. 2008. SNI 2323: 2008 Biji Kakao. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Beckett, S. T. 2008. *The Science of Chocolate*. 2nd Edition. The Royal Society of Chemistry, Thomas Graham House, Science Park, Milton Road. Cambridge CB4 0WF, United Kingdom.
- Camu, N., T. D. Winter, S. K. Addo, J. S. Takrama, H. Bernart, and L.D. Vuyst. 2008. Fermentation of cocoa beans: Influence of microbial activities and polyphenol concentrations on the flavour of chocolate. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 88: 2288-2297.
- Disbun Provinsi Bali. 2012. Kakao fermentasi berpotensi hasilkan nilai tambah Rp. 23 milyar. Dinas Perkebunan Provinsi Bali.
- Ditjenbun. 2012. Statistik Perkebunan: Kakao. Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Downey, W. D. dan S. P. Erickson. 1985. Manajemen Agribisnis. Dialihbahasakan oleh Rochidayat, S. Gonda dan Alfonsus. Penerbit Erlangga. Jakarta. 516 hlm.
- Ed and F Man. 2004. Cocoa Report Market No. 371: March 2004. Ed & F Man Ltd.
- Hayati, R., Yusmanizar, dan H. Fauzi. 2011. Pengaruh fermentasi dan suhu pengeringan pada mutu biji kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan* 2 (1): 25–32.
- Indratmi, D. dan M. Chanan. 2011. Pendampingan pengendalian hama terpadu dan penanganan pasca panen kakao pada kelompok tani kakao Desa Mentaraman Kecamatan Donomulyo Kabupaten Malang. *Jurnal Dedikasi* 8: 68–73.
- Kadariah. 1988. Evaluasi Proyek. Analisis Ekonomi. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi (LPFE). Universitas Indonesia. Jakarta.
- Lima, L. J. R., M. H. Almeida, M. J. R. Nout, and M. H. Zwietering. 2011. *Theobroma cacao* L., the food of the Gods: quality determinants of commercial cocoa beans, with particular reference to the impact of fermentation. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 51: 731-761.
- Misnawi and B. T. S. Ariza. 2011. Use of gas chromatography-olfactometry in combination with solid phase micro extraction for cocoa liquor aroma analysis. *International Food Research Journal* 18: 829-835.
- Muttaqin, Z. 2011a. Ekspor Kakao Olahan Terhambat Bea Masuk. <http://www.indonesiainancetoday.com/read/3350/Ekspor-Kakao-Olahan-Terhambat-Bea-Masuk-> [15 September 2011].
- Owosu, M. 2010. Influence of raw material and processing on aroma in chocolate. Ph.D. Thesis Faculty of Life Science, University of Copenhagen. Denmark.

- Rifin, A. 2013. Competitiveness of Indonesia's cocoa beans export in the world market. *International Journal of Trade, Economics and Finance* 4 (5): 279–281.
- Rifin, A. 2012. Impact of export tax policy on cocoa farmers and supply chain. SEADI Discussion Paper No. 1.
- Sulistyowati dan E. Sulistyowati. 2003. Pengaruh serangan hama penggerek buah kakao (PBK) terhadap mutu biji kakao. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao* 15: 29–36.
- Suratijah, K. 1997. Analisis Usahatani. Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Suripatty, M. P. 2011. Analisis struktur biaya produksi dan kontribusi pendapatan komoditi kakao (*Theobroma cacao* L.) di Desa Latu. *Jurnal Agroforestri* VI (2): 135–141.
- Towaha, J., D. A. Anggreini, dan Rubiyo. 2012. Keragaan mutu biji kakao dan produk turunannya pada berbagai tingkat fermentasi: Studi kasus di Tabanan, Bali. *Pelita Perkebunan* 28 (3): 166-183.
- USDA. 2000. Tropical Product: World Markets and Trade, Circular series-USDA, June. 37 p.
- Widyotomo, S. 2008. Teknologi fermentasi dan diversifikasi pulpa kakao menjadi produk yang bermutu dan bernilai tambah. *Warta Review Penelitian Kopi dan Kakao* 24: 65-82.