

PENGARUH SUHU PEMASTAAN TERHADAP RENDEMEN DAN KADAR LEMAK BUBUK KAKAO HASIL PENGEMPAAN DARI BIJI KAKAO FERMENTASI DAN NON FERMENTASI

Erina Septianti¹ dan Abdullah Bin Arif²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan
Jl. Perintis Kemerdekaan Km.17,5 Makassar

²Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
Jl. Tentara Pelajar no 12 Bogor
e-mail : erinaseptianti@ymail.com

(Diterima 28-12-2015; Disetujui 29-02-2016)

ABSTRACT

Kakao telah menjadi salah satu komoditas ekspor strategis yang menyumbang devisa negara terbesar keempat setelah kelapa sawit, karet, dan kelapa. Produksi biji kakao Indonesia secara signifikan terus meningkat, namun mutu yang dihasilkan masih kurang memuaskan. Hal tersebut akan menurunkan citra kakao Indonesia di pasaran luar negeri. Keadaan ini menuntut produsen kakao untuk terus meningkatkan mutu biji kakao dan mulai mengalihkan perhatian untuk tidak hanya menjual kakao dalam bentuk biji, tetapi juga dalam bentuk bahan jadi maupun setengah jadi. Proses fermentasi merupakan tahapan pengolahan biji kakao yang vital dan mutlak untuk menjamin dihasilkannya citarasa maupun aroma coklat yang baik. Proses pengempaan juga merupakan proses yang sangat penting dalam menentukan mutu kakao. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu pasta kakao terhadap rendemen lemak dan kadar lemak bubuk kakao dengan pengempaan sistem hidrolik. Perlakuan disusun dalam Rancangan faktorial, dengan 3 perlakuan suhu pasta yaitu suhu ruang ($\pm 30^\circ\text{C}$), suhu 40°C dan suhu 50°C masing-masing 3 ulangan untuk jenis bahan kakao fermentasi dan tanpa fermentasi. Hasil penelitian menunjukkan suhu efektif pada pengempaan yang dilakukan adalah pengempaan pasta pada suhu 50°C dimana dihasilkan rendemen lemak paling banyak dan kadar lemak bubuk kakao paling rendah.

Kata kunci : kakao (*Theobroma cacao*), suhu pasta, bubuk kakao, pengempaan, fermentasi

ABSTRACT

Erina Septianti and Abdullah Bin Arif, 2016. Effect of Cocoa Liquor Temperature To The Yield And Fat Content Of Cocoa Powder Fermented and Unfermented Cocoa.

Cocoa has become one of the strategic export commodities which accounted for the fourth largest foreign exchange after oil palm, rubber, and coconut. Indonesian cocoa production is significantly increasing, but the quality is still unsatisfactory. This will give conveying pathern of low quality of Indonesian cocoa in international markets. The producers need to improve the cocoa beans quality and start selling intermediate to final processed product. The fermentation process is an essential stage of cocoa beans processing to guarantee a good flavor and aroma. Pressing process is also a very important step of process in determining the quality of cocoa. This research was aimed to determine the influence of cocoa liquefied temperature on the fat yield and fat content of the cocoa powder obtained from pressing of cocoa paste with a hydraulic pressing system. The result of this study is expected to provide information on the effectiveness of pressing at several cocoa paste temperatures. The treatments was arranged in Factorial Design with 3 treatments of cocoa paste temperature (room temperature ($\pm 30^\circ\text{C}$), 40°C and 50°C), and 3 replication for fermented and without fermentation cocoa. The results of this study show that effective temperature on compression of paste is at a temperature of 50°C which generated the most fat yield and the lowest fat content of cocoa powder.

Keywords : cocoa (*Theobroma cacao*), cocoa paste temperature, cocoa powder, pressing, fermentation

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao*) telah menjadi salah satu komoditas strategis andalan ekspor yang menyumbang devisa negara terbesar keempat setelah kelapa sawit, karet, dan kelapa. Pada tahun 2013, luas areal tanaman kakao mencapai 1.736.403 hektar (87,4% diantaranya dikelola dalam bentuk perkebunan rakyat), dengan produksi biji kakao kering mencapai 938.843 ton, sedangkan volume ekspor kakao mencapai 414.100 ton dengan nilai 1.151,1 juta US\$. Produksi biji kakao Indonesia secara signifikan terus meningkat, namun mutu yang dihasilkan masih kurang memuaskan. Hal tersebut menurunkan citra kakao Indonesia di pasaran luar negeri. Keadaan ini menuntut produsen kakao untuk terus meningkatkan mutu biji kakao dan mulai mengalihkan perhatian untuk tidak hanya menjual kakao dalam bentuk biji, tetapi juga dalam bentuk bahan jadi maupun setengah jadi. Secara garis besar, biji kakao dapat diolah menjadi tiga produk, yaitu lemak kakao, bubuk kakao, dan pasta kakao. Produk olahan biji kakao ini banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku pada industri makanan dan minuman, farmasi dan kosmetika^{2,3}.

Faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap kualitas produk kakao adalah bahan baku biji kakao serta proses produksi untuk menghasilkan produk kakao^{4,5,6}. Biji kakao yang baik sebaiknya melewati proses fermentasi terlebih dahulu⁷. Proses fermentasi merupakan tahapan pengolahan biji kakao yang vital dan mutlak untuk menjamin dihasilkannya citarasa maupun aroma coklat yang baik^{7,8,9,10,11}. Dengan proses fermentasi, selain dapat memperbaiki dan mengembangkan citarasa, juga dapat mengurangi rasa pahit dan sepat serta memperbaiki kenampakan biji kakao^{12,13}, peningkatan warna keping biji, peningkatan aroma dan citarasa, mengurangi rasa sepat dan pahit pada biji, melunaknya keping biji kakao, melepaskan pulp dari keping biji, dan mempermudah lepasnya kulit biji dari keping biji pada proses pengeringan/penyangraian biji kakao, serta dapat menghambat proses perkecambahan, kulit biji menjadi longgar dan pulp biji hancur sehingga akan mempermudah proses pengeringan^{14,15,16}.

Selain proses fermentasi, proses pengempaan juga merupakan proses yang sangat penting dalam menentukan mutu lemak kakao. Menurut Mulato *et.al.*¹⁷ rendemen pengempaan sangat dipengaruhi oleh kondisi pasta seperti kadar air pasta, suhu, ukuran partikel pasta, tekanan dan waktu pengempaan. Lemak kakao akan relatif mudah dikempa pada suhu antara 40-45 °C, kadar air <4% dan ukuran partikel <75 mm. Sisa hasil kempaan adalah bungkil padat dengan kandungan lemak berkisar antara 10-22%.

Suhu pengempaan yang lebih rendah dari 34 °C, lemak yang dihasilkan menjadi tidak stabil sehingga menyebabkan bubuk menggumpal dan membentuk bongkahan (*lump*)¹⁷. Pengolahan biji kakao untuk menghasilkan lemak kakao dan bubuk kakao dengan teknologi ekstraksi menggunakan proses panas dikhawatirkan berdampak terhadap terdegradasinya sebagian bahan komponen aktif yang terkandung pada lemak kakao dan bubuk bubuk kakao yang dihasilkan¹⁸.

Hingga saat ini sudah banyak dilakukan penelitian tentang pengaruh pemanasan/tekanan, jenis bahan (fermentasi dan non fermentasi) dan cara pengolahan kakao terhadap mutu dan kualitas produk olahan kakao. Namun interaksi masing-masing faktor tersebut masih belum banyak diteliti dan dikaji. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi suhu pemastan dan jenis bahan (fermentasi dan non fermentasi) terhadap rendemen lemak dan kadar lemak bubuk kakao hasil pengempaan. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan untuk mendapatkan data dan informasi mengenai suhu pasta yang sebaiknya digunakan dalam proses pengempaan pasta kakao baik untuk jenis bahan kakao fermentasi maupun non fermentasi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Mei 2009 di Laboratorium Alat dan Mesin Pertanian, Laboratorium Kimia Analisis dan Pengawasan Mutu Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, dan Balai Besar Industri Hasil Perkebunan (BBIHP) Makassar. Peralatan yang digunakan meliputi: mesin penyangrai biji kakao, mesin pemisah nib, mesin pemasta, alat pengempa, oven, alat *soxhlet*, timbangan digital, mesin penghalus bubuk kakao (*refiner*), ayakan bubuk, wadah tampung lemak, kantung pasta, *stopwatch*, mangkuk dan sendok. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu biji kakao (*Theobroma cacao* L) terfermentasi dan tanpa fermentasi yang berasal dari Kecamatan Bolopoddo, Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan.

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian faktorial dua faktor dengan rancangan lingkungan rancangan acak lengkap (RAL). Faktor pertama yaitu perlakuan suhu pemastan sebanyak tiga taraf yaitu suhu ruang ($\pm 30^{\circ}\text{C}$), 40°C dan 50°C. Faktor kedua yaitu perlakuan jenis bahan sebanyak dua taraf yaitu biji kakao fermentasi dan tanpa fermentasi. Setiap interaksi perlakuan tersebut diulang sebanyak tiga kali. Hasil data yang diperoleh dari pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam. Jika hasil analisis ragam yang diperoleh terdapat pengaruh yang nyata, maka dilakukan

uji lanjut *duncan multiple range test* (DMRT) pada taraf 5% untuk mengetahui beda nilai tengah dan analisis interaksi antar faktor perlakuan. Analisis uji lanjut DMRT untuk pengaruh interaksi mengikuti analisis yang dilakukan oleh Arif *et al*¹⁹ dan Amiarsi *et al*²⁰. Sedangkan untuk melihat hubungan antar parameter yang diamati maka dilakukan analisis *korelasi pearson* (r).

Tahapan penelitian

1. Penyangraian biji kakao

Proses sangrai dilakukan pada mesin sangrai tipe silinder dengan bahan bakar minyak tanah. Biji kakao kering sebanyak 10 kg dimasukkan ke dalam mesin dan diatur suhunya $\pm 125^{\circ}\text{C}$ selama ± 35 menit. Biji kakao yang telah disangrai kemudian didinginkan selama 8-10 menit.

2. Pemisahan daging biji (nib)

Proses pemisahan nib dari kulitnya dilakukan secara mekanis dengan menggunakan mesin pemisah kulit dan nib kakao.

3. Pemastaan

Hasil pemisahan nib berupa daging biji kakao kering (dalam bentuk pecahan-pecahan nib) ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam mesin pemasta tipe silinder. Hasilnya akan tercipta pasta kasar (cairan coklat kental) dimana dibagi masing-masing 200 g untuk tiga perlakuan suhu pemastaan (30, 40, dan 50°C) dengan tiga kali pengulangan.

4. Pengempaan

Ekstraksi lemak kakao dilakukan dengan mesin pengempa lemak hidrolik dengan menggunakan tekanan 30 Mpa 9, waktu kempa selama 10 menit dan berat input pasta 200 g. Tekanan, waktu dan berat input pasta kakao yang digunakan adalah sama untuk masing-masing perlakuan baik pada jenis bahan fermentasi maupun non fermentasi. Bungkil kakao hasil pengempaan kemudian dihaluskan dengan menggunakan mesin penghalus bubuk kakao (*refiner*) setelah itu diayak sehingga diperoleh bubuk kakao dengan tingkat kehalusan yang seragam.

Adapun pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi:

Rendemen lemak

Rendemen lemak ditetapkan berdasarkan perhitungan sebagai berikut :

$$RL = \frac{BL}{Bin} \times 100\%$$

Keterangan :

RL= Rendemen lemak yang dihasilkan (%)

BL = Berat lemak yang dihasilkan(g)

Bin = Berat input pasta kakao (g)

Kadar lemak bubuk kakao

Kadar lemak bubuk kakao ditetapkan berdasarkan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Kadar lemak} = \frac{W1}{W0} \times 100\%$$

Keterangan :

W1 = berat lemak (berat awal-berat akhir) (g);

W0 = berat sampel uji (g);

Pengukuran kadar air bubuk kakao

Kadar air (KA) bubuk kakao ditetapkan berdasarkan perhitungan sebagai berikut:

$$KA = \frac{(m1 - m2)}{(m1 - m0)} \times 100\%$$

Keterangan:

m_0 = berat cawan (g)

m_1 = berat cawan dan sampel sebelum pengeringan (g)

m_2 = berat cawan dan sampel setelah pengeringan (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bubuk Kakao

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata berat bubuk kakao setelah pengayakan untuk bahan fermentasi turun menjadi lebih rendah dibandingkan dengan bahan tanpa fermentasi (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa sisa dari hasil pengayakan pada bahan kakao fermentasi lebih rendah dibandingkan dengan bahan kakao tanpa fermentasi. Hal ini dikarenakan selama proses fermentasi kakao terjadi dua tahapan fermentasi yaitu fermentasi eksternal pada bagian *pulp* dan fermentasi internal pada bagian keping biji. Gula pada *pulp* berubah menjadi alkohol yang selanjutnya menjadi asam asetat pada saat proses fermentasi. Asam-asam organik yang terbentuk pada fermentasi *pulp* akan masuk ke dalam yang menyebabkan enzim-enzim dalam keping biji kakao menjadi aktif sehingga akan berlangsung fermentasi tahap kedua pada keping biji. Pada tahap ini terjadi perubahan karbohidrat, protein dan senyawa polifenol²¹. Semakin lama fermentasi, maka proses perombakan akan terus berjalan sehingga beberapa senyawa akan berkurang seperti asam-asam organik dan senyawa polifenol yang mudah menguap.

Tabel 1. Berat bubuk kakao pada beberapa perlakuan suhu pemastaaan dan jenis bahan kakao yang berbeda
 Table 1. Weight of cocoa cake on several treatments pasta temperature and different type of cocoa beans

Bahan kakao/ Cocoa material	Suhu pasta/ Pasta temperature (°C)			Rata-rata/ Average (g)
	30	40	50	
Fermentasi/ Fermentation	128.43	113.87	108.57	116.96 ^b
Tanpa fermentasi/Without fermentation	136.97	121.33	117.58	125.29 ^a
Rata-rata/Average (g)	132.70 ^A	117.60 ^B	113.08 ^B	

Keterangan/remarks: angka-angka yang diikuti huruf kapital yang sama pada baris yang sama dan diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5% / Means in the same line sharing the same capital letters or means in the same column sharing the same letters did not differ significantly according to Duncan at 0.05 level

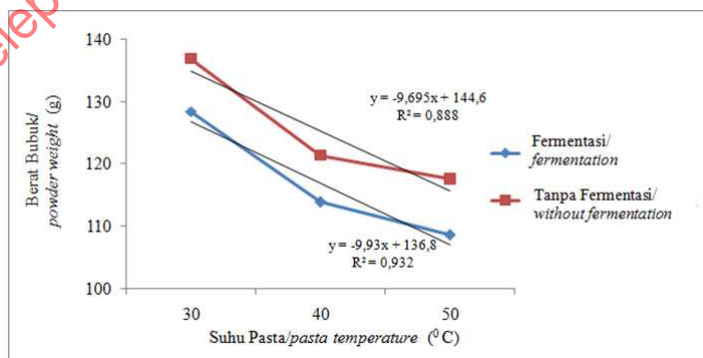
Tidak terdapat pengaruh interaksi antara suhu pasta dan jenis bahan (fermentasi dan tanpa fermentasi) terhadap berat bubuk kakao yang dihasilkan (Tabel 1). Namun secara faktor tunggal, terdapat pengaruh jenis bahan kakao (fermentasi dan tanpa fermentasi), dimana berat bubuk kakao yang dihasilkan dari bahan kakao fermentasi lebih rendah dibandingkan bahan kakao tanpa fermentasi (Tabel 1). Begitupun dengan pengaruh suhu pemastaaan terhadap berat bubuk kakao, dimana pada suhu pemastaaan 30°C menghasilkan berat bubuk kakao yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan suhu pemastaaan 40 dan 50°C (Tabel 1).

Semakin tinggi suhu pasta saat pengempaan semakin banyak lemak yang keluar dan semakin sedikit bungkil serta bubuk kakao yang dihasilkan (Gambar 1). Dari persamaan regresi pada perlakuan fermentasi maupun non fermentasi menunjukkan penurunan berat bubuk yang dihasilkan, hal ini ditunjukkan oleh koefisien regresi yang bernilai negatif (Gambar 1). Semakin tinggi suhu pasta yang diberikan maka akan semakin mudah pasta dikempa sehingga banyak lemak yang keluar yang menyebabkan bungkil menjadi sedikit. Begitu pula sebaliknya pada suhu rendah dalam hal ini adalah suhu

ruang. Pada suhu ruang, pasta dalam kondisi sedikit padat (menggumpal) sehingga pada saat pengempaan hanya sedikit lemak yang keluar dan bungkil yang dihasilkan banyak, karena tidak terurainya lemak yang terdapat pada bungkil dengan baik. Menurut Mulato *et al.*¹⁷ jika suhu penghalusan bungkil di bawah 34°C, fraksi gliserida di dalam lemak kakao menjadi tidak stabil dan menyebabkan bubuk menggumpal kembali. Untuk itu selama proses penghalusan suhu penghalusan harus dikontrol agar diperoleh bentuk bubuk yang stabil, baik warna maupun sifat-sifatnya.

Rendemen Lemak Hasil Pengempaan

Dari hasil berat lemak rata-rata yang diperoleh maka didapatkan rendemen lemak yang berkisar berkisar 24,38 - 37,27% (Tabel 2). Secara umum perlakuan bahan kakao terfermentasi menunjukkan rendemen lemak yang lebih tinggi dibandingkan bahan kakao tanpa fermentasi (Tabel 2). Semakin lama waktu fermentasi kandungan lemak semakin tinggi. Hal tersebut karena pada proses fermentasi terjadi penurunan kandungan bahan bukan lemak seperti protein, polifenol dan karbohidrat yang terurai¹² sehingga secara relatif rendemen lemak akan



Gambar 1. Pengaruh suhu pemastaaan dan jenis bahan kakao yang berbeda terhadap berat bubuk kakao hasil pengempaan

Figure 1. The effect of pasta temperature and different type of cocoa beans to weight cocoa powder from compression results

Tabel 2. Rendemen lemak bubuk kakao pada beberapa perlakuan suhu pemastaan dan jenis bahan kakao yang berbeda
Table 2. Fat yield cocoa powder on several treatments pasta temperature and different type of cocoa beans

Bahan kakao/ Cocoa material	Suhu pasta/Pasta temperature (°C)			Rata-rata/ Average (%)
	30	40	50	
Fermentasi/ Fermentation	31,95	34,32	37,27	34,51 a
Tanpa fermentasi/Without fermentation	24,38	28,65	30,35	27,79 ^b
Rata-rata/Average (%)	28,16 ^B	31,48 ^A	33,81 ^A	

Keterangan/remarks: angka-angka yang diikuti huruf kapital yang sama pada baris yang sama dan diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5% / Means in the same line sharing the same capital letters or means in the same column sharing the same letters did not differ significantly according to Duncan at 0.05 level

meningkat. Pada kakao yang tidak terfermentasi ikatan-ikatan kimianya masih kuat sehingga lemaknya masih terikat dan sulit untuk keluar^{21,22,23}. Hal ini akan berpengaruh pada rendemen lemak setelah proses pengempaan dimana lemak yang dihasilkan dari bahan kakao fermentasi akan keluar lebih banyak dibandingkan yang tanpa fermentasi. Tidak terdapat pengaruh interaksi antara suhu pasta dan jenis bahan (fermentasi dan tanpa fermentasi) terhadap rendemen lemak bubuk kakao yang dihasilkan (Tabel 2). Terdapat pengaruh suhu pemastaan terhadap berat bubuk kakao, dimana pada suhu pemastaan 30°C menghasilkan rendemen lemak bubuk kakao yang lebih rendah dibandingkan perlakuan suhu pemastaan 40 dan 50°C (Tabel 2).

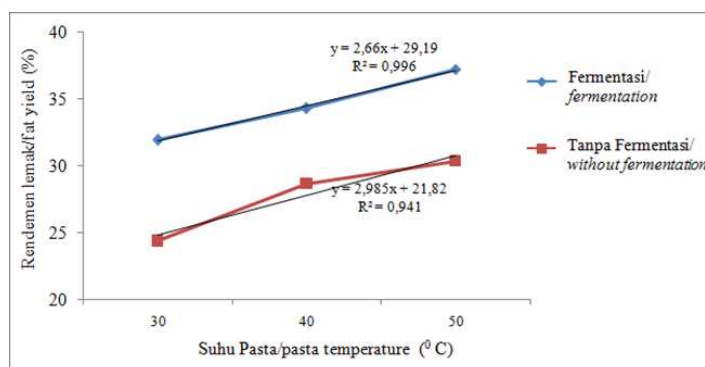
Rendemen lemak yang diperoleh dari hasil pengempaan dengan input suhu pasta yang berbeda yaitu suhu ruang 30°C, 40°C, dan 50°C baik untuk bahan kakao fermentasi maupun tanpa fermentasi menghasilkan nilai yang berbanding lurus dengan suhu pastanya (Gambar 2). Rendemen lemak hasil pengempaan cenderung meningkat dengan semakin meningkatnya suhu pasta, dalam hal ini rendemen lemak tertinggi diperoleh pada suhu pasta 50°C dan yang terendah adalah pasta pada suhu ruang 30°C. Venter *et al.*²⁴ menyatakan bahwa suhu mempengaruhi perolehan lemak pada proses pengepresan lemak kakao.

Kadar Lemak Bubuk Kakao

Kadar lemak bubuk kakao yang diperoleh berkisar 19 - 28% masih relatif tinggi untuk standar bubuk cokelat, karena umumnya kadar lemak dalam bubuk cokelat berkisar 10-22%¹⁷. Badan Standardisasi Nasional (BSN) menyatakan bahwa Standar Nasional Indonesia (SNI) mensyaratkan kadar lemak minimal bubuk kakao yaitu 10%²⁵. Kadar lemak berpengaruh terhadap mutu bubuk kakao khususnya terhadap flavor (aroma) dan warna bubuk kakao. Bubuk kakao berkadar lemak tinggi biasanya memiliki warna lebih gelap dengan flavor yang lebih ringan⁴. Kadar lemak bubuk kakao pada umumnya dinyatakan dalam persentase berat lemak per berat bubuk kakao dan dihitung dalam bobot kering.

Hasil analisis uji lanjut interaksi suhu pemastaan dan jenis bahan kakao menunjukkan bahwa secara umum kadar lemak bubuk kakao hasil fermentasi lebih tinggi dibandingkan tanpa fermentasi pada semua perlakuan suhu pemastaan (Tabel 3). Begitupun dengan kadar lemak bubuk kakao akan semakin menurun dengan semakin tingginya suhu pemastaan (Tabel 3).

Kadar lemak tertinggi dihasilkan dari perlakuan suhu 30°C yaitu 28,53% dan 26,25% masing-masing untuk kakao terfermentasi dan tanpa fermentasi (Tabel 3). Semakin tinggi suhu, kadar lemak semakin menurun



Gambar 2. Pengaruh suhu pasta dan jenis bahan kakao yang berbeda terhadap rendemen lemak hasil pengempaan
Figure 2. The effect of pasta temperature and different type of cocoa beansto fat yield from compression results

Tabel 3. Kadar lemak bubuk kakao pada beberapa perlakuan suhu pemastan dan jenis bahan kakao yang berbeda
 Table 3. Fat content cocoa powder on several treatments pasta temperature and different type of cocoa beans

Bahan kakao/ Cocoa material	Suhu pasta/ Pasta temperature (°C)			Rata-rata/ Average (%)
	30	40	50	
Fermentasi/ Fermentation	28,53 ^{A(a)}	25,02 ^{B(a)}	21,85 ^{C(a)}	25,13 ^a
Tanpa fermentasi/Without fermentation	26,25 ^{A(b)}	23,68 ^{B(b)}	19,89 ^{C(b)}	23,27 ^b
Rata-rata/Average (%)	27,39 ^A	24,35 ^B	20,87 ^C	

Keterangan/remarks: angka-angka yang diikuti huruf kapital yang sama pada baris yang sama dan diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5% / Means in the same line sharing the same capital letters or means in the same column sharing the same letters did not differ significantly according to Duncan at 0.05 level

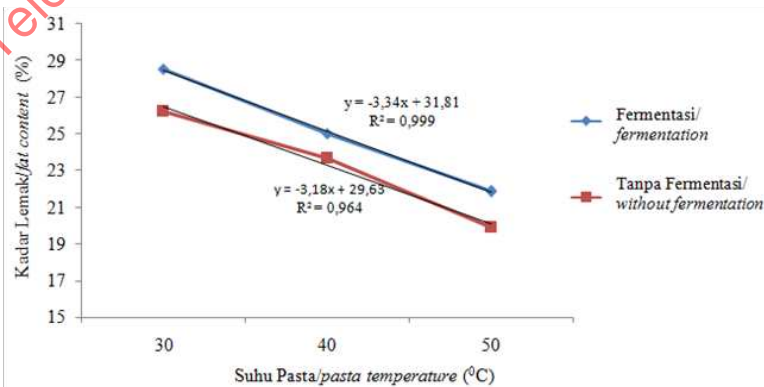
menjadi 25,02% dan 21,85% untuk perlakuan kakao fermentasi. Demikian pula untuk bahan baku kakao tanpa fermentasi, pada suhu 40 0C kadar lemak mencapai 23,68% sedangkan pada suhu 50 0C kadar lemak pada bubuk kakao turun menjadi 19,88% (Tabel 3). Hal tersebut karena pada proses fermentasi terjadi penurunan kandungan bahan bukan lemak seperti protein, polifenol dan karbohidrat yang terurai, sehingga secara relatif kadar lemak akan meningkat. Selama proses fermentasi terjadi pembentukan senyawa aldehid, keton, alkohol, ester yang bersifat mudah menguap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar lemak pada bubuk dan rendemen lemak kakao fermentasi lebih besar dibandingkan dengan kakao tanpa fermentasi. Dengan begitu dapat diketahui bahwa kadar lemak biji kakao fermentasi lebih besar dibandingkan dengan kadar lemak biji kakao tanpa fermentasi. Proses fermentasi dapat menurunkan kadar bahan bukan lemak, sehingga secara relatif kadar lemak akan meningkat.

Kadar lemak bubuk kakao cenderung menurun dengan semakin meningkatnya suhu pasta yang diberikan saat pengempaan (Tabel 3 & Gambar 3). Menurunnya kadar lemak bubuk kakao seiring dengan meningkatnya suhu pasta disebabkan karena pada suhu tinggi (50°C) pasta kakao lebih mudah untuk dikempa karena

mendapatkan panas sehingga lemak yang terdapat pada pasta kakao lebih mudah keluar dalam jumlah banyak dibandingkan dengan perlakuan suhu pasta pada suhu 30°C. Dengan keluarnya lemak pada pasta kakao dalam jumlah banyak tersebut menyebabkan kandungan lemak yang terdapat dalam bungkil kakao menjadi berkurang dengan begitu kadar lemak pada bubuk kakao yang diperoleh dari proses pengayakan bungkil kakao juga akan berkurang. Lemak yang terdapat pada pasta sulit dikeluarkan pada saat proses pengempaan dengan suhu 30°C, hal ini dikarenakan pasta kakao dalam kondisi sedikit mengeras sehingga lemak yang dapat dikeluarkan dalam jumlah sedikit. Dengan demikian, kadar lemak yang terdapat dalam bubuk kakao juga tinggi.

Kadar Air Bubuk Kakao

Perlakuan bahan kakao (fermentasi dan tanpa fermentasi) tidak berpengaruh terhadap kadar air bubuk kakao. Perlakuan suhu pasta kakao 30 – 50°C untuk bahan fermentasi kadar air bubuk kakao berkisar 6,49 - 7,12% (Tabel 4). Sedangkan untuk bahan kakao tanpa fermentasi, kadar air bubuk kakao rata-rata sebesar 6,05-7,16% (Tabel 4). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar air yang diperoleh belum dapat memenuhi SNI untuk kadar air bubuk kakao yang mensyaratkan kadar airnya kurang



Gambar 3. Pengaruh suhu pasta dan jenis bahan kakao yang berbeda terhadap rendemen lemak hasil pengempaan
 Figure 3. The effect of pasta temperature and different type of cocoa beans to fat yield from compression results

Pengaruh Suhu Pemastaan Terhadap Rendemen dan Kadar Lemak Bubuk Kakao Hasil Pengempaan dari Biji Kakao Fermentasi dan Non Fermentasi (Erina Septianti et al)

Tabel 4. Kadar air bubuk kakaopada beberapa perlakuan suhu pemastaan dan jenis bahan kakao yang berbeda
Table 4. Moisture content cocoa powder on several treatments pasta temperature and different type of cocoa beans

Bahan kakao/ <i>Cocoa material</i>	Suhu pasta/ <i>Pasta temperature</i> (°C)			Rata-rata/ <i>Average</i> (%)
	30	40	50	
%.....			
Fermentasi/ <i>Fermentation</i>	6,05	6,74	7,16	6,65 ^a
Tanpa fermentasi/ <i>Without fermentation</i>	6,49	6,90	7,12	6,83 ^a
Rata-rata/ <i>Average</i> (%)	6,27 ^c	6,82 ^b	7,14 ^a	

Keterangan/remarks: angka-angka yang diikuti huruf kapital yang sama pada baris yang sama dan diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5% / Means in the same line sharing the same capital letters or means in the same column sharing the same letters did not differ significantly according to Duncan at 0.05 level

Tabel 5. Nilai korelasi (r) pada beberapa parameter
Table 5. Correlation value (r) on several parameter

Parameter/ <i>Parameter</i>	Nilai Korelasi/ <i>Correlation value</i> (r)			
	Berat Bubuk/ <i>Powder weight</i>	Rendemen lemak/ <i>Fat yield</i>	Kadar Lemak/ <i>Fat content</i>	Kadar air/ <i>Moisture content</i>
Berat Bubuk/ <i>Powder weight</i>	1,000	-0,1285 (0,8083)	0,9427 (0,0048)*	-0,9342 (0,0064)*
Rendemen lemak/ <i>Fat yield</i>	-0,1285 (0,8083)	1,000	-0,3183 (0,6317)	-0,2508 (0,5387)
Kadar Lemak/ <i>Fat content</i>	0,9427 (0,0048)*	-0,2508 (0,6317)	1,000	-0,9526 (0,0033)*
Kadar air/ <i>Moisture content</i>	-0,9342 (0,0064)*	0,3183 (0,5387)	-0,9526 (0,0033)*	1,000

Keterangan/remarks: * = terdapat hubungan korelasi ($P < 0,05$), * = *There is correlation* ($P < 0.05$)

dari 5%. Hasil kadar air tersebut tidak sesuai dengan hasil kadar air bubuk kakao yang diperoleh oleh Supriyanto dan Marseno²⁸ yaitu berkisar 3-5%. Ginting²⁹ yang memperoleh kadar air bubuk kakao berkisar antara 3,46 – 5,81%. Hal ini diduga oleh kondisi penyimpanan bubuk kakao setelah pengempaan yang kurang tepat sebelum dilakukannya pengukuran sehingga sampel bubuk kakao menyerap uap air dari luar. Kestabilan optimum bahan makanan dapat tercapai jika kadar air bahan berkisar 3-7%, karena pada keadaan tersebut bahan makanan tidak mudah mengalami ketengikan (oksidasi) dan lebih tahan terhadap serangan mikroorganisme seperti bakteri, kapang, dan khamir. Oleh karena itu, kadar air bubuk kakao tersebut diupayakan memenuhi standar kadar air makanan agar tahan terhadap serangan mikroorganisme.

Hubungan antar parameter (Korelasi)

Terdapat hubungan antara parameter berat bubuk, kadar lemak dan kadar air (Tabel 5). Kadar lemak bubuk kakao berkorelasi negatif dengan kadar air, hal ini menunjukkan semakin tinggi berat bubuk kakao maka akan semakin rendah kadar airnya (Tabel 5). Kadar lemak

pada dasarnya dipengaruhi oleh kondisi kadar air. Pada saat kadar air tinggi, komponen kadar lemak dan asam lemak bebas menjadi rendah. Tetapi pada saat kadar air rendah, komponen kadar lemaknya tinggi. Berat bubuk kakao mempunyai hubungan yang searah dan sangat erat hubungannya dengan kadar lemak (nilai $r = 0,9427$ dan $P = 0,0048$) artinya semakin tinggi berat bubuk kakao maka akan semakin tinggi pula kadar lemaknya. Dari hal tersebut dapat diduga bahwa jika kadar lemaknya tinggi maka berat bubuk kakao yang dihasilkan akan tinggi pula.

KESIMPULAN

Semakin tinggi suhu pasta saat pengempaan semakin tinggi rendemen lemak yang dihasilkan dan semakin rendah kadar lemak bubuk kakaonya. Suhu efektif untuk pengempaan yaitu 50°C dimana dihasilkan rendemen lemak paling banyak dan kadar lemak bubuk kakao paling rendah. Bahan kakao fermentasi menghasilkan rendemen lemak dan kadar lemak bubuk kakao lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa fermentasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Direktorat Jenderal Tanaman Perkebunan. Perkembangan volume dan nilai ekspor komoditas perimer perkebunan tahun 2009-2013. Direktorat Jenderal Perkebunan (<http://ditjenbun.pertanian.go.id/statis-29-pdb.html>). 2014.
2. Maswadi. Agribisnis kakao dan produk olahannya berkaitan dengan kebijakan tarif pajak di Indonesia. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*. 2011; 1(2): 23-30.
3. Kuswartin. Aplikasi bubuk dan lemak kakao fermentasi dan non fermentasi pada brownies kukus. *Jurnal Belian*. 2011; 10(1): 84-89.
4. Widayat HP. Perbaikan mutu bubuk kakao melalui proses ekstraksi lemak dan alkalisasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 2013; 5(2): 12-16.
5. Munarso SJ, Miskiyah. Penerapan sistem HACCP pada penanganan pascapanen kakao rakyat. *Jurnal Standardisasi*. 2014; 16(1): 17-30.
6. Indarti E, N Arpi, S Budijanto. Kajian pembuatan cokelat batang dengan metode tempering dan tanpa tempering. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 2013; 5(1): 1-6.
7. Widiyanto D, AD Pranita, S Wedhastri. Perbaikan proses fermentasi biji kakaokering dengan penambahan tetes tebu, khamir dan bakteri asam asetat. *Jurnal Teknosains*. 2013; 3(1): 38-44.
8. Lima LJR, MH Almeida, MJR Nout, MH Zwietering. *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*. 2011; 51: 731-761.
9. Indarti E. Efek pemanasan terhadap rendemen lemak dan pada proses pengepresan biji kakao. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 2007; 6(2): 50-54.
10. Widoyotomo S. Teknologi fermentasi dan diversifikasi pulp kakao menjadi produk yang bermutu dan bernilai tambah. *Warta Review Penelitian Kopi dan Kakao*. 2008; 24: 65-82.
11. Towaha J, DA Anggraini, Rubiyo. Keragaan mutu biji kakao dan produk turunannya pada berbagai tingkat fermentasi: studi kasus di Tabanan Bali. *Pelita Perkebunan*. 2012; 28: 166-183.
12. Camu N, TD Winter, SK Addo, JS Takrama, H Bernart and LD Vuyst. Fermentation of cocoa beans: Influence of microbial activities and polyphenol concentrations on the flavour of chocolate. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2008; 88: 2288-2297.
13. Davit J, RP Yusuf, DAS Yudari. Pengaruh cara pengolahan kakao fermentasi dan non fermentasi terhadap kualitas, harga jual produk pada unit usaha produktif (UUP) Tunjung Sari Kabupaten Tabanan. *E-Jurnal Agribisnis dan Agrowisata*. 2013; 2(4): 191-203.
14. Afoakwa EO, A Payterson, M Fowler, A Ryan. Flavor formation and character in cocoa and chocolate: a critical review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2008; 48: 840-857.
15. Afoakwa EO, Q Jennifer, SB Agnes, ST Jemmy, KS Fribu. Influence of pulp preconditioning and fermentation on fermentative quality and appearance of Ghanaian cocoa (*Theobroma cacao*) beans. *International Food Research Journal*. 2012; 19: 127-133.
16. Putra GPG, Harijono, T Susanto, S Kumalaningsih dan Aulanni'am. Ekstraksi dan karakterisasi enzim poligalakturonase endojinus pada pulp biji kakao. *Jurnal Teknologi Pertanian*; 2007. 8(1): 1-9.
17. Mulato S, SWidyotomo, Misnawi, Sahali, E Suharyanto. Petunjuk teknis pengolahan produk primer dan sekunder kakao. Bagian Proyek Penelitian dan Pengembangan Kopi dan Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2004.
18. Venter MJ. Gas assisted mechanical expression of cocoa nibs. PhD Thesis, University of Twente, The Netherlands. ISBN 90-365-2381-8. 2006.
19. Arif AB, W Diyono, E Syaefullah, Suyanti, Setyadjit. Optimalisasi cara pemeraman buah cempedak (*Artocarpus champeden*). *Jurnal Informatika Pertanian*. 2014; 23(1): 35-46.
20. Amiarsi D, AB Arif, W Diyono, A Budiyanto. Analisis parametrik dan non parametrik pengaruh konsentrasi sukrosa dan amonium sulfat terhadap mutu nata de melon. *Jurnal Informatika Pertanian*. 2015; 24(1): 101-108.
21. Lefeber T, M Janssens, F Moens, W Gobert, LD Vuyst. Interesting starter culture strains for controlled cocoa bean fermentation revealed by simulated cocoa pulp fermentations of cocoa-specific lactic acid bacteria. *Applied and Environmental Microbiology*. 2011; 77: 6694-6698.
22. Nursalam. Mutu biji kakao lindak pada berbagai lama waktu fermentasi. *Jurnal Agrisains*. 2005; 6: 73-80.
23. Schwan RF, AE Wheals. The microbiology of cocoa fermentation and its role in chocolate quality. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*. 2004; 44: 205-221.
24. Venter MJ, NJM Kuipers, AB de Haan. Modelling and experimental evaluation of high pressure expression of cocoa nibs. *Journal of Food Engineering*. 2007; 80: 1157-1170.
25. Badan Standardisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia Bubuk Kakao. SNI 3747:2009. Badan Standardisasi Nasional. 2009.
26. Campos JR, HBE Buendia, IO Avila, EL Cervantes, EJ Flores. Dynamics of volatile and non-volatile compounds in cocoa during fermentation and drying processes using principal components analysis. *Food Research International*. 2011; 44: 250-258.

27. Campos JR, HBE Buendia, SMC Ramos, IO Avila, EJ Flores, EL Cervantes. Effect of fermentation time and drying temperature on volatile compounds in cocoa. Food Chemistry. 2012; 132: 277-288.
28. Supriyanto, DW Marseno. Penyangraian hancuran nib kakao dengan energi gelombang mikro untuk menghasilkan coklat bubuk. Agritech. 2010; 3(4): 243-249
29. Ginting S. Mempelajari pengaruh lama fermentasi dan lama penyangraian biji kakao terhadap mutu bubuk kakao. Stevia. 2011; 1(1): 6-11.

Hak cipta © 2016 BB-Pascapanen
Kampus Penelitian Pertanian Cimanggu
Jl. Tentara Pelajar no 12A, Cimanggu, Bogor, Jawa Barat, Indonesia
Email: bb_pascapanen@yahoo.com , ksphp.pascapanen@litbang.pertanian.go.id
Telepon: (0251) 8321762 , Faksimili: (0251) 8350920