

ORIGINAL ARTICLE

EVALUASI SENSORIS COKLAT BATANG DARI BIJI KAKAO RAKYAT DENGAN KONDISI FERMENTASI DAN PENGERINGAN YANG BERBEDA

Sensory Evaluation of Chocolate Bar from Cocoa Bean's Farmers with Different Fermentation and Drying Conditions

Yunda Maymanah Rahmadewi^{1*}, Purnama Darmadji²

^{1*}Dosen Program Studi Bisnis Jasa Makanan, Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia.

²Dosen Program Studi Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Indonesia.

* Penulis Korespondensi

ABSTRACT

Introduction: Sensory evaluation was conducted on chocolate bars made from fermented and unfermented cacao beans, which were dried by mean of sun and cabinet drying methods. Drying process helps the development of the taste, browning process, and decreases the characteristics of the sour, bitter, astringence tastes from chocolate bar. **Objectives:** The aim of the research were to evaluate the drying effect on chocolate bar sensory characteristics from fermented and unfermented cocoa beans originating from farmers in the Yogyakarta area, especially Pagerharjo Hamlet, Samigaluh District, Kulon Progo Regency. **Material and Method:** This study was an experimental study with a Completely Randomized Design (CRD) conducted in 2011 at the Food Processing Laboratory and Sensory Test Laboratory, Faculty of Agricultural Technology UGM. The main ingredient used in this study was fresh cocoa beans and fermented cocoa beans obtained from cocoa's farmers. Drying cocoa beans using a drying method and mechanical dryer (cabinet dryer). The dried cocoa beans were processed into chocolate bars. Sensoric evaluation were also conducted to evaluate bitterness, astringency, acidity, and acceptance toward those tastes. **Results:** Fermentation and drying methods of cacao beans were significantly affect their sensory properties. Those process can reduce the bitterness, astringency, acidity tastes of the chocolate bars. **Conclusion:** Chocolate bars made from fermented cocoa beans was more acceptable and preferred by panelists compared to chocolate bars from unfermented cocoa beans.

Keywords: Drying, Chocolate Bars, Fermentation, Sensory Evaluation

ABSTRAK

Pendahuluan: Evaluasi sensoris dilakukan pada cokelat batang yang terbuat dari biji kakao yang tidak difermentasi dan difermentasi, yang dikeringkan dengan penjemuran dan pengering mekanis. Penjemuran membantu perkembangan rasa dan proses pencoklatan serta penurunan karakteristik sepat, pahit, dan keasaman dari coklat batang yang dihasilkan. **Tujuan:** untuk mengetahui pengaruh penjemuran dan pengeringan mekanis terhadap karakteristik sensoris coklat batang dari biji kakao non fermentasi dan fermentasi yang berasal dari petani kakao rakyat daerah Yogyakarta, khususnya Dusun Pagerharjo, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo. **Bahan dan Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dilakukan pada tahun 2011 di Laboratorium Rekayasa Pangan Pengolahan dan Laboratorium Uji Sensoris Teknologi Pertanian UGM. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kakao rakyat segar dan yang telah difermentasi selama 5 hari yang diperoleh dari petani kakao rakyat. Pengeringan biji kakao menggunakan metode penjemuran dan pengering mekanis berupa *cabinet dryer*. Biji kakao kering selanjutnya diolah menjadi coklat batang. Coklat batang yang dihasilkan dianalisis secara sensoris meliputi evaluasi rasa sepat, pahit, dan asam serta penerimaan keseluruhan. **Hasil:** Proses fermentasi dan pengeringan dapat menurunkan rasa pahit, rasa sepat, rasa asam dari coklat batang yang dihasilkan. **Kesimpulan:** Coklat batang yang dibuat dari biji kakao kering fermentasi lebih diterima dan disukai panelis dibandingkan dengan coklat batang dari biji kakao kering non fermentasi.

Kata Kunci : Coklat Batang, Evaluasi Sensoris, Fermentasi, Pengeringan

PENDAHULUAN

Pengembangan sentra agroindustri komoditas kakao di beberapa wilayah di Indonesia serta peningkatan produksi tersebut hendaknya diikuti dengan peningkatan mutu biji kakao serta pengembangan ke arah pengolahan hilirnya. Pengembangan kakao yang dilakukan di Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan pengembangan kakao berbasis klaster agribisnis kakao yang didasarkan pada potensi kawasan dan kemampuan masyarakat. Strategi ini diharapkan dapat mendorong peningkatan nilai tambah yang diterima petani. Pengembangan model desa kakao yang direncanakan dilaksanakan di Gunung Kidul dan Kulon Progo, berbasis klaster agribisnis kakao, mencakup pengembangan sektor hulu hingga hilir. Salah satu sektor hilir yang mudah untuk dikembangkan adalah coklat batang yang mana proses pengolahannya dapat dilakukan secara sederhana. Parameter coklat batang yang dihasilkan sebagai bahan baku dalam pembuatan coklat permen cenderung menuju ke perubahan kimia dan proses terbentuknya flavor berupa aroma dan rasa.

Fermentasi dan pengeringan merupakan dua tahapan penting dalam pengolahan biji kakao (1,2). Fermentasi bertujuan untuk menghancurkan pulp, mengkondisikan terjadinya reaksi di dalam keping biji, mematikan biji, dan membentuk senyawa penentu cita rasa (2). Gula yang terdapat pada pulp diubah menjadi alkohol oleh yeast (3) yang menghasilkan peningkatan suhu, komponen organik seperti etanol, asam laktat, asam asetat, dan asam organik lainnya yang membantu kematian embrio biji serta menghambat perkecambahannya (4). Perubahan total selama fermentasi adalah terjadinya penurunan berat kering (5), meningkatkan kadar peptida-N dan total gula reduksi, menurunkan sukrosa dan gula total (6). Selain itu, proses fermentasi dapat menurunkan konsentrasi asam amino bebas *acidic* serta meningkatkan asam amino total, asam amino bebas hidrofobik, dan asam amino bebas lainnya disamping adanya pengaruh perbedaan daerah tumbuh tanaman

kakao (7).

Kandungan theobromin setelah fermentasi selama 7 hari mengalami penurunan pada bagian biji (kotiledon), peningkatan pada bagian kulit (testa), dan tidak mengalami perubahan pada biji kakao utuh (bagian testa dan kotiledon). Kandungan theobromin dalam kulit disebabkan oleh migrasi theobromin dari biji ke kulit yang secara normal terjadi 24-48 jam setelah awal fermentasi (8). Biji kakao kaya akan polifenol sebesar 120-180 g/kg (9) yang berkontribusi pada pembentukan rasa sepat dan pahit pada produk olahannya. Fermentasi selama 5 hari dapat menurunkan konsentrasi polifenol sekitar 53.4% dari polifenol awal (10).

Pengeringan biji kakao berperan dalam penguapan atau pelepasan air dari dalam biji sehingga memperpanjang umur simpan biji kakao dan mencegah munculnya jamur ketika penyimpanan biji kakao kering. Biji kakao bisa dilakukan secara alami menggunakan metode penjemuran maupun secara buatan. Selama penjemuran, terjadi perkembangan rasa dan proses pencoklatan serta penurunan karakteristik sepat, pahit, dan keasaman (11). Namun, cara ini memiliki kelemahan yaitu waktu yang panjang dan tenaga kerja yang dibutuhkan banyak dan kualitas heterogen selama musim hujan (12). Ketika kondisi iklim sedang tidak kondusif, cara pengeringan buatan dapat digunakan (13).

Proses fermentasi dan cara pengeringan dengan berbagai metode yang berbeda akan mempengaruhi kualitas biji kakao kering dan coklat batang yang dihasilkan. Saat ini, kondisi optimal dalam proses pengeringan untuk mendapatkan kualitas yang tinggi semakin diperlukan. Selain itu, evaluasi terhadap parameter sensoris seperti rasa sepat, pahit, dan asam coklat batang akibat penggunaan beberapa cara pengeringan juga masih jarang dilakukan.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penjemuran dan pengeringan mekanis terhadap karakteristik sensoris coklat batang dari biji kakao non fermentasi dan fermentasi yang berasal dari petani kakao rakyat daerah Yogyakarta,

khususnya Dusun Pagerharjo, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua perlakuan yaitu kondisi fermentasi dan metode pengeringan. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2011 di Laboratorium Rekayasa Pangan Pengolahan dan Laboratorium Uji Sensoris Teknologi Pertanian UGM.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kakao rakyat segar dan yang telah difermentasi selama 5 hari. Biji kakao ini diperoleh dari petani kakao rakyat di Dusun Pagerharjo Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Biji kakao non fermentasi yang digunakan adalah biji yang masih dalam buah kakao yang seragam dan masak optimal. Dalam proses pembuatan coklat batang ditambahkan bahan lemak kakao, gula halus, dan lesitin dari luar. Reagen-reagen kimia digunakan untuk analisis kimia sesuai dengan yang tercantum dalam prosedur analisisnya.

Buah kakao dipecah kulitnya menggunakan pemukul kayu dan bijinya dipisahkan dari plasenta. Biji kakao segar yang diperoleh dipisahkan menjadi dua bagian. Bagian pertama dihilangkan bagian pulp secara manual, dimasukkan dalam keranjang plastik berlubang, dicuci dengan air mengalir, ditiriskan dan selanjutnya dikeringkan. Bagian kedua difermentasi dalam kotak selama 5 hari dengan pembalikan setiap 2 hari sekali. Setelah fermentasi hari kelima, biji-biji kakao tersebut dikeringkan.

Pengeringan biji kakao dilakukan dengan menggunakan dua cara yaitu dengan penjemuran dan pengering mekanis menggunakan *cabinet dryer* pada suhu $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, $55\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ketebalan hamparan biji dijaga supaya tidak terjadi penumpukan antar biji. Proses pengeringan diakhiri ketika kadar air biji kakao kering

mencapai sekitar 7%.

Biji kakao kering sebanyak 1000 gram dari masing-masing perlakuan disangrai pada suhu $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit menggunakan alat penyangrai tipe silinder yang dilengkapi dengan termometer dan termokopel. Alat penyangrai tersebut bergerak secara otomatis dengan kecepatan putar 24 rpm. Biji kakao yang telah disangrai selanjutnya dipisahkan kulit bijinya secara manual sehingga diperoleh nib. Nib biji kakao digiling menggunakan blender yang dilanjutkan dengan penghalusan menggunakan penggiling daging hingga terbentuk pasta kasar. Selanjutnya pasta kasar dihaluskan selama 6 jam pada suhu $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. selama proses penghalusan, dilakukan penambahan lemak kakao (30 %), gula halus (40 %), dan lesitin (0.5 %).

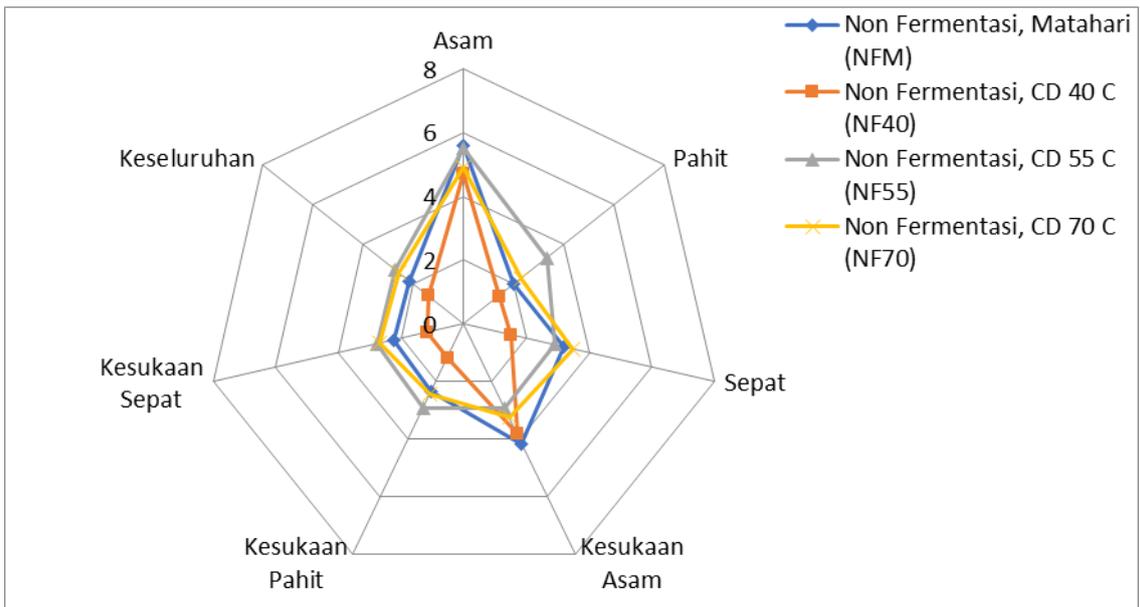
Pasta yang dihasilkan selanjutnya diturunkan suhunya hingga $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ sambil dilakukan pengadukan kemudian dinaikkan suhunya hingga $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ sambil dilakukan pengadukan. Pencetakan dan pendinginan segera dilakukan setelah tercapai suhu $30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Coklat batang yang dihasilkan dianalisis secara sensoris meliputi rasa sepat, pahit, dan asam serta penerimaan keseluruhan (14). Rancangan yang digunakan pada penelitian yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL).

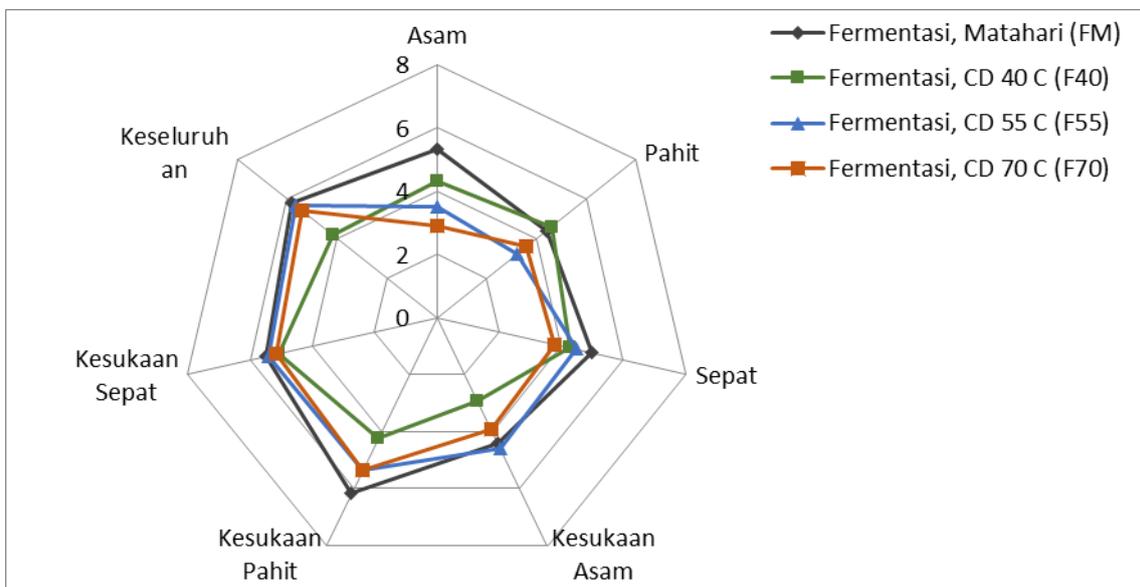
HASIL

Evaluasi sensoris dilakukan melalui uji deskriptif untuk melihat atribut rasa asam, pahit, dan sepat pada coklat batang baik dari biji kakao non fermentasi dan fermentasi. Hasil uji deskriptif ditampilkan pada Gambar 1 dan 2 berikut ini.

Rasa Pahit: Hasil uji deskriptif atribut rasa pahit menunjukkan bahwa proses fermentasi dan cara pengeringan dengan penjemuran dan pengeringan mekanis akan memberikan rasa pahit coklat batang yang berbeda. Coklat batang non fermentasi memberikan sensasi rasa pahit yang lebih tinggi dibandingkan coklat batang fermentasi.



Gambar 1. Hasil Uji Deskriptif Atribut Rasa Asam, Pahit, dan Sepat serta Uji Kesukaan Coklat Batang dari Biji Kakao Kering Non Fermentasi yang Dikeringkan dengan Penjemuran dan Pengereng Mekanis [Skala penilaian deskriptif: 1 = amat sangat pahit/sepat/ asam; 2 = sangat pahit/sepat/ asam; 3 = pahit/sepat/ asam; 4 = netral; 5 = agak pahit/sepat/ asam; 6 = sangat tidak pahit/sepat/ asam; 7 = amat sangat tidak pahit/sepat/ asam; Skala penilaian kesukaan: 1 = paling tidak disukai hingga 8 = paling disukai]



Gambar 4.5. Hasil Uji Deskriptif Atribut Rasa Asam, Pahit, dan Sepat serta Uji Kesukaan Coklat Batang dari Biji Kakao Kering Fermentasi yang Dikeringkan dengan Penjemuran dan Pengereng Mekanis [Skala penilaian deskriptif: 1 = amat sangat pahit/sepat/ asam; 2 = sangat pahit/sepat/ asam; 3 = pahit/sepat/ asam; 4 = netral; 5 = agak pahit/sepat/ asam; 6 = sangat tidak pahit/sepat/ asam; 7 = amat sangat tidak pahit/sepat/ asam; Skala penilaian kesukaan: 1 = paling tidak disukai hingga 8 = paling disukai]

Rasa Sepat: Hasil uji deskriptif atribut rasa sepat menunjukkan bahwa proses fermentasi dan cara pengeringan dengan penjemuran dan pengeringan mekanis akan memberikan rasa

sepat coklat batang yang berbeda. Coklat batang non fermentasi memberikan sensasi rasa sepat yang lebih tinggi dibandingkan coklat batang fermentasi.

Rasa Asam: Hasil uji deskriptif atribut rasa asam menunjukkan bahwa proses fermentasi dan cara pengeringan dengan penjemuran dan pengeringan mekanis akan memberikan rasa asam pada coklat batang yang berbeda. Coklat batang non fermentasi memberikan sensasi rasa asam yang lebih rendah dibandingkan coklat batang fermentasi. Cara pengeringan yang digunakan berpengaruh secara nyata terhadap rasa asam pada coklat batang fermentasi. Penggunaan pengering mekanis akan menghasilkan coklat yang bersifat lebih asam dibandingkan penjemuran. Sedangkan penggunaan suhu yang makin tinggi pada pengering mekanis juga akan menghasilkan coklat batang yang makin asam.

Uji Kesukaan: Evaluasi kesukaan dilakukan dengan uji ranking pada produk coklat batang. Uji kesukaan terhadap atribut rasa asam, pahit, dan sepat serta kesukaan keseluruhan yang dilakukan menunjukkan hasil bahwa proses fermentasi dan cara pengeringan dengan penjemuran dan pengeringan mekanis akan memberikan tingkat kesukaan rasa asam, pahit, sepat, dan keseluruhan yang berbeda terhadap coklat batang yang dihasilkan.

Coklat batang fermentasi memberikan sensasi rasa pahit dan sepat yang lebih disukai dibandingkan coklat batang non fermentasi. Sedangkan kesukaan panelis terhadap rasa asam tidak menunjukkan adanya perbedaan antara coklat batang non fermentasi maupun fermentasi. Secara keseluruhan, coklat batang fermentasi untuk semua cara pengeringan lebih disukai oleh panelis dibandingkan coklat non fermentasi.

PEMBAHASAN

Rasa Pahit: Hasil uji deskriptif atribut rasa pahit menunjukkan bahwa proses fermentasi dan cara pengeringan dengan penjemuran dan pengeringan mekanis akan memberikan rasa pahit coklat batang yang berbeda. Atribut rasa pahit ini juga muncul pada coklat yang dibuat

dari biji kakao yang berasal dari Papua Nugini (15). Sedangkan coklat sampel Ghana memiliki karakteristik rasa pahit yang sedang (16). Atribut rasa pahit yang muncul pada pengujian deskriptif coklat batang disebabkan oleh kandungan polifenol dan theobromin. Hal ini sejalan dengan hasil pengujian kadar polifenol pada coklat batang dari penelitian sebelumnya (17). Proses fermentasi akan menurunkan kadar polifenol coklat batang akibat adanya proses fermentasi. Menurut Stark *et al.*, rasa pahit pada biji kakao sangrai disebabkan oleh kafein, theobromin, dan beberapa 2,5-diketopiperazin (10).

Konsentrasi polifenol dalam coklat yang makin tinggi akan meningkatkan rasa pahit dan sepat, sedangkan atribut sensoris yang lainnya tidak dipengaruhi oleh adanya konsentrasi polifenol (18). Polifenol pada produk kakao bertanggung jawab pada pembentukan rasa sepat dan bersamaan dengan alkaloid lain, beberapa asam amino, peptida, dan pirazin berkontribusi pada rasa pahit (19). Kadar theobromin coklat batang juga memberikan pengaruh terhadap rasa pahit coklat batang. Proses fermentasi dan pengeringan bisa menurunkan kadar theobromin biji kakao sehingga menghasilkan coklat batang yang lebih rendah rasa pahitnya. Proses fermentasi menurunkan sekitar 40% kandungan theobromin akibat difusi (19). Sedangkan proses penyangraian biji kakao dalam proses pembuatan coklat batang memberikan penurunan kadar polifenol yang berpengaruh terhadap berkurangnya rasa pahit (17). Namun lamanya waktu penyangraian tidak berpengaruh secara nyata terhadap rasa pahit pada coklat batang (18).

Rasa Sepat: Hasil uji deskriptif atribut rasa sepat menunjukkan bahwa proses fermentasi dan cara pengeringan dengan penjemuran dan pengeringan mekanis akan memberikan rasa sepat coklat batang yang berbeda. Hal ini sejalan dengan hasil pengujian kadar polifenol pada coklat batang dari penelitian sebelumnya (17). Proses fermentasi akan menurunkan kadar polifenol pada coklat batang akibat adanya proses fermentasi. Konsentrasi polifenol dalam

coklat yang makin tinggi akan meningkatkan rasa pahit dan sepat, sedangkan atribut sensoris yang lainnya tidak dipengaruhi oleh adanya konsentrasi polifenol (18). Studi sebelumnya menunjukkan tidak adanya perbedaan kandungan total polifenol secara nyata (17). Namun, berdasarkan pengujian sensoris rasa sepat, proses fermentasi dan cara pengeringan memberikan pengaruh secara nyata pada sensasi sepat yang dirasakan. Hal ini menunjukkan bahwa proses pengolahan biji kakao kering menjadi coklat batang tidak mengurangi atribut rasa sepat secara maksimal (18). Kandungan polifenol biji kakao kering yang terdeteksi dapat teridentifikasi kadarnya melalui pengujian sensoris berdasarkan rasa sepat yang dirasakan.

Rasa Asam: Coklat batang yang dihasilkan memiliki karakteristik rasa asam. Hal ini juga sejalan dengan hasil studi yang dilakukan oleh Magelund (15) yang menunjukkan bahwa coklat batang dari biji kakao Papua Nugini didominasi oleh rasa asam disamping rasa pahit dan pedas. Sedangkan coklat Ghana memiliki sedikit rasa asam (16). Hasil uji deskriptif atribut rasa asam pada coklat batang non fermentasi memberikan sensasi rasa asam yang lebih rendah dibandingkan coklat batang fermentasi. Hal ini sejalan dengan hasil pengujian nilai pH dan asam tertitrasi pada coklat batang dari penelitian sebelumnya (17). Proses fermentasi akan menurunkan pH dan asam tertitrasi biji kakao kering akibat adanya proses fermentasi pulp menghasilkan asam-asam organik dan asam tersebut berdifusi ke dalam biji selama proses fermentasi. Asam yang berada di dalam biji tersebut belum dapat hilang secara sempurna selama pengolahan coklat batang. Sedangkan pada coklat batang yang dibuat dari biji kakao kering non fermentasi tidak menunjukkan adanya deteksi rasa asam dengan intensitas kuat. Hal ini disebabkan oleh nilai pH dan keasaman yang rendah serta adanya kemungkinan tertutupinya rasa asam tersebut dengan rasa lainnya yaitu pahit dan sepat (17).

Cara pengeringan yang digunakan berpengaruh secara nyata terhadap rasa asam

pada coklat batang fermentasi. Hal ini disebabkan oleh tingginya laju pengeringan yang berakibat pada masih tertinggalnya asam-asam organik di dalam biji. Sedangkan proses pengolahan biji kakao kering menjadi coklat batang belum dapat menghilangkan asam dalam biji sehingga coklat batang yang dihasilkan masih berasa asam.

Tingkat Kesukaan: Hasil uji ranking menunjukkan bahwa proses fermentasi dan cara pengeringan dengan penjemuran dan pengeringan mekanis akan memberikan tingkat kesukaan rasa asam, pahit, sepat, dan keseluruhan yang berbeda terhadap coklat batang yang dihasilkan.

Coklat batang fermentasi memberikan sensasi rasa pahit dan sepat yang lebih disukai dibandingkan coklat batang non fermentasi. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan polifenol pada coklat batang yang dibuat dari biji kakao kering non fermentasi yang menghasilkan sensasi rasa pahit dan sepat lebih tinggi (17). Sedangkan kesukaan panelis terhadap rasa asam tidak menunjukkan adanya perbedaan antara coklat batang non fermentasi maupun fermentasi. Secara keseluruhan, coklat batang fermentasi untuk semua cara pengeringan lebih disukai oleh panelis dibandingkan coklat non fermentasi.

KESIMPULAN

Coklat batang yang dibuat dari biji kakao kering fermentasi memiliki rasa asam, pahit, dan sepat yang lebih sedikit serta lebih diterima dan disukai panelis dibandingkan dengan coklat batang dari biji kakao kering non fermentasi. Metode pengeringan dengan pengering mekanis belum dapat menggantikan penjemuran karena masih belum dapat memperbaiki rasa coklat batang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada petani kakao rakyat Dusun Pagerharjo, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo yang telah menyediakan sampel untuk penelitian.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik dalam publikasi artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Counet C, Ouwerx C, Rosoux D, Collin S. Relationship Between Procyanidin and Flavor Contents of Cocoa Liquors from Different Origins. *J Agric Food Chem*. 2004;52(20):6243-9.
2. Hii CL, Law CL, Cloke M. Modeling Using a New Thin Layer Drying Model and Product Quality of Cocoa. *J Food Eng*. 2009;90(2):191-8.
3. Ardhana MM, Fleet GH. The Microbial Ecology of Cocoa Bean Fermentations in Indonesia. *Int J Food Microbiol*. 2003;86(1-2):87-99.
4. Guehi ST, Dabonne S, Ban-Koffi L, Kedjebo DK, Zahouli GIB. Effect of Turning Beans and Fermentation Method on the Acidity and Physical Quality of Raw Cocoa Beans. *Adv J Food Sci Technol*. 2010;2(3):163-71.
5. Haryadi, Supriyanto. *Teknologi Cokelat*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2002.
6. Hashim P, Selamat J, Muhammad SKS, Ali A. Changes in Free Amino Acid, Peptide-N, Sugar and Pyrazine Concentration during Cocoa Fermentation. *Sci Food Agric*. 1998;78(4):535-42.
7. Rohsius C, Matissek R, Lieberei R. Free Amino Acid Amounts in Raw Cocos from Different Origins. *Eur Food Res Technol*. 2006;222(3-4):432-8.
8. Timbie DJ, Keeney PG, Sechrist L. Application of High-Pressure Liquid Chromatography to the Study of Variables Affecting Theobromine and Caffeine Concentrations in Cocoa Beans. *J Food Sci*. 2006;43(2):560-5.
9. Bonvehí JS. Investigation of Aromatic Compounds in Roasted Cocoa Powder. *Eur Food Res Technol*. 2005;221(1-2):19-29.
10. Misnawi, Selamat J. Effect of Cocoa Bean Polyphenols on Sensory Properties and Their Changes During Fermentation. *Pelita Perkeb*. 2003;19(2):90-103.
11. Selamat J, Thien J, Yap TN. Effect of Drying on Acidity and Volatile Fatty Acids Content of Cocoa Beans. *J Sci Food Agric*. 1994;65(1):67-75.
12. Rodriguez-Campos J, Escalona-Buendía HB, Contreras-Ramos SM, Orozco-Avila I, Jaramillo-Flores E, Lugo-Cervantes E. Effect of Fermentation Time and Drying Temperature on Volatile Compounds in Cocoa. *Food Chem*. 2012;132(1):277-88.
13. Zahouli GIB, Guehi ST, Fae AM, Ban-Koffi L, Nemlin JG. Effect of Drying Methods on the Chemical Quality Traits of Cocoa Raw Material. *Adv J Food Sci Technol*. 2010;2(4):184-90.
14. Ali A, Misnawi S, Man YBC, Suria AM. Effect of storage temperature on texture, polymorphic structure, bloom formation and sensory attributes of filled dark chocolate. *Food Chem*. 2001;72(4):491-7.
15. Magelund C. *Sensory Evaluation and Consumer Acceptance of New Premium Dark Chocolates*. University of Copenhagen; 2013.
16. Sukha DA, Butler DR, Umaharan P, Boulton E. The use of an optimised organoleptic assessment protocol to describe and quantify different flavour attributes of cocoa liquors made from Ghana and Trinitario beans. *Eur Food Res Technol*. 2008;226(3):405-13.
17. Rahmadewi YM, Darmadji P. Pengaruh Penjemuran dan Pengerings Mekanis Terhadap pH, Total Polifenol, dan Kandungan Gula Biji Kakao dan Coklat Batang dari Biji Kakao Rakyat. *Rekayasa Pangan dan Pert*. 2018;6(2):124-30.
18. Misnawi, Jinap S, Jamilah B, Nazamid S. Sensory Properties of Cocoa Liquor as Affected by Polyphenol Concentration and Duration of Roasting. *Food Qual Prefer*. 2004;15(5):403-9.
19. Bonvehí JS, Coll FV. Evaluation of Purine Alkaloids and Diketopiperazines Contents in Processed Cocoa Powder. *Eur Food Res Technol*. 2000;210(3):189-195.