

Kajian Tingkat Penerimaan Panelis pada *Dark Chocolate Bar* dengan Penambahan Bubuk Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*)

Danar Praseptiangga*, Yasmin Nabila, Dimas Rahadian Aji Muhammad

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret

*Corresponding author: dpraseptiangga@staff.uns.ac.id

Abstract

Indonesia is an agricultural country that is recognized as the third-biggest of cocoa producer in the world, after Cote d'Ivoire and Ghana. Widely cultivated in Indonesia, cinnamon is potential to be developed, since it has an excessive potency as an antioxidant and flavoring agents. The panelists' acceptance of dark chocolate bars with cinnamon powder addition based on sensory tests was evaluated in this study. A completely randomized design (CRD) with one factorial was used. Variation of addition in cinnamon powder used in this study was 10% (F1), 15% (F2) and 20% (F3). Based on the result of scoring tests on colour, aroma, taste, appearance, and overall attributes of the sensory analysis, dark chocolate bar with 10% addition of cinnamon powder was chosen as the best formula. Thus, it may conclude that the highest level of panelists' acceptance and preferences for some of the sensory attributes evaluated in this study is the dark chocolate bar with 10% addition of cinnamon powder. However, physical and chemical characterizations of the dark chocolate bars with cinnamon powder are still needed for further evaluation to gain a more comprehensive understanding about their quality attributes.

Keywords: Acceptance level of panelist; Cinnamon powder; Dark chocolate bar

Cite this as: Praseptiangga, D., Nabila, Y., & Muhammad, D.R.A. 2018. Kajian Tingkat Penerimaan Panelis pada *Dark Chocolate Bar* dengan Penambahan Bubuk Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*. 33(1), 78-88. doi:<http://dx.doi.org/10.20961/carakatani.v33i1.19582>

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara pemasok utama kakao di dunia dan cokelat merupakan hasil perkebunan unggulan Indonesia dengan luas lahan tanaman mencapai 1.677.254 Ha pada tahun 2011 (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2012). Namun, hal ini berbanding terbalik dengan perkembangan industri cokelat dalam negeri dan tingkat konsumsi cokelat di Indonesia. Hal ini dibuktikan dengan tingginya ekspor biji kakao, yaitu sebesar 18.800 ton dengan nilai sebesar US\$ 47,4 juta (Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi, 2013) dan umumnya diolah di negara tujuan menjadi produk cokelat olahan, sehingga menunjukkan masih terbatasnya pengolahan biji kakao menjadi produk sekunder di Indonesia. Lebih lanjut, diketahui bahwa Indonesia adalah salah satu negara dengan tingkat konsumsi cokelat yang rendah di dunia dengan jumlah konsumsi tiap orangnya hanya mencapai 0,10 kg per tahun

(Mulato & Suharyanto, 2014). Hal ini berbeda dengan jumlah konsumsi di negara-negara Eropa, seperti Swiss, Jerman dan Inggris, yang setiap orang dapat mengkonsumsi cokelat sebanyak 9,45 hingga 10,55 kg per tahun (CAOBISCO, 2013). Menurut Alberts dan Cidell (2007) dalam Thamke *et al.* (2009), walaupun tren konsumsi cokelat di Eropa sebagai benua dengan konsumsi cokelat terbesar di dunia tidak mengalami peningkatan yang signifikan dalam kurun waktu terakhir, terdapat kecenderungan khusus terkait konsumsi produk *dark chocolate* dengan kandungan kakao yang tinggi tanpa penambahan susu. Beberapa manfaat dapat diperoleh dari mengkonsumsi cokelat, khususnya *dark chocolate* yang dipercaya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan (Latif, 2013) dan merupakan salah satu contoh produk pangan fungsional (Albrecht *et al.*, 2010). *Dark chocolate* merupakan salah satu sumber pangan yang mengandung antioksidan, dan dapat memegang peran regulasi yang penting dalam menjaga sistem kekebalan tubuh, selain juga

dapat menurunkan tekanan darah dan memperkuat aliran darah (Albrecht *et al.*, 2010).

Cokelat merupakan produk pangan hasil olahan biji kakao yang berasal dari tanaman kakao atau *Theobroma cacao* L. (Mulato & Suharyanto, 2014). Cokelat sebagai produk pangan derivat dari kakao merupakan produk pangan yang kaya akan senyawa fenolik dari biji tanaman *Theobroma cacao* L dan salah satu sumber senyawa flavanol yang berfungsi sebagai antioksidan alami yang disebut flavonoid (Mulato & Suharyanto, 2014). Terdapat tiga jenis cokelat berdasarkan komposisi penyusunnya, yaitu *dark chocolate*, *milk chocolate*, dan *white chocolate* (Beckett, 2008; Dwijatmoko *et al.*, 2016). Ketiganya dibedakan berdasarkan komposisi pasta kakao, lemak kakao, gula, susu serta bahan tambahan lain yang terkandung di dalamnya.

Selain cokelat, tanaman rempah dan obat juga mempunyai potensi besar sebagai sumber pangan fungsional (Winarti & Nurdjanah, 2005). Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) merupakan jenis kayu manis yang banyak ditanam di Indonesia. Secara keseluruhan terdapat 54 jenis tanaman kayu manis dan 12 jenis ada di Indonesia (Daswir, 2007). Selain itu, meskipun Indonesia masih menjadi produsen dan eksportir utama kayu manis, namun hingga saat ini Indonesia masih lebih banyak mengekspor dan memanfaatkan produk kayu manis dalam bentuk gulungan kering kulit pohonnya saja (Fitriyeni, 2011). Dengan mengolah kayu manis sebelum diekspor dan dimanfaatkan dalam bentuk bubuk, maka akan diperoleh nilai ekonomis produk yang lebih besar serta meningkatnya daya saing di pasar ekspor (Fitriyeni, 2011).

Bubuk kayu manis dibuat dari kulit batang atau kulit ranting tanaman kayu manis yang telah dikupas kulit luarnya, dikeringkan, dan dihaluskan (SNI, 1995). Sebagai produk lanjutan, bubuk kayu manis mempunyai sifat yang sama dengan kulit kayu manis (Rismunandar, 1993 dalam Fitriyeni, 2011). Selain pemanfaatannya sebagai bumbu dapur dan bahan pembuatan jamu karena aromanya yang khas, sehingga dapat diterima pada pasar luar negeri serta rasanya yang pedas-manis, kayu manis juga mengandung senyawa aktif yang memiliki efek kesehatan (Fitriyeni, 2011). Kulit batang kayu manis mengandung 1-2% minyak atsiri. Wang *et al.* (2008) dalam Wirawan (2014) mengatakan bahwa komponen mayor minyak atsiri yang terkandung di dalam kayu manis adalah sinamaldehyd

(60,72%), eugenol (17,62%), dan kumarin (13,39%). Sedang untuk kayu manis jenis *Cinnamomum burmannii* komponen sinamaldehyd yang terkandung adalah sebesar 69,3% (Daswir, 2007). Sinamaldehyd pada kayu manis tidak hanya memiliki nilai fungsional sebagai komponen antioksidan, namun juga dapat berfungsi sebagai komponen antimikroba serta memperkuat cita rasa dan aroma apabila ditambahkan ke dalam makanan (Rismunandar, 1993).

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait aplikasi penambahan bubuk kayu manis. Diantaranya adalah Wirawan (2014) mengenai penambahan bubuk kayu manis dalam roti manis. Sedang penelitian Albak dan Tekin (2014) terkait penambahan rempah-rempah jenis bubuk kayu manis, bubuk jahe, dan bubuk lemon pada produk *dark chocolate* baru mengkaji sifat fisiknya saja, dan penelitian Albak dan Tekin (2015) yang terkait dengan pengaruh penambahan bubuk kayu manis selama proses conching terhadap *flavor dark chocolate bar* dengan kombinasi *solid phase micro extraction (SPME)-gas chromatography (GC)- mass spectroscopy (MS)* dan *olfactometry (O)*. Lebih lanjut, penelitian terdahulu telah mengkaji atribut sensori dan karakterisasi awal produk *chocolate bar* terkait dengan penambahan bubuk kayu manis (Rasuluntari *et al.*, 2016), dan minyak atsiri kayu manis (Ilmi *et al.* 2017) pada *milk chocolate bar*, dan *dark chocolate bar* dengan penambahan minyak atsiri kayu manis (Dwijatmoko *et al.*, 2016), serta kajian terkait interaksi antara antioksidan alami dari kayu manis dan kakao dalam campuran biner dan kompleks (Muhammad *et al.*, 2017). Namun demikian, penelitian terkait pemanfaatan bubuk kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dalam produk *dark chocolate bar* masih terbatas.

Berdasarkan sifat-sifat dan kelebihan yang terkandung di dalam kayu manis, diduga penambahan bubuk kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dapat mempengaruhi tingkat penerimaan panelis, sehingga penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat penerimaan panelis dengan menggunakan analisis sensori (warna, aroma, rasa, kenampakan dan *overall*) *dark chocolate bar*. Selain itu, penambahan bubuk kayu manis diharapkan dapat menciptakan inovasi pangan fungsional berbasis cokelat yang berupa produk *dark chocolate bar* khas Indonesia.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasta kakao dan lemak kakao yang diperoleh dari perkebunan kakao milik Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia yang berlokasi di Kaliwining, Jember, Jawa Timur. Jenis kakao yang digunakan adalah varietas *Forastero* dengan waktu fermentasi selama 4 hari. Sedang kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dalam bentuk bubuk (tanpa campuran apa pun) diperoleh dari Toko Surabaya di Pasar Tanjung, Jember, Jawa Timur. Bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan *dark chocolate bar* adalah gula (gula pasir), vanili, dan lesitin. Gula dan vanili didapatkan dari Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember, Jawa Timur. Sedang, lesitin didapatkan dari Pasar Kembang, Surabaya.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan *dark chocolate bar* dengan penambahan bubuk

kayu manis adalah wadah pencampur (*mixer*), *ball mill* merk PeeiMoger dari Pei-Ei Precision Machinery Co., Ltd., *conche machine* dari Kopkar Sekar Puslit Koka, mikrometer merk Mitutoyo 7301 *Thickness Gauge* dan neraca analitik merk AW-x *Digital Weighing Scales*. Selain itu, alat-alat yang digunakan dalam proses *tempering* adalah kompor, panci, mangkok, pengaduk, termometer digital, meja marmer, spatula, scraper, cetakan, dan *aluminium foil*. Sedang alat yang digunakan lainnya antara lain borang, nampan, piring kecil, neraca analitik, pro pipet, tabung reaksi, erlenmeyer, pipet, gelas ukur, dan gelas beker.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Dark Chocolate Bar dengan Penambahan Bubuk Kayu Manis (Cinnamomum burmannii)

a) Persiapan Bahan Baku

Bahan utama pembuatan *dark chocolate bar* berupa pasta kakao, lemak kakao, gula, vanili, lesitin serta bubuk kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) disiapkan sesuai formula yang telah ditentukan (Tabel 1).

Tabel 1. Variasi Formula *Dark Chocolate Bar* dalam Gram

| Bahan | Perlakuan | | | |
|-----------------------|-----------|-------|-------|-------|
| | Kontrol | F1 | F2 | F3 |
| Bahan Utama | | | | |
| Pasta coklat | 220 g | 220 g | 220 g | 220 g |
| Lemak coklat | 175 g | 175 g | 175 g | 175 g |
| Gula | 105 g | 105 g | 105 g | 105 g |
| Bahan Tambahan | | | | |
| Lesitin | 1,5 g | 1,5 g | 1,5 g | 1,5 g |
| Vanili | 0,5 g | 0,5 g | 0,5 g | 0,5 g |
| Soda kue | 0,5 g | 0,5 g | 0,5 g | 0,5 g |
| Bubuk kayu manis | 0 g | 50 g | 75 g | 100g |

b) Pencampuran Bahan

Semua bahan yang diperlukan untuk membuat *dark chocolate bar* dicampurkan ke dalam wadah pencampur (*mixer*). Pengaduk akan berputar mencampur semua bahan sampai semua bahan tercampur rata. Pencampuran dilakukan selama ± 15 menit.

c) Penghalusan (*Refining*) Tahap I

Penghalusan adonan yang sudah homogen mutlak diperlukan agar coklat batangan yang diperoleh tidak terasa kasar. Mesin penghalus yang digunakan berupa mesin pencampur bola (*ball mill*). *Ball mill* terdiri dari *double-wall*

cylinder dengan *paddle mixer* di bagian tengahnya yang berputar dengan kecepatan 50-70 rpm. Bola-bola pencampur pada *ball mill* terbuat dari *stainless steel* yang mensirkulasikan bahan secara konstan melalui putarannya. Suhu *ball mill* dapat mencapai 50°C dengan tahapan proses dilakukan secara terus-menerus selama 20 jam.

d) *Conching*

Conching adalah proses pematangan dan homogenisasi adonan yang dilakukan secara terus-menerus selama 16 jam dengan suhu 60°C. Menurut Beckett (2008), selama proses

ini, terjadi penurunan viskositas adonan, pengurangan aroma tidak enak, penurunan kadar air dan peningkatan aroma khas cokelat yang optimum.

e) Penghalusan (*Refining*) Tahap II

Refining kedua dilakukan dengan tujuan mencampurkan bubuk kayu manis ke dalam adonan *dark chocolate* sehingga menjadi adonan yang homogen. Proses ini menggunakan alat *ball mill* yang mensirkulasikan campuran bahan secara terus menerus selama 2-5 jam dengan kecepatan sebesar 50-100 rpm pada suhu 50°C. Tahapan *refining* juga dilakukan untuk mengurangi tekstur berpasir (*grittiness*) pada produk akhir *dark chocolate bar* akibat bubuk kayu manis yang tidak tercampur rata dalam adonan.

f) *Tempering*

Proses ini bertujuan untuk mendapatkan kristal cokelat yang seragam, yaitu kristal β yang stabil pada suhu ruang. Terdiri dari serangkaian langkah sederhana berupa tahap pemanasan, pendinginan dan pengadukan hingga campuran cokelat mencapai suhu 31°C. Dilelehkan blok cokelat dengan teknik *au bain marie* (ditim) sebagai langkah pertama. Selama proses ini suhu cokelat dijaga pada kisaran 45°C. Kemudian, dua pertiga bagian

dari lelehan cokelat dituangkan di atas meja marmer, dan diratakan menggunakan *scraper* hingga mencapai suhu 26-28°C selama 10-15 menit. Cokelat yang sudah dingin kemudian diangkat dari atas meja marmer, dan dimasukkan kembali ke dalam sisa sepertiga bagian cokelat dalam mangkuk, lalu diaduk hingga mencapai suhu 31°C.

g) Pencetakan (*moulding*), pelepasan dari cetakan (*demoulding*), dan pengemasan

Pasta *dark chocolate* dengan penambahan bubuk kayu manis dicetak dan disimpan di *refrigerator* bersuhu 5-8°C selama 15 menit. Selanjutnya *dark chocolate bar* dilepas dari cetakan untuk kemudian dikemas menggunakan aluminium foil. Pengemasan dilakukan untuk melindungi hasil olahan akhir cokelat dari pengaruh lingkungan, sehingga mutu hasil olahan tetap baik dan dapat dikonsumsi dalam jangka waktu cukup lama. Setiap cokelat diberi label dengan 3 angka acak sesuai 3 formula yang ada untuk keperluan analisis sensori (F1 = 10%; F2 = 15%; F3 = 20%).

Adapun penentuan bahan utama (pasta kakao, lemak kakao dan gula) dari *dark chocolate bar* didapatkan melalui referensi komposisi yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi *Dark Chocolate Bar*

| Sumber | Pasta Kakao | Lemak Kakao | Gula |
|------------------------------------|-------------|-------------|--------|
| Peker <i>et al.</i> (2013) | 33-36% | 10-14% | 45-50% |
| Stroppa <i>et al.</i> (2009) | 43% | 10% | 47% |
| Timms (2003) dalam Rahadian (2013) | 40% | 12% | 48,5% |

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa persentase pasta kakao dalam *dark chocolate bar* pada umumnya adalah sebesar 33-43%. Atkinson *et al.* (2010) berpendapat bahwa kualitas cokelat salah satunya dinilai dari persentase kandungan pasta kakao yang tinggi. Sedang bahan-bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan *dark chocolate bar* antara lain lesitin, vanili dan soda kue. Menurut Mulato dan Suharyanto (2014), jumlah lesitin yang dibutuhkan dalam produk cokelat sangatlah sedikit, yaitu antara 0,3-0,35%, karena dengan jumlah yang terlalu tinggi maka viskositas adonan cokelat akan

meningkat. Selain itu, bahan tambahan lain yaitu vanili sebagai aroma tambahan yang umum digunakan pada produk makanan cokelat serta soda kue sebagai pengatur keasaman, keduanya hanya dibutuhkan dalam jumlah yang secukupnya (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2013).

Oleh karena itu, mengacu pada Tabel 2 maka ditentukan variasi formula *dark chocolate bar* kayu manis yang digunakan dalam penelitian (Tabel 3 dan Tabel 4) serta formula *dark chocolate bar* dalam gram (Tabel 1).

Tabel 3. Variasi Formula Bahan Utama *Dark Chocolate Bar*

| Bahan | Perlakuan* | | | |
|--------------------|------------|-----|-----|-----|
| | Kontrol | F1 | F2 | F3 |
| Bahan Utama | | | | |
| Pasta cokelat | 44% | 44% | 44% | 44% |
| Lemak cokelat | 35% | 35% | 35% | 35% |
| Gula | 21% | 21% | 21% | 21% |

*persen berat adonan cokelat (500 g)

Dalam satu kali pembuatan cokelat, digunakan 500 g adonan. Proporsi bahan-bahan utama, seperti pasta kakao, lemak cokelat, dan gula dihitung dengan mengalikan persen tiap-tiap bahan utama dengan berat adonan cokelat yang digunakan (500 g). Begitu pula dengan bahan-bahan tambahan,

seperti lesitin, vanili dan soda kue. Persentase bahan tambahan dihitung dengan mengalikan persen tiap-tiap bahan tambahan dengan berat adonan cokelat (500 g), sehingga didapatkan variasi formula seperti yang tercantum pada Tabel 4.

Tabel 4. Variasi Formula Bahan Tambahan *Dark Chocolate Bar*

| Bahan | Perlakuan* | | | |
|-----------------------|------------|------|------|------|
| | Kontrol | F1 | F2 | F3 |
| Bahan Tambahan | | | | |
| Lesitin | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% |
| Vanili | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% |
| Soda kue | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% |
| Bubuk kayu manis | 0% | 10% | 15% | 20% |

*persen berat adonan cokelat (500 g)

Analisis

Dark chocolate bar dengan tiga variasi formula penambahan bubuk kayu manis (F1 = 10%, F2 = 15%, F3 = 20%) diuji secara sensori (uji kesukaan skoring) untuk mengetahui tingkat penerimaan berdasarkan kesukaan panelis terhadap *dark chocolate bar* dengan penambahan bubuk kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) (Kartika *et al.*, 1988; Setyaningsih *et al.*, 2010). Uji kesukaan ini dilakukan oleh 30 orang panelis tidak terlatih. Parameter yang dinilai dalam uji ini meliputi warna, aroma, rasa, kenampakan dan *overall*. Hasil uji sensori diketahui melalui borang uji skoring yang diisi oleh panelis dengan skala 1 untuk tidak suka, 2 untuk agak tidak suka, 3 untuk netral, 4 untuk agak suka dan 5 untuk suka. Penilaian dilakukan oleh panelis terhadap sampel yang disajikan satu per satu tanpa membandingkan antar sampel.

Rancangan Penelitian

Faktor yang diteliti meliputi pengaruh penambahan bubuk kayu manis dengan berbagai konsentrasi terhadap tingkat penerimaan panelis *dark chocolate bar*. Rancangan penelitian

menggunakan pola rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu variasi penambahan bubuk kayu manis sehingga didapatkan tiga formula yang diteliti, yaitu 10% (F1), 15% (F2) dan 20% (F3). Data hasil analisis sensoris selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan metode *one way Analysis of Variance* (ANOVA), jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji beda nyata menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu produk pangan sangat ditentukan oleh sifat-sifat yang terkandung di dalam produk tersebut. Untuk mengetahui sifat-sifat di dalam produk pangan dapat dilakukan uji sensori. Salah satu uji sensori yang dapat digunakan adalah uji kesukaan. Uji kesukaan dilakukan untuk memilih satu produk dibanding yang lain dimana panelis diminta memilih satu pilihan yang paling disukai (Setyaningsih *et al.*, 2010).

Uji skoring dapat digunakan untuk penilaian sifat sensori yang spesifik, seperti tekstur pejet

pada nasi, warna merah tomat, bau langu pada hasil olahan kedelai atau sifat sensori umum lainnya (Kartika *et al.*, 1988). Dalam penelitian ini parameter yang diuji meliputi warna, aroma, rasa, kenampakan dan *overall* sebagai aspek penilaian mutu sensori *dark chocolate bar* kayu manis.

Panelis dapat memberikan angka berupa nilai pada jenjang, mutu atau tingkat skala hedonik dengan rentang 1-5, dengan 1 untuk tidak suka, 2 untuk agak tidak suka, 3 untuk netral, 4 untuk agak suka dan 5 untuk suka. Hasil uji skoring tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tingkat Penerimaan Panelis *Dark Chocolate Bar* dengan Penambahan Bubuk Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*)

| Sampel | Parameter | | | | |
|--|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | Warna | Aroma | Rasa | Kenampakan | Overall |
| <i>Dark Chocolate Bar</i> 10% bubuk kayu manis (F1) | 4,32±0,81 ^a | 4,29±0,94 ^b | 3,59±1,05 ^b | 3,94±0,92 ^a | 3,71±0,94 ^c |
| 15% bubuk kayu manis (F2) | 4,26±0,96 ^a | 4,12±0,95 ^{ab} | 3,00±1,28 ^b | 3,59±0,99 ^a | 3,21±1,12 ^b |
| 20% bubuk kayu manis (F3) | 4,06±1,01 ^a | 3,68±1,15 ^a | 2,41±1,16 ^a | 3,59±0,93 ^a | 2,71±1,03 ^a |

*) Notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$

Warna

Penentuan mutu bahan makanan pada umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor, antara lain cita rasa, warna, tekstur dan nilai gizinya. Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak dan teksturnya sangat baik tidak akan disukai konsumen apabila memiliki warna yang tidak menarik atau memberikan kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya (Winarno, 2004). Berdasarkan analisis statistik uji sensori dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ (Tabel 5) dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada parameter warna *dark chocolate bar* kayu manis. Kondisi ini tidak sejalan dengan hasil penelitian Morrot *et al.* (2001) yang menyatakan bahwa parameter warna sangat mempengaruhi persepsi panelis. Hal ini dapat disebabkan oleh penambahan pasta cokelat dengan jumlah yang sama pada semua sampel, yaitu sebanyak 44%. Penambahan pasta cokelat yang mendominasi formula cokelat tersebut turut mempengaruhi komponen visual berupa cokelat gelap pada sampel. Mulato dan Suharyanto (2014) menyatakan bahwa pada umumnya *dark chocolate* memiliki warna berupa cokelat tua gelap.

Selain komposisi pasta cokelat, senyawa tanin (polihidroksifenol) diduga juga memiliki kontribusi terhadap warna dan flavor produk. Tanin yang termasuk dalam kelompok polifenol terdiri dari molekul epikatekin, yang selama proses fermentasi, pengeringan, dan penyangraian dapat bergabung bersama, mengoksidasi, atau

bereaksi dengan senyawa kimia lain dalam kakao. Semakin banyak molekul tanin, warna kakao menjadi semakin gelap (Beckett, 2008). Selain itu, reaksi Maillard yang terjadi pada proses pelelehan cokelat sebelum tempering pun ikut mempengaruhi warna cokelat produk. Menurut Beckett (2008), reaksi Maillard yang disebut juga reaksi *browning* non enzimatis ini sangatlah penting dalam pembentukan kualitas warna coklat pada produk.

Sedang penambahan bubuk kayu manis pada *dark chocolate bar* diketahui tidak berpengaruh terhadap penilaian konsumen terhadap warna, karena pengujian menunjukkan hasil perbedaan yang tidak signifikan, meskipun bahan-bahan tambahan seharusnya dapat memberikan tampilan berupa warna dan tekstur yang lebih menarik pada makanan, karena senyawa-senyawa kimia dalam bahan tambahan tersebut akan saling berinteraksi secara kimiawi menghasilkan citarasa dan warna produk akhir yang spesifik (Mulato & Suharyanto, 2014).

Hasil ini dapat disebabkan antara lain oleh karena penambahan bubuk kayu manis yang sangat rendah, yaitu sebanyak 10%, 15% dan 20% sehingga pengaruhnya terhadap warna sampel *dark chocolate bar* juga menjadi sangat rendah. Selain itu, pada umumnya bubuk kayu manis memang memiliki warna cokelat terang (*Food Safety and Standards Authority of India*, 2013). Oleh karena itu, perbedaan yang tidak signifikan pada tingkat penerimaan panelis untuk parameter warna mengindikasikan bahwa warna *dark*

chocolate bar kayu manis pada variasi konsentrasi penambahan 10%, 15% maupun 20% tidak dapat dibedakan antara satu dengan lainnya secara nyata. Pernyataan tersebut memberikan kesimpulan bahwa kualitas warna dari sampel *dark chocolate bar* dengan variasi penambahan bubuk kayu manis tidak mempengaruhi penilaian konsumen.

Aroma

Bau atau aroma dapat didefinisikan sebagai sifat-sifat bahan pangan yang memberikan kesan pada sistem pernafasan dan dirasakan oleh indera penciuman. Aroma tertentu yang dihasilkan oleh produk pangan dapat menjadi penentu kelezatan produk tersebut (Winarno, 2004). Pada parameter aroma, hasil uji sensori dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ yang ditunjukkan pada Tabel 5 menyatakan bahwa dijumpai sampel yang berbeda nyata. Cokelat dengan penambahan bubuk kayu manis sebesar 10% (F1) adalah formula yang paling disukai panelis. Sedang formula dengan penambahan bubuk kayu manis sebanyak 20% (F3) adalah formula yang paling tidak disukai. Perbedaan nyata antar F1 dan F3 tersebut mengindikasikan bahwa aroma dari masing-masing sampel sangat berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis. Hal ini sejalan dengan yang disampaikan oleh Voltz dan Beckett (1997) bahwa aroma dari cokelat sangat atraktif bagi kebanyakan orang, sehingga hal tersebut pun berpengaruh pada pemilihan produk.

Aroma cokelat timbul pada saat biji kakao disangrai, di antaranya melalui rantai Mailard dan Strecker (Haryadi & Supriyanto, 2012). Asam amino bebas merupakan salah satu komponen penting dari prekursor aroma cokelat (Haryadi & Supriyanto, 2012). Arnoldi *et al.* (1987) dalam Haryadi & Supriyanto (2012) menambahkan bahwa valin dan leusin dengan gula reduksi pada proses penyangraian bereaksi menghasilkan isobutiraldehid dan isovaleraldehid melalui degradasi Strecker. Selain kelompok aldehid, asam amino juga diketahui dapat menghasilkan kelompok senyawa pirazin. Isobutiraldehid, isovaleraldehid dan kelompok senyawa pirazin tersebut merupakan komponen penting aroma cokelat pada kakao (Haryadi & Supriyanto, 2012). Kakao yang digunakan sebagai bahan baku cokelat merupakan kakao jenis *Forastero*. Namun, menurut Rahadian (2013), kakao *Forastero* (lindak) tidak memiliki aroma spesifik, akan tetapi mempunyai flavor yang kuat, sehingga

diduga aroma dari kayu manis memiliki pengaruh yang signifikan terhadap parameter aroma *dark chocolate bar* kayu manis.

Formula dengan konsentrasi penambahan bubuk kayu manis tertinggi, yaitu sebesar 20% memiliki tingkat kesukaan terendah dibandingkan dua sampel lainnya, yaitu formula dengan penambahan bubuk kayu manis sebesar 10% serta formula dengan penambahan bubuk kayu manis sebesar 15%. Aroma kuat khas kayu manis berasal dari senyawa minyak atsiri (Rismunandar, 1993 dalam Fitriyeni, 2011). Minyak atsiri tersebut berada di seluruh bagian tanaman kayu manis baik akar, batang, daun, maupun bunga. Komponen utama minyak atsiri kulit kayu manis adalah sinamaldehyd, eugenol, acetogenol, dan beberapa senyawa aldehid lain dalam jumlah yang kecil. Rusli (2010) juga menambahkan bahwa kandungan senyawa sinamaldehyd pada kayu manis menyebabkan aroma kayu manis bersifat khas, sehingga jika konsentrasinya tinggi dapat menghasilkan aroma yang menyengat. Aroma kayu manis yang terlalu menyengat dapat menutupi aroma cokelat yang khas, sehingga menyebabkan panelis memberi penilaian paling rendah pada sampel dengan penambahan kayu manis sebanyak 20%. Sebaliknya, sampel dengan penambahan kayu manis terendah, yaitu 10% memiliki tingkat kesukaan tertinggi dibandingkan dua sampel lainnya.

Rasa

Menurut Voltz dan Beckett (1997), rasa adalah parameter yang paling penting dalam menentukan kualitas sensori suatu produk. Rasa merupakan salah satu penilaian yang menggunakan alat indera pengecap yaitu lidah. Di permukaan lidah terdapat papilla yang berfungsi sebagai deteksi stimulus dari produk yang akan dilarutkan dalam air liur ludah (Clark *et al.*, 2009). Sensasi yang berasal dari perpaduan bahan dan komposisi suatu produk makanan akan menimbulkan rangsangan yang kemudian ditangkap oleh indera pengecap dan pembau, juga rangsangan lain seperti perabaan dan penerimaan derajat panas di mulut. Berdasarkan hasil analisis statistik pada uji sensori dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ untuk parameter rasa diketahui bahwa terdapat perbedaan nyata pada *dark chocolate bar* yang diberi perlakuan penambahan bubuk kayu manis. Hal ini menunjukkan bahwa panelis dapat membedakan dengan baik rasa kayu manis berdasarkan variasi penambahannya dalam *dark*

chocolate. Penilaian panelis terhadap ketiga sampel berkisar antara 3,59-2,41 yang berarti penilaian panelis terhadap kualitas rasa sampel berkisar antara netral hingga agak tidak suka seiring dengan semakin tingginya penambahan konsentrasi bubuk kayu manis. Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa formula dengan penambahan bubuk kayu manis terendah, yaitu 10% merupakan formula yang paling banyak disukai oleh panelis. Formula tersebut tidak berbeda nyata dengan formula 15% penambahan bubuk kayu manis, namun berbeda nyata dengan formula 20% penambahan bubuk kayu manis.

Terdapat dua senyawa yang berperan dalam memberikan rasa pahit (*bitter taste*) pada cokelat, yaitu theobromin dan kafein. Namun, karena kandungan senyawa theobromin dalam biji kakao jauh lebih besar (2%) daripada kandungan senyawa kafein (<1%) maka senyawa theobromin memiliki peran yang lebih besar. Kedua senyawa ini berasal dari satu keluarga yang sama, yaitu dari senyawa *methylxanthine* (Mulato & Suharyanto, 2014). Theobromin adalah senyawa yang tidak berwarna, tidak larut dalam air, berbentuk kristalin, tidak berbau, berasa sedikit pahit dan secara alami terdapat di dalam semua bagian biji dan sejumlah kecil *pod* (cangkang buah kakao) (Haryadi & Supriyanto, 2012). Zoumas *et al.* (1980) menambahkan bahwa pada *dark chocolate* terkandung ± 4600 mg/kg theobromin dengan variasi antara 3600-6300 mg/kg. Lebih lanjut Rahadian (2013) mengemukakan bahwa kakao Forastero (lindak) yang digunakan sebagai bahan baku pun memiliki sifat flavor kakao yang kuat. Hal ini dapat mempengaruhi parameter rasa dari produk *dark chocolate bar*.

Selain itu, dalam Mulato dan Suharyanto (2014) diketahui bahwa lemak kakao yang terkandung dalam cokelat berbentuk padat dan akan meleleh pada kisaran suhu 30-32°C untuk selanjutnya mencair pada suhu 35°C. Hal inilah yang menyebabkan lemak kakao segera meleleh pada suhu rongga mulut, sehingga memberi sensasi lembut dan lezat di lidah serta dapat mempengaruhi penilaian kualitas rasa panelis. Oleh sebab itu, cokelat dianggap memiliki rasa yang atraktif untuk sebagian besar orang (Beckett, 2008).

Dalam produk cokelat, bahan-bahan tambahan turut berkontribusi dalam menghasilkan citarasa produk akhir yang lebih spesifik (Mulato & Suharyanto, 2014). Menurut Hariana (2007), kulit

kayu manis mempunyai rasa pedas dan agak manis, berbau wangi, serta bersifat hangat. Rasa pedas tersebut disebabkan oleh adanya senyawa sinamaldehyd yang ada di dalamnya dimana kandungan tersebut berkisar antara 33,9-76,4%. Diduga rasa pedas pada cokelat dengan penambahan kayu manis (20%) terlalu kuat dan menyengat, sehingga menyebabkan panelis tidak menyukainya. Dari hasil penelitian yang tersaji dalam Tabel 5 dapat diketahui bahwa panelis lebih menyukai cokelat dengan rasa kayu manis yang tidak dominan, yaitu *dark chocolate bar* dengan penambahan bubuk kayu manis 10%.

Kenampakan

Meskipun nilai gizi makanan merupakan faktor yang amat penting, dalam kenyataannya daya tarik suatu jenis makanan lebih dipengaruhi oleh kenampakan, bau, dan rasanya (Koswara, 2006). Kenampakan luar *dark chocolate bar* kayu manis meliputi tingkat mengkilap (*shiny*) pada permukaan produk, ada dan tidaknya *blooming* serta tingkat kelelahan produk saat disentuh. Hasil uji sensori terhadap *dark chocolate bar* dengan penambahan bubuk kayu manis menunjukkan tidak terdapatnya perbedaan nyata pada kenampakan produk (Tabel 5). Walaupun kenampakan luar dapat juga mempengaruhi rasa, seperti produk cokelat dengan warna cokelat terang yang dapat memberikan panelis suatu ekspektasi rasa yang lebih *creamy* dibandingkan cokelat dengan kenampakan yang gelap, namun selama cokelat tersebut masih terlihat mengkilat (*glossy*) dan tidak menunjukkan indikasi *blooming*, tingkat ketertarikan panelis tidak akan berkurang secara signifikan (Voltz dan Beckett, 1997). Penambahan bubuk kayu manis pun tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas kenampakan karena telah dilakukan proses penghalusan dengan mesin *ball mill* dengan kecepatan 50-70 rpm sampai ukuran partikel cokelat mencapai ± 30 μm , sehingga secara visual bubuk kayu manis yang ditambahkan telah tercampur secara merata dan memberikan kenampakan yang baik pada produk. Berdasarkan hasil penelitian yang disampaikan pada Tabel 5, dapat disimpulkan bahwa kenampakan yang ditimbulkan oleh penambahan bubuk kayu manis pada *dark chocolate bar* tidak berpengaruh secara nyata terhadap penilaian konsumen dalam memilih produk.

Overall

Kesukaan dan penerimaan konsumen terhadap suatu produk tidak hanya dipengaruhi oleh satu faktor, akan tetapi dipengaruhi oleh berbagai macam faktor sehingga menimbulkan penerimaan yang. Parameter keseluruhan (*overall*) digunakan dalam uji sensori kesukaan skoring untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap atribut mutu (warna, aroma, rasa dan kenampakan) yang terdapat pada produk secara menyeluruh. Selain itu, penilaian ini juga bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap penambahan bubuk kayu manis dalam *dark chocolate bar*.

Secara *overall*, hasil uji sensori dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ pada Tabel 5 menunjukkan bahwa ketiga sampel berbeda nyata. Berdasarkan nilai yang ditunjukkan, diketahui bahwa formula dengan penambahan bubuk kayu manis 10% merupakan formula yang paling disukai panelis dengan skor sebesar 3,71. Sedang formula dengan penambahan bubuk kayu manis tertinggi, yaitu sebesar 20% merupakan formula yang paling tidak disukai dengan skor sebesar 2,71 yang dapat berarti netral dan cenderung agak tidak disukai.

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa dari uji kesukaan pada parameter warna penerimaan panelis tidak menunjukkan perbedaan nyata pada ketiga sampel. Pada parameter aroma, terdapat perbedaan yang signifikan antara ketiga sampel. Pada parameter rasa, terdapat perbedaan yang signifikan antara sampel dengan formula penambahan bubuk kayu manis sebanyak 10% dan 15% dengan formula penambahan bubuk kayu manis sebanyak 20%. Sedang pada parameter kenampakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara ketiga sampel, sehingga dapat disimpulkan bahwa formula terbaik menurut penerimaan panelis adalah formula dengan penambahan bubuk kayu manis paling rendah, yaitu 10%. Selanjutnya, karakterisasi fisik dan kimia *dark chocolate bar* formula terbaik perlu dilakukan agar mendapatkan informasi yang lebih komprehensif dan obyektif terhadap karakteristik fisik dan kimia *dark chocolate bar* formula terbaik dari hasil analisis sensori ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk mengkaji tingkat penerimaan panelis *dark chocolate bar* dengan variasi

penambahan bubuk kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) 10% (F1), 15% (F2) dan 20% (F3), diperoleh kesimpulan bahwa formula terbaik berdasarkan tingkat penerimaan panelis dengan menggunakan analisis sensori adalah *dark chocolate bar* dengan penambahan bubuk kayu manis 10% (F1). Namun demikian, penelitian lanjut terkait karakterisasi fisik dan kimia pada *dark chocolate bar* dengan penambahan bubuk kayu manis sangat diperlukan untuk mendapatkan informasi yang lebih komprehensif terkait atribut mutu *dark chocolate bar* dengan penambahan bubuk kayu manis.

ACKNOWLEDGEMENT

Penelitian ini dibantu secara finansial oleh dana penelitian PNBPN UNS dan penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dana penelitian ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Dr. Sukrisno Widyotomo dan Ibu Dwi Astutik (Puslitkoka Jember, Indonesia) atas bantuannya dalam membantu persiapan pembuatan *dark chocolate bar* dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Albak, F., & Tekin, A.R. 2014. The Effect of Addition of Ingredients on Physical Properties of Dark Chocolate during Conching. *Basic Research Journal of Food Science and Technology*. 1(7), 51-59.
- Albak, F., & Tekin, A.R. 2015. Effect of Cinnamon Powder Addition during Conching on the Flavor of Dark Chocolate Mass. *Journal of Food Science and Technology*. 52(4), 1960-1970.
- Alberts, H.C., & Cidell, J.L. 2006. Chocolate Consumption, Manufacturing and Quality in Western Europe and the United States. *Journal of Geography*. 91, 218–226.
- Albrecht, J.A., Carol J.S., & Marilyn S. 2010. *Chocolate – A Functional Food? Department of Agriculture*. University of Nebraska. United States.
- Arnoldi, A., Arnoldi, C., Baldi, O., & Griffini, A. 1987. Strecker Degradation of Leucine and Valine in a Lipidic Model System. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 35(6), 1035-1038.

- Atkinson, C., Mary, B., Christine, F., & Christine, M. 2010. *The Chocolate and Coffee Bible*. E-book. Hermes House/Anness Publishing Ltd. London.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan [BPOM]. 2013. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2013 tentang Bahan Tambahan Pangan*. Ditetapkan di Jakarta oleh Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi. 2013. *Analisis Harga Kakao Pekan Keempat Oktober 2013*. Online http://www.bappebti.go.id/media/docs/info-komoditi_2013-11-06_13-56-46_Analisis_Kakao-IV-Oktober.pdf.
- Beckett, S. T. 2008. *The Science of Chocolate: 2nd Edition*. ISBN: 978-0-85404-970-7. Royal Society of Chemistry. United Kingdom.
- Caobisco. 2013. *Caobisco Statistical Buletin*. In Association with the CAOBISCO Statistics Network. Brussels.
- Clark, S., Castello, M., Drake, M.A., & Bodyfelt, F. 2009. *The Sensory Evaluation of Dairy Products*. 2nd ed. Springer. USA.
- Daswir. 2007. *Profil Tanaman Kayu Manis di Indonesia (Cinnamomum spp.)*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2012. *Peningkatan Produksi, Produktivitas dan Mutu Tanaman Rempah dan Penyegar: Pedoman Teknis Pengembangan Tanaman Kakao Rakyat*. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Dwijatmoko, M.I., Praseptianga, D., & Muhammad, D.R.A. 2016. Effect of Cinnamon Essential Oils Addition in the Sensory Attributes of Dark Chocolate. *Nusantara Bioscience*. 8(2), 301-305.
- Fitriyeni, I. 2011. *Kajian Pengembangan Industri Pengolahan Kulit Kayu Manis di Sumatera Barat*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Food Safety and Standards Authority of India. 2013. *Cassia and Cinnamon*. Online [http://www.fssai.gov.in/Portals/0/Pdf/CASSIA\(20-05-2013\).pdf](http://www.fssai.gov.in/Portals/0/Pdf/CASSIA(20-05-2013).pdf).
- Hariana, A. 2007. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya Seri 2*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Haryadi & Supriyanto. 2012. *Teknologi Cokelat*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ilmi, A., Praseptianga, D., & Muhammad, D.R.A. 2016. Sensory Attributes and Preliminary Characterization of Milk Chocolate Bar Enriched with Cinnamon Essential Oil. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 193, 012-031. doi:10.1088/1757-899X/193/1/012031.
- Kartika, B., Hastuti, P., & Supartono, W. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Koswara, S. 2006. *Pewarna Pangan*. Ebookpangan.com.
- Latif, R. 2013. Chocolate/cocoa and Human Health: A Review. *Netherlands Journal of Medicine*. 71 (2), 63-68.
- Morrot, G., Brochet, F., & Dubourdieu, D. 2001. The Color of Odors. *Brain and Language*. 79(2), 309-320. doi:10.1006/brln.2001.2493
- Muhammad, D.R.A., Praseptianga, D., Van de Walle, D., & Dewettinck, K. 2017. Interaction between Natural Antioxidants Derived from Cinnamon and Cocoa in Binary and Complex Mixtures. *Food Chemistry*. 231, 356-364.
- Mulato, S., & Suharyanto, E. 2014. *Kakao, Cokelat, dan Kesehatan*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember.
- Peker, B.B., Senem, S., Canan, E.T., & Omer, U.C. 2013. The Effects of Lecithin and Polyglycerol Polyricinoleate (PGPR) on Quality of Milk, Bitter and White Chocolates. *Journal of Agricultural Faculty of Uludag University*. 27(2), 55-69.
- Rahadian, D. 2013. *Kakao Indonesia dan Pengembangan Produk Terkini di Dunia*. Disampaikan pada Seminar Pangan Nasional: Kreativitas Pengolahan Kakao sebagai Alternatif Membangun Industri Pangan Lokal. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Rasuluntari, I.N., Muhammad, D.R.A., & Praseptianga, D. 2016. Panelist Acceptance Level on Milk Chocolate Bar with Cinnamon

- (*Cinnamomum burmannii*) Powder Addition. *Nusantara Bioscience*. 8(2), 297-300.
- Rismunandar. 1993. *Kayu Manis*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rusli, S. M. 2010. *Sukses Memproduksi Minyak Atsiri*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Setyaningsih, D., Anton, A., & Maya, P.S. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press. Bogor.
- SNI 01-3714. 1995. *Kayu Manis Bubuk*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Stroppa, V.L.Z., Ana, P.B.R., Valdecir, L., Renato, G., Lireny, A.G.G., & Theo, G.K. 2009. *Influence of Soy Lecithin and PGPR Levels in Chocolate Crystallization Behavior*. University of Campinas. Brazil.
- Thamke, I., Klaus, D., & Harald, R. 2009. Sensory Description of Dark Chocolates by Consumers. *Journal of Food Science and Technology*. 42, 534-539.
- Timms, R.E. 2003. *Interactions between Fats, Bloom and Rancidity*. In *Confectionary Fats Handbook. Properties, Production, and Applications*. : The Oily Press. Bridgwater, UK, 255–294.
- Voltz, M., & Beckett, S.T. 1997. *Sensory of Chocolate*. Presented at the ZDS Chocolate Technology Conference at Anuga Food Technology, 49.
- Wang, S.Y., Yang, C.W., Liao, J.W., Zhen, W.W., Chu, F.H., & Chang, S.T. 2008. Essential Oil from Leaves of *Cinnamomum osmophloeum* Acts as a Xanthine Oxidase Inhibitor and Reduces the Serum Uric Acid Levels in Oxonate-induced Mice. *Journal of Phytomedecine*. 15, 940-945.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarti, C., & Nurdjanah, N. 2005. Peluang Tanaman Rempah dan Obat sebagai Sumber Pangan Fungsional. *Jurnal Litbang Pertanian*. 24(2).
- Wirawan, S.I. 2014. Penambahan Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) sebagai Sumber Antioksidan: Pengaruhnya terhadap Karakteristik Molekuler Protein Adonan Tepung Terigu, Karakteristik Fisik dan Aktivitas Antioksidan Roti Manis. Skripsi. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
- Zoumas, B.L., Kreiser, W.R., & Martin, R.A. 1980. Theobromine and Caffeine Content of Chocolate Products. *Journal of Food Science*. 45,314-316.